أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم العلمية في مقرر العلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة

أ/ عبير إبراهيم علي العريني
ماجستير تكنولوجيا التعليم - كليات الشرق العربي للدراسات العليا - الرياض - المملكة العربية السعودية

أ.م.د/ عبدالعال عبدالله السيد
أستاذ تكنولوجيا التعليم المشارك
كلية التربية - جامعة المنصورة

أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم العلمية في مقرر العلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة

أ.م.د/ عبدالعال عبدالله السيد (*) أ/ عبير إبراهيم علي العريني (**)

ملخص الدراسة باللغة العربية:

هدفت الدراسة إلى قياس أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم الحسّيَّة البسيطة والمعقَّدة في مادَّة العُلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التَّجريبي، وبلغت عينة الدراسة (٤٢) تلميذة، من تلميذات الصف الثَّاني المتوسِّط بمدارس التَّعليم العام بمكتب تعليم شمال الرياض وتم تقسيمهم إلى مجموعتين أحداهما تجريبية وعددها (٢٠) تلميذة، وآخري ضابطة وعددها (٢٢) تلميذة، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج من أهمها: وجود فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (∝ ≤٠.٠٥) بين متوسِّط درجات تلميذات المجموعة التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلميَّة في مادَّة العُلوم لصالح المجموعة التَّجريبية، كما تبين أن قيمة مربع إيتا للمفاهيم الحسّيَّة البسيطة بلغت (٠.٦٤) وبلغت للمفاهيم الحسّيَّة المعقدة (٠.٧١)، مما يدل على وجود أثر بدرجة كبيرة، ومهمة تربوياً لاستخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم الحسّيَّة البسيطة والمعقدة في مادَّة العُلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة، كما أشارت الدراسة إلى أن هناك فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (∝≤٠.٠٥) بين متوسِّط درجات تلميذات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلميَّة في مادَّة العُلوم لصالح التَّطبيق البعدي، وأوصت الدراسة بعدداً من التوصيات من أهمها: العمل على استخدام المعامل الافتراضيَّة في

* أستاذ تكنولوجيا التعليم المشارك- كلية التربية- جامعة المنصورة.
** ماجستير تكنولوجيا التعليم- كليات الشرق العربي للدراسات العليا- الرياض- المملكة العربية السعودية.

العمليَّة التَّعليمية نظرا لما ثبت من فاعليتها في إكساب الطُّلاب للمفاهيم العلميَّة، وتضمين المعامل الافتراضيَّة في المناهج الدراسية بشكل يساهم في زيادة وعي الطَّالبات بمعرفة أهميتها في العمليَّة التَّعليمية، وعقد الدورات التدريبية للمعلمات لتثقيفهن نحو المعامل الافتراضيَّة وطرق توظيفها واستخدامها في التَّعليم.

Abstract:

The study aimed to measure the effect of using virtual labs in acquision simple and complex scientific concepts in science for middle school students, The study used the semi-experimental approach and study sample was consisted of (42) students from the second middle grade students in the general education schools at Northern Riyadh. The study sample was divided into two groups, experimental one of 20 students and a control group consisted of 22 students, The study reached to a set of results the most important of it were, There is a statistically significant difference at the level ($0.05 \propto \leq$) between the average scores of the experimental group and the control group in the post-application of scientific concepts test in science subject for the experimental group reached (0.64) and the complex sensory concepts reached (0.71), which indicates a significant impact, and educationally important to use the virtual labs to impart the simple and complex sensory concepts in science for middle school students, The study also indicated that there is a statistically significant difference at the level of (0.05) between the average scores of the experimental group students in the pre and post applications of the scientific concepts test in science subject for the benefit of post application, The study recommended the following, Working on using virtual labs in the educational process because of proven effectiveness in imparting students with scientific concepts, Including the virtual labs in the academic curricula in a way that contributes in increasing the student awareness about its importance in the educational process, and Holding training courses for teachers to educate them about virtual labs and using methods in education.

مقدمة:

يشهد العصر الحالي ثورة علمية وتكنولوجية كبيرة وكان لابُدَّ من توظيف تكنولوجيا التَّعليم والمعلومات في المؤسسات التربوية، ولذلك اهتمت معظم الدول بتطوير النظم التَّعليمية لتواكب التطور التِّقني الملحوظ، فأدى ذلك إلى أحداث تغيير وتطوير في نظمها وبرامجها التَّعليمية بما يتفق مع خصائص التَّلاميذ المعرفية وقدراتهم العقلية وبما يلبي حاجة المجتمع، ونحن في عالمنا العربي نحتاج إلى مزيد من التطور في المؤسسات التَّعليمية مقارنة بما وصل إليه الغرب من إنجازات وتقدم تقني ملحوظ.

كما أشارت دراسة القرشي (٢٠١٣م) عن قيام وزارة التَّعليم في المملكة العربية السعودية بمشاريع كبيرة في مجال تطوير مناهج العُلوم الطَّبيعية والرياضيات حيث إنها النواة الرئيسة نحو التَّقدُّم في مجال العُلوم والتِّقنية، ولعل من محققات هذا التَّقدُّم دمج التِّقنية وتوظيفها التوظيف الأمثل في العمليَّة التَّعليمية، فنتج عن هذا الدمج ما يعرف بالمعامل الافتراضيَّة، فالمعامل الافتراضيَّة تستطيع أن تحاكي الواقع الحقيقي للمعامل التَّقليدية، وتمتاز بإمكانية استخدامها في أي زمان أو مكان وبأقل تكلفة، وأكثر أماناً من المعامل التَّقليدية .

ويشير زيتون (٢٠٠٥م) إلى أن المعامل الافتراضيَّة هي بيئة تعليم وتعلم افتراضيَّة تهدف إلى زيادة العمل المخبري لدى التَّلاميذ، وتكون متاحة عبر مواقع إلكترونية، يضم الموقع عادة صفحة رئيسة ولها عدد من الروابط أو الأيقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المخبرية وإنجازها وتقويمها .

ومن خلال الاطلاع على بعض نتائج البحوث والدِّراسات السَّابقة ومنها دراسة العلياني (٢٠١٢م) التي أوصت بضرورة استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس مقرَّر العُلوم بمدارس التَّعليم العام لما لها من أثر كبير في زيادة التَّحصيل الدراسي لتلاميذ المرحلة المتوسِّطة .

وهذا يؤكد على أهميَّة استخدام المعامل الافتراضيَّة في توضيح التَّجارب العمليَّة التي يصعب استخدامها وتطبيقها في المعامل التَّقليدية، وخاصَّةً أن بعض المدارس

تعاني من نقص في المواد المختبرية وصعوبة توفرها، وكان لابُدَّ من أن تستخدم بيئة افتراضيَّة تحاكي البيئة الحقيقية، وتساعد في ذلك انتشار شبكة الإنترنت واستخدام وتطوير برمجيات الوسائط المتعددة وبرامج المحاكاة.

وتؤكد دراسة كل من (Gengiz، 2010 ؛ آل دكين ،٢٠١٤م ؛ غزواني ، ٢٠١٥م) فاعلية استخدام المعامل الافتراضيَّة في تنمية التَّحصيل الدراسي في بعض المواد العلميَّة .

كما أسفرت نتائج دراسة ميزنر وآخرون (Meisner, Hoffman &Turner, 2008) عن ارتفاع نتائج الطُّلاب في الاختبارات التَّحصيلية بالإضافة إلى اتّجاهاتهم وانطباعاتهم الإيجابية نحو المعامل الافتراضيَّة.

ولقد أشارت دراسة الشهري (٢٠٠٩م) إلى أهميَّة استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس الأحياء بالمرحلة الثانوية لما له من أثر فعال في إكساب المهارات العمليَّة، وكما أكدت دراسة (الشهري ،٢٠١٤م ؛ الزهراني ، ٢٠١٤م ؛ السيالي ، ٢٠١٤ م ؛ أبو زنط ، ٢٠١٥م) إلى أهميَّة استخدام المعامل الافتراضيَّة في تنمية المهارات العلميَّة والعمليَّة لدى التَّلاميذ.

وكما أشارت نتائج دراسة المطيري (٢٠١٥م) إلى أن الامكانيات المتاحة في المعامل الافتراضيَّة لا تستخدم بشكل واسع وفعال، بالرغم من معرفة مدى صلاحية هذه المعامل لتنفيذ التَّجارب وهذا يعتبر هدر للإمكانات ومشاريع الوزارة التي من شأنها رفع جودة التَّعليم العام وتحقيق الكفايات العلميَّة والمهنية للهيئة التَّعليمية.

كما أسفرت نتائج دراسة رايزمان وكريمر وديفنسكي (Rizman, Grmek, Dinevski 2014) إلى فاعلية استخدام المعامل الافتراضيَّة كعنصر تصوري في تدريس محتويات الكيمياء. وهذا ما أشارت إليه نتائج دراسة القحطاني (٢٠١٦م) إلى ضرورة استخدام معلمي العُلوم للمعامل الافتراضيَّة في المرحلة المتوسِّطة.

كما أظهرت دراسة العجلان (٢٠١٧م) إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسِّط درجات طالبات المجموعة التَّجريبية التي استخدمت المعامل الافتراضيَّة،

ومتوسِّط درجات المجموعة الضَّابطة التي استخدمت المعمل التَّقليدي في تنمية مهارات التفكير العلمي لصالح المجموعة التَّجريبية.

وعلى ذلك فإن النشاطات والتَّجارب العلميَّة في المختبر المدرسي تسهم بشكل كبير في تحقيق عديد من الأهداف المنشودة في تدريس مقرَّر العُلوم ومنها: مساعدة الطُّلاب على اكتساب المعرفة العلميَّة، وتدريبهم على التفكير العلمي السليم ومساعدتهم في اكتساب المفاهيم العلميَّة والمهارات العمليَّة المناسبة والملاحظة والدقة في مختلف الأمور التي تقع في متناول حواسهم، ومساعدتهم على استخدام الأجهزة العلميَّة استخداماً صحيحاً، والوصول بهم إلى خبرات دقيقة.

وتعد المفاهيم العلميَّة من أهم مميزات التفكير ولها أثر كبير في تنظيم الخبرة وتذكر المعرفة، ومتابعة الظواهر وربطها بمصادرها وتسهيل الحصول عليها، وبما أن المفاهيم العلميَّة هي الأساس لمناهج العُلوم في المرحلة المتوسِّطة مما يحتم اختيار المفاهيم العلميَّة المتوافقة على المستوى الإدراكي للطالب بصورة خبرات متنوعة خاصَّةً وأن المفهوم يعد وحدة بناء المعرفة العلميَّة (يوسف قطامي ، أبو جابر ، نايفة قطامي ، ٢٠٠٢م).

مشكلة الدِّراسة:

من خلال الاطلاع على بعض نتائج الدِّراسات السَّابقة منها دراسة عبدالسلام (٢٠١١م) التي أوصت بضرورة التوسع في استخدام البرامج التَّعليمية القائمة على الوسائط التَّفاعُلية في اكساب المفاهيم العلميَّة، وكذلك دراسة مرعي (٢٠١٥م) التي أوصت بضرورة إنتاج البرمجيات التَّعليمية القائمة على أسلوب القصة لما له من دور فعال في زيادة انتباه الطَّالبات ومشاركتهن الإيجابية مما له أثر كبير في تنمية المفاهيم العلميَّة لدى تلميذات الصف الأول المتوسِّط، وأشارت ميشرا ويأديف (Yadav & Mishra 2013) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسِّط درجات طلاب المجموعة التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي للاختبار التَّحصيلي والاختبار الأدائي الخاصَّ

بالمفاهيم العلميَّة لصالح المجموعة التَّجريبية، وكما أوصت دراسة حسين (٢٠١٢م) بضرورة استخدام التِّقنية في تنمية المفاهيم العلميَّة في مادَّة العُلوم.

وتشير نتائج دراسة باجبي (Bajpai, 2012) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسِّط درجات طلاب المجموعة التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي للاختبار التَّحصيلي الخاصَّ بالمفاهيم العلميَّة لصالح المجموعة التَّجريبية.

ومن خلال خبرة الباحثة في مجال تدريس مادَّة العُلوم بالمرحلة المتوسِّطة لاحظت هناك تدني في مستوى إكساب المفاهيم العلميَّة لتلميذات المرحلة المتوسِّطة، فقد يرجع السبب في ذلك إلى استخدام طرق تدريس تقليدية.

ويتضح مما سبق أن هناك حاجة إلى إكساب المفاهيم العلميَّة في مقرر العُلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة من خلال توظيف المستحدثات التكنولوجية مثل استخدام المعامل الافتراضيَّة.

أسئلة الدِّراسة:

تم صياغة أسئلة الدِّراسة في الأسئلة التالية:

١. ما أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم الحسّيَّة البسيطة في مقرر العُلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة؟
٢. ما أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة في مقرر العُلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة؟

أهداف الدِّراسة:

تسعى الدِّراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف التالية:

١. قياس أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم الحسّيَّة البسيطة في مقرر العُلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة.
٢. قياس أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة في مقرر العُلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة.

فروض الدِّراسة:

١. يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (0.05) أو أقل بين متوسِّط درجات تلميذات المجموعة التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلميَّة البسيطة في مقرر العُلوم لصالح المجموعة التَّجريبية.

٢. يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (0.05) أو أقل بين متوسِّط درجات تلميذات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلميَّة البسيطة في مقرر العُلوم لصالح التَّطبيق البعدي.

٣. يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (0.05) أو أقل بين متوسِّط درجات تلميذات المجموعة التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلميَّة المعقدة في مقرر العُلوم لصالح المجموعة التَّجريبية.

٤. يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (0.05) أو أقل بين متوسِّط درجات تلميذات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلميَّة المعقدة في مقرر العُلوم لصالح التَّطبيق البعدي.

أهميَّة الدِّراسة:

تكمن أهميَّة هذه الدِّراسة فيما يلي:

١. مواكبة التحديات واتّجاهات العصر الحديثة التي تنادي باستخدام المستحدثات التِّقنية بما يتناسب مع حاجات الفئة العمرية للطُّلاب وأهداف المادَّة.

٢. تحاول الدِّراسة سد الفجوة في الدِّراسات العربية التي تتناول المعامل الافتراضيَّة في التَّعليم بشكل عام، وفي تدريس العُلوم بشكل خاص.

٣. قد تفيد نتائج الدِّراسة القائمين على التخطيط وتطوير المناهج في وزارة التَّعليم لاتخاذ قرارات تدعم استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس العُلوم للمرحلة المتوسِّطة.
٤. قد تفيد نتائج الدِّراسة معلمات المرحلة المتوسِّطة بضرورة استخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم العلميَّة لتلميذات المرحلة المتوسِّطة.
٥. قد تسهم نتائج الدِّراسة في تعديل بعض المفاهيم الخاطئة التي تتكون لدى التِّلميذات في مقرر العُلوم نتيجة لطرق التَّدريس التَّقليدية.

مصطلحات الدِّراسة:

الأثر:

وتعرفه الباحثة إجرائياً : أنه هو الذي يبين قوة العلاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل فيعطينا الدلالة العملية للفروق الإحصائية وما إذا كانت تلك الدلالة العملية كبيرة تبرر الأخذ بنتائجها.

المعامل الافتراضيَّة:

يعرفها طلبة (٢٠٠٨م ، ١٣) بأنَّها: "وسط تفاعلي لإنشاء وإجراء تجارب عن طريق المحاكاة، تختلف من تخصّص لآخر، ووحدات تجريبية تتضمن بداخلها ملفات بيانات ووسائل تستخدم تلك الوحدات لإجراء التَّجارب وتقييم أداء المجرب ".

وتعرفها الباحثة إجرائياً: أنها بيئة تعليمية افتراضيَّة تستخدم فيها برامج الكترونية لتجارب مخبرية بحيث تظهر وكأن التِّلميذة تتعامل مع مختبر حقيقي به المواد والأدوات المختبرية ويمكنها أن تُجري ما تشاء من التَّجارب، وتسجل نتائج تجاربها عبر شاشة الحاسب.

المفاهيم العلميَّة:

ويعرف قطامي وآخرون (٢٠٠٢ ، ١١)" المفهوم هو اسم أو كلمة، إشارة أو رمز يدل على التصور أو الأشياء المحسوسة وهو وسيلة اتّصال".

وتعرف الباحثة إجرائيا: المفاهيم العلمية الحسية البسيطة : أنها المفاهيم التي تتضمن مدلولاتها عدداً قليلاً من الكلمات، مثل : درجة الحرارة _ التلوث الحراري _ الإشعاع _ التوصيل، المفاهيم العلمية الحسية المعقدة : أنها المفاهيم التي تتضمن مدلولاتها عدداً كبيراً من الكلمات، مثل : الحرارة النوعية _ الحمل الحراري _ الحرارة.

حدود الدِّراسة:

تتمثل حدود هذه الدِّراسة فيما يلي:

- **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدِّراسة على قياس أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم العلميَّة لتلميذات المرحلة المتوسِّطة، وسوف تقتصر على الفصل الحادي عشر (الطَّاقة الحرارية) بمقرر العُلوم للصف الثَّاني المتوسِّط، التي تتضمن المفاهيم العلميَّة التالية: (الطَّاقة الحرارية – درجة الحرارة) المصنفة من المفاهيم الحسّيَّة البسيطة ،(الحرارة – الحرارة النوعية – الحمل الحراري)المصنفة من المفاهيم الحسّيَّة المعقدة ،(التلوث الحراري – الإشعاع – التوصيل) المصنفة من المفاهيم الحسّيَّة البسيطة.
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق الدِّراسة في الفصل الدراسي الثَّاني من العام الدراسي ١٤٣٩/١٤٤٠هـ.
- **الحدود البشرية:** اقتصرت الدِّراسة على عينة من تلميذات المرحلة المتوسِّطة بمكتب تعليم شمال الرياض.

المحور الثاني: الاطار النظري للبحث:

أولاً: المعامل الافتراضيَّة:

مفهوم المعامل الافتراضيَّة:

وهناك العديد من التعريفات التي تناولت مفهوم المعامل الافتراضيَّة منها كما عرفها زيتون (٢٠٠٥، ١٦٥) بأنَّها: "بيئة تعليم وتعلم افتراضية، تستهدف تنمية مهارات العمل المختبري لدى الطُّلاب، وتقع هذه البيئة على أحد المواقع في إحدى الشبكات وينضوي هذا الموقع عادة عل صفحة رئيسية، وبها عدد من الروابط والأيقونات المتعلقة بالأنشطة المختبرية وإنجازها وتقويمها ".

ويعرفها هاري. إي.كلير وإدوارد. إي. (Harry.E.Keller and Edward.E 2005,) بأنَّها:" تجربة معملية بدون معمل حقيقي بلا جدران وأبواب يمكن للمتعلم من ربط الجانب النظري بالجانب العملي بدون أوراق وأقلام مبرمجة بشكل إلكتروني في الحاسب الآلي ليحاكي التَّجارب الواقعية داخل المعامل الحقيقية ".

كما عرفها القحطاني (٢٠١٦م، ٣٧) بأنَّها:" بيئة تعلُّم الكترونية تخيلية مستخدمة على أجهزة حاسب إلى أو شبكة الإنترنت، تمكن المعلِّم والمتعلم من تصميم وتنفيذ التَّجارب والمشروعات، من خلال دمج المكوِّنات وبناء الأجهزة وملاحظة وتحليل النتائج وتدوين الاستنتاجات ".

ومما سبق يتضح أن المعامل الافتراضيَّة هي بيئات تعليم وتعلم افتراضية، تحاكي المعامل الحقيقية، والتي تهدف إلى تحسين العمليَّة التَّعليمية من خلال محاكاة التَّجارب العلميَّة، دون التعرُّض للأخطار وبأقل جهد وتكلفة ممكنة.

أهميَّة المعامل الافتراضيَّة:

تظهر أهميَّة المعامل الافتراضيَّة في ما تقدمه للعملية التَّعليمية، وقد قسمتها الباحثة في هذه الدِّراسة إلى قسمين بناءً على ما ذكره (زيتون، ٢٠٠٥ م ؛ 2012 , Lkhagva &Ulambayar &Enkhtsee tseg) وهي كما يلي:

أهميتها بالنسبة للمعلم.

- رفع كفاءة المعلِّم المهنية من خلال استخدامه لهذه الوسيلة الفعالة في إجراء التَّجارب.
- إثراء عملية إيصال المحتوى التَّعليمي للطُّلاب.
- مساعدة المعلِّم على التزامن بين عملية شرح الأفكار النظرية والتَّطبيق العملي.
- تساعد المعلِّم على إجراء تجارب يصعب إجراؤها في المعمل التَّقليدي كونها خطرة أو مكلفة مادياً أو التي يتطلب إجراؤها وقتاً طويلاً في المعمل التَّقليدي.
- توفير مجموعة كبيرة من الإمكانيات لاستخدام مثل هذا النوع من المصادر في الدِّراسة المستقلة، أو الذاتية في كل من التَّعليم الرسمي وغير الرسمي.
- يمكن استخدامها بشكل فعّال في التعلُّم عن بعد.
- يمكن للمعلم استخدام المعامل الافتراضيَّة لتعويض النقص في المعامل الحقيقية.

كما أجريت العديد من الدِّراسات التي تؤكد على أهميَّة المعامل الافتراضيَّة للمعلم ومنها: دراسة المطيري(٢٠١٥م) والتي توصلت إلى أهميَّة تفعيل المعامل الافتراضيَّة لدى معلمات ومشرفات مادتي الفيزياء والكيمياء، ودراسة الصليع (٢٠١٦م) التي توصلت أهميَّة استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس مقرَّر الفيزياء المطور بالمرحلة الثانوية، وكذلك دراسة القحطاني (٢٠١٦م) التي توصلت إلى أهميَّة استخدام معلمي العُلوم بالمرحلة المتوسِّطة للمعامل الافتراضيَّة واتّجاهاتهم نحوها.

أهميتها بالنسبة للطالب:

- تحسُّن أداء الطُّلاب نتيجة لتوفير وقت الانتقال إلى أماكن تواجد المعامل البحثية واستخدامها في أي زمان وأي مكان وبأقل تكلفة.

- يحقق الخيالي التَّعليمي للطالب، حيث يرى المعلومات تتحرك أمامه ويعيش بداخلها.
- يقدم التَّعليم بصورة جذابة تحتوي على المتعة والتسلية والإثارة.
- يساعد على جعل المعلومات أكثر حقيقة، مما يجعل الطُّلاب قادرين على اكتساب المفاهيم العلميَّة بسرعة أكبر.
- يمّكن الطُّلاب من حل مشاكل التَّعليم الحقيقية، حيث يساعدهم في تخيل المشكلات وطرح حلول لها وفهمها واستخدامها.
- يزداد عند الطُّلاب الرغبة في التعلُّم، والدافعية لممارسة المعلومات ومشاهدتها.

المكوِّنات الرئيسية للمعامل الافتراضيَّة:

ذكر (البياتي٢٠٠٦م ؛ الحازمي ٢٠١٠ م ؛ البلطان ،٢٠١١م ؛ العلياني ، ٢٠١١ م ؛ المطيري ، ٢٠١٥ م ؛ القحطاني ،٢٠١٦م) المكونات الرئيسية للمعامل الافتراضية وتشمل ما يلي :

الأجهزة والمعدات المختبرية:

تعد المعامل الافتراضيَّة امتداداً (تحديثياً تطويرياً) للمعامل التَّقليدية (أي المختبرات التَّقليدية) وليس بديلاً عنها؛ لذلك فوجود المعمل التَّقليدي ضروري ولكن بأعداد ومستلزمات أقل، ودمج عدد من المعامل المتشابهة مع بعضها البعض مع عمل بعض الإضافات والتَّطويرات اللازمة كي تساعد على إمكانية استخدامها من قبل مستفيدين عديدين خارج نطاق المعمل ويعملون في المعمل الافتراضي.

وتبعاً للتجربة العلميَّة أو البحثية ونوع المعمل فإنه بالإمكان ربط أجهزة متخصّصة تقوم باستلام البيانات والأوامر الخاصَّةً بتغيير الأجهزة وإعطاء إشارات التحكم اللازمة، وكذلك تغيير قيم المدخلات حسب متطلبات التَّجربة، كما تقوم هذه الأجهزة بمهمة إرسال البيانات الخاصَّةً بنتائج التَّجربة والقراءات الحاصلة والملاحظات الخاصَّةً بالتَّجربة، وقد

تتوفر كاميرات في المعامل تساعد على الإلمام بنوعية الأجهزة وكيفية عملها حسب المعطيات المدخلة.

أجهزة الحاسبات والمزودات:

إن متطلبات إجراء التَّجربة الخاصَّةً بالطَّالب أو الباحث تكون بسيطة جداً، فهو يحتاج فقط إل توفير جهاز حاسوب شخصي متصل بالشبكة المحلية أو الشبكة العالمية ليستطيع العمل مباشرة في المعمل أو ليتمكن من العمل عن بعد في أي زمان ومكان بالإضافة إلى البرامج الخاصَّةً للوصول للشبكة أي برنامج التصفح، وقد تحمل البرامج الخاصَّةً بالتَّجربة حين البدء بالقيام بأداء التَّجربة أو تكون محملة مسبقاً.

أما المزودات الخاصَّةً بالمختبر، فيجب أن تكون محملة بالبرامج الخاصَّةً بالمحاكاة والبرامج التي تسمح بالتراسل ما بين الأفراد والأجهزة، وعادة ما تكون هناك حاجة إلى توفير أكثر من مزود، كل واحد منه متخصّص بتجارب معينة لمنع الازدواجية أثناء وجود عدد كبير من مستخدمي التَّجارب، وقد يتطلب ذلك وجود مزودات بديلة (Stand by) تعمل حين عطل أحد المزودات لكي يستمر العمل.

شبكة الاتّصالات والأجهزة الخاصَّةً بها:

في حالة إجراء التَّجارب عن بعد وبما أن ربط جميع المستفيدين مع المعمل يكون عن طريق التراسل الرَّقمي فيجب أن تربط جميع الأجهزة البينية Interface Equipment مع شبكة الحاسوب والمزودات، وأن تكون خطوط الاتّصال مأمونة وذات اعتمادية عالية وحسبما تتطلبه التَّجربة من ناحية سعة القنوات الاتّصالية وكذلك اعتمادية عالية وحسبما تتطلبه التَّجربة من ناحية سعة القنوات الاتّصالية وكذلك مقدار التأخير delay في إرسال واستلام البيانات، وكذلك ضمن وجودية Availability عالية لهذه القنوات طوال الوقت وتحقيق التوازن الأمثل لنقل البيانات ما بين شبكة العامل والمستفيدين، أما من ناحية المستفيد، فإن توفير قناة اتّصال ذات سعة معقولة تمكنه من التَّواصل مع المعمل عن طريق الشبكة المحلية أو العالمية ضروري جداً وبتكلفة يستطيع

تحملها لكي يكون هناك تفاعل ما بين المستفيد والمعمل الافتراضي يستطيع من خلاله القيام بجميع التَّجارب المطلوبة.

البرامج الخاصَّةً بالمعمل الافتراضي:

يكون تقسيم البرامج المطلوبة إلى نوعين أساسين: أولهما يتعلق بأداء التَّجارب وتوفير ما تتطلبه التَّجربة من معلومات وبرامج خاصَّةً، والنوع الثَّاني يقوم بإدارة المعامل، تتضمن البرامج الخاصَّةً في المختبر الافتراضي توفير برامج المحاكاة المعدة من قبل متخصّصين في هذا المجال؛ إضافة إلى التدريب الأولي للمستفيدين بكيفية استخدام هذه البرامج بطريقة ميسرة لتنفيذ التَّجارب المطلوبة، وشرح هذه التَّجارب وبيان متطلباتها، وقد تحتاج بعض التَّجارب والمعامل توفير برامج متخصّصة بالتسجيل الصوري الثابت والمتحرك للأجهزة وكيفية أداء التَّجارب والتي قد يقوم بها الطُّلاب أو المدربون، ومن ثم تسجيلها وبثها لاحقاً بعد المونتاج وعلى شبكة الحاسوب.

ومن الضروري تصميم هذه البرامج بشكل مشوق وجذاب؛ خاصَّةً أن هذه البرامج معمولة للطلبة لكي تسترعي انتباههم وتشدهم وتحثهم على إنهاء التَّجربة؛ لأن الطُّلاب سيكونون في معظم الأحيان يعملون لوحدهم على جهاز الحاسوب من دون رقيب لمتابعة عملهم إضافة إلى أهميَّة توصيل المفاهيم العلميَّة والعمليَّة وخاصَّةً الصَّعبة منها والمعقَّدة بشكل مبسط قدر الإمكان بالاستعانة بتقنيات التحريك Animation والصور والصوت والرسوم متعددة الأبعاد.

برامج المشاركة والإدارة:

الجزء الآخر من البرامج فهي التي تتعلق بكيفية إدارة المعمل والعاملين في أداء التَّجارب من طلاب وباحثين حيث تقوم هذه البرامج الخاصَّةً بتسجيل الطُّلاب في البرنامج المختبري وتحديد أنواع حقوق الوصول Access Rights الواجب توفرها لكل مستخدم للعمل في التَّجارب المختلفة، وتكمن هنا أهميَّة وجود مثل هذه البرامج والتي تتيح لكل مجموعة المستويات التي تسطيع فيها العمل على التَّجربة، مثل السماح لطلاب مرحلة معينة بالعمل على بعض التَّجارب والأجهزة التي تناسبهم، في حين يتيح لطلاب

مرحلة أخرى بالعمل في مستويات أعلى وكل حسب تخصّصه، في حين يتمكن أعضاء الهيئة التَّدريسية العمل في مستويات ثالثة، وهذه المستويات عادة لا يمكن توفيرها بمرونة عالية في المعامل التَّقليدية من دون إشراف مستمر من قبل مسؤول المعمل أو وضع الأجهزة في أماكن خاصَّةً يتم الإغلاق عليها.

ويمكن إضافة خاصية تسجيل الأوقات التي استغرقها الطَّالب في أداء التَّجارب ومدى تكراره لها، والتَّقدُّم الذي أحرزه الوقت النهائي لأداء التَّجربة كاملة، ومثل هذه الخاصَّية لا يمكن توفيرها في المختبرات التَّقليدية، كذلك يمكن لقسم من هذه البرامج متابعة نتائج التَّجربة التي قام بها الطَّالب ومقارنتها مع نتائج معيارية محددة؛ لتمكين الطَّالب من معرفة نجاحه في أداء التَّجربة، وقد تتطلب بعض التَّجارب اجتياز الطَّالب اختبارات معينة حتى يتم السماح له من التحول من تجربة إلى أخرى ذات مستوى أعلى، وهذه خاصية أخرى تضمن فهم الطَّالب وبشكل جيد للمادَّة العلميَّة، وعدم انتقاله من مرحلة إلى أخرى من دون اجتيازه مستوى معيناً من الكفاءة والمقدرة، ومن المهم توفير برامج خاصَّةً تقوم بإدارة المصادر.

مميزات استخدام المعمل الافتراضي:

إن استخدام تقنية المعامل الافتراضيَّة كأسلوب تعليمي عملي وتطبيقي وبحثي؛ سهل كثيراً عملية إجراء التَّجارب المتنوعة والمختلفة والبحوث المشتركة دون الحاجة إلى التواجد في موقع المعمل أو إلى اجتماع الباحثين في نفس الوقت والمكان، ويذكر (البياتي ٢٠٠٦ م ؛ العلياني، ٢٠١١م) بعضاً من هذه المميزات، ومنها:

- عدم التقيد بعدد الطُّلاب الذي يقومون بأداء التَّجربة في نفس الوقت ما دامت سعة قناة الاتّصال كافية لنقل البيانات وباستطاعة برنامج التمثيل المتواجد في المزود (Server)لخدمة جميع الطُّلاب.
- إمكانية إعادة التَّجربة بسهولة وهذه الميزة تساعد بعض الطُّلاب ذو المستوى التَّحصيلي الضعيف على القيام بتكرارها مرات عديدة لحين إتقانها وفهمها بشكل جيد.

- إمكانية إعادة تشكيل مجاميع الطُّلاب الذين يقومون بالتَّجربة وبمرونة عالية من أجل زيادة الترابط والتعاون بين مستخدمي المعمل الافتراضي لترسيخ مفهوم العمل كفريق وهي مهمة جداً للطُّلاب وتساعدهم على التكيف في العمل المستقبلي.
- إمكانية تسجيل جميع ما قام به الطَّالب في المعمل ومن ثم تحليل ذلك من خلال برامج حاسوبية متخصّصة.
- تساهم المعامل الافتراضيَّة على التخفيف من الميزانية الضخمة الواجب توفيرها لتأسيس المعامل التَّقليدية وخاصَّةً المتخصّصة منها.

ثانياً: المفاهيم العلميَّة:

مفهوم المفاهيم العلميَّة:

وعرفت العمري (٢٠١٥م،٤١) المفاهيم العلميَّة بأنَّها : "ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم وقدرة على تطبيق ذلك الفهم في مواقف جديدة من خلال التصورات الذهنية لظاهرة معينة ويتكون من اسم ودلالة لفظية " .

وكما عرفتها الزهراني (٢٠١٧م، ٦٥) بأنَّها : " تصور عقلي لأشياء أو ظواهر تجمع بينها خصائص مشتركة للظواهر، وقد تعني هذه الأشياء واقعاً ملموساً، أو فكرة مجردة وتتألف من الاسم ودلالته اللفظية، ويشترك جميع أفراد المفهوم بخصائص مشتركة أي يتضمن التعميم" .

أهميَّة تعلُّم المفاهيم العلميَّة:

إن لتعلم المفاهيم أهميَّة في أنها تقلل الحاجة إلى إعادة التعلُّم عند مواجهة أي جديد، وتساعد على التَّوجيه والتنبؤ والتخطيط لأي نشاط، وتقلل من تعقيدات البيئة إذ أنها تلخص وتصنف ما هو موجود في البيئة من أشياء أو مواقف، بالإضافة إلى أنها تسمح بالتنظيم والربط بين مجموعات الأشياء والأحداث، وتعلم المفاهيم يساعد على انتقال أثر التعلُّم، وتؤدي إلى زيادة اهتمام التَّلاميذ بمادَّة العُلوم وتزيد من دوافعهم وتحفيزهم على التخصّص، ويؤدي إلى توفير أساس لاختيار الخبرات وتنظيم الموقف التَّعليمي وتحديد الهدف من المنهج. (سلامة، ٢٠٠٤م، ٦٥).

ويرى (النجدي وراشد وعبدالهادي ، ٢٠٠٢ م ؛عطيو وعبدالقادر، ٢٠٠٩ م؛ سعد وآخرون ،٢٠١٤) أن للمفاهيم العلميَّة أهميَّة يمكن التَّعبير عنها بالنقاط التالية:

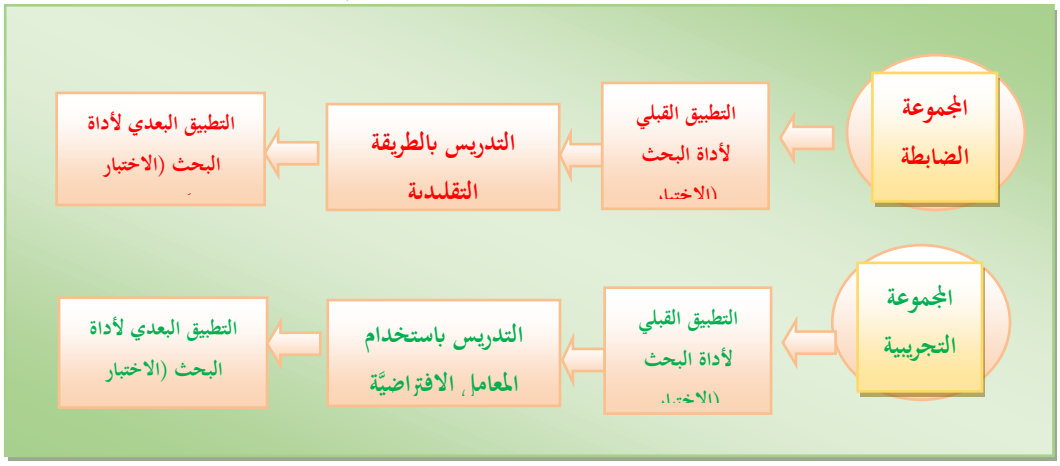
- تساعد المفاهيم العلميَّة في تسهيل عملية التعلُّم، إذ لا يمكن لعملية التَّعليم المدرسي أن تحقق نجاحاً، إلا إذا كان المتعلم لديه ثروة من المفاهيم.
- تسهم المفاهيم العلميَّة في تنقية فكر الطُّلاب والمجتمع من المفاهيم الخطأ.
- المفاهيم العلميَّة تساعد الطُّلاب على أن يجدوا إجابة شافية لكثير مما يطرح، وهذا يحقق مطلباً نفسياً مهماً للطالب، فتبعده عن القلق والشك الذي يهدم حياته.
- تسهم المفاهيم العلميَّة في بناء مناهج مدرسية متتابعة مترابطة للمراحل التَّعليمية المختلفة، وبالتالي يتحقق معيار الاستمرارية، والتتابع في تلك المناهج.
- توفر أساساً علمياً لاختيار الخبرات التَّعليمية، وتنظيمها في مجال تخطيط مناهج العُلوم وتطويرها.
- توفر المفاهيم العلميَّة فائدة الاتّصال، والتَّفاهم مع الآخرين، فالاتّصال يستلزم مفاهيم مشتركة عامة بين الناس قدر الإمكان.
- تعلم المفاهيم عامة، والمفاهيم العلميَّة خاصَّةً وسيلة ناجحة في تحفيز عملية النمو الذهني، وتطوره لأن المتعلم يمارس في أثناء اكتساب المفاهيم، وتنميتها مهارات عقلية.
- اختزال الحاجة إلى التعلُّم المستمر، لأنه بتعلم المفهوم ينتقل الأثر إلى تعلُّم جديد.

- تساهم المفاهيم في إثراء البناء المعرفي للفرد، لأنها تسهل عملية اندماج البنى المعرفية مع البناء المعرفي للطالب، مما يجعل سهولة اكتساب معان اشتقاقية جديدة، تمكن الطَّالب من الاحتفاظ بها وتصبح جزءاً من بنائه المعرفي الجديد.
- تكوين المفاهيم لدى الطُّلاب يعد طريقاً إلى تكوين تعميمات أوسع فيما بعد كالمبادئ والنظريات.
- المفاهيم العلميَّة أكثر ثباتاً واستقرار.

المحور الثالث: إجراءات البحث التجريبي:

منهج الدِّراسة:

اعتمدت الباحثة على المنهج شبه التَّجريبي، ويقوم هذا المنهج على أساس العلاقة السببية بين متغيرين أحدهما المتغير المستقل المتمثل في المعامل الافتراضيَّة، والآخر المتغير التابع المتمثل في إكساب المفاهيم الحسّيَّة البسيطة والمعقَّدة في مقرر العُلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة، وقد استخدمت الباحثة التصميم شبه التَّجريبي ذو المجموعتين التَّجريبية والضَّابطة، كما هو موضح بالشكل التالي:



شكل (١) التصميم شبة التَّجريبي للدِّراسة

مجتمع الدِّراسة:

تكون مجتمع الدِّراسة الحالية من جميع تلميذات الصف الثَّاني المتوسِّط بالمدرسة المتوسطة (٤٤) بمكتب تعليم شمال الرياض والبالغ عددهن (٩٢) تلميذة.

عينة الدِّراسة :

تم اختيار عينة الدِّراسة بطريقة عشوائية من بين تلميذات الصف الثَّاني المتوسِّط بالمدرسة المتوسطة (٤٤) بمدارس التَّعليم العام بمكتب تعليم شمال الرياض للعام الدراسي ١٤٣٩/١٤٤٠هـ والبالغ عددهن (٤٢) تلميذة، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين أحداهما تجريبية وعددهن (٢٠) تلميذة، وآخري ضابطة وعددهن (٢٢) تلميذة.

متغيرات الدِّراسة:

تشتمل الدِّراسة على المتغيرات التالية :

- **المتغير المستقل:** التَّدريس باستخدام المعامل الافتراضيَّة.
- **المتغير التابع:** (المفاهيم العلميَّة) لدى تلميذات الصف الثَّاني المتوسِّط .

إعداد أداة الدِّراسة:

نظرا لطبيعة الدِّراسة، وأهدافها فقد تم استخدام الأداة التالية:

اختبار تحصيلي لتلميذات الصف الثَّاني المتوسط لقياس (المفاهيم العلميَّة) لدى تلميذات الصف الثَّاني المتوسِّط (من إعداد الباحثة) .

وفيما يلي خطوات إعداد الاختبار:

هدف الاختبار التَّحصيلي إلى قياس المفاهيم العلميَّة من الفصل الحادي عشر (الطَّاقة الحرارية) في مقرر العُلوم لتلميذات الصف الثَّاني المتوسِّط .

وقد تم بناء الاختبار وفقا للخطوات الآتية:

١-تحديد هدف الاختبار التَّحصيلي:

يهدف إلى مدى اكتساب التِّلميذات للمفاهيم العلميَّة في مقرر العُلوم من الفصل الحادي عشر (الطَّاقة الحرارية) للصف الثَّاني المتوسِّط.

وكانت الأهداف كما يلي:

- تحدد مفهوم الطَّاقة الحرارية.
- تفرق بين درجة الحرارة والطَّاقة الحرارية.
- تتعرف على طرق انتقال الطَّاقة الحرارية.
- تفسير التمدد الحراري.
- تتعرف على مقاييس درجة الحرارة.
- التمييز بين المواد الموصلة للحرارة والمواد العازلة للحرارة.
- تحدد مفهوم التلوث الحراري.
- توضح السبب في سرعة ارتفاع درجة حرارة الرمل عن الماء في يوم مشمس.

٢-محتوى الاختبار التَّحصيلي:

- تم بناء الاختبار التَّحصيلي بناء على أهداف ومحتوى الفصل الحادي عشر (الطَّاقة الحرارية) من مقرر العُلوم للصف الثَّاني المتوسِّط.
- اشتمل الاختبار على (٢١) سؤال متنوع يقيس المفاهيم العلميَّة البسيطة والمفاهيم العلميَّة المعقدة.
- تم ارساله للمحكمين الذين اقترحوا كتابة أمام كل سؤال نوع المفهوم العلمي الذي يقيسه السؤال ، فاذا كان من المفاهيم العلمية البسيطة يكتب أمام السؤال بين قوسين (مفاهيم علمية بسيطة)، وإذا كان من المفاهيم العلمية المعقدة يكتب أمام السؤال بين قوسين (مفاهيم علمية معقدة)، بدلاً من تقسيم الأسئلة إلى قسمين بحيث تقيس (١٠) من الأسئلة المفاهيم العلمية البسيطة وكذلك (١١) من الأسئلة تقيس المفاهيم العلمية المعقدة.

التجريب الاستطلاعي لأداة الدِّراسة:

بعد الانتهاء من إعداد أداة الدِّراسة وتعديلها في ضوء آراء المحكمين تم تجريب الاختبار على عينة عددها (٢٥) من التِّلميذات، وذلك بهدف التحقق من معاملات السهولة والصُّعوبة، والتمييز، وكذلك صدق الاختبار، وثباته، على النحو التالي:

أ- حساب معامل الصُّعوبة والسهولة:

وهو عبارة عن حساب نسبة الطَّالبات الذين يجيبون عن الفقرة إجابة خاطئة من المفحوصين الذين حاولوا الإجابة عن هذه الفقرة، وقامت الباحثة بحساب معامل الصُّعوبة والسهولة لعينة استطلاعية عددها (٢٥)، وذلك باستخدام المعادلة التالية (علام، ٢٠٠٧، ١٤٤-١٤٥):

$$\text{معامل الصُّعوبة} = \frac{\text{عدد الطلبة الذين أجابوا عن الفقرة إجابة خاطئة}}{\text{عدد الطلبة الذين حاولوا الإجابة}} \times ١٠٠$$

وتم حساب معامل السهولة من خلال المعادلة التالية:

معامل السهولة= ١٠٠- معامل الصُّعوبة

جدول (١) معاملات السهولة والصُّعوبة لبنود الاختبار المعرفي

السؤال	عدد الاجابات الصحيحة	عدد الاجابات الخاطئة	معامل السهولة	معامل الصُّعوبة
١	٩	١٦	%٣٦.٠	%٦٤.٠
٢	١٢	١٣	%٤٨.٠	%٥٢.٠
٣	١١	١٤	%٤٤.٠	%٥٦.٠
٤	١٣	١٢	%٥٢.٠	%٤٨.٠
٥	١٠	١٥	%٤٠.٠	%٦٠.٠
٦	١٢	١٣	%٤٨.٠	%٥٢.٠
٧	١١	١٤	%٤٤.٠	%٥٦.٠
٨	١٤	١١	%٥٦.٠	%٤٤.٠
٩	١٣	١٢	%٥٢.٠	%٤٨.٠
١٠	٨	١٧	%٣٢.٠	%٦٨.٠
١١	١٢	١٣	%٤٨.٠	%٥٢.٠
١٢	١٤	١١	%٥٦.٠	%٤٤.٠

١٣	١١	١٤	%٤٤.٠	%٥٦.٠
١٤	١٢	١٣	%٤٨.٠	%٥٢.٠
١٥	١٤	١١	%٥٦.٠	%٤٤.٠
١٦	١٢	١٣	%٤٨.٠	%٥٢.٠
١٧	١١	١٤	%٤٤.٠	%٥٦.٠
١٨	١٣	١٢	%٥٢.٠	%٤٨.٠
١٩	١٥	١٠	%٦٠.٠	%٤٠.٠
٢٠	١٤	١١	%٥٦.٠	%٤٤.٠
٢١	١٣	١٢	%٥٢.٠	%٤٨.٠

يتبين من الجدول السَّابق أن قيم معاملات السهولة تراوحت بين (٣٢% إلى ٦٠%)، كما تراوحت معاملات الصُّعوبة بين (٤٠% إلى ٦٨%)، وجميع هذه القيم مقبولة، وتوضح صلاحية الاختبار للتطبيق الميداني، حيث يرى علام (٢٠٠٧م)، أنه إذا كان معامل الصُّعوبة أقل من (٢٥%) يعد السؤال صعباً، أما إذا زاد عن (٧٥%) يعد السؤال سهلاً، وما يقع بينهما يعتبر متوسِّط الصُّعوبة.

ب – حساب معامل التمييز:

يشير معامل التمييز إلى قدرة المفردة على التمييز بين المجموعتين العليا والدنيا، وهذا يعني صدق المفردة في تحقيق وظيفتها في الاختبار وهي الدقة في التمييز بين الطَّالبات المتفوقين والضعاف في مستوى التَّحصيل، وقامت الباحثة بتقسيم عينة الدِّراسة الاستطلاعية والبالغ عددها (٢٥) من الطَّالبات، إلى ثلاثة مجموعات على النحو التالي:

المجموعة الأولى، وتمثل ما نسبته (٢٧%) من إجمالي العينة الاستطلاعية، وعددها (٧) من الطَّالبات، وهي المجموعة العليا.

المجموعة الثَّانية وتمثل ما نسبته (٢٧%) من إجمالي العينة الاستطلاعية، وعددها (٧) من الطَّالبات، وهي المجموعة الدنيا.

المجموعة الثالثة، وعددها (١١) من الطَّالبات، وهي المجموعة الوسطى وهي المجموعة التي تم استبعادها من حساب معامل التمييز.

وتم حساب معامل التمييز وفق المعادلة التالية:

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة العليا} - \text{عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا}}{\text{عدد أفراد أحد المجموعتين}}$$

وبعد حساب معامل التمييز ظهرت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٢) معاملات التمييز لبنود الاختبار

رقم السؤال	المجموعة العليا	المجموعة الدنيا	معامل التمييز
١	٤	١	%٤٢.٩
٢	٦	٢	%٥٧.١
٣	٣	٠	%٤٢.٩
٤	٥	١	%٥٧.١
٥	٦	٣	%٤٢.٩
٦	٥	٢	%٤٢.٩
٧	٥	١	%٥٧.١
٨	٧	٢	%٧١.٤
٩	٦	٣	%٤٢.٩
١٠	٤	١	%٤٢.٩
١١	٧	٣	%٥٧.١
١٢	٥	٢	%٤٢.٩
١٣	٥	١	%٥٧.١
١٤	٤	١	%٤٢.٩
١٥	٧	٣	%٥٧.١
١٦	٥	٢	%٤٢.٩

١٧	٦	٢	%٥٧.١
١٨	٧	٥	%٢٨.٦
١٩	٥	١	%٥٧.١
٢٠	٥	٢	%٤٢.٩
٢١	٦	٣	%٤٢.٩

يتبين من الجدول السَّابق أن قيم معاملات التمييز لبنود الاختبار قد تراوحت بين (٢٨.٦%، ٧١.٤%) وهي قيم مقبولة، وتدل على أن الاختبار التَّحصيلي لديه القدرة على التمييز بين أفراد الدِّراسة، مرتفعي ومنخفضي التَّحصيل.

حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار:

قامت الباحثة بحساب الاتساق الداخلي لبنود الاختبار وذلك بحساب معاملات ارتباط بيرسون بين كل بند والدرجة الكلية للاختبار، وهو ما يوضحه الجدولين التاليين:

أولاً: قيم معاملات الارتباط بين كل بند من بنود الاختبار والبعد الذي تنتمي إليه وكذلك بالدرجة الكلية للاختبار:

جدول (٣) معاملات ارتباط بنود الاختبار بالبعد الذي تنتمي إليه وكذلك بالدرجة الكلية للاختبار

م	معامل الارتباط بالبعد	معامل الارتباط بالاختبار ككل	م	معامل الارتباط بالبعد	معامل الارتباط بالاختبار ككل
١	٠.٦٧٧**	٠.٥٩١**	١٢	٠.٤٤٧**	٠٣٣٦*
٢	٠.٦٥٤**	٠.٣٩١*	١٣	٠.٥٩٣**	٠.٣٨١*
٣	٠.٥٦٦**	٠.٤٨٨**	١٤	٠.٧٤٠**	٠.٤٤٣**
٤	٠.٦٩٠**	٠.٣٨٩*	١٥	٠.٥٦٥**	٠.٥٠٦**
٥	٠.٦٠٣**	٠.٥٣٦**	١٦	٠.٦٩٩**	٠.٦٢٨**
٦	٠.٦٩٧**	٠.٤٥٩**	١٧	٠.٥٧٩**	٠.٥١٢**

٧	٠.٦٧١**	٠.٣٥٩*	١٨	٠.٥٢١**	٠.٣٦٩*
٨	٠.٥١٢**	٠.٣٠٨*	١٩	٠.٤٥٥**	٠.٣٩٢*
٩	٠.٥٢٩**	٠.٤٤٣**	٢٠	٠.٥٥٩**	٠.٤٤٧**
١٠	٠.٦٠١**	٠.٥١٩**	٢١	٠.٤٥٩**	٠.٣٤٢*
١١	٠.٥٢٠**	٠.٤٩٢**			

* دالة عند مستوى ٠.٠٥ فأقل.

** دالة عند مستوى ٠.٠١ فأقل.

من الجدول السَّابق يتضح أن جميع بنود الاختبار دالة عند مستوى (٠.٠١)، وبعضها دال عند مستوى دالة (٠.٠٥)، وعلى ذلك يتضح أن جميع البنود المكوِّنة للاختبار تتمتع بدرجة صدق عالية، تجعله صالحاً للتطبيق الميداني.

ثانياً: قيم معاملات الارتباط بين كل بعد من أبعاد الاختبار والدرجة الكلية للاختبار:

جدول (٤) معاملات ارتباط أبعاد الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار

م	البعد	معامل الارتباط بالاختبار ككل
١	المفاهيم الحسّيَّة البسيطة	٠.٨١٢**
٢	المفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة	٠.٧٥٦**

** دالة عند مستوى ٠.٠١ فأقل.

من الجدول السَّابق يتضح أن جميع معاملات ارتباط أبعاد الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى (٠.٠١)، وعلى ذلك يتضح أن جميع الأبعاد المكوِّنة للاختبار تتمتع بدرجة صدق عالية، تجعله صالحاً للتطبيق الميداني.

حساب معامل الثبات للاختبار بطريقة ألفا كرونباخ والتجزئة النصفية.

للتحقق من ثبات الاختبار تم استخدام معامل ألفا كرونباخ، والتجزئة النصفية وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٥) معاملات ثبات ألفا كرونباخ للاختبار

فقرات الاختبار	عدد البنود	معامل ثبات ألفا كرونباخ	معامل ثبات التجزئة النصفية
المفاهيم الحسّيَّة البسيطة	١٠	٠.٨٤٩	٠.٨٠٧
المفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة	١١	٠.٨٥٢	٠.٨١٩
معامل الثبات الكلي	**٢٠**	**٠.٨٧٣**	**٠.٨٥٢**

من خلال النتائج الموضحة أعلاه يتضح أن قيمة معاملات ثبات ألفا كرونباخ بلغت لأبعاد الاختبار (٠.٨٤٩، ٠.٨٥٢) على التوالي، كما بلغت قيمة معامل الثبات ألفا كرونباخ لجميع فقرات الاختبار (٠.٨٧٣)، في حين بلغت قيمة معاملات الثبات من التجزئة النصفية (٠.٨٠٧، ٠.٨١٩) على التوالي، كما بلغت قيمة معامل الثبات بالتجزئة النصفية لجميع فقرات الاختبار (٠.٨٥٢) وهي معاملات ثبات مرتفعة توضح صلاحية الاختبار للتطبيق الميداني.

تحديد الزمن المناسب للاختبار:

لتحديد الزمن المناسب للاختبار عملت الباحثة على تطبيق المعادلة التالية:

الوقت المناسب = (زمن أسرع طالبة + زمن أبطأ طالبة) ÷ ٢

= (٢٦ + ٣٧) ÷ ٢ = ٣٢ دقيقة.

وهي جميعها قيم معاملات ثبات مرتفعة توضح صلاحية بطاقة الملاحظة للتطبيق الميداني.

تكافؤ مجموعات الدِّراسة في مستوى التَّحصيل:

قامت الباحثة بالتَّطبيق القبلي لأداة الدِّراسة على المجموعة الضَّابطة والتَّجريبية؛ للتأكّد من تكافؤ المجموعتين التَّجريبية والضَّابطة في مستوى التَّحصيل على الاختبار، وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٦) دلالة الفروق بين متوسِّطات درجات تحصيل طالبات المجموعتين التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق القبلي للاختبار التَّحصيلي

أبعاد الاختبار	المجموعات	عدد الطَّالبات	متوسِّط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
المفاهيم الحسّيَّة البسيطة	المجموعة الضَّابطة	٢٢	٥.٠٥	١.٢٥٣	٠.٤١٨	٤٠	٠.٦٧٨ غير دالة
	المجموعة التَّجريبية	٢٠	٤.٩٠	٠.٩٦٨			
المفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة	المجموعة الضَّابطة	٢٢	٥.٢٧	١.٢٧٩	٠.٢١١	٤٠	٠.٨٣٤ غير دالة
	المجموعة التَّجريبية	٢٠	٥.٢٠	٠.٨٩٤			
الدرجة الكلية للاختبار	المجموعة الضَّابطة	٢٢	١٠.٣٢	١.٧٢٩	٠.٤٣٧	٤٠	٠.٦٦٥ غير دالة
	المجموعة التَّجريبية	٢٠	١٠.١٠	١.٤٨٣			

شكل (٢) يبين متوسِّطات درجات تحصيل طالبات المجموعتين التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق القبلي للاختبار التَّحصيلي

بالنظر إلى الجدول والشكل البياني السَّابق يتضح عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين طالبات المجموعة التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق القبلي لاختبار التَّحصيل في جميع أبعاده وفي الدرجة الكلية للاختبار، حيث بلغت مستويات الدلالة لجميع أبعاد الاختبار والدرجة الكلية له (٠.٦٧٨، ٠.٨٣٤، ٠.٦٦٥) على التوالي، وهي قيم أكبر من (٠.٠٥)، وبالتالي غير دالة إحصائياً، مما يبين تكافؤ المجموعتين في التَّطبيق القبلي لاختبار التَّحصيل في جميع أبعاده وفي الدرجة الكلية للاختبار وبالتالي تكافؤهم في مستوى التَّحصيل الدراسي لاختبار المفاهيم العلميَّة في مقرر العُلوم.

إجراءات الدِّراسة:

١. مراجعة الأدبيات والدِّراسات العلميَّة حول المعامل الافتراضيَّة واستخداماتها في العمليَّة التَّعليمية.
٢. إعداد أداة الدِّراسة وهي اختبار المفاهيم العلميَّة الحسّيَّة البسيطة والمعقَّدة في الفصل الحادي عشر (الطَّاقة الحرارية) بمقرر العُلوم للصف الثَّاني المتوسِّط.
٣. هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى اكتساب التلميذات للمفاهيم العلمية في مقرر العلوم، وكانت الأهداف كما يلي:
   - تحديد مفهوم الطاقة الحرارية.
   - الفرق بين درجة الحرارة والطاقة الحرارية.
   - التعرف على طرق انتقال الطاقة الحرارية.
   - التعرف على مقاييس درجة الحرارة.
   - التمييز بين المواد الموصلة للحرارة والمواد العازلة للحرارة.
   - تحديد مفهوم التلوث الحراري.
   - توضيح السبب في سرعة ارتفاع درجة حرارة الرمل عن درجة حرارة الماء في يوم مشمس.
٤. تم تصميم معمل افتراضي استخدم فيه البرامج التالية:
   - *Dreamweaver CS6* لإنتاج صفحات *HTML*
   - FLASH *CS6* *لإنتاج الأشكال المتحركة.*
   - Reload *editor* لإنتاج الإسكروم.
   - snagit لقطع الصور.
٥. تم استخدام الرابط التالي لتطبيق المعامل الافتراضية :

https://drive.google.com/file/d/1Qhsgf0kF6zBNbehpnS28E3UAyroR eZ9q/view?usp=sharing

٦. تم اختيار العينة من تلميذات الصف الثَّاني المتوسِّط بمدرسة من مدارس التعليم العام بمكتب شمال الرياض والبالغ عددهن (٤٢) تلميذة .
٧. تم تقسيم العينة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وعددهن (٢٠) تلميذة ، وأخرى ضابطة وعددهن (٢٢) تلميذة .
٨. تم تطبيق أداة الدراسة قبلياً على المجموعة التجريبية و المجموعة الضابطة في يوم الخميس ١٤٤٠/٦/١٦ هـ .
٩. تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية في يوم الأحد ١٤٤٠/٦/١٩هـ ولمدة أسبوعين ، بحيث يشمل كل أسبوع أربع حصص دراسية ، و تم تدريس الدرس الأول (درجة الحرارة) من الفصل الحادي عشر (الطاقة الحرارية) خلال الأسبوع الأول ، وتم تدريس الدرس الثاني (انتقال الحرارة) من الفصل الحادي عشر (الطاقة الحرارية) خلال الأسبوع الثاني .
١٠. تم إجراء الدراسة على المجموعة التجريبية من خلال استخدام المعامل الافتراضية في إكساب المفاهيم العلمية في مقرر العلوم في يوم الأحد ١٤٤٠/٦/١٩هـ ولمدة أسبوعين ، بحيث يشمل كل أسبوع أربع حصص دراسية ، وتم تدريس الدرس الأول (درجة الحرارة) من الفصل الحادي عشر (الطاقة الحرارية) خلال الأسبوع الأول ، وتم تدريس الدرس الثاني (انتقال الحرارة) من الفصل الحادي عشر (الطاقة الحرارية) خلال الأسبوع الثاني .
١١. تم تطبيق الدراسة في معمل المدرسة.
١٢. تم تطبيق أداة الدراسة بعدياً على المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في يوم الأحد ١٤٤٠/٧/٣هـ .
١٣. تم معالجة البيانات الإحصائية من التطبيقين القبلي والبعدي بالطرق الإحصائية المناسبة للتوصل إلى النتائج وتفسيرها في ضوء الإطار النظري ونتائج الدراسات السابقة المرتبطة بفرضيات الدراسة.

١٤. تم تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

عرض نتائج الدِّراسة ومناقشتها:

أولاً: عرض نتائج الدِّراسة:

السؤال الأول ونصه:

ما أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم الحسّيَّة البسيطة في مقرر العُلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة؟

السؤال الثاني ونصه :

ما أثر استخدام المعامل الافتراضية في إكساب المفاهيم الحسية المعقدة في مقرر العلوم لتلميذات المرحلة المتوسطة ؟

للإجابة عن السؤالين السابقين والتعرف على أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم الحسّيَّة البسيطة و المفاهيم الحسية المعقدة في مقرر العُلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة قامت الباحثة بصياغة الفروض التالية والتحقق منها:

الفرض الأول ونصه:

يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى ($\propto \leq$ ٠.٠٥) بين متوسِّط درجات تلميذات المجموعة التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلميَّة في مقرر العُلوم لصالح المجموعة التَّجريبية.

للتعرّف على ما إذا كان هناك فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى ($\propto \leq$ ٠.٠٥) بين متوسِّط درجات تلميذات المجموعة التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلميَّة في مقرر العُلوم لصالح المجموعة التَّجريبية، قامت الباحثة باستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent Samples t-test)؛ لتوضيح دلالة الفروق بين متوسِّطات المجموعة التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي للاختبار

التَّحصيلي، وجاءت النتائج على النحو التالي:

جدول (٦) دلالة الفروق بين متوسِّطات درجات المجموعة التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي للاختبار التَّحصيلي

الاختبار التَّحصيلي	مجموعات الدِّراسة	عدد الطَّالبات	متوسِّط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
المفاهيم الحسّيَّة البسيطة	المجموعة الضَّابطة	٢٢	٥.٢٣	١.١١٠	٨.٣٥٤-	٤٠	٠.٠٠٠* دالة
	المجموعة التَّجريبية	٢٠	٨.٢٠	١.١٩٦			
المفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة	المجموعة الضَّابطة	٢٢	٥.٤٥	١.١٨٤	٩.٩٣١-	٤٠	٠.٠٠٠* دالة
	المجموعة التَّجريبية	٢٠	٩.٢٥	١.٢٩٣			
الدرجة الكلية للاختبار	المجموعة الضَّابطة	٢٢	١٠.٦٨	١.٨٨٧	١١.٣٢٣-	٤٠	٠.٠٠٠* دالة
	المجموعة التَّجريبية	٢٠	١٧.٤٥	١.٩٨٦			

* دال عند مستوى (٠.٠٥).

شكل (٣) متوسِّطات درجات المجموعة التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي للاختبار التَّحصيلي

بالنظر إلى الجدول والشكل البياني السَّابق يتضح ما يلي:

أولاً: تفوق درجات طالبات المجموعة التَّجريبية على درجات المجموعة الضَّابطة في التَّطبيق البعدي لاختبار (المفاهيم الحسّيَّة البسيطة)، حيث بلغ متوسِّط درجات طالبات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيق البعدي لاختبار (المفاهيم الحسّيَّة البسيطة) (٨.٢٠)، بينما كان متوسِّط درجات المجموعة الضَّابطة (٥.٢٣)، عند درجة حرية (٤٠)، كما يتبين أن مستوى الدلالة (٠.٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٥) فأقل، مما يوضح وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) فأقل بين متوسِّط درجات طالبات المجموعة التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي لاختبار (المفاهيم الحسّيَّة البسيطة)، لصالح المجموعة التَّجريبية، ومن ثم تم التحقق من صحة الفرض الأول وقبوله بشكل جزئي.

ثانياً: تفوق درجات طالبات المجموعة التَّجريبية على درجات المجموعة الضَّابطة في التَّطبيق البعدي لاختبار (المفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة)، حيث بلغ متوسِّط درجات طالبات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيق البعدي لاختبار (المفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة) (٩.٢٥)، بينما كان متوسِّط درجات المجموعة الضَّابطة (٥.٤٥)، عند درجة حرية (٤٠)، كما يتبين أن مستوى الدلالة (٠.٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٥) فأقل، مما يوضح وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) فأقل بين متوسِّط درجات طالبات المجموعة التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي لاختبار (المفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة)، لصالح المجموعة التَّجريبية، ومن ثم تم التحقق من صحة الفرض الأول وقبوله بشكل جزئي.

ثالثاً: تفوق درجات طالبات المجموعة التَّجريبية على درجات المجموعة الضَّابطة في التَّطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلميَّة حيث بلغ متوسِّط درجات طالبات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيق البعدي للاختبار ككل (١٧.٤٥)، بينما كان متوسِّط درجات المجموعة الضَّابطة (١٠.٦٨)، عند درجة حرية (٤٠)، كما يتبين أن مستوى الدلالة (٠.٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٥) فأقل، مما يوضح وجود

فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) فأقل بين متوسِّط درجات طالبات المجموعة التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي للاختبار التَّحصيلي ككل، لصالح المجموعة التَّجريبية، ومن ثم تم التحقق من صحة الفرض الأول وقبوله بشكل كامل.

وإستكمالاً للإجابة على السؤال الأول، والتعرف على حجم أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم الحسّيَّة البسيطة في مقرر العُلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة، قامت الباحثة باستخدام معادلة (مربع إيتا) (η^2) والتي تستخدم لتحديد درجة أهميَّة النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً، وذلك وفقاً للمعادلة التالية:

$$\text{مربع ايتا} = \frac{\text{ت٢}}{\text{ت٢ + درجات الحرية}}$$

وبالتَّطبيق على قيم ت المستخرجة من الجداول المتعلقة بالفرض الأول والذي تم التحقق من صحته، يتضح أن قيم (مربع إيتا) جاءت على النحو التالي:

جدول (٧) حجم أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم الحسّيَّة البسيطة في مقرر العُلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة

المهارة	قيمة (ت)	مربع قيمة (ت)	درجة الحرية	مربع إيتا (η^2)
المفاهيم الحسّيَّة البسيطة	-٨.٣٥٤	٦٩.٧٨٧	٤٠	٠.٦٣٦

بالتَّطبيق من خلال قيم (ت)، ودرجة الحرية في الجدول السَّابق ووفقاً لمعادلة مربع إيتا السَّابقة، نستنتج أن قيمة مربع إيتا للمفاهيم الحسّيَّة البسيطة بلغت (٠.٦٤) على التوالي، وهي تتجاوز القيمة الدالة على الأهميَّة التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث التربوية والنفسية ومقدارها (٠.١٤) مما يدل على وجود أثر بدرجة كبيرة، ومهمة

تربوياً لاستخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم الحسّيَّة البسيطة في مقرر العُلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة.

واستكمالا للإجابة على السؤال الثَّاني، والتعرف على حجم أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة في مقرر العُلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة، قامت الباحثة باستخدام معادلة (مربع إيتا) (η^2) وجاءت على النحو التالي:

جدول (٨) حجم أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة في مقرر العُلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة

المهارة	قيمة (ت)	مربع قيمة (ت)	درجة الحرية	مربع إيتا (η^2)
المفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة	٩.٩٣١-	٩٨.٦٣٠	٤٠	٠.٧١١

بالتَّطبيق من خلال قيم (ت)، ودرجة الحرية في الجدول السَّابق ووفقاً لمعادلة مربع إيتا السَّابقة، نستنتج أن قيمة مربع إيتا للمفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة بلغت (٠.٧١) على التوالي، وهي تتجاوز القيمة الدالة على الأهميَّة التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث التربوية والنفسية ومقدارها (٠.١٤) مما يدل على وجود أثر بدرجة كبيرة، ومهمة تربوياً لاستخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة في مقرر العُلوم لتلميذات المرحلة المتوسِّطة.

الفرض الثَّاني و نصه:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسِّط درجات تلميذات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلميَّة في مقرر العُلوم لصالح التَّطبيق البعدي.

للتحقق من مدى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسِّط درجات تلميذات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيقين القبلي والبعدي لاختبار

المفاهيم العلميَّة في مقرر العُلوم لصالح التَّطبيق البعدي، استخدمت الباحثة اختبار (ت) للعينات المترابطة، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (٩) دلالة الفروق بين متوسِّطي درجات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيق القبلي والبعدي للاختبار التَّحصيلي

الاختبار التَّحصيلي	المجموعة التَّجريبية	عدد الطَّالبات	متوسِّط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوي الدلالة
المفاهيم الحسّيَّة البسيطة	التَّطبيق القبلي	٢٠	٤.٩٠	٠.٩٦٨	١١.٣٣٦-	١٩	٠.٠٠٠* دالة
	التَّطبيق البعدي		٨.٢٠	١.١٩٦			
المفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة	التَّطبيق القبلي	٢٠	٥.٢٠	٠.٨٩٤	١١.٠٦٠-	١٩	٠.٠٠٠* دالة
	التَّطبيق البعدي		٩.٢٥	١.٢٩٣			
الدرجة الكلية للاختبار	التَّطبيق القبلي	٢٠	١٠.١٠	١.٤٨٣	١٤.٨٩٣-	١٩	٠.٠٠٠* دالة
	التَّطبيق البعدي		١٧.٤٥	١.٩٨٦			

* دال عند مستوى (٠.٠٥).

شكل (٤) متوسِّطات درجات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيق القبلي والبعدي للاختبار التَّحصيلي

بالنظر إلى الجدول والشكل البياني السَّابق يتضح ما يلي:

أولاً: تفوق درجات طالبات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيق البعدي لاختبار (المفاهيم الحسّيَّة البسيطة)، حيث بلغ متوسِّط درجات طالبات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيق البعدي لاختبار (المفاهيم الحسّيَّة البسيطة) (٨.٢٠)، بينما كان متوسِّط درجاتهن في التَّطبيق القبلي (٤.٩٠)، عند درجة حرية (١٩)، كما يتبين أن مستوى الدلالة (٠.٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٥) فأقل، مما يوضح وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) فأقل بين متوسِّط درجات طالبات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيق القبلي والبعدي لاختبار (المفاهيم الحسّيَّة البسيطة)، لصالح التَّطبيق البعدي، ومن ثم تم التحقق من صحة الفرض الثَّاني وقبوله بشكل جزئي.

ثانياً: تفوق درجات طالبات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيق البعدي لاختبار (المفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة)، حيث بلغ متوسِّط درجات طالبات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيق البعدي للاختبار في مهارات (المفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة) (٩.٢٥)، بينما كان متوسِّط درجاتهن في التَّطبيق القبلي (٥.٢٠)، عند درجة حرية (١٩)، كما يتبين أن مستوى الدلالة (٠.٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٥) فأقل، مما يوضح وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) فأقل بين متوسِّط درجات طالبات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيق القبلي والبعدي لاختبار (المفاهيم الحسّيَّة المعقَّدة)، لصالح التَّطبيق البعدي، ومن ثم تم التحقق من صحة الفرض الثَّاني وقبوله بشكل جزئي.

ثالثاً: تفوق درجات طالبات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيق البعدي للاختبار التَّحصيلي في جميع المفاهيم العلميَّة، حيث بلغ متوسِّط درجات طالبات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيق البعدي للاختبار ككل (١٧.٤٥)، بينما كان متوسِّط درجاتهن في التَّطبيق القبلي (١٠.١٠)، عند درجة حرية (١٩)، كما يتبين أن مستوى الدلالة (٠.٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٥) فأقل، مما يوضح وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) فأقل بين متوسِّط درجات طالبات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيق

القبلي والبعدي للاختبار التَّحصيلي ككل، لصالح التَّطبيق البعدي، ومن ثم تم التحقق من صحة الفرض الثَّاني وقبوله بشكل كامل.

ثانياً: مناقشة نتائج الدِّراسة:

بتحليل نتائج الدِّراسة تبين أنَّ هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسِّطي درجات طالبات المجموعة التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي لاختبار (المفاهيم العلميَّة الحسّيَّة البسيطة والمعقَّدة) لدى تلميذات الصف الثَّاني المتوسِّط لصالح المجموعة التَّجريبية، كما تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسِّطي درجات المجموعة التَّجريبية في التَّطبيق القبلي والبعدي لاختبار (المفاهيم العلميَّة) لدى تلميذات الصف الثَّاني المتوسِّط لصالح التَّطبيق البعدي، كما تبين وجود حجم أثر كبير ومهم تربوياً لاستخدام بيئية المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم العلميَّة في مقرر العلوم لتلميذات المرحلة المتوسطة.

وتتفق هذه النتيجة مع العديد من الدِّراسات السَّابقة التي أثبتت جدوى وفاعلية المعامل الافتراضيَّة في العمليَّة التَّعليمية بشكل عام، حيث اتفقت مع دراسة القرشي (٢٠١٣ م) التي توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسِّط درجات طلاب المجموعة التَّجريبية ومتوسِّط درجات طلاب المجموعة الضَّابطة في الاختبار التَّحصيلي البعدي ككل وذلك لصالح المجموعة التَّجريبية، وكذلك دراسة آل دكين (٢٠١٤) التي توصلت إلى أن هناك فروقاً بين متوسِّط درجات أفراد عينة الدِّراسة بالمجموعتين التَّجريبية والضَّابطة في الدرجة الكلية للتحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير الناقد لصالح طلاب المجموعة التَّجريبية .

كما اتفقت مع دراسة الزهراني (٢٠١٤ م) التي توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) نحو مهارات الاستقصاء العلمي في الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة التَّجريبية لأفراد عينة البحث من المجموعة التَّجريبية والضَّابطة لصالح المجموعة التَّجريبية، كما اتفقت مع دراسة رايزمان وكريمر وديفنسكي

Rizman,Grmek, Dinevski (2014) التي توصلت إلى وجود فروق لصالح المجموعة التَّجريبية على المهام الخمسة التي تضمنها المقياس.

كما اتفقت مع دراسة غزواني (٢٠١٥ م) التي أشارت إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسِّطي درجات طلاب المجموعتين التَّجريبية والضَّابطة في التَّطبيق البعدي لأدوات البحث لصالح المجموعة التَّجريبية؛ مما يؤكد فاعلية تدريس الفيزياء باستخدام المعامل الافتراضيَّة في التَّحصيل وتنمية الاتّجاه نحو الفيزياء.

كما اتفقت مع دراسة أبوزنط (٢٠١٥م) التي أشارت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسِّط أداء المهارات لطلبة المجموعة الضَّابطة ومتوسِّط المهارات المخبرية لطلبة المجموعة التَّجريبية تعزى إلى كل من طريقة التَّدريس ونوع المختبر المستخدم، وذلك لصالح المختبرات الافتراضيَّة.

وكذلك اتفقت مع دراسة العجلان (٢٠١٧م) التي توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسِّط درجات المجموعة التَّجريبية والضَّابطة للاختبار البعدي في تنمية مهارات التفكير العلمي لصالح المجموعة التَّجريبية.

ثالثاً: توصيات الدِّراسة:

بناء على النتائج التي توصلت إليها الدِّراسة فإن الباحثة توصي بالآتي:

- العمل على استخدام المعامل الافتراضيَّة في العمليَّة التَّعليمية نظرا لما ثبت من فاعليتها في إكساب الطُّلاب للمفاهيم العلميَّة.
- تضمين المعامل الافتراضيَّة في المناهج الدراسية بشكل يساهم في زيادة وعي الطَّالبات بمعرفة أهميتها في العمليَّة التَّعليمية.
- عقد الدورات التدريبية للمعلمات لتثقيفهن نحو المعامل الافتراضيَّة وطرق توظيفها واستخدامها في التَّعليم.

- ضرورة أن توفر المدارس فرص استخدام الأجهزة الذكية داخل الفصول الدراسية بتقنين ووضع ضوابط مناسبة للطُّالبات، لما لذلك من فوائد في استخدام التكنولوجيا والتِّقنية وتسهيل العمليَّة التَّعليمية ومواكبة عجلة التطور في هذه البلاد.
- إشراك كل من الطَّالبات والمعلِّمات في مشاريع وتجارب افتراضيَّة تساعد في تحسين البيئة المدرسية.
- زيادة وعي المعلِّمات بأهميَّة استخدام المعامل الافتراضيَّة عن طريق الندوات، وورش العمل التي تساهم في إثراء معلومات حول استخدام المعامل الافتراضيَّة في العمليَّة التَّعليمية.

رابعاً: مقترحات الدِّراسة:

في ضوء نتائج الدِّراسة الحالية وتوصياتها تقترح الباحثة إجراء البحوث والدِّراسات الآتية:

- إجراء دراسات عن أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في إكساب المفاهيم العلميَّة المختلفة.
- إجراء دراسات وصفية عن اتّجاهات المعلِّمات نحو استخدام المعامل الافتراضيَّة في العمليَّة التَّعليمية.
- إجراء دراسات وصفية عن واقع تطبيق المعامل الافتراضيَّة في مدارس التَّعليم العام.
- إجراء دراسات وصفية عن معوقات استخدام المعامل الافتراضيَّة في العمليَّة التَّعليمية، للوقوف على هذه المعوقات وتشخيص أسبابها ووضع الحلول المناسبة لمعالجتها.

قائمة المراجع العربية والأجنبية:

قائمة المراجع العربية:

أبو زنط، ليال سمير. (٢٠١٥م). **أثر استخدام المختبر الافتراضي على تنمية المهارات المخبرية والاتّجاهات نحو استخدامه في تعلُّم الفيزياء بكلية العُلوم في جامعة النجاح الوطنية.** رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة النجاح الوطنية. فلسطين.

آل دكين، سعيد بن عبدالله. (٢٠١٤م). **أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في تنمية التَّحصيل الدراسي ومهارات التفكير الناقد بمقرَّر الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة الرياض.** رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التَّدريس، كلية العُلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. الرياض.

البلطان، إبراهيم عبدالله. (٢٠١١م). **استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس العُلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية (الواقع وسبل التَّطوير).** رسالة دكتوراه غير منشورة. قسم المناهج وطرق التَّدريس، كلية التَّربية، جامعة أم القرى. مكة المكرمة.

البياتي، مهند محمد. (٢٠٠٦م). **الأبعاد العلميَّة والتَّطبيقية في التَّعليم الإلكتروني.** الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتَّعليم عن بعد. الأردن.

الحازمي، دعاء. (٢٠١٠ م). **المعامل الافتراضيَّة في تعلُّم العُلوم.** الرياض: مكتبة الرشد.

حسين، أحمد محمد عبدالحميد. (٢٠١٢م). **أثر استخدام مدخل القصة في تدريس العُلوم على كتساب بعض المفاهيم العلميَّة وتنمية الميل العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.** رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التَّربية، جامعة حلوان. مصر.

الزهراني، حمامة. (٢٠١٧م). **فاعلية إحدى تطبيقات الحوسبة السحابية في بيئة التعلُّم المدمج لتنمية المفاهيم العلميَّة في مادَّة العُلوم لدى طالبات الصف الثالث المتوسِّط**. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم تقنيات التَّعليم، كلية التَّربية، جامعة الباحة. الباحة.

الزهراني، محمد موسى. (٢٠١٤م). **فاعلية استخدام المعامل الافتراضيَّة في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب الصف الثَّاني الثانوية في مقرَّر الكيمياء**. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التَّدريس، كلية العُلوم الاجتماعية، جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية. الرياض.

زيتون، حسن حسين. (٢٠٠٥م). **التَّعليم الالكتروني: المفهوم _ القضايا _ التخطيط _ التَّطبيق – التقييم**. الرياض: دار الصولتية للنشر والتوزيع.

سعد، أحمد الزهرة، علوان، يوسف فاضل، محمد، يوسف فالح. (٢٠١٤م). **المفاهيم العلميَّة واستراتيجيات تعليمها**. عمان: دار الكتب العلميَّة للطباعة والنشر والتوزيع.

سلامة، عادل أبو العز. (٢٠٠٤م). **تنمية المفاهيم والمهارات العلميَّة وطرق تدريسها**. عمان: دار الفكر ناشرون وموزعون.

السهلي، محمد مهنا. (٢٠١٦م). **فاعلية برمجية تعليمية قائمة على التَّعليمات البصرية لتنمية المفاهيم العلميَّة لدى التَّلاميذ الصم**. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم وسائل وتكنولوجيا التَّعليم، كلية الشرق العربي للدِّراسات العليا. الرياض.

السيالي، حاتم بن مسفر. (٢٠١٤م). **أثر استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العمليَّة لدى طلاب مادَّة العُلوم للصف الأول المتوسِّط**. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التَّدريس،كلية التَّربية، جامعة أم القرى. مكة المكرمة.

الشهراني، أمل عبدالله. (٢٠١٦م). **أثر أنموذج مكارثي في تدريس العُلوم على اكتساب المفاهيم العلميَّة والاتّجاه نحو المادَّة لدى طالبات الصف الثَّاني المتوسِّط**. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التَّدريس، كلية التَّربية، جامعة الملك خالد. الباحة.

الشهري، سارة محمد. (٢٠١٤م). **أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة (كروكودايل) في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية لطالبات الصف الثالث الثانوية في مقرَّر الكيمياء بمدينة الرياض**. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التَّدريس، كلية العُلوم الاجتماعية، جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية. الرياض.

الشهري، علي محمد. (٢٠٠٩م). **أثر استخدام المختبرات الافتراضيَّة في اكساب مهارات التَّجارب المعملية في مقرَّر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة**. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التَّدريس، كلية التَّربية، جامعة أم القرى. مكة المكرمة.

الصليع، داليا أحمد. (٢٠١٦م). **واقع استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس مقرَّر الفيزياء المطور بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المشرفات التربويات**

والمعلِّمات بمنطقة الجوف. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التَّدريس، كلية التَّربية، جامعة أم القرى. مكة المكرمة.

طلبة، أحمد سعيد. (٢٠٠٨م). **التَّعليم الالكتروني في التَّعليم العام**. الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتَّعليم عن بعد. الأردن.

عبدالسلام، أمل ابراهيم. (٢٠١١م). **أثر استخدام برنامج قائم على وتنمية بعض المهارات الحياتية لتلاميذ الحلقة الثَّانية من التَّعليم الأساسي**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التَّربية، جامعة الفيوم. مصر.

عبدالصمد، أسماء السيد، نور الدين، شيماء اسامه، حسين، مي حسين، محمد، هند عباس. (٢٠١٧م). **تكنولوجيا التَّعليم الإلكتروني بيئات واستراتيجيات**. القاهرة: دار النهضة العربية للنشر والتوزيع.

العجلان، ابتسام. (٢٠١٧م). **أثر استخدام العامل الافتراضيَّة في تنمية مهارات التفكير العلمي بمقرَّر الفيزياء بالمرحلة الثانوية**. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التَّدريس، كلية العُلوم الاجتماعية، جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية. الرياض.

عطيو، محمد نجيب، عبدالقادر، عبدالرزاق مختار. (٢٠٠٩م). **تصويب أنماط الفهم الخطأ في العُلوم والتَّربية الإسلامية**. القاهرة: دار الفكر العربي.

علام، صلاح الدين محمود. (٢٠٠٧م). **القياس والتَّقويم التربوي في العمليَّة التَّدريسية**. عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

العلياني، حابش. (٢٠١٢م). **فاعلية استخدام تكنولوجيا المعامل الافتراضيَّة في التَّحصيل الدراسي لمقرَّر العُلوم لطلاب الصف الثالث المتوسِّط بمدارس الرياض الأهلية**. رسالة ماجستير غير منشورة. وسائل وتكنولوجيا التَّعليم، كليات الشرق العربي. الرياض.

العمري، بشائر. (٢٠١٥م). **فاعلية معمل افتراضي في تنمية المفاهيم العلميَّة الكيميائية وقياس أثر بقاء التعلُّم لدى عينة من طالبات المرحلة الثانوية**. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم تقنيات التَّعليم. كلية التَّربية، جامعة الباحة. الباحة.

غزواني، سلمان سليمان. (٢٠١٥م). **فاعلية تدريس الفيزياء باستخدام المعامل الافتراضيَّة في التَّحصيل وتنمية الاتّجاه نحو الفيزياء لدى طلاب الصف الثالث الثانوي**. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق تدريس العُلوم، كلية التَّربية، جامعة الملك خالد. أبها.

القحطاني، محمد مانع. (٢٠١٦م). **استخدام معلمي العُلوم بالمرحلة المتوسِّطة للمعامل الافتراضيَّة واتّجاهاتهم نحوها**. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التَّدريس، كلية التَّربية، جامعة الملك سعود. الرياض.

القرشي، صالح محمد. (٢٠١٣م). **أثر استخدام المعامل الافتراضيَّة في تدريس وحدة من مقرَّر العُلوم على التَّحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الأول المتوسِّط بمدينة مكة المكرمة**. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم المناهج وطرق التَّدريس. كلية التَّربية، جامعة أم القرى. مكة المكرمة.

قطامي، يوسف، أبو جابر، ماجد، قطامي، نايفة. (٢٠٠٢م). **تصميم التَّدريس**. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

مرعي، أسماء. (٢٠١٥م). **أثر استخدام برمجية تعليمية قائمة على أسلوب القصة لتنمية المفاهيم العلميَّة لمادَّة العُلوم للصف الأول متوسِّط بمحافظة القنفذة.** رسالة ماجستير غير منشورة. قسم تقنيات التَّعليم، كلية التَّربية، جامعة الباحة. الباحة.

المطيري، منيرة هابس. (٢٠١٥م). **تفعيل المعامل الافتراضيَّة لدى معلمات ومشرفات مادتي الفيزياء والكيمياء**. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم وسائل وتكنولوجيا التَّعليم، كليات الشرق العربي. الرياض.

النجدي، أحمد، راشد، علي، عبدالهادي، منى. (٢٠٠٢م). **تدريس العُلوم في العالم المعاصر" المدخل في تدريس العُلوم"**. القاهرة: دار الفكر العربي للنشر والتوزيع.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Bajpai, M. (2012). Effectiveness of developing concepts in photo electric effect through virtual lab experiment, international journal of engineering and advanced technology.vol. 1,16,296-299.

Ellis, Paul D. (2010).The Essential Guide to Effect Sizes: Statistical Power ,Meta- Analysis,and the Interpretation of research Results. Cambridge University Press.

Gengiz, (2010), The effect of the virtual laboratory on stydents achievement and affitude in chemistry, international online journal of educational sciences,37_53

Harry, E, Keller, Edward, E. (2005). Making Real virtual lab. the science Education Review.

Lkhagva, oidov, ulambayar, tortogtokh, Enkhtsee tseg, purevdagva. (2012). Virtual Laboratory for physics Teaching. International coference on Management and education in novation IPEDR. 319-323.

Meisner, G, W, Hoffman, H, &Turner, M. (2008). Learning physics in avirtual environment: is there any? lat.Am.j.phys.edu,vol2.

Rizman herga, Milena, Lvanus grmek, Dejan dinevski. (2014). Virtual laboratory as an element of visualization when teaching chemical contents in science class, tojet: the Turkish on line journal of educational technology – october2014, (4)13 p157-166.