مستوى تفعيل المعامل الافتراضية في معامل العلوم في مدارس التعليم العام

إعداد

سلطان مرزوق المطيري

ماجستير المناهج وطرق تدريس العلوم

المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم ـ جامعة الملك سعود

مستخلص:

هدف البحث إلى التعرف على مدى توفر المعامل الافتراضية بمدارس التعليم العام، وكذلك التعرف على مدى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين. واستخدم الباحثالمنهج الوصفي المسحي، وكانت أداة الدراسة الاستفتاء، حيث شمل مجتمع البحث جميع معلمي ومحضري المختبر بالمرحلتين المتوسطة والثانوية فيالإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة القصيم خلال الفصل الدراسي الأول من العام ١٤٣٦/١٤٣٧هـ، والبالغ عددهم (٢٤٠ معلما / ١٢٠ محضر مختبر). وتكونت عينة الدراسة من مجتمع البحث بالكامل. وكانت أهم نتائج البحث أن مستوى توفر المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم جاءت بمستوى توفر عالي، وأن مستوى تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم جاءت بمستوى فاعلية عالية.

Abstract:

This search aims to know how is the availability of virtual laboratories in public learning schools , and how teachers activated these labs. the researcehr used descriptive survey curriculum and referendum was the tool of study as, the society of research included all teachers and lab preparator in intermediate and secondary schools in ministry of education in Al-Qassim during first semester of 1436-1437 H , involved (240 teachers , 120 lab preparator) learning sample consists of all research society. the most important research result is the availability of virtual labs in public learning schools in Al-Qassim and the activation of these labs was higher .

المقدمة:

أصبح العصر الإلكتروني والرقمي مؤثرا في جميع مناحي الحياة، والتي سجلت نجاحاً باهراً فجعلت العالم قرية صغيرة مع بداية القرن الحادي والعشرين، عصر الثورة العلمية وعصر الاتصالات والإنترنت، حيث أضحى دور العلم بارزاً وواضحاً على مختلف الأصعدة، السياسية والاجتماعية والاقتصادية والثقافية والتربوية والبيئية وغيرها من جوانب الحياة العصرية المختلفة وأصبح التطور العلمي والتكنولوجيا سمة من سمات هذا العصر، وعليه لابد للعملية التربوية من إعادة هيكلية وإدخال تغييرات مصاحبة لهذا التطور المتسارع. (البلطان، ٢٠١٣، ص١٥) وفي ظل مستحدثات العصر اعتبر استخدام الواقع الافتراضي في العملية التعليمية ضرورة حتمية لا مفر منها حيث يتجه المجتمع التعليمي حالياً إلى تكنولوجيا الواقع الافتراضي للتغلب على مشكلات الواقع الحقيقي، ويعتبر التعليم أحد المجالات الرائدة في الأخذ بتكنولوجيا الواقع الافتراضي وتطويعها للتغلب على مشكلات الواقع التعليمي، وبما أن العالم اليوم يعيش ثورة علمية وتكنولوجية أثرت في العملية التربوية فمن الضروري اختيار أساليب حديثة لتحسين عملية التعليم والتغلب على الصعوبات، ويمثل المعمل الافتراضي قمة ما أنتجته التقنية الحديثة في مجال تطوير طرق تدريس العلوم لجميع مراحله. ويتفق استخدام المعلم الافتراضي مع الدعوات العالمية لتوظيف تكنولوجيا التعليم في تعليم الطلبة لما تتمتع به من خصائص ومميزات تؤهلها لذلك(الحازمي، ٢٠١٠، ص٦٦).

ومما لا يخفى أن المعامل الافتراضية لها علاقة بتطبيقات الحاسب في تدريس مواد العلوم وذلك لاستخدامها في معالجة كم هائل من المشاكل التي تواجه تدريس العلوم بوجه عام، ويؤكد

على استخدام نظام المحاكاة تكمن أهميته في إمكانية محاكاة التجارب الخطرة والتجارب التي تحتاج إلى أجهزة معقدة، ويمكنه التغلب على العديد من الصعوبات بل وتقديمها في شكل مثالي يحاكي الواقع دون مشاكل في عملية إجرائها، فيعتبر نظام المعامل الافتراضية من الأنظمة المهمة ذات الفائدة الجلية إذ يتميز مقارنة بالوسائل التعليمية الأخرى باستخدامه للمحاكاة للظواهر العالمية حيث يتمكن الطالب من إيجاد الحلول لأي مشكلة تواجهه في أي تجربة، كما أن التجارب وعملية محاكاتها تعتبر واحدة من أهم المميزات لتطبيق نظام الحاسب في تدريس العلوم. (درويش، ٢٠٠٩، ص٢٥) . ويتميز المعمل الافتراضي بعدم وجود معمل فعلى محدد بجدران وسقف ولكن يمكن في بعض الأحيان الاستعانة بمختبر تقليدي مع تحويرات مناسبة لزيادة فعاليته، ويمتلك المعمل الافتراضي مميزات تؤهله لاستخدامه في تعليم العلوم، فهو يتيح تمثيل البيانات عن أي ظاهرة بصورة يمكن تخيلها بيسر، ويمكن المستخدم من التحكم في متغيرات التجربة ومتابعة النتائج، ويوفر تغذية راجعة فورية للمتعلمين عن أنشطتهم وأفعالهم التي يقومون بها، ويتيح تفاعل المتعلمين مع بعضهم داخل بيئة التعلم الافتراضي، وأهمها العمل في بيئة آمنة بدون خطورة أو هدر لموارد مادية. (نوار، ٢٠٠٩، ص٨٨)، ولعل الكثير من الأساليب والأدوات المستخدمة في المعمل التقليدي لم تعد تفي بحاجة المتعلمين لأسباب عديدة منها قدم الأدوات وعدم تناسبها مع المنهج المستخدم، لذا ظهرت الحاجة إلى تفعيل واستغلال أحدث تقنيات العصر للوصول إلى تعليم وتعلم فعال، وذلك من خلال استخدام المستجدات على مستوى التقنيات والاتصالات واستغلالها لتطوير تدريس العلوم عمليا، ومن هذه المستجدات إمكانيات الحاسوب الفنية بما يوفره من مميزات تعليمية كثيرة، لذا نصب الاهتمام على الاستفادة من تطبيقات الحاسوب في إيجاد بيئة تعليمية تفاعلية نشطة آمنة تحاكي الواقع، ومن هذه التطبيقات معامل المحاكاة الافتراضية. (زيتون، ٢٠٠٥، ص١٧)

إن دراسة خبرات المعمل الافتراضي تعتبر من أساسيات تطبيق تكنولوجيا التعليم في المدارس وتحتل مكانة هامة لدى الباحثين التربويين بغرض تحديد ما إذا كانت هناك أية أدلة تدعم استخدام هذه المعامل لزيادة مستويات التعلم والانجازات ككل في مجالات العلوم، وتعتبر هذه القضية بصفة خاصة مؤثرة إلى حد كبير بالنسبة لفصول العلوم المقدمة من خلال الانترنت بسبب التحديات المتوارثة التي تواجه التعلم والأوساط الافتراضية. ومن ضمن هذه التحديات تطوير وتحديث مشاركة فعالة للطلاب في أنشطة التجارب المعملية. ومن هنا جاءت هذه الدراسة لتهدف إلى "مستوى تفعيل المعامل الافتراضية في معامل العلوم في مدارس التعليم العام".

مشكلة الدراسة:

ازداد الاهتمام بالمعامل الافتراضية مع تغير النظرة للعملية التربوية، فالتربية بمفهومها الشامل لم تعد تقتصر على ما يلقيه المعلم على طلابه ضمن الإطار التقليدي للتعليم والذي يعتمد التلقين وينحصر داخل الفصول الدراسية، ولذلك كان من الضروري أن تمتد التربية إلى ما هو أوسع من ذلك بحيث تستفيد من منجزات العصر التكنولوجي وتسخرها لخدمتها، وتعمل على تنويع الطرق والاستراتيجيات التعليمية المؤثرة على الطالب وتجدد البيئة التعليمية من حوله، (عبد الفتاح، ٢٠٠٩، ص٢٥)، ولوجود ندرة في استخدام المختبر في إجراء التجارب العملية الخاصة بمواد العلوم، وأسباب هذه الندرة في الاستخدام يعود إلى عدم توفر المختبرات أساساً في معظم المدارس فضلاً عن عدم توفر أجهزة كافية لإجراء التجارب في المدارس التي تحتوي على مختبرات أصلاً. كما أن الوقت لا يكفي المدرسين لاستخدام المختبر نظراً لكثرة الخبرات التعليمية التي تملأ المناهج المقررة لتدريس مواد العلوم. وحسب ماأكدته نتائج الكثير من البحوث والدراسات التي أجريت في هذا الشأن، حيث أكدت قلة في استخدام المختبرات في تدريس مواد العلوم وأن التدريس هذه المواد تتم بطريقة نظرية بعيدة إلى حد كبير عن التجريب. (المناعي، ٢٠٠٨، ص٦٠)

ونظرا إلى أن المدارس السعودية تعاني من ضعف تحصيل الطلبة في كثير من الموضوعات لا سيما الأساسية منها وعلى رأسها العلوم وقد يعود ذلك لعدة عوامل منها قلة توافر الإمكانيات أو البيئة المدرسية أو الاجتماعية أو أسلوب عرض المحتوى. (القرني، ٢٠٠٦، ص١٤).

كما وجد من خلال أبحاث التربويين و ملاحظات المعلمين والمشرفين ومدراء المدارس أن استخدام الوسائل التعليمية في التعليم يجعل الطلاب أكثر فعالية ومشاركة وحيوية ورغبة في التعليم، لذا تأتي مشكلة هذه الدراسة محاولة "لمعرفة مستوى تفعيل المعامل الافتراضية في تدريس العلوم في مدارس التعليم العام"كما وأن هناك بعض المواقف التعليمية يتعذر فيها استخدام الخبرات الحسية المباشرة نظراً لخطورتها أو ندرتها أو كلفتها أو بعدها المكاني أو الزماني حيث تبرز الحاجة لبيئات التعلم الافتراضية كالبديل الأكثر فاعلية في هذه الحالة وعليه سوف تحاول هذه الدراسة معرفة مستوى تفعيل المعامل الافتراضية في معامل العلوم في مدارس التعليم العام كما يلي: ما مستوى تفعيل المعامل الافتراضية في معامل العلوم في مدارس التعليم العام؟

أسئلة الدراسة:

١. ما مدى توفر المعامل الافتراضية بمدارس التعليم العام؟
٢. ما مدى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين؟
٣. ما هي الصعوبات التي تحد من تفعيل المعامل الافتراضية؟
٤. ما هي الحلول المقترحة لحل الصعوبات التي تحد من تفعيل المعامل الافتراضية؟

أهداف الدراسة:

١. التعرف على مدى توفر المعامل الافتراضية بمدارس التعليم العام.
٢. التعرف على مدى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين.
٣. التعرف على الصعوبات التي تحد من تفعيل المعامل الافتراضية.
٤. التعرف على الحلول المقترحة لحل الصعوبات التي تحد من تفعيل المعامل الافتراضية.

أهمية الدراسة:

أولاً: الأهمية النظرية

- أنها تتناول جانباً مهماً من جوانب العملية التعليمية بمفاهيمها الحديثة، يتمثل في التعرف على الواقع ومشكلاته من حيث استخدام المعلمين للبيئة الافتراضية لتفعيل الدراسة المعملية في تدريس مواد العلوم.
- تهتم هذه الدراسة بطرق تعلم حديثة في مجال العلوم تحقق مبدأ التعلم الذاتي.
- التماشي مع الاتجاهات الحديثة في استخدام التقنيات الحديثة في التعليم.
- تطوير أداء معلمي العلوم بما يتناسب مع المستجدات التربوية.

ثانياً: الأهمية التطبيقية

- تحديد المشكلات والصعوبات التي يواجهها معلمي العلوم ومحضري المختبرات عند استخدام المعامل الافتراضية.

- تسهم في إطلاع المسئولين بوزارة التعليم على مميزات المختبر الافتراضي وأهمية استخدامه في تدريس العلوم وفى الأبحاث العلمية، كبرمجية متطورة تحاكى المختبرات الحقيقية، والإسهام في تزويد التربويين بأسس إنتاج المختبرات الافتراضية كبيئة تفاعلية تحاكى المختبرات الحقيقية.
- تسهم في تغطية النقص في الأبحاث العربية التي تتناول تكنولوجيا المختبر الافتراضي وتطويعها لخدمة الأغراض التربوية، وتوجيه أنظار الباحثين في المجال التربوي إلى أهمية المختبرات الافتراضية كمجال خصب للبحث.

حدود الدراسة:

- الحدود الموضوعية: تحددت الدراسة موضوعياً باقتصارها على: مستوى تفعيل المعامل الافتراضية في معامل العلوم في مدارس التعليم العام.
- الحدود البشرية: شملت الدراسة جميع معلمي ومحضري المختبر بالمرحلتين المتوسطة والثانوية في الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة القصيم والبالغ عددهم (٢٤٠ معلم / ١٢٠ محضر مختبر)
- الحدود المكانية: اقتصرت الدراسة على النطاق الجغرافي لمنطقة القصيم والمراكز الإشرافية التابعة لها.
- الحدود الزمنية: تم تطبيق هذه الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام ١٤٣٦-١٤٣٧هـ.

مصطلحات الدراسة:

المختبر المدرسي:

يعرفه طيبة(١٩٨٢م) بأنه" عبارة عن مكان مجهز بطريقة معينة يقوم فيه تلاميذ العلوم بتناول المواد والمعدات العلمية التي درسوها خلال المنهج الدراسي (طيبة ١٩٨٢، ص٥٤)

التعريف الإجرائي: بأنه حجرة من حجرات المبنى المدرسي تحتوي على أدوات، وأجهزة، ووسائل تعليمية مخصصة لإجراء التجارب والنشاطات المتعلقة بمقرر العلوم.

المختبرات الافتراضية:

يعرفها المناعي(٢٠٠٨م) بأنها" مختبرات علمية رقمية (في المدارس والجامعات والمعامل الخاصة) تحتوي على أجهزة كمبيوتر ذات سرعة وطاقة تخزين وبرمجيات علمية مناسبة ووسائل الاتصال بالشبكة العالمية، تجعل المعلم يستطيع القيام بالتجارب العلمية الرقمية وتكرارها ومشاهدة التفاعلات والنتائج بدون التعرض لأدنى مخاطرة وبأقل جهد وتكلفة ممكنة(المناعي، ٢٠٠٨، ص٣٠).

وتعرف المختبرات الافتراضية إجرائياً في هذه الدراسة بأنها" تفعيل لأجهزة الحاسب الآلي وملحقاته من قبل معلمي العلوم لتطبيق المهارات المعملية المتضمنة بوحدة من كتب الفيزياء أو الكيمياء أو الأحياء للتعليم العام وعرضها في شكل صور أو رسوم متحركة أو فلاشات مع مؤثرات صوتية وحركية وذلك من خلال برامج الحاسوب التطبيقية المناسبة، بهدف مساعدة الطلاب في اكتساب المهارات المعملية المطلوبة.

دراسات سابقة:

درس حسين (٢٠١٣) دور المعمل الافتراضي في تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية وتنمية بعض عادات العقل لدي تلميذات الصف الثاني الإعدادي. وكانت النتائج تفيد بوجود تصورات خطأ لدي تلميذات الصف الثاني الإعدادي في وحدة " دورية العناصر وخواصها "، ووجود فرق دال إحصائيا عند مستوي دلالة (٠. ٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المعمل الافتراضي ودرجات تلميذات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة البعدي لاختبار التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية، بالإضافة إلى وجود فرق دال احصائيا عند مستوي دلالة (٠. ٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المعمل الافتراضي ودرجات تلميذات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في التطبيق البعدي لمقياس عادات العقل لصالح المجموعة التجريبية، هذا فضلا عن وجود علاقة ارتباطية موجبة بين تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية وتنمية بعض عادات العقل لدي تلميذات المجموعة التجريبية نتيجة استخدام المعمل الافتراضي.

أما الجهني، (٢٠١٣) فدرس معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين والمعلمين واتجاهاتهم نحوها. وتوصل إلى مجموعة من النتائج وهي: فيما يخص معوقات استخدام المعامل الافتراضية كانت أكثرها أهمية عدم وجود كاف من أجهزة الحاسب الآلي وقلة برامج التدريب على استخدام المعامل الافتراضية، وارتفاع عدد الطلاب في الفصول الدراسية، وتركيز كتب الأنشطة العملية على أداء التجارب في المعامل الحقيقية، وعدم توار نسخ متعددة من برمجيات شركة كروكودايل في المدارس الثانوية. كما بينت الدراسة وجود اتجاه إيجابي لدى المشرفين والمعلمين نحو استخدام المعامل الافتراضية.

دراسة البلطان (١٤٣٢) التي هدفت إلى التعرف على واقع استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة من وجهة نظر معلمي العلوم، والتعرف على متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة من وجهة نظر معلمي العلوم والمشرفين التربويين والمختصين في الجامعات وكذلك التعرف على معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة من وجهة نظر معلمي العلوم والمشرفين التربويين والمختصين في الجامعات السعودية، استخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي واعتمد على الاستبانة أداة للدراسة، وتوصل البلطان (١٤٣٢) إلى تتوفر معامل العلوم الافتراضية بنسبة (٣٧%) من المدارس الثانوية في المملكة بينما تتوفر برمجيات المحاكاة الافتراضية للتجارب العملية بنسبة (١٩. ٦%) كما أن (٦٣. ٦%) من المدارس الثانوية مرتبطة بالانترنت وأن (٣٨. ٢%) من المعامل الافتراضية مدمجة ضمن المعامل التقليدية ، و فيما يتعلق بالواقع المرتبط بمعلم العلوم فقد أظهرت النتائج أن معلم العلوم يجيد تشغيل الحاسب الآلي والتعامل معه بدرجة كبيرة ويدرك ماهية المعمل الافتراضي بدرجة متوسطة كما يجيد استخدام المعامل الافتراضية وبرامجها القائمة على المحاكاة بدرجة متوسطة بينما يتيح لطلابه إجراء التجارب بأنفسهم من خلال المعمل الافتراضي بدرجة قليلة. ومن توصيات الدراسة: أن تعمل وزارة التربية والتعليم على توفير المعامل الافتراضية وبرمجياتها القائمة على المحاكاة لجميع المدارس الثانوية في المملكة وأن تعمل على ربط جميع المدارس بشبكة الانترنت وبسرعات عالية وكذلك توفير أجهزة الحاسب الآلي باعدا تتناسب مع عدد الطلاب وبمواصفات متشابهه بالإضافة إلى التوسع في عملية الدمج بين المعامل الافتراضية والمعامل الحقيقة بالمدارس.

أما عبد الرحمن، عبد الناصر (٢٠١٢) فهدف إلى الإجابة على السؤالين التاليين: ما فعالية معامل العلوم الافتراضية في تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية الأزهرية معها؟ والسؤال الثاني: ما فاعلية معامل العلوم الافتراضية في تنمية مهارات تعامل تلاميذ المرحلة الابتدائية الأزهرية معها؟ وكانت أهم نتائج الدراسة: الأثر الكبير لبرنامج المعمل الافتراضي في مهارات التعامل مع تجارب العلوم من خلال الكمبيوتر لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية الأزهرية. وتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند (٠. ٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في بطاقة الملاحظة بعديا لمهارات التعامل مع معامل العلوم الافتراضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية الأزهرية.

وهدفت دراسة الحافظ، محمود عبد السلام؛ وأحمد، جوهر(٢٠١٢) إلى الكشف عن أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء في تنمية قوة الملاحظة والتحصيل المعرفي وتكون مجتمع البحث من طلاب المرحلة المتوسطة وتم اختيار متوسطة عامر عبدا لله للبنين في العراق كعينة للمدارس بالطريقة القصدية كما تم استخدام الأسلوب العشوائي ففي اختيار شعبتين من طلاب الصف الأول المتوسط لتمثلا عينتي البحث التجريبية والضابطة وقام الباحثان بإعداد اختبارين في التحصيل للفيزياء والكيمياء كما استخدما مقياس قوة الملاحظة والتحقق من صدقه وثباته وتهيئة المختبر الافتراضي والتحقق منه كما تم وضع عدد من الفرضيات للتحقق من الوصول إلي هدف البحث ومن تحليل البيانات باستخدام الوسائل الإحصائية المناسبة تم التوصل إلي عدم وجود فرق دال إحصائيا بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تحصيل أفرادهما في الفيزياء مما يعني أن استخدام المختبر الافتراضي ليس له دور واضح في زيادة تحصيل الطلاب ووجود فرق دال إحصائيا بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تحصيل أفرادها في الكيمياء ولصالح المجموعة التجريبية ما يدل على أن استخدام المختبر الافتراضي له دور واضح في زيادة تحصيل الطلاب وعدم وجود فرق دال إحصائيا بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تنمية قوة الملاحظة لدي أفرادها مما يعني أن استخدام المختبر الافتراضي ليس له دور واضح في تنمية قوة الملاحظة لدي الطلاب.

أما دراسة ثقة، إيمان (٢٠١١) فهدفت الدراسة إلى التعرف على اتجاهات معلمات ومشرفات الكيمياء نحو مفهوم المعامل الافتراضية وخصائصها في تدريس الكيمياء، والمطالب الفنية اللازمة للمعلمة عند استخدام المعامل الافتراضية، والمطالب التعليمية والتعلمية عند استخدام المعامل الافتراضية. وكانت أداة الدراسة هي الاستبانة، حيث تم تطبيقها على عينة الدراسة المكونة من (٩٧) معلمة كيمياء للمرحلة الثانوية، و(١٤) مشرفة كيمياء. وكانت أهم نتائج الدراسة هي: كانت استجابات عينة الدراسة من المعلمات إيجابية بدرجة كبيرة (أوافق بشدة) نحو المعامل الافتراضية وخصائصها في تدريس الكيمياء، وكانت استجابات عينة الدراسة من المعلمات إيجابية بدرجة كبيرة (أوافق بشدة) نحو المطالب الفنية والتقنية اللازمة عند استخدام تقنية المعامل الافتراضية. وكانت استجابات عينة الدراسة من المعلمات إيجابية بدرجة كبيرة (أوافق بشدة) نحو المطالب التعليمية الخاصة بالمعلمة من وجهة نظر المعلمات واللازمة عند استخدام تقنية المعامل الافتراضية. وكانت أهم توصيات البحث: عقد دورات ورش عمل للمعلمات والمشرفات بهدف توعيتهم بمفهوم وخصائص تقنية المعامل الافتراضية كتقنية حديثة بهدف التعرف على أهميتها وكيفية استخدامها وتفعيلها في التدريس.

وهدفت دراسة نور، عبد المنعم (٢٠١١) بعنوان فاعلية المعامل الإلكترونية الافتراضية في إكساب مهارات أداء التجربة الفيزيائية لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة كلية التربية، العدد (٥). إلى التعرف على فاعلية المعامل الإلكترونية الافتراضية في إكساب مهارات التجربة الفيزيائية لدى طلاب المرحلة الثانوية. وكانت النتائج كالتالي: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠. ٠٥) بين المجموعة الضابطة والتجريبية في مهارة توصيل واستخدام أجهزة

وأدوات التجربة الفيزيائية بصرة صحيحة لصلح المجموعة التجريبية، وتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠. ٠٥) بين المجموعة الضابطة والتجريبية في مهارة ملاحظة المتغيرات الأساسية في التجربة الفيزيائية لصالح المجموعة التجريبية، وللمعامل الإلكترونية الافتراضية فاعلية كبيرة في إكساب الطلاب مهارات أداء التجربة الفيزيائية. وخلصت الدراسة إلى عدة توصيات أهمها ضرورة استخدام المعامل الإلكترونية الافتراضية في تدريس الفيزياء عامة وفي الجانب التطبيقي لها بصورة خاصة.

وهدفت دراسة الشهري(٢٠٠٩) إلى معرفة أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الإحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي. خلصت نتائجه إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (٠. ٠٥) بين متوسطي درجات اكتساب مهارات التشريح والفسيولوجيا والمهارات الكلية لطلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (٠. ٠٥) بين متوسطي درجات اكتساب مهارات المورفولوجيا لطلاب المجموعتين. كما توصل إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (٠. ٠٥) بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب (قبل استخدام تطبيقات الحاسوب والمختبرات الافتراضية) و (بعد استخدام تطبيقات الحاسوب والمختبرات الافتراضية) لصالح درجات الطلاب (بعد استخدام تطبيقات الحاسوب والمختبرات الافتراضية) في ضوء نتائج البحث أوصى الباحث بمجموعة من التوصيات أهمها ما يلي: أهمية تطبيق تقنية المختبرات الافتراضية في تدريس الأحياء بالمرحلة الثانوية لما له من أثر جيد في اكتساب المهارات المعملية، و الاستفادة من هذه التقنية لتجاوز المشكلات والعوائق التي تواجه المعلمين والطلاب في دراسة الجانب العملي من علم الأحياء.

أما دراسة زكريا لال (٢٠٠٨م) فقد هدفت الدراسة إلي البحث عن العلاقة بين الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية وبعض القدرات الإبداعية (الطلاقة – المرونة – الأصالة) والي التعرف على الفروق في هذه القدرات الإبداعية وفقا لتفاعل متغيرات الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم الإلكتروني (مرتفع –منخفض) والنوع (ذكور –إناث) والصف الدراسي (ثاني ثانوي – ثالث ثانوي) . استخدم الباحث المنهج الوصفي المقارن كما استخدم الباحث الأدوات التالية: استبانة الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم الإلكتروني، ومقياس القدرات الإبداعية. تكونت عينة البحث من مجموعتين الأولي تألفت من (٢٠٠) طالب وطالبة من الفرقة الثانية والثالثة في القسم العلمي من بعض المدارس الثانوية بمدينة مكة المكرمة ٥٠ طالبا و٥٠ طالبة في الفرقة الثانية من القسم العلمي و٥٠ طالبا و٥٠ طالبة في الفرقة الثالثة من القسم العلمي. خلصت الدراسة إلى نتائج عدة من أهمها: وجود علاقة موجبة دالة إحصائيا بين الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم الإلكتروني وبعض القدرات الإبداعية التاليه: الطلاقة – المرونة – الأصالة، وإن الطلاب الذكور مرتفعي الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم الإلكتروني في الصف الثالث الثانوي أكثر قدرة عن الإبداع.

وهدفت دراسة أمل المحمدي (٢٠٠٨م) إلى استقصاء فاعلية المعمل الافتراضي في تحصيل المستويات المختلفة لطالبات الصف الثاني ثانوي في مقرر الكيمياء وذلك لمحاولة إيجاد حلول علمية لعدة مشاكل تربوية من أهمها: مشكلة التزايد الطلابي الحاد ونقص تجهيزات المختبرات المدرسية من خلال توفير معامل افتراضية على الشبكة العالمية. تكونت عينة الدراسة من (٣٣) طالبة (١٧) طالبة مثلن المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام المعمل الافتراضي) و (١٦) طالبة مثلن المجموعة الضابطة (التي درست باستخدام المعمل التقليدي)، أسفرت نتائج الدراسة باستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلةIndependent T-Testfor)) واختبار مان وتني (Mann-Whitney U Test) عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي الدلالة (٠.

٠٥) بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختيار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية لجميع المستويات ومن هذا المنطلق فقد أوصت الباحثة بأهمية استخدام المعامل الافتراضية في عملية تنمية التحصيل والمهارات العملية ومحاولة إيجاد التعاون المستمر بين المؤسسات الخاصة لإنتاج المواقع التعليمية من أجل تصميم معامل افتراضية على مستوي فني عال يحقق الأهداف التربوية المرجوة.

تشير دراسة تشانج.(Change,2002) والتي هدفت إلى معرفة أثر استخدام المعمل الافتراضي المبني على حل المشكلات في تحصيل واتجاه الطلبة نحو العلوم. واستخدم الباحث المنهجين الوصفي والتجريبي. كما استخدم الباحث في دراسته أداتين هما: اختبار تحصيلي يطبق قبليا وبعديا، واستبانة قياس اتجاه الطلاب نحو علم الأرض. وأجرى الباحث دراسته في تايوان، وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين: تجريبية عبارة عن (١٥٦) طالبا وطالبة وضابطة تكونت من (١٣٨) طالبا وطالبة. وخلصت الدراسة إلى نتائج عديدة من أهمها: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (٠. ٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية – التي درست بواسطة المعمل الافتراضي – والمجموعة الضابطة-التي درست بالطريقة التقليدية في مجمل مستوي الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية. و وجود اتجاهات ايجابية لدي الطلاب نحو دراسة مادة علم الأرض لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

كما هدفت دراسة سو رومانس(Hsu,Romance,2002) إلى إجراء مقارنة بين المختبرات الافتراضية ومختبرات التعليم عن بعد. وأجريت الدراسة في مركز تقنيات التعليم عن بعد بجامعة فلوريدا اتلانتيك. وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج: من أهمها: تكوين قاعدة اعتبارية لمعرفة عملية حقيقية من خلال المختبرات الافتراضية، تطوير برمجيات المحاكاة وتفعيلها في مختبرات التعليم عن بعد، تشجيع التعلم المباشرOnline Learning ، تطوير إمكانات المختبرات الافتراضية، تضامن المختبرات الافتراضية ومختبرات التعلم عن بعد لمعرفة حقيقية.

وأما دراسة مايكل(Micheal,2001) فقد هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية برنامج محاكاة حاسوبية في إجراء التجارب المعملية مقارنة بالمختبر التقليدي، واستخدم الباحث المنهج التجريبي. طبقت الدراسة على عينة من طلاب المرحلة الجامعية في الولايات المتحدة الأمريكية، وتم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام المحاكاة الحاسوبية والضابطة بالطريقة التقليدية. وعمد الباحث في تطبيق أداته إلى قياس القدرة عن الإنتاج الابتكاري لدي المجموعتين التجريبية والضابطة، وخلصت الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا في القدرة على الإنتاج الابتكاري بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة.

التعليق على الدراسات السابقة:

تناولت الدراسات المشار إليها في موضوع المعامل الافتراضية ولكن من وجهة نظر مختلفة ركزت بعض الدراسات على فاعلية المعامل الافتراضية مثل دراسات حسين (٢٠١٣)، وعبدا لرحمن (٢٠١٢)، ونور(٢٠١١)، والمحمدي (٢٠٠٨)، ومايكلMicheal,2001))، بينما ركزت دراسات الجهني (٢٠١٣) على معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالرمحلة الثانوية، بينما تناولت دراسة البلطان (١٤٣٢هـ) على واقع استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية، بينما ركزت الحافظ (٢٠١٢) على معرفة أثر المعامل الافتراضية على تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة الثانوية، بينما تناولت زكريا لال (٢٠٠٨م) الاتجاه نحو استخدام تقنية المعامل الافتراضية وبعض مطالبها. والشهري (٢٠٠٩)، والقرني (٢٠٠٦)، متناولآ أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية. وركزت الجوير (٢٠٠٨) على أثر استخدام المختبرات المحوسبة وبرامج المحاكاة على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحو مادة الكيمياء.

وتتفق الدراسة الحالية مع معظم الدراسات المشار لها في استخدام أداة الاستفتاء للحصول على المعلومات، واستخراج النتائج عن طريق التحليل الإحصائي، ومن الإطار النظري، كما تتفق مع معظم الدراسات ذات العلاقة في استخدام المنهج الوصفي التحليلي وذلك لمناسبته لموضوع الدراسة، ولكن الدراسة الحالية تركز على معرفة مستوى تفعيل المعامل الافتراضية في معامل العلوم في مدارس التعليم العام.

الإطار النظري: (تدريس العلوم في المختبرات الافتراضية)

أولاً: مفهوم المعامل الافتراضية

هناك العديد من الكتابات التي تناولت مفهوم المعمل الافتراضي ومن ذلك ما أشار إليه زيتون (٢٠٠٥، ص١٦٥) بأنها: "بيئة تعليم وتعلم افتراضية تستهدف تنمية العمل المخبري لدي الطلاب وتقع هذه البيئة على أحد المواقع في شبكة الانترنت ويضم الموقع عادة صفحة رئيسية لها عدد من الروابط أو الأيقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المخبرية وانجازاتها وتقويمها".

ويعرفها طلبه (٢٠٠٨، ١١٣) بأنها: "وسط تفاعلى لإنشاء وإجراء تجارب عن طريق المحاكاة وهذا الوسط الرسومي يتكون من برامج لمحاكاة التجارب تختلف من تخصيص لآخر ووحدات تجريبية تتضمن بداخلها ملفات بيانات ووسائل تستخدم تلك الوحدات لإجراء التجارب وتقيم أداء المجرب"، أما ميرسر فيعرفها بأنها: "بيئة تفاعلية تهدف إلي إجراء وتنفيذ التجارب بشكل يحاكي التجربة الواقعية فهي بمثابة حقل للتجريب المعملي ويشتمل المعمل الافتراضي على برامج محاكاة خاضعة للمجال الذي يتم محاكاته.

وكذلك يعرفها التودري (٢٠٠٤م، ص١١٢) بأنها: "معامل تخيلية تحاكي المعامل الحقيقة بحيث يتم برمجتها ونشرها على الانترنت أو على اسطوانات ويتم من خلالها تطبيق التجارب العملية بشكل يحاكي الواقع"، أما فاطمة الفارسية (٢٠٠٩م، ص١٤) فترى أنها: "بيئات تعليم وتعلم الكترونية افتراضية يتم من خلالها محاكاة مختبرات العلوم الحقيقية وذلك بتطبيق التجارب العملية بشكل افتراضي وتكون متاحة للاستخدام من خلال قرص مدمج أو موقع على شبكة الإنترنت.

ويرى شرف (٢٠٠٦م: ٣١) أنها: "وسط أو بيئة تعليمية تفاعلية يتم من خلالها إنشاء وإجراء التجارب المختلفة عن بعد بطريقة التجارب المعملية الحقيقية حيث يشعر المستخدم أو المتعلم بأنه في المختبر من خلال تحكمه في الأجهزة كما لو انه موجود في موقع التجربة"، أما الخطيب وعبد الحليم (٢٠٠٤م، ص٢٧) فيعرفانها بأنها: "عبارة عن برامج حاسوبية يمكن أن تقدم كافة مظاهر واحتمالات ونتائج التجارب الكيميائية أو الفيزيائية من خلال تصوير خطوات التجربة فيديويا وتخزينها وعرضها وخاصة في التجارب ذات المواد الخطرة أو ذات المواد الثمينة"، وأخيرا يعرفها البياتي (٢٠٠٦م، ص١٣) فيعرفها بأنها برامج مختلفة تقوم بتشبيه التجارب على الحاسوب معتمدة على خوارزميات مبنية على حسابات معينة وعند العمل على هذه البرامج تعرض شاشة الحاسوب صورا ورسومات مختلفة تعبر عن التجربة المراد إجراؤها وتنفيذها بشكل يساعد الطالب أو الباحث على إجراء التجربة وفهمها والحصول على نتائج منها.

وتعرف المعامل الافتراضية إجرائياً في هذا البحث بأنها: معامل افتراضية إلكترونية في معامل العلوم بمدارس التعليم العام يتم العمل فيها عن طريق استخدام مواقع على شبكة الانترنت أو برامج الحاسب الآلي المنتجة مسبقا بحيث يستطيع الطالب محاكاة التجارب العلمية وتطبيقها كما هي في أرض الواقع دون التعرض للأخطار وبأقل جهد وتكاليف.

ثانياً: أهداف استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم:

تتعدد وتتنوع الأهداف لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم ومن أهم تلك الأهداف ما يلي:

- **بالنسبة للمعلم:**

١. التدريب على كيفية توظيف التعليم الإلكتروني في عملية التعلم.
٢. التدريب على العديد من البرمجيات التعليمية وكيفية توظيفها.
٣. التدريب على أسلوب حل المشكلات.
٤. التدريب على كيفية تبسيط العلوم وتقديمها بطريقة مثيرة ومشوقة.
٥. التدريب على ترجمة المفاهيم العلمية إلى واقع يدركه المتعلم. (الشهري، ٢٠٠٩، ص٨٨)

- **بالنسبة للطالب:**

١. الارتقاء بالطلاب ومساعدتهم على التعامل مع البرمجيات التعليمية.
٢. إبعاد الملل الذي يورثه النمط الواحد من التعليم.
٣. جعل عملية التعلم متعة للطالب.
٤. مساعدة الطلاب المتفوقين وغير المتفوقين دراسيا على تنمية قدراتهم العقلية.
٥. مساعدة الطلاب ضعاف التحصيل ومعالجة نقاط الضعف. (البلطان، ٢٠١٣، ص٤٥)

ومن أهم أهداف استخدام المعامل الافتراضية هي أن يشعر الطلاب بالراحة والاسترخاء أثناء القيام بتنفيذ النشاطات المعملية الافتراضية وان يكون الطلاب أكثر قدرة على تصميم وتجميع أجزاء التجارب بأنفسهم للحصول على نتائج تجريبية ذات معني بالإضافة إلي تحسين إجراءات السلامة إثناء الأداء المعملي مما يتيح القيام بتجارب خطرة لا يستطيع الطلاب القيام بها في المعامل التقليدية وكذلك تكوين اتجاهات ايجابية لدي الطلبة حول دراسة العلوم مما يساعد على مزيد من الاهتمام بدراسة المفاهيم العلمية وتنمية قدرة الطلاب على التفكير الاستنتاجي من خلال عمل الفرضيات واختبارها تجريبيا عبر بيئات غير حقيقية وكذلك تدريبهم على جمع البيانات وتحليها وتفسيرها. (الحازمي، ٢٠١٠، ص١٢)

ثالثاً: أهمية المعامل الافتراضية ومزاياها:

تقدم المعامل الافتراضية العديد من المزايا التي لا تتوفر في معامل العلوم الحقيقية والتي تساهم في تعميق فهم المادة العلمية، ومن أهمها: (درويش، ٢٠٠٩، ص٣٢)

سد النقص في تجهيزات المعامل الحقيقية في معظم المدارس.

- إمكانية إجراء التجارب المعملية التي يصعب تنفيذها في المعامل الحقيقة بسبب خطورتها على المتعلم مثل التجارب النووية أو الكيمائية أو غيرها.
- تقديم مواقف تعليمية بالنسبة للمتعلم وذلك بشكل يثير تفكيره ويستخدم إمكانات الحاسب المتقدمة والتي لا تتمتع بها الوسائط الأخرى.
- تسمح للمتعلم بارتكاب أخطاء لا تكون نتائجها خطرة أو سيئة على المتعلم أو المؤسسة التعليمية.

- يضم المعمل الافتراضي برامج محاكاة جيدة تقدم سلسلة من الأحداث الواضحة للمتعلم والتي تتيح له الفرصة للمشاركة الايجابية في تجارب المحاكاة وتقدم للمتعلم العديد من الاختيارات التي تناسبه.
- إمكانية العرض المرئي للبيانات التي لا يمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية مع الاستعانة بالصوت والصور والرسوم الثابتة والمتحركة.
- إمكانية تغطية كل أفكار المقرر الدراسي بتجارب علمية تفاعلية وهذا يصعب تحقيقه من خلال المعمل الحقيقي نتيجة لمحدودية الإمكانات والمكان والوقت المتاح للعملي.
- توجيه المتعلم التوجيه السليم لدراسة تعتمد على تحكم المتعلم في بيئته التعلم والاستقلالية في اتخاذ القار المتعلق بعملية التعلم.
- التزامن بين شرح الأفكار النظرية والتطبيق العملي.
- إمكانية إعادة إجراء التجربة أي عدد ممكن من المرات طبقا لقدرة المتعلم على الاستيعاب وف الوقت المناسب له ودون وجود رقيب بشري.
- تنمي مبدأ التعلم الذاتي والتعلم بالممارسة لدي الطالب حيث تمكنه من تصميم وتنفيذ ما يشاء من التجارب بنفسه وبذلك يخرج عن إطار السلبية في التلقي إلى الايجابية في المشاركة والتنفيذ.
- سهولة تجريب المعاملات المختلفة ودراسة أثرها على مخرجات التجربة من خلال لوحات تحكم افتراضية.
- إمكانية التفاعل والتعاون مع آخرين في إجراء نفس التجربة من بعد.
- إمكانية توثيق نتائج التجارب إلكترونيا بهدف تحليلها أو معالجتها أو مشاركتها مع الآخرين.
- إمكانية تقييم أداء الطالب الكترونيا ومتابعة تقدمه في إجراء التجربة.
- تقديم التغذية الراجعة للمتعلمين عن أدائهم بالسرعة والكيفية المناسبة.
- تقدم حلا مثاليا لإثراء العملية التعليمية وجعلها أكثر تفاعلا بفضل الأفلام والتجارب المعدة والأشكال ثلاثية الأبعاد.
- توفير قاعدة كبيرة من المعلومات التي يمكن أن يلجأ إليها المتعلم لتساعده في فهم موضوع التجربة.
- تجعل المتعلم بكامل مفاهيم متعددة وتزيد من قدرته على الاحتفاظ بالمعلومات وزيادة الحافز للتعلم.
- توفر الوقت والجهد في إعداد وتنفيذ التجارب حيث إن تحضير وتجهيز وتنفيذ التجربة في المعمل الحقيقي يحتاج إلى وقت طويل وجهد كبير أما في المعامل الافتراضية فيمكن أن يختصر وقت تحضير وتجهيز وتنفيذ التجارب من ساعات طويلة إلى ثواني معدودة.
- تقليل وقت التعلم الذي يقضيه الطلاب في المعمل التقليدي.
- تعد وسيلة تعليمية مهمة لبعض ذوي الاحتياجات الخاصة.

- إتاحة الفرصة للطالب الذي لم يتمكن من حضور حصص المختبر المعتاد لممارسة الأنشطة من خلال المعمل الافتراضي.
- يمكن الطلاب من انجاز بعض الواجبات المنزلية المعملية في منازلهم.
- تنمي الفكر الإبداعي وتوسيع الخيال العلمي لدي الطالب حيث تمكنه من تصميم تجارب غير موجودة بالمنهج الدراسي وأخري تفوق مستوي مرحلته الدراسية بمراحل كبيرة.
- تنمي اتجاهات حب البحث والاطلاع لدي الطالب حيث توفر له عدد كبير من التجارب الجاهزة يمكنه الاطلاع عليها وكذلك عدد كبير من الأدوات التي تساعده في تنفيذ أي تجربة يود التحقق منها.
- عدم التقيد بعدد الطلبة الذين يقومون بأداء التجربة في نفس الوقت مادامت سعة قناة الاتصال كافية لنقل البيانات.
- إمكانية تسريع أو إبطاء التجارب والظواهر العلمية المختلفة للتمكن من متابعتها وملاحظة نتائجها.
- تمكن الطالب من تحديد الأخطاء التي وقع فيها وقت المحاكاة وذلك يستغرق وقتا أقل من وقت التجارب المباشرة مما يسمح الحصول على مزيد من التدريب. (درويش، ٢٠٠٩، ص٣٢)

وذكر عقل (٢٠١٣) أن من الفوائد المتعددة للمعمل الافتراضي أن هذه المعامل لها درجة أمان عالية حيث تحفظ الطلاب من التعرض للخطر، كما أنها متاحة كل الوقت، وسهلة المحافظة عليها، كما أنها توفر النفقات التي يحتاجها المعمل التقليدي، كما توفر نوعية جديدة من الدراسة العملية في العلوم لقاعدة أكبر من الطلاب بالرغم من التعلم الإلكتروني للجوانب العملية لا يمكن أن يحل محل التدريب الحقيقي. (عقل، ٢٠١٣، ص١٤٦).

ويرى (بسيوني، ٢٠١٠) أن أهمية المعامل الافتراضية تكمن أنها قادرة على تحسين قدرة المتعلم على الاستيعاب المنظم، والاعتماد على النفس في التعليم، وذلك من خلال قدرته على الاستكشاف شبه الحقيقي، والتفاعل وتداول الأشياء من وجوده في عالم ثلاثي الأبعاد، كما تكمن أهميتها في مساعدة الطلاب على تطوير قدراتهم على الاستيعاب والرؤية، والبناء العقلي للتفاصيل العلمية المعقدة، والتي قد يسهل نسيانها وفقدها، بسبب دقتها في حالة استخدام الوسائل التقليدية. (بسيوني، ٢٠١٠، ص٨٥).

رابعاً: مكونات المعامل الافتراضية:

لكي ينجح العمل المخبري الافتراضي ويحقق الأهداف التي وضع من أجلها لابد أن تهيئ الإمكانات لنجاح مثل هذا النوع من التعليم ومعظم هذه المكونات مرتبطة بالحاسب الآلي وبرمجياته. ويذكر الحصان، والعبيد (٢٠٠٩م، ص٢٠٦) أن المعامل الافتراضية في بيئة تعلم العلوم الافتراضية تتكون من الآتي:

١. منفذ للمعمل من خلال الويب لتعميم إمكانية الوصول إليه واستخدامه
٢. خادم للحاسبات وهو حاسب ذو قدرات حاسوبية عالية يمكن من تنفيذ عمليات المحاكاة وإجراء معالجة سريعة للبيانات.
٣. قواعد بيانات تحتوي معلومات تعتمد على مجال التطبيق مثل برامج محاكاة أولية وملاحظات تجريبية ومتطلبات للمتعلم أو الباحث وأدلة للمستخدمين.

٤. الوحدات والوسائل اللازمة لبناء التجربة والتفاعل معها.
٥. أجهزة علمية ومعملية متصلة بالشبكة الحاسوبية.
٦. وسائل الاتصال مثل الدردشة أو مؤتمرات الفيديو والصوت أو الانغماس عن بعد.
٧. برامج للمحاكاة وتحليل البيانات والعرض المرئي للبيانات وقد تكون برامج متاحة على الخادم أو مهيأة للعمل الموزع.
٨. وسائل تقييم أداء المتعلم أو الباحث وإرشادهم بالتقييم وذلك من خلال التقييم التشكيلي أو النهائي. (الحصان، والعبيد، ٢٠٠٩، ص٢٠٦).

ويضيف (البياتي، ٢٠٠٦) أن المكونات الرئيسية للمعامل الافتراضية تشمل ما يلي:

أ-الأجهزة والمعدات المخبرية: إن المعامل الافتراضية امتداد للمعامل التقليدية وليست بديلة عنها، مع ضرورة وجود المعامل التقليدية بمستلزمات أقل بحيث يتم دمج عدد من المختبرات المتشابهة مع بعضها وتطويرها لكي تساعد على إمكانية استخدامها من قبل مستفيدين عديدين منتشرين خارج نطاق المعمل ويعملون في المعمل الافتراضي، وتبعا للأجهزة العلمية فإنه بالإمكان ربط أجهزة متخصصة تقوم باستلام البيانات والأوامر الخاصة بتعبير الأجهزة وإعطاء إشارات التحكم كما تقوم هذه الأجهزة بإرسال البيانات الخاصة بنتائج التجربة والقراءات والملاحظات الخاصة بالتجربة.

ب-أجهزة الحاسب الآلي: ومن متطلبات المعامل الافتراضية وجود أجهزة حاسب آلي يتم ربطها بشبكة الانترنت ومربوطة أيضا بشبكة الانترنت الداخلية ومركب عليها برامج المحاكاة الافتراضية لجميع تجارب المنهج حتى يستطيع الطالب إجراء التجارب أثناء تواجده في المدرسة أو عن بعد من خلال المنزل.

ج-شبكة الاتصال والأجهزة الخاصة بها: يراعى عند إجراء التجارب عن بعد وبما أن ربط جميع المستفيدين مع المعمل يكون عن طريق التراسل الرقمي فيجب أن تربط جميع الأجهزة البينية مع شبكة الحاسب والمزودات وأن تكون خطوط الاتصال مأمونة وذات اعتمادية عالية من ناحية سعة القنوات الاتصالية وسرعة إرسال البيانات واستقبالها. (زيتون، ٢٠٠٥، ص٨٨).

د-البرامج الخاصة بالمعمل الافتراضي: ويتم تصميم هذه البرامج ممن قبل متخصصين في مجال الحاسب الآلي، ويتم تصميمها بشكل مشوق وجذاب لجذب انتباه الطلاب وتشدهم وتحثهم على القيام بالتجربة والاستفادة منها وإنهائها وذلك بالاستعانة بتقنيات الصورة والصوت والرسوم ثلاثية الأبعاد ويجب تدريب الطلاب عليها بشكل مكثف ومناسب لضمان استفادتهم الكاملة منها ومن أمثلة تلك البرامج برنامج كروكودايل كلبس وبرنامج معمل الكيمياء الافتراضي وبرنامج معمل الفيزياء الافتراضي.

ه- برامج المشاركة والإدارة: إن برامج المشاركة والإدارة هي التي تتعلق بكيفية إدارة المعمل والعاملين على أداء التجارب من طلبة وباحثين؛ حيث تقوم هذه البرامج بتسجيل دخول الطلبة للبرنامج المعملي، كما تعمل على تحديد أنواع وحقوق الوصول الواجب توافرها لكل مستخدم للعمل في التجارب المختلفة، وتكمن أهمية وجود مثل هذه البرامج في أنها تتيح لكل مجموعة المستويات التي تستطيع فيها العمل على التجربة مثل السماح بمرحلة معينة من التجارب لكل مستوى دراسي وكذلك إدارة الوقت الخاص بكل تجربة لكل مستوى وأيضاً متابعة النتائج التي يتوصل لها الطلاب من التجارب وإمكانية نقله بناءاً على هذه النتائج إلى مستويات أعلى وأدق من التجريب ويمكن تسجيل الأوقات التي استغرقها الطالب أو الباحث في أداء التجارب ومدى تكراره

لها والتقدم الذي أحرزه والوقت النهائي لأداء التجربة كاملة إضافة إلى تسجيل مهاراته في استخدام الأجهزة وأدوات المختبر المختلفة. (الراضي، ٢٠٠٨، ص٩٥)

و-الكوادر الفنية والتقنية: إن المعامل الافتراضية في حاجة ماسة إلى توفير مادة علمية وعملية للطلبة والباحثين يتم فيها استخدام وسائل الإيضاح المناسبة والملائمة للتعليم الإلكتروني كما أن هناك حاجة لوجود فريق تقني فني عندما يتطلب الأمر قيام المؤسسة التعليمية بعمل هذه المواد محليا حيث يقوم الفريق بتأليف المادة العلمية وتحويلها إلى مادة معروضة على الشبكة بشكل يجذب الطالب ويحثه على الاستمرار باستعراض المادة لحين إكمالها ويشمل الفريق متخصصين في عمل برامج التمثيل والمحاكاة والصور والمؤثرات الصوتية والحركية مع فريق خاص يقوم بتحضير المادة العلمية وكذلك تربويين يستطيعون تقييم المنهج العلمي والعملي وفحص البرامج وتجريبها. (الراضي، ٢٠٠٨، ص٩٦).

خامساً: أنواع المعامل الافتراضية

يتوفر في بيئة التعلم الافتراضية نوعان من المعامل الافتراضية هما:

أ-معامل المحاكاة: وهي عبارة عن معامل افتراضية تحاكي المعامل الحقيقية حيث يتم إجراء التجارب في بيئة افتراضية عن طريق استخدام تقنية الواقع الافتراضي ويمكن محاكاة الأجهزة المعملية عن طريق البرامج التي لا تعتمد على نوع نظام التشغيل أو الحاسبات المرتبطة بالشبكة كما هو الحال في لغة الجافا ومثيلاتها. (المبارك، ١٤٢٤، ص٣٧)

ب-المعامل الحقيقية المستخدمة عن بعد: حيث يمكن للباحث أو المتعلم الاتصال بالمعمل الحقيقي من المنزل باستخدام التحكم ونظم التواجد الافتراضي عن بعد لتنفيذ التجربة ومشاهدة ما يحدث بالصوت والصورة كما تظهر نتائج التجربة على الحاسب الآلي المتصل ويمكن تحليلها وتخزينها وكلا النوعين السابقين تزود الطالب والمعلم والمتدرب بوسائل للتعاون تمكن من التغلب على عقبات التواصل البيئية والجغرافية. (المبارك، ١٤٢٤، ص٣٧)

ويعتمد البناء التنظيمي لمعامل العلوم الافتراضية على تقنيات الجافا ويتكون من عدة مراحل هي:

١. التقديم: ويتم فيه قيام المستخدم للمعمل الافتراضي بإجراء وخطوات تتضمن إدخال البيانات والفروض عن طريق وحدات الإدخال في الحاسب الآلي.
٢. التطبيق: ويتم فيها ترجمة الخطوات والإجراءات إلى سلوك أي قبول فروض المستخدم وتحويلها إلى معلومات
٣. التخزين: بعد تحول الفروض إلى معلومات يقوم المستخدم بتخزين هذه المعلومات للرجوع إليها عند الحاجة.

ويقسم الجهني (٢٠١٣) أنواع المعامل الافتراضية إلى:

النوع الأول: وهو الذي يحدد بمجموعة من الحقائق التي توضع بواسطة المصمم وهو السائد في المعامل الافتراضية.

النوع الثاني: وهو النوع الذي يعتمد على إمداد المتعلمين بجزء من المعلومات حول النظرية المراد اكتشافها، وهذا يتطلب منهم إجراء عدد كبير من التجارب حتى يتوصلوا على المطلوب. (الجهني، ٢٠١٣، ص١٧١)

سادساً: استراتيجيات المعمل الافتراضي

يمكن أن يستخدم في المعمل الافتراضي استراتيجيات التعليم والتعلم المستخدمة في المعمل المدرسي المعتاد على النحو التالي(الجوير، ٢٠٠٨، ص٩٩):

- استراتيجية حل المشكلات
- استراتيجية التعليم المتمازج (المدمج)
- استراتيجية النمذجة الإلكترونية
- استراتيجية التعليم المبرمج الإلكتروني
- استراتيجية التجارب العلمية باستخدام المختبر الجاف
- استراتيجية الحقائب التعليمية الإلكترونية
- المتاحف الافتراضية " المعارض البصرية الإلكترونية "
- الفصول الافتراضية
- المكتبة الافتراضية
- الدورات الافتراضية
- الأطلس الافتراضي
- المتاحف الافتراضية.

هنالك ثمة علاقة بين موضوع المعامل الافتراضية والمتاحف الافتراضية من خلال الاطلاع على الأدبيات أن العلاقة بين المصطلحين تكمن في الجوانب الثلاثة:

أولا: أن كلاهما يستخدم تقنيات الانترنت والواقع الافتراضي حيث وجد أن المتاحف الافتراضية تستخدم الصور ثلاثية الأبعاد وغيرها من تطبيقات الواقع الافتراضي ومن المتاحف الافتراضية التي استخدمت هذا الأسلوب المتحف الافتراضي المئوي (عبد الحميد، ٢٠٠٥، ص ٢٧٠).

ثانيا: أن كلاهما يقدم خدمات تعليمية للطلاب فنجد على سبيل المثال أن المتحف البريطاني يقدم من خلال الانترنت عديدا من الخدمات التعليمية والموجهة للطلاب والأسر والمؤسسات التعليمية حيث خصص المتحف قسما خاصا بالتربية تحت مسمي قسم التربية بالمتحف البريطاني ويعد الدور التربوي للمتاحف من المواد التي تدرس ضمن علم المتاحف.

ثالثا: أنها تتيح الفرصة لدراسة الآثار المحنطة والبيولوجية التاريخية والاطلاع عليها في علم الأحياء وجيولوجيا الأرض.

ويشير (عبد الحميد، ٢٠٠٥، ص ٣٦٧) إلى أن خصائص المتحف الافتراضي يدل على وجود عامل مشترك بينها وبين تقنية المعامل الافتراضية محل الدراسة على النحو التالي:

١. أنه عبارة عن موقع تخيلي على شبكة الانترنت وليس كيانا حقيقيا في الواقع.
٢. تستخدم المتاحف الافتراضية تكنولوجيا الوسائل الفائقة في ربط المعروضات بالدراسات والبحوث المرتبطة بها
٣. تستخدم المتاحف الافتراضية تقنية الواقع الافتراضي ثلاثي الأبعاد لعرض مقتنياتها.

٤. تقدم المتاحف الافتراضية خدمات تعليمية لطلاب والمؤسسات التعليمية كما في المتحف البريطاني الذي سبقت الإشارة إلية.

٥. تقدم المتاحف الافتراضية عددا من البرامج التي تمارس عبر شبكة الانترنت كإقامة منتديات الحوار وتقديم خدمات المعلومات للمشتركين حول المقتنيات والبحوث الجديدة ونشر المقالات الموجهة لطلاب المدارس.

وترى رضا (٢٠١٠) "أن الأدوار الجديدة لكل من المعلم والطالب في البيئة الافتراضية هي:

١. يتحول المعلم من الحكيم والمحاضر الذي يزود الطلاب بالإجابات إلى الخبير بإثارة النقاش ليرشد ويمد بالمصادر التعليمية.

٢. يصبح المعلمين مصممين للخبرات التعليمية مع إمداد الطلاب بالدفعة الأولى للعمل، وزيادة توجيهم على التوجه الذاتي، والنظر إلى الموضوعات برؤى متعددة مع التأكيد على النقاط البارزة.

٣. يعد المعلم مركز القوة لبنية التغيرات فهو يتحول من العضو الذي يركز على مراقبته الكلية لبيئة التعلم، إلى عضو في فريق التعلم مشاركاً في البيئة التعليمية كرفيق للطلاب المتعلمين.

الأدوار الجديدة للطلاب:

١. يتحول الطلاب من أوعية تحفظ الحقائق عن ظهر قلب والتعامل مع أدنى مستوى للمعرفة إلى واضع الحلول للمشكلات المعقدة التي تبني المعارف.

٢. ينقح الطلاب أسئلتهم ويبحثوا عن إجابات بأنفسهم، مع رؤية الموضوعات بمنظورات متعددة وفقاً لعملهم في مجموعات. " (رضا، ٢٠١٠، ص٧٣-٧٤)

سابعاً: علاقة المعامل الافتراضية بالتعليم الإلكتروني.

تعتبر المعامل الافتراضية إحدى بيئات التعلم الإلكتروني الافتراضية التي يتم من خلالها محاكاة المعمل المدرسي والجامعي الحقيقي المعتاد في وظائفه وأحداثه والتي يقوم الطالب من خلالها بممارسة الأنشطة المعملية التي تحدث عادة ف المعمل التقليدي (معمل الفيزياء والكيمياء والأحياء والاقتصاد المنزلي. ... الخ) (زيتون، ٢٠٠٥، ص ١٦٣).

يؤكد (ألبياتي، ٢٠٠٦، ص ١٣) إن المعامل الافتراضية تعتبر الركيزة الأساسية في التعليم الإلكتروني في المجال العلمي والتطبيقي ويتم ذلك من خلال استخدام برامج الكترونية مختلفة تقوم بمحاكاة التجارب على الحاسوب باستخدام صور ورسومات مختلفة تعبر عن التجربة المراد إجراؤها وتنفيذها.

يذكر الراضي (١٤٢٩، ص ٣) إن تقنية المعامل الافتراضية أحد ثمار دمج التقنية في تعلم العلوم واحد إفرازات التوسع في استخدام تقنية المعلومات والاتصالات ويعتبرها نموذج من نماذج التعليم الإلكتروني والباحثة تؤيده فيما سبق وتضيف إلى أنها تعتبر نموذج من تطبيقات التعلم الإلكتروني نظرا لتوفيرها بيئات تعليم وتعلم افتراضية وبذلك تتفق مع رأي زيتون المشار مسبقا.

يذكر الشهري (٢٠٠٩، ص ٥٦) أن التعليم الإلكتروني هو المظلة التي تقع تحتها المعامل الافتراضية وتتفق الكاتبة مع ذلك نظرا لتوظيفها استراتيجية التعليم الإلكتروني في تدريس العلوم من خلال المعامل الافتراضية.

والجدير بالذكر يلاحظ الباحث أن هناك ثلاثة أنواع للتعليم الإلكتروني من خلال المعامل الافتراضية:

1- التعلم الإلكتروني المتزامن من خلال المعامل الافتراضية:

وهو التعلم الذي يحتاج إلى ضرورة وجود المتعلمين والمعلم في نفس الوقت داخل المعمل المدرسي حتى تتوافر عملية التفاعل المباشر بينهم كأن يتبادل الاثنان الحوار من خلا المحادثة أو تلقي الدروس من خلال المعامل الافتراضية ويعرف أيضا بأنه تعلم الكتروني يجتمع فيه المعلم مع المتعلمون في آن واحد ليتم بينهم اتصال متزامن بالنص أو الصوت أو الفيديو.

ومن إيجابيات هذا النوع من التعلم أن الطالب يستطيع الحصول من المعلم على التغذية الراجعة المباشرة في الوقت نفسه من خلال إشراف وتوجيه المعلم بالتالي يمكن إن نطلق عليها مسمي المعامل الافتراضية أو المعامل التخيلية أو المعامل الإلكترونية المتزامنة. (السكجي، ٢٠٠٦، ص٤٤)

2- التعلم الإلكتروني غير المتزامن من خلال المعامل الافتراضية:

ويتمثل هذا النوع في عدم ضرورة وجود المعلم والمتعلم في نفس وقت التعلم داخل المعمل المدرسي فالمتعلم يستطيع التفاعل مع المحتوي التعليمي والتفاعل من خلال البريد الإلكتروني كأن يرسل رسالة إلي المعلم يستفسر فيها عن شيء ما ثم يجيب عليه المعلم في وقت لاحق وهذا التعلم غير المباشر الذي لا يحتاج إلي وجود المتعلمين والمعلم في الوقت نفسه أو في المكان نفسه ويتم من خلال تقنيات التعلم الإلكتروني مثل البريد الإلكتروني وأشرطة الفيديو والمنتديات والموقع المتاح للمعمل الافتراضي عبر الشبكة.

ويعرف أيضا بأنه اتصال بين المعلم والمتعلم والتعلم غير المتزامن يمكن المعلم من وضع مصادر مع خطة تدريس وتقويم على الموقع التعليمي ثم يدخل الطالب للموقع في أي وقت ويتبع إرشادات المعلم في إتمام التعلم دون أن يكون هنالك اتصال متزامن مع المعلم ومن المناسب وكذلك يستطيع المتعلم إعادة دراسة المادة والرجوع إليها الكترونيا كلما احتاج إلى ذلك بالتالي يمكن أن نطلق عليها مسمي المعمل الإلكتروني أو المعامل الإلكترونية الغير متزامنة. (زيتون، ٢٠٠٥، ص ١٦٤).

3-التعلم المتمازج أو المدمج من خلال المعامل الافتراضية:

هو التعلم الذي يستخدم فيه وسائل اتصال متصلة معا لتعلم مادة معينه وقد تتضمن هذه الوسائل مزيجا من الإلقاء المباشر في قاعة المحاضرات والتواصل عبر الانترنت والتعلم الذاتي بالتالي يمكن أن نطلق عليها مسمي المعمل الافتراضي المتمازج. (عبد الفتاح، ٢٠٠٩، ص٢٥)

مما سبق يستنتج الباحث أن العلاقة وثيقة الصلة بين المعامل الافتراضية والتعلم – التعلم الإلكتروني كونها تقدم العديد من الخدمات التي تقف جنبا إلي جنب وتتدخل بشكل كبير بينهما من أدوات وأساليب وتقنيات واستراتيجيات ومميزات وعيوب ومحتويات وبرمجيات وبيئة تطبيق ومفاهيم تتناولها لتخدم بعضها البعض في تدريس العلوم ويمكن أن نري هذه العلاقة تكاملية بين المعامل الافتراضية والمعامل المدرسية فهي أنشئت لتعزيز البحث التطبيقي والتعلم المستمر مدي الحياة ومساعدة المؤسسات التربوية لإزالة العزلة التقليدية لحجرة الدراسة وإتاحة فرصة تعلم واقعي قادرة على جذب الطلاب ذوي المستويات التحصيلية المتنوعة وتوسيع مداها وهذه العلاقة

دعمتها وأوجدتها لها الشبكة مكانا للظهور على الساحة التعليمية بقوة تضيف إلي الخبرة التدريسية للمعمل المدرسي وذلك بتوفير توضيح أكبر للمنهج المتواجد بحيث تمثل بشكل أساسي خبره إضافية تضيف عمقا للمنهج الدراسي الموجود.

ثامناً: مميزات وخصائص استخدام المعمل الافتراضي

-1مميزات استخدام المعمل الافتراضي:

لقد أحدثت المعامل الافتراضية طفرة كبيرة في أسلوب التعلم العملي والتطبيقي والبحثي حيث أصبح بالإمكان إجراء التجارب المتنوعة والمختلفة والبحوث المشتركة من دون الحاجة إلى التواجد في مواقع المعمل أو إلى اجتماع الباحثين في نفس الوقت والمكان على أن تتوفر أجهزة الحاسوب المربوطة إلى إحدى شبكات الحاسوب ذات السعة العالية إضافة إلى البرمجيات اللازمة لتشغيل برامج التمثيل وبالتالي نجد أن المعامل الافتراضية أضافت ميزات جديدة لم تكن متوفرة في المعامل التقليدية يذكر البياتي (٢٠٠٦، ص ١٥-١٧) منها:

١. عدم التقيد بعدد الطلبة الذين يقومون بأداء التجربة في نفس الوقت مادامت سعة قناة الاتصال كافية لنقل البيانات وباستطاعة برنامج التمثيل المتواجد في المزود لخدمات جميع الطلبة.
٢. إمكانية إعادة التجربة بسهولة وهذه الميزة تساعد بعض الطلبة ذو المستوي التحصيلي الضعيف على القيام بتكرارها مرات عديدة لحين إتقانها وفهمها بشكل جيد.
٣. إمكانية إعادة تشكيل مجاميع الطلبة الذين يقومون بالتجربة وبمرونة عالية من أجل زيادة الترابط والتعاون بين مستخدمي المعمل الافتراضي لترسيخ مفهوم العمل كفريق وهي مهمة جدا للطلبة وتساعدهم على التكييف في العمل المستقبلي.
٤. إمكانية تسجيل جميع ما قام به الطالب في المعمل ومن ثم تحليل ذلك من خلال برامج حاسوبية متخصصة يعتبر ذلك من الأمور المهمة جدا ذلك إن متابعة عمل مجاميع الطلبة في المعامل التقليدية ومعرفة الإمكانيات الفعلية لكل طالب وتسجيلها ومتابعة مدي التقدم الحاصل في مهارات الطلبة صعبة جدا وتحتاج إلي جهد كبير من حيث المشرفين اللازمين لمتابعة عمل كل مجموعة ومتابعة عملهم خلال الفصل الدراسي وخاصة مع التزايد الكبير في إعداد الطلبة.
٥. إن حاجز الزمان والمكان ألغى إضافة إلى توفير وسائل عديدة تسهل وبشكل كبير على فهم كثير من الظواهر العلمية وتساهم المعامل الافتراضية على التخفيف من الميزانية الضخمة الواجب توفيرها لتأسيس المعامل التقليدية وخاصة المتخصصة منها.
٦. يتميز برنامجها بأنها صديقة المستخدم ويمكن الاعتماد عليها وسهلة التعامل بالإضافة إلى أنها تتيح خبرات ممتعة وشيقة.

ويضيف المناعي(٢٠٠٨، ص٦٦) للمميزات المعامل الافتراضية:

١. توفير الوقت حيث أن المستخدم لم يعد بحاجة إلى تنصيب المعدات وبالتالي فإنه يدخل إلى التجربة بسرعة ويتوافر لديه متسع من الوقت للتركيز على التنفيذ الفعلي للتجارب علاوة على ذلك لن يكون هناك أي إضاعة للوقت فيما يخص العمليات الإحصائية والحسابية السهلة.
٢. الدقة والانضباط حيث أنها تقلل من فرص الأخطاء البشرية على سبيل المثال فيما يخص العمليات الإحصائية والحسابية وحساب الانحرافات الخاصة بالتجارب.

٣. تسمح تلك المعامل باستخدام قاعدة بيانات أوسع مثل توضيح انحرافات الزوايا بشكل أكثر تفصيلا أو القدرة على استخدام الوسائل التي لا يسهل تواجدها في المعامل التقليدية وعليه فإن المعامل الافتراضية يمكن لها الوصول إلى نتائج ليس بالسهل التوصل إليها من خلال المعامل التقليدية.

٤. نتائج فورية حيث يمكن للمستخدمين تجربة الأشعة من أية زاوية منفردة وكذا الحصول على نتائج فورية.

٥. إمكانية وصول أفضل حيث يمكن للمستخدمين اختيار التوقيت المناسب لتنفيذ التجارب.

٦. المحاولات المتعددة للتجارب تسمح للمستخدمين بإدراك وملاحظة اتجاهات البيانات ومن ثم يمكنهم تطبيق أفضل للنظرية والقانون الفيزيائي.

٧. تقوم المعامل بإثارة اتجاهات العمل المستقل وكذا التفكير المستقل فقد يكون العمل المستقل أكثر إبداعا بالنسبة لبعض المتعلمين بعكس العمل الجماعي حيث تتاح الفرصة أمام الأفراد في العمل المستقل لإنهاء كل عنصر من عناصر المهمة.

٨. تتميز تلك المعامل بأنها غير مكلفة ويمكن أن تصل إلى عدد أكبر من المتعلمين من خلال تلك المعامل الافتراضية ويمكن للمدارس التي يصعب عليها توفير معامل بصريات حقيقية والاستمرار في تقديم خدماتها التعليمية لطلابها من خلال الاستعانة بهذا البرنامج. (المناعي، ٢٠٠٨، ص٦٦)

-2خصائص التعليم في المعمل الافتراضي:

من أهم الخصائص التي شجعت التربويين على استخدام المعامل الافتراضية في التعليم هي: (حجازي،٢٠١١)

١. التعرف على الأدوات والأجهزة والمواد والعمليات المختبرية والتدريب على استخدامها.

٢. التدريب على المهارات العلمية (عمليات العلم).

٣. إجراء الملاحظات والتجارب التي تمكنه من اكتشاف مبادئ وقوانين جديدة عليه أو التأكد من صحة مبادئ وقوانين سبق له دراساتها.

٤. إجراء أنشطة وتجارب يصعب إجراؤها في المختبرات المعتادة.

٥. خلق نموذج فكري جديد في التعليم؛ حيث أن النموذج الفكري السائد والمعروف منذ الماضي وحتى الآن في التعليم هو نقل المعرفة أو المعلومة ويكون ذلك عن طريق التلقين، وهذه الطريقة تعتمد عن طريق الحفظ وليس الفهم، ولذلك نجد أن تصميم المعمل الافتراضي كان مبنياً على أساس التخلص من الطريقة السلبية.

٦. بناء المعرفة وترسيخ المعلومة؛ حيث اعتاد الطلاب على سماع التجربة من المدرس دون محاولة فهمها أو كيف توصل إلى نتائج التجربة.

٧. تشجيع وإرشاد الطلاب، وذلك من أجل كسب فوائد التعلم من خلال التفاعل والتعاون المتبادل مع زملائه (حجازي، ٢٠١١، ص٤٤).

تاسعاً: عيوب المعمل الافتراضي.

بداية تجدر الإشارة إلى أنه لا يوجد نظام تعليمي كامل متكامل كما أن أقصى درجات التعلم يمكن تحقيقها على النحو الأمثل باستخدام العديد من طرق واستراتيجيات تدريس العلوم بناءاً على ذلك فإن تشجيع المعلمين على إشراك الخبرات التعليمية بالمعمل التقليدي في استراتيجيات تدريسهم

بجانب المعامل الافتراضية وأيضا فإن أي منهج تعليمي متكامل قائم على الحاسب الآلي لابد له وأن يضحي بالعناصر الحركية وعناصر اللمس المتوفرة بالمعامل التقليدية بالإضافة إلي بعض الفرض التعليمية فلن يشعر الطلاب بطعم ولا رائحة المواد التجريبية على سبيل المثال الشعور بمقاومة الكتل الكبيرة لمجهودات تحريكها يعزز فهم الكتلة والجمود وتذوق صودا المياه الغازية وطعم الخل وغيرها. .. .. بالمقابل لا يمكن أن نغفل الدور الحيوي للمعامل الافتراضية فهو يساعد الطلاب على تعزيز فهم واستيعاب الأحماض والقواعد الكيمائية وفي هذا الصدد يذكر حسن(٢٠٠٦، ص٥٤) عيوب المعامل الافتراضية على النحو التالي:

١. قد تكون هذه المعامل مربكة إلى حد كبير بالنسبة للطلاب ممن ليس لهم دراية باستخدامات الحاسب الآلي والذين لا يشعرون بارتياح تجاه تصفح البرنامج.
٢. قد يقضي المعلم وقتا طويلا في مساعدة الطلاب من خلال الإجابة على ما يثيرونه من أسئلة تتعلق بمسائل فنية خاصة بالحاسب الآلي.
٣. صعوبة تصور معامل البصريات الحقيقية نتيجة الافتقار إلى العنصر الملموس الذي قد يؤثر على فهم النظرية نظراً لأن بعض المتعلمين يتعلمون الأشياء على نحو أفضل فقط إذا ما كان لهم اتصال مباشر بها وهذا احتمال ضعيف جداً توفيره في جميع معامل المدارس.
٤. قد تضيع الفرصة على المستخدمين في تعلمهم لكيفية تنصيب المعدات المعملية.
٥. قد تشتمل معامل البصريات الافتراضية على أخطاء ومشاكل فنية خاصة بالحاسب الآلي. (حسن،٢٠٠٦،ص٥٤)

عاشراً: عوائق أو صعوبات المعمل الافتراضي.

هنالك عددا من المحددات والمعوقات المرتبطة بالمعامل الافتراضية (زيتون، ٢٠٠٥، ص ١٦٦) لعل من أبرزها:

١. نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد والمعلم والزملاء.
٢. تتطلب أجهزة كمبيوتر ومعدات ذات مواصفات خاصة وذلك لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل واضح.
٣. يحتاج تصميمها وإنتاجها إلي فريق عمل متخصص من المبرمجين والمعلمين وخبراء المناهج وخبراء في المادة الدراسية وعلماء النفس وغيرهم وهو ما قد يتوافر في بعض المؤسسات التعليمية.
٤. ندرة المعامل الافتراضية التي تعتمد اللغة العربية في التعامل معها.

وذكر عبد الرحمن (٢٠١٢) بعض المعوقات الأخرى عند استخدام المعامل الافتراضية وهي:

١. نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد والمعلم والزملاء.
٢. من الصعب القول بأن الكمبيوتر يضاهي استخدام المعدات الفعلية في تعليم المهارات المعملية.
٣. مهارات الاتصال والعمل الجماعي من خلال المحاكاة لن تنافس المهارات الاجتماعية المكتسبة من التجربة الحقيقية.
٤. من الصعب توفير معمل افتراضي يتضمن كل الإمكانات التي يحتاجها الطلاب في المعمل الحقيقي.

٥. من المحتمل اقتصار عمل الطلاب في التجارب المحددة المبرمجة في برنامج المعمل الافتراضي فقط. (عبد الرحمن، ٢٠١٢، ص٢٠٥)

على الجانب الآخر نجد أن هناك بعض التحديات التي اسردها المستخدمين عن البرنامج ومن اكبر هذه التحديات هو التحدي الذي يواجه المستخدمين الذين قد لا يشعرون بارتياح عند تعاملهم مع التكنولوجيا الحديثة المستخدمة في البرنامج وتباعا لذلك قد يشعرون بالضياع أثناء استخدام البرنامج ومن ضمن التحديات الهامة أيضا هو التصور السائد حول الافتقار إلي الخبرات الملموسة المتاحة بمعامل البصريات التقليدية ويعتقد بعض المستخدمين أن هذا الافتقار قد يؤثر على استيعاب مفاهيم المعمل وعلى الرغم من ذلك فهناك تصورات مختلطة مرة أخرى حول التحدي الثاني على العكس من الاستجابات المتعلقة بالافتقار إلي العنصر الملموس المتاح بالمعامل التقليدية نجد أن هناك بعض الطلاب يعتقدون أن الخبرات العملية المتاحة بمعامل البصريات الافتراضية هي بحق خبرات عالية الكفاءة وإنها عملية بالشكل الكاف الذي أتاح لهم فهم واستيعاب المعامل على النحو الأمثل وهذا في حد ذاته مؤشر نجاح يحسب لها. (الجهني، ٢٠١٣، ص١٧٣)

الحادي عشر: الفرق بين المعمل الافتراضي وبين المعمل الدراسي:

تهدف المعامل الافتراضية إلي رفع مستوي المعامل التقليدية واستثمارها في تدريس جميع المواد الدراسية حيث كانت المعامل مقتصرة على تدريس المواد التطبيقية واللغات والحاسب الآلي أما مع التقنية في عصر المعلوماتية فقد تطورت هذه المعامل وأصبحت التجهيزات ذات قدرة تقنية عالية تتمثل في نقل الصور المتحركة ونقل صوت المعلم للطالب والعكس باستخدام أجهزة الصوتيات كما أن الأجهزة مقسمة في هذه المعامل إلي مجموعات بحيث تعمل كل مجموعة مستقلة عن الأخرى وتكمن عناصر كل مجموعة من المشاركة فيما بينهم كما تتميز هذه المعامل بإمكانية إرسال رسائل الكترونية بواسطة البريد الإلكتروني كما تتميز بخاصية حفظ آخر العمليات والتجارب التي قام بها المتعلم وبالتالي تكون مرجعا للمعلم لمعرفة ما أنجزه المتعلم داخل المعمل، ولذلك فهذه المعامل يمكن أن تساعد المعلمين على الاستفادة منها في كافة التخصصات فمعلم مادة العلوم يمكن أن يقوم بإجراء التجارب العلمية بواسطة البرامج التعليمية المجهزة لهذا الغرض كما أنه باستطاعته عرض شرائح مكبره بواسطة المجهر الإلكتروني وعرضها على جميع المتعلمين كذلك معلم الجغرافيا يمكنه أن يعرض أو يرسم الخرائط باستخدام البرامج التعليمية أو برامج الراسم ومن ثم عرضها على المتعلمين. ومن أمثلة استخدام التقنية في المعامل والمختبرات برنامج صمم خصيصا ليلبي حاجة المختبرات المدرسية وهو يماثل برنامج معارف الإداري حيث يحتوي البرنامج على واجهة رئيسية تحتوي على عدد من الأيقونات تشير كل منها إلي خدمة معينة فأيقونة بيانات المختبر مثلا تمكنك من رؤية عهدة مختبر المدرسة وعدد كل صنف ونوعه والقسم الذي ينتمي له وحالته وغير ذلك وزودت قاعدة البيانات بخدمات البحث السريع والترشيح لقاعدة البيانات والحذف والإضافة وغيرها كما زود البرنامج بتقارير تفي بحاجة المختبر المدرسي بالإضافة إلي إمكانية تصميم أي تقرير حسب الحاجة إليه من خلال ما يعرف بمصمم التقارير وإمكانية تصميم الملصقات للأدوات والأجهزة والمواد الكيمائية حسب الحاجة والشكل المطلوب ويوفر البرنامج كذلك خدمات إرسال التقارير الشهرية أو الأسبوعية لنشاط المختبرات عن طريق البريد الإلكتروني من خلال برنامج (أو تلوك اكسبريس) لتتم متابعة المشرف للمختبرات عن قرب دون الحاجة لإرسال التقارير عن طريق البريد العادي بالإضافة إلي خدمات النسخ الاحتياطي وصيانة الملفات والإرشادات التي تحتوي على عدد من الملفات بمثابة إرشادات لمحضر المختبر فيما يتعلق بالمختبر المدرسي من طرق تحضي للمحاليل الكيمائية وطرق صيانة الأجهزة الفيزيائية وغيرها من الإرشادات التي يحتاجها من يعمل في المختبر المدرسي كما يحتوي على دليل مصور يحتوي على عدد كبير من صور الأجهزة الموجودة ف المختبرات ومواصفاتها في قاعدة بيانات منفصلة

مع إمكانية الإضافة والحذف والطباعة لهذه الصورة وما يتعلق بها من تقرير منفصل (المختار، ٢٠٠٥، ص ٣٤٤ – ٣٤٥).

أما الإشكال المتطورة من المعامل الافتراضية فهي التي تسمح للطالب بإجراء تجارب في بيئة قريبة جدا من المختبرات الحقيقية ومثل هذه المختبرات تسمح للطالب بقيام بجولة في أنحاء المعمل الافتراضي ومشاهدة أجزاء المختبر من طاولات ورفوف ومعدات وأجهزة فحص وقياس المكونات اللازمة لإجراء التجربة بالإضافة إلي إمكانية اختيار المعدات المطلوبة ونقلها من مكان لآخر وتشغيل الأجهزة المختلفة وذلك بالاستعانة بمجمعة من كيسات الاختيار والأيقونات ودليل اللائحة المتوفرة في البرنامج إضافة إلي ذلك تتوفر مختبرات افتراضية بحثية تابعة لمراكز بحوث عالمية ودولية وذات إمكانيات كبيرة وهذه المراكز تساعد الباحثين في أماكن مختلفة من العالم في الاستفادة من المعلومات والأجهزة والتسهيلات اللازمة والمطلوبة للقيام بالبحوث والدراسات وخاصة في مجال البحوث المتطورة والمعقدة والتي تحتاج إلي تعاون مجاميع كبيرة من الباحثين حيث يستطيع الباحث بالقيام بإجراء التجارب والبحوث والدراسات وهو جالس في مكتبه أو أي مكان عن طريق الربط إلي المعمل الافتراضي المتخصص ويكون هذا المعمل عادة مرتبطا بمعمل حقيقي ويجهز هذا المعمل في معظم الأحيان بكاميرات عديدة مع ربط عدد كبير من المتحسسات إلي الأجهزة العديدة المتوفرة في المعمل وكذلك توفر مسيطرات وأجهزة قياس بحيث يستطيع الباحث بإدارة المسيطرات ومعرفة القراءات العديدة والحصول على النتائج للتجربة الفعلية عن طريق ربط مكونات المعمل من متحسسات وأجهزة قياس إلي أجهزة خاصة تقوم بنقل المعلومات واستلام الأوامر الخاصة بالتجربة عن طريق شبكة الحاسوب الواسعة النطاق إلى الباحث (البياتي، ٢٠٠٦، ص ١٤ – ١٥) .

ويشير زيتون (٢٠٠٥، ص ١٦٥ – ١٦٦) إلي أبرز ما يميز المعامل الافتراضية عن المعامل المدرسية ما يلي:

١. مرونة الاستخدام نمن قبل الطلاب حيث يمكنهم أداء الأنشطة المختبرية في أي وقت وفي أي مكان وبأي سرعة.
٢. تقليل وقت التعلم الذي يقضيه الطلاب في المختبر المعتاد.
٣. تقديم التغذية الراجعة المناسبة للمتعلمين عن أدائهم المختبري بالسرعة والكيفية المناسبة.
٤. جعل العمل المختبري أكثر متعة وإثارة بالنسبة للطلاب.
٥. تكلفتها المادية قد تكون أقل من التكلفة المادية للمختبرات المعتادة فهي لا تتطلب أنشاء بنية تحتية (مباني، وتجهيزات. .. .. .. الخ) مكلفة.
٦. إمكانية وسهولة متابعة إنجاز الطالب وتوجيهه. (زيتون ٢٠٠٥، ص ١٦٥ – ١٦٦)

ويكمن الفرق الرئيسي بين بيئة تعلم المعمل المدرسي وبيئة تعلم المعمل الافتراضي في استخدام المكان أو الحيز الدراسي ففي الأولي نجد أن عملية التعليم مقيده بالجداول الزمنية وبأوقات المعلم والطلاب داخل حجرة المعمل المدرسي لمدة زمنية محدده بينما في الثانية نجد انه لا توجد مثل هذه القيود فعملية التعليم تتم في أماكن متعددة من الممكن خارج أسوار المدرسة وفي أي موعد. (الحافظ، ٢٠١٢، ص٢٥)

إن الطريقة التقليدية للمعامل المدرسية لم تعد فعالة ولا عملية في ظل تكدس إعداد كبيرة من الطلاب داخل حجرات الدراسة مع وجود الإمكانيات التكنولوجية للمعامل الافتراضية لاستجابة وتلبية احتياجات المتعلم بأسرع وقت وجهد أقل بكثير من مقارنة بها.

يتضح مما سبق مدي تدعيم المعامل الافتراضية لدور المعامل المدرسية الواقعية ولكن بالغم من أن المعمل الافتراضي يفتقر عنصر تلمس الأدوات أو تذوق المواد وتمثيل صورها الحقيقية حيث أن قواعد الممارسة المعملية تقيد المعمل الافتراضي وترغمه على إتباع صور تحاكي الواقع بالتشبيه أو المطابقة في الصورة فقط فلا يمكن تقييد التباين والاختلاف بين المعمل المدرسي والمعمل الافتراضي بعملية التحول من الواقع إلى البيئة الافتراضية. مما يؤدي في النهاية لاكتساب كلا من المعامل الافتراضية والمعامل المدرسية مجموعة من الخصائص والسمات التي تميز كل نوع منها والتي تتمثل في(التودري، ٢٠٠٤، ص٣٧):

1ـ طبيعة التكوين والبناء والتي ينتج عنها الاختلافات الجوهرية الأساسية طبقا لطبيعة كل نوع من هذه المعامل والتي تتمثل في:

أ ـالمعمل المدرسي يتسم باعتماده علي:

- الخبرة المباشرة
- خبرة تعتمد على مكان محدد
- خبرة ترتكز على وقت ثابت (الفترة الزمنية للحصة الدراسية)
- خبرة مقيدة بضوابط إمكانيات ومدي توفر أدوات تجهيز المعمل وظروف العمل التجريبي

ب ـالمعمل الافتراضي ويتسم باعتماده علي:

- خبرة مباشرة وغير مباشرة
- خبرة متحررة من المكان والزمان مفتوحة على مدار ٢٤ ساعة
- خبرة مفتوحة أكثر راحة لتناول الأدوات واستعمالها (التودري، ٢٠٠٤، ص٣٧)

2ـ المعمل الافتراضي ليس كالمعمل المدرسي فمن الممكن اكتساب خبرة اجتماعية منه بينما في الغالب نجد أن المعمل الافتراضي يشجع على الخبرة الاستكشافية حيث أن استخدامه يعد خبرة فردية تفاعلية فعند دخول المتعلم لمواقع الويب لموضوع معين ويتعامل معه يكون موجها للأهداف المراد تحقيقها. (عزمي، ٢٠١٤، ص٤٦)

3ـ انفصال الخدمات في المعمل المدرسي عن خدمات مصادر مراكز التعلم كالمكتبة أو الأرشيف أما المعمل الافتراضي تعد كافة هذه الخدمات متقاربة بدرجة كبيرة عند الإشارة عليها واستدعائها بمجرد النقر عليها. (عزمي، ٢٠١٤، ص٤٧)

4ـ المعامل الافتراضية تستخدم الأدوات الملائمة للشبكة حتى تخلق الواقع الافتراضي الخاص بها لتحقيق أهدافها حيث نقل المعلومات من بيئة واقعية لي افتراضية لن يخلق أي صعوبة فالمعمل الافتراضي والمدرسي يضم المعلومات ذاتها وسواء أكان المحتوي مصمما ليكون على الإنترنت أو في الواقع المادي فأن المظهر المرئي للمعمل الافتراضي يحاول أن يشبه بقدر الإمكان المكان الواقعي حتى يتكامل معه وينقل صورة تتفق مع الواقع الممثل له. (عزمي، ٢٠١٤، ص٤٧)

مما سبق نستنتج مدى عمق العلاقة التكاملية بين كل من المعامل الافتراضية والمعامل المدرسية مما يدحض الاعتقاد السائد بأن المعامل الافتراضية ستقضي على المعامل المدرسية أو تحل محلها حيث أن المشاهدة الواقعية " الخبرة المباشرة " من خلال المعمل المدرسي لا تضاهيها أي صورة أو خبرة أو محاكاة أخري بديلة وإنما هي مجرد تدعيم لهذه الخبرة بإضافة العديد من المعارف والمعلومات التي توسع من أفق وقيمة الخبرة المعملية وهذا لا يقلل من قيمة المعامل الافتراضية على الشبكة فهي تعد أسلوبا تربويا مباشرا للتعبير عن التجارب المعملية بأساليب

متعددة والتي قد يصعب الوصول إليها وتطبيقها والذي سيؤدي نفس الأثر في نفوس المتعلمين فعرضها على الشبكة لا يختلف عن العناصر الأساسية ذاتها مما يجني أثاره المرجوة لتدعيم وتكملة دور المعامل المدرسية في تعليم العلوم.

الإجراءات المنهجية للدراسة:

منهج الدراسة:

تعد هذه الدراسة من الدراسات الوصفية التحليلية التي تتعلق بمعرفة مستوى تفعيل المعامل الافتراضية في معامل العلوم في مدارس التعليم العام. على المنهج الوصفي المسحي الميداني الذي لا يتضمن مسحا بل يعتمد على دراسة الواقع أو الظاهرة كما هي في الواقع ويهتم بوصفها وصفا دقيقا ويعبر عنها تعبيراً كيفياً أو كمياً، وأيضا بالرجوع إلى المراجع والمصادر لبناء الإطار النظري للدراسة، والاستطلاع الميداني لجمع البيانات بواسطة أدوات الدراسة وتحليلها إحصائيا للإجابة على الأسئلة واختبار صحة فرضياتها.

عينة ومجتمع البحث:

يتكون المجتمع الأصلي للدراسة من جميع المعلمين ومحضري المختبرات في مدارس التعليم العام بمنطقة القصيم خلال الفصل الدراسي الأول من العام ١٤٣٦/ ١٤٣٧ هـ والبالغ عددهم وقت إجراء الخطة (٢٤٠معلم / ١٢٠ محضر) " الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة القصيم، ١٤٣٦ هـ."

حيث قام الباحث بتوزيع ٢٠٠ استبانة وكانت عدد الاستبانات المستردة (١٨٠) استبانة وقام الباحث باستبعاد عشر (١٠) استبانات لعدم صلاحيتها للتحليل وبالتالي أصبح عدد الاستبانات الصالحة للتحليل (١٧٠) استبانة، والجدول (٣-١) يوضح أعداد الاستبانات المستردة والمستبعدة.

جدول (١) أعداد الاستفتاءات الموزعة والمستردة والصالحة

مجتمع البحث	الاستبانات الموزعة		الاستبانات المستردة		الاستبانات الصالحة	
	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %
360	200	%56	180	%50	170	% 47

خصائص عينة البحث:

تم حساب التكرارات والنسب المئوية لأفراد عينة البحث وفقاً لمتغيرات البحث (المؤهل العلمي – مجال التخصص العلمي – عدد الدورات التدريبية في تخصص العلوم – عدد سنوات الخبرة – عدد الدورات في مجال استخدام المعامل الافتراضية)

توزيع أفراد عينة البحث حسب المؤهل التعليمي: -

جدول (٢) توزيع أفراد عينة البحث حسب المؤهل التعليمي

م	المؤهل التعليمي	التكرار	النسبة المئوية
١	بكالوريوس تربوي	84	49.4
٢	بكالوريوس غير تربوي	51	30.0
٣	ماجستير تربوي	28	16.5
٤	ماجستير غير تربوي	7	4.1
المجموع		**170**	**100.0**

من الجدول (٢) يتضح أن ما نسبته ٤٩. ٤ % من عينة البحث من الحاصلين على مؤهل البكالوريوس التربوي، بينما ٣٠ % منهم من الحاصلين على مؤهل البكالوريوس غير التربوي، ١٦. ٥ % حاصلين على ماجستير تربوي، ٤. ١ % حاصلين على ماجستير غير تربوي.

/2توزيع أفراد عينة البحث حسب مجال التخصص العلمي: -

جدول (٣) توزيع أفراد عينة البحث حسب مجال التخصص العلمي

م	مجال التخصص العلمي	التكرار	النسبة المئوية
١	كيمياء	45	26.5
٢	فيزياء	50	29.4
٣	أحياء	30	17.6
٤	علوم	40	23.5
	غيرها	5	2.9
المجموع		**170**	**100.0**

من الجدول (٣) يتضح أن ما نسبته ٢٦. ٥ % من عينة البحث مجال تخصصهم الكيمياء، ٢٩. ٤ % من عينة الدراسة مجال تخصصهم الفيزياء، ١٧. ٦ % مجال تخصصهم الأحياء، ٢٣. ٥ % مجال تخصصهم العلوم، وبقية النسبة قدرها ٢. ٩ من تخصصات أخرى.

توزيع أفراد عينة البحث حسب عدد الدورات التدريبية في تخصص العلوم: -

جدول (٤) توزيع أفراد عينة البحث حسب عدد الدورات التدريبية في تخصص العلوم

م	عدد الدورات التدريبية في تخصص العلوم	التكرار	النسبة المئوية
١	من ١الى (٤-٥) دورات	52	30.6
٢	من (٥-٦) إلى (٨-١٠) دورات	87	51.2
٣	من (٩-١١) دورات فأكثر	31	18.2
المجموع		170	100

من الجدول (٤) يتضح أن ما نسبته ٣٠. ٦ % من عينة البحث حاصلين على عدد دورات من ١الى (٤-٥) دورات، بينما ٥١. ٢ % حاصلين من (٥-٦) إلى (٨-١٠) دورات، ١٨. ٢ % من عينة الدراسة من الحاصلين على (٩-١١) دورات فأكثر.

توزيع أفراد عينة البحث حسب عدد سنوات الخبرة: -

جدول (٥) توزيع أفراد عينة البحث حسب عدد سنوات الخبرة

م	عدد سنوات الخبرة	التكرار	النسبة المئوية
١	من ١-٣ سنوات	16	9.4
٢	أكثر من ٣ سنوات إلى اقل من٧-١٠ سنوات	80	47.1
٣	أكثر من ٧-١٠ سنوات	74	43.5
المجموع		170	100

من الجدول (٥) يتضح أن ما نسبته ٩. ٤ % من عينة البحث سنوات خبرتهم من (١-٣ سنوات)، ٤٧. ١ % من عينة الدراسة سنوات خبرتهم أكثر من ٣ سنوات إلى اقل من٧-١٠ سنوات، ٤٣. ٥ % سنوات خبرتهم أكثر من (٧-١٠) سنوات.

توزيع أفراد عينة البحث حسب عدد الدورات في مجال استخدام المعامل الافتراضية: -

جدول (٦) توزيع أفراد عينة البحث حسب عدد الدورات في مجال استخدام المعامل الافتراضية

م	عدد الدورات في مجال استخدام المعامل الافتراضية	التكرار	النسبة المئوية
١	من ١-٣ دورات	42	24.7
٢	من ٤ فأكثر	60	35.3
٣	لا يوجد	68	40.0
المجموع		**170**	**100**

من الجدول (٦) يتضح أن ما نسبته ٢٤. ٧ % من عينة البحث حاصلين على دورات تدريبية من (١-٣) دورات، ٣٥. ٣ % حاصلين على (من ٤ دورات) فأكثر، ٤٠ % غير حاصلين على اية دورات.

ثالثاً: أداة البحث (الاستفتاء):

في سبيل الحصول على المعلومات اللازمة من مفردات العينة للإجابة عن أسئلة البحث، سيعتمد الباحث على الاستبانة كأداة أساسية لجمع البيانات المطلوبة لدعم البحث النظري بالجانب التطبيقي للإجابة على أسئلته وتحقيق أهدافه، وتتكون أداة الدراسة (الاستفتاء) من الجزاءين التاليين: -

الجزء الأول: البيانات الشخصية والمعلومات الأولية وتشمل على (المؤهل التعليمي – التخصص العلمي – عدد الدورات التربوية في تخصص العلوم – عدد سنوات الخبرة – عدد الدورات التدريبية في مجال استخدام المعامل الافتراضية).

الجزء الثاني: ويشمل محاور الدراسة وهي تشمل على ثلاثة محاور هي: -

- المحور الأول: مدى توفر المعامل الافتراضية بمدارس التعليم العام ويشمل على ثمان (٨) فقرات وأرقامها من (١-٨).
- المحور الثاني: مدى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين ويشمل على تسع (٩) فقرات وأرقامها من (٩-١٧).
- المحور الثالث: الصعوبات التي تحد من تفعيل المعامل الافتراضية ويشمل على تسع (٩) فقرات وأرقامها من (١٨-٢٦).

واستخدم الباحث نظام ليكرت(Likert) الخماسي: (غير موافق بشدة، غير أوافق، غير متأكد، موافق، موافق بشدة) ليختار المستجيب إحداها حسب درجة موافقته على العبارة في كل المحاور، حيث يتم إعطاء الدرجات التالية: (٥) درجات للإجابة موافق بشدة، (٤) درجات للإجابة موافق، (٣) درجات للإجابة غير متأكد، (٢) درجة للإجابة غير موافق، (١) درجة للإجابة غير موافق بشدة.

وتم تصميم الاستفتاء بعد الاطلاع التربوي على عدد من الدراسات ذات العلاقة ومن خلال الاطلاع على بعض أدوات الدراسات ذات الصلة بموضوع البحث.

رابعاً: صدق أداة البحث:

من أجل التأكد من صدق الاستفتاء قام الباحث باستخدام الطرق التالية:

1)) الصدق الظاهري:

بعد الانتهاء من إعداد الاستفتاء وبناء فقراته، تم عرض الاستفتاء في صورته الأولية على مجموعة من أساتذة كليات التربية وتم توجيه خطاب للمحكمين موضح به أهداف البحث وذلك للتأكد من مدى ارتباط كل فقرة من فقراتها بالبعد الذي تنتمي إليه، ومدى وضوح كل فقرة وسلامة صياغتها اللغوية وملاءمتها لتحقيق الهدف الذي وضعت من أجله، واقتراح طرق تحسينها وذلك بالحذف أو الإضافة أو إعادة الصياغة أو غير ما ورد مما يرونه مناسباً

وبعد استعادة النسخ المحكمة من المحكمين وفي ضوء اقتراحات بعض المحكمين أعاد الباحث صياغة الاستفتاء حيث تم حذف وإعادة صياغة بعض العبارات في الاستفتاء من السادة المحكمين، وبذلك أصبحا لاستفتاء في شكله النهائي بعد التأكد من صدقه الظاهري مكون من ٢٦ فقرة مقسمة على ثلاثة محاور.

(2) صدق الاتساق الداخلي لأداة البحث:

وكانت إجراءات الوقوف على صدق الاتساق الداخلي على النحو التالي: -

جدول (٧) معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة بالدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه

المحور الأول		المحور الثاني		المحور الثالث	
م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
1	**0.96	9	**0.57	18	**0.69
2	**0.81	10	**0.56	19	**0.77
3	**0.69	11	**0.86٠	20	**0.75
4	**0.59	12	**0.87	21	**0.73
5	**0.72	13	**0.78	22	**0.79
6	**0.79	14	**0.87	23	**0.89
7	**0.76	15	**0.64	24	**0.85
8	**0.68	16	**0.70	25	**0.89
		17	**0.56	26	**0.64

**معامل الارتباط دال إحصائياً عند مستوى ٠. ٠١.

من الجدول (٧) اتضح أن معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه تراوحت ما بين (٠. ٥٩-٠. ٨١) لعبارات المحور الأول، وما بين (٠. ٥٦-٠. ٨٧) للمحور الثاني، وبين (٠. ٦٤-٠. ٨٩) للمحور الثالث، واتضح أن جميع معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة مع الدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه كانت لها دلالة إحصائية عند مستوى دلالة إحصائية ٠. ٠١ وتشير هذه المعاملات إلى توافر درجة عالية من صدق الاتساق الداخلي للمحور الأول.

جدول (٨) معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل محور والدرجة الكلية للاستفتاء

المحور	معامل الارتباط
المحور الأول: مدى توفر المعامل الافتراضية بمدارس التعليم العام	0.77**
المحور الثاني: مدى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين	0.77**
المحور الثالث: الصعوبات التي تحد من تفعيل المعامل الافتراضية	0.81**

**معامل الارتباط دال إحصائياً عند مستوى ٠. ٠١.

من الجدول (٨) يتضح أن معاملات الارتباط بين درجة كل محور والدرجة الكلية للاستفتاء تراوحت (٠. ٧٥-٠. ٨١) وان قيم معاملات الارتباط مرتفعة ولها دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠. ٠١ مما يدل على توافر درجة عالية من صدق الاتساق الداخلي للاستفتاء.

ثبات أداة البحث:

تم التأكد من ثبات الاستفتاء من خلال حساب ثبات الاتساق الداخلي للعبارات باستخدام معامل ألفا كرونباخ، كما تبين النتائج بالجدول (٩):

جدول (٩) معاملات الثبات ألفا كرونباخ لمحاور الاستفتاء

المحور	عدد العبارات	معامل ألفا كرونباخ
المحور الأول: مدى توفر المعامل الافتراضية بمدارس التعليم العام	8	0.86
المحور الثاني: مدى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين	9	0.85
المحور الثالث: الصعوبات التي تحد من تفعيل المعامل الافتراضية	9	0.91
إجمالي الاستفتاء	**26**	**0.91**

من الجدول (٩) اتضح أن قيم معاملات الثبات لمحاور الاستبانة تراوحت ما بين (٠. ٨٥-٠. ٩١) وبلغت قيمة معامل الثبات الكلى للاستفتاء ٠. ٩١ وهي قيم عالية تشير إلى أن محاور الاستفتاء يتمتع بالثبات اللازم لعملية التحليل الإحصائي مما سبق يدل على أن الاستفتاء له قدر كبير من الثبات يجعلنا نثق في النتائج المترتبة على هذا الاستفتاء.

نتائج البحث ومناقشتها:

السؤال الأول: ما مدى توفر المعامل الافتراضية بمدارس التعليم العام في منطقة القصيم من وجهة نظر معلمي ومحضري المعامل في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب كل من المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل عبارة من عبارات محور مدى توفر المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم وترتيب هذه العبارات تنازليا حسب قيمة المتوسط الحسابي والجدول (١٠) يوضح نتائج التحليل الإحصائي.

جدول (١٠) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور مدى توفر المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ترتيب العبارة	مستوى توفر المعامل الافتراضية
١	توجد في المدرسة الأجهزة والمعدات اللازمة للمعامل الافتراضية في قاعات منظمة.	3.89	0.89	3	عالية
٢	هناك برامج لتشغيل وعرض التجارب العلمية التفاعلية.	3.92	0.88	2	عالية
٣	يوجد منفذ للمعمل من خلال الويب لتعميم إمكانية الوصول إليه واستخدامه.	3.68	0.87	5	عالية
٤	وفرة المواقع المناسبة لتفعيل المعمل على الانترنت.	3.99	0.94	1	عالية
٥	يوجد وسائل اتصال مثل الدردشة أو مؤتمرات الفيديو والصوت أو التواصل عن بعد.	3.57	0.86	6	عالية
٦	تفعيل وسائل تقييم أداء المتعلم وإرشاده.	3.64	0.99	4	عالية
٧	توفر برامج للإدارة والتحكم بالمعمل الافتراضي	3.55	0.78	7	عالية
٨	وجود فني مدرب ومؤهل لتجهيز وتشغيل المعلم الافتراضي في المدرسة	3.24	0.96	8	متوسطة
المجموع الكلي للمحور الأول: مدى توفر المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام		**3.69**	**0.84**	**.....**	**عالية**

يتضح من الجدول (١٠) أن مستوى توفر المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم جاءت بمستوى توفر عالي حيث بلغ المتوسط العام لمحور مدى توفر المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام (٣. ٦٩) بانحراف معياري بلغ (٠. ٨٤) وتراوحت الانحرافات المعيارية لعبارات هذا المحور ما بين (٠. ٧٨-٠. ٩٩) وهي قيم متدنية تشير إلى تجانس استجابات أفراد عينة الدراسة حول عبارات محور مدى توفر المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم.

حيث جاءت العبارة " وقرة المواقع المناسبة لتفعيل المعمل على الانترنت " في الترتيب الاول من حيث مدى توفر المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام وذلك بمتوسط حسابي بلغ (٣. ٩٩) وكانت درجة توفر هذه العبارة من ووجهة نظر أفراد عينة الدراسة، بينما جاءت العبارة " هناك برامج لتشغيل وعرض التجارب العلمية التفاعلية " في الترتيب الثاني من حيث درجة توفر المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة العام في منطقة القصيم بمتوسط حسابي بلغ (٣. ٩٢) وبدرجة توفر عالية، وفي الترتيب الثالث جاءت العبارة " توجد في المدرسة الأجهزة والمعدات اللازمة للمعامل الافتراضية في قاعات منظمة " من حيث درجة توفر المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم بمتوسط حسابي بلغ (٣. ٨٩) وبدرجة توفر عالية.

وفي الترتيب الأخير جاءت العبارة " وجود فني مدرب ومؤهل لتجهيز وتشغيل المعلم الافتراضي في المدرسة " من حيث درجة توفر المعامل الافتراضية بمتوسط (٣. ٢٤) وبدرجة توفر متوسطة.

بينما جاءت بقية عبارات محور مدى توفر المعامل الافتراضية بمتوسطات حسابية تراوحت بين (٣. ٥٥-٣. ٦٤) وجميعها بدرجات توفر عالية.

مما سبق يتضح أن معظم عبارات محور مدى توفر المعامل الافتراضية جاءت بدرت توفر عالية ويرجع الباحث ذلك بوجود نقص في تجهيزات المعامل الحقيقية في معظم المدارس، كما أن هناك تجارب معملية يصعب تنفيذها في المعامل الحقيقية بسبب خطورتها على المتعلم، ويمكن من خلال المعامل الافتراضي تغطية كل أفكار المقرر الدراسي بتجارب تفاعلية وهذا يصعب تحقيقه من خلال المعمل الحقيقي نتيجة محدودية الوقت والإمكانيات المتاحة للمعامل الحقيقية، كما أن المعامل الافتراضية تسمح بارتكاب أخطاء للمتعلم لا تكون نتائجها خطرة أو سيئة عليه، كما أن المعامل الافتراضية تنمى مبدأ التعلم الذاتي والتعلم بالممارسة حيث تمكنه من تصميم وتنفيذ ما يشاء من التجارب بنفسه، كما تتيح إمكانية تقييم الطلاب الكترونياً، تقلل وقت التعلم، كما أنها وسيلة فعالة لبعض الطلاب ذوى الاحتياجات الخاصة.

واتفقت نتائج هذا المحور مع دراسة البلطان (١٤٣٢) والتي توصلت توفر المعامل العلوم الافتراضية بنسبة ٧٣ % وهي درجة توفر عالية.

السؤال الثاني: ما مدي تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم؟

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب كل من المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل عبارة من عبارات محور مدى تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم وترتيب هذه العبارات تنازليا حسب قيمة المتوسط الحسابي والجدول (١١) يوضح نتائج التحليل الإحصائي.

جدول (١١) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور مدى تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ترتيب العبارة	مستوى تفعيل المعامل الافتراضية
٩	لدى معلم العلوم القدرة على تشغيل واستخدام الحاسب الآلي.	4.39	0.89	1	عالية جدا
١٠	لدى معلم العلوم القدرة على استخدام برامج المحاكاة الافتراضية لتجارب العلوم.	4.21	0.90	2	عالية جدا
١١	توفر القناعة لدى المعلم بأهمية المعمل الافتراضي في تعليم العلوم.	4.18	0.96	3	عالية
١٢	قدرة المعلم على تنمية اتجاهات ايجابية لدى المتعلمين نحو استخدام التقنية الافتراضية الحديثة في تعليم العلوم.	3.88	0.95	4	عالية
١٣	القدرة على التعامل مع شبكة الانترنت وتطبيقاتها المتنوعة.	3.88	0.97	5	عالية
١٤	قدرة المعلم على تطوير الذات فيما يتعلق بتقنيات التعليم الافتراضي.	3.76	0.87	6	عالية
١٥	القدرة على توظيف تقنيات الواقع الافتراضي في تعليم العلوم.	3.73	0.99	7	عالية
١٦	القدرة على التعامل مع المشكلات	3.62	0.96	8	عالية

	البسيطة التي تطرأ نتيجة الاستخدام الخاطئ من قبل الطلاب.				
١٧	وجود برامج تدريبية يتم من خلالها تدريب معلمي العلوم على برمجيات المعمل الافتراضي.	3.55	0.94	9	عالية
المجموع الكلي للمحور الثاني: مدى تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام		**3.92**	**0.62**	**.....**	عالية

يتضح من الجدول (١١) أن مستوى تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم جاءت بمستوى فاعلية عالية حيث بلغ المتوسط العام لمحور مدى تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام (٣. ٩١) بانحراف معياري بلغ (٠. ٦٢) وتراوحت الانحرافات المعيارية لعبارات هذا المحور ما بين (٠. ٨٧-٠. ٩٩) وهي قيم متدنية تشير إلى تجانس استجابات أفراد عينة الدراسة حول عبارات محور مدى تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم.

حيث جاء في الترتيب الأول من حيث مدى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين العبارة "لدى معلم العلوم القدرة على تشغيل واستخدام الحاسب الآلي " بمتوسط حسابي بلغ (٤. ٣٩) ودرجة تفعيل عالية جدا وفي الترتيب الثاني من حيث مدى تفعيل المعامل الافتراضية العبارة " لدى معلم العلوم القدرة على استخدام برامج المحاكاة الافتراضية لتجارب العلوم " بمتوسط حسابي بلغ (٤. ٢١) وبدرجة تفعيل عالية جدا وفي الترتيب الثالث من حيث درجة تفعيل المعامل الافتراضية العبارة الخاصة " توفر القناعة لدى المعلم بأهمية المعمل الافتراضي في تعليم العلوم " بمتوسط حسابي بلغ (٤. ١٨) وبدرجة تفعيل عالية.

بينما جاءت في الترتيب الأخير من حيث درجة تفعيل المعامل الافتراضية العبارة " وجود برامج تدريبية يتم من خلالها تدريب معلمي العلوم على برمجيات المعمل الافتراضي " بمتوسط حسابي بلغ (٣. ٥٥) ودرجة تفعيل عالية بينما جاءت بقية العبارات في المراكز التالية بمتوسطات حسابية تراوحت ما بين (٣. ٦٢-٣. ٨٨) وبدرجات تفعيل عالية.

كما اتضح أن عبارات محور تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم جاءت بدرجات عالية وعالية جدا ويفسر الباحث هذه النتائج بان معظم المعلمين حاليا لديهم القدرة على تشغيل الحاسب الآلي الاتصال بالإنترنت وتطبيقاتها، كما أن هناك قناعة كبيرة من قبل معلمي العلوم بأهمية دور المعامل الافتراضية في تعليم مواد العلوم عن المعامل التقليدية، كما أن هناك توافر من البرامج التدريبية تعمل رفع مستوى معلمي العلوم على برمجيات المعامل الافتراضية.

إجابة السؤال الثالث: ما هي الصعوبات التي تحد من تفعيل المعامل الافتراضية؟

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب كل من المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل عبارة من عبارات محور الصعوبات التي تحد من تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم وترتيب هذه العبارات تنازليا حسب قيمة المتوسط الحسابي والجدول (١٢) يوضح نتائج التحليل الإحصائي.

جدول (١٢) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات محور الصعوبات التي تحد من تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ترتيب العبارة	مستوى الصعوبات التي تحد من تفعيل المعامل الافتراضية
١٨	يحتاج تصميم برامج المعامل الافتراضية وإنتاجها إلى فريق عمل متخصص من المبرمجين والمعلمين وخبراء المناهج.	4.54	0.94	1	عالية جدا
١٩	تتطلب أجهزة حاسب آلي ومعدات ذات مواصفات خاصة وذلك لتمثيل الظواهر المعقدة لا تتوفر في المدارس.	4.37	0.88	2	عالية جدا
٢٠	ندرة برمج المعامل الافتراضية التي تعتمد التعامل باللغة العربية.	4.26	0.98	3	عالية جدا
٢١	الحاسب لا يضاهى استخدام المعدات الفعلية في تعليم المهارات المعملية.	3.96	0.97	4	عالية
٢٢	من الصعب تأسيس معمل افتراضي يتضمن كل الإمكانات التي يحتاجها الطلاب في المعمل الحقيقي.	3.91	0.98	5	عالية
٢٣	ضعف إمكانية استهداف أكثر من مجال من مجالات الأهداف التعليمية عند التعامل مع المختبر الافتراضي وخاصة الأهداف الوجدانية.	3.85	0.87	6	عالية
٢٤	**مهارات الاتصال والعمل الجماعي من خلال المحاكاة لن تنافس المهارات الاجتماعية المكتسبة من التجربة الحقيقية.**	3.83	0.89	7	عالية
٢٥	نقص التفاعل الحقيقي بين الطلاب والأجهزة والأدوات والمواد والمعلم.	3.77	0.76	8	عالية
٢٦	انحصار عمل الطلاب في التجارب المحددة المبرمجة في برنامج المعمل الافتراضي فقط.	3.64	0.77	9	عالية
المجموع الكلي للمحور الثالث: الصعوبات التي تحد من تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام		**4.01**	**0.76**	**.....**	**عالية**

من الجدول (١٢) يتضح أن مستوى الصعوبات التي تحد من تفعيل المعامل الافتراضية حلت بمستوى عالي حيث بلغ المتوسط الحسابي لمحور الصعوبات التي تحد من تفعيل المعامل

الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم (٤. ٠١) وبانحراف معياري بلغ (٠. ٧٦) كما تراوحت الانحرافات المعيارية لعبارات هذا المحور بين (٠. ٧٦-٠. ٩٨) وهي قيم متدنية تشير إلى تجانس آراء أفراد عينة الدراسة حول عبارات هذا المحور واتفاقهم عليها.

حيث جاءت في الترتيب الأول من حيث درجة وجود الصعوبات التي تحد من تفعيل المعامل الافتراضية العبارة الخاصة بالصعوبة " يحتاج تصميم برامج المعامل الافتراضية وإنتاجها إلى فريق عمل متخصص من المبرمجين والمعلمين وخبراء المناهج " بمتوسط حسابي بلغ (٤. ٥٤) ودرجة وجود هذه الصعوبة عالية جدا، ثم جاءت في الترتيب الثاني الصعوبة الخاصة ب " تتطلب أجهزة حاسب آلي ومعدات ذات مواصفات خاصة وذلك لتمثيل الظواهر المعقدة لا تتوفر في المدارس " بمتوسط حسابي بلغ (٤. ٣٧) ودرجة وجود هذه الصعوبة عالية جدا وفي الترتيب الثالث جاءت الصعوبة الخاصة ب " ندرة برمج المعامل الافتراضية التي تعتمد التعامل باللغة العربية " بمتوسط حسابي بلغ (٤. ٢٦) ودرجة هذه الصعوبة عالية جدا. بينما جاءت الصعوبات الأخرى في المراكز التالية بمتوسطات حسابية تراوحت بين (٣. ٦٤-٣. ٩٦) وبدرجات صعوبات عالية لجمعيها.

ويفسر الباحث هذه النتائج إلى الخبرات الملموسة المتاحة بمعامل الافتراضية والذي قد يؤثر على استيعاب مفاهيم المعمل الافتراضي كما أن المعامل الافتراضية تتطلب أجهزة كمبيوتر ومعدات خاصة لتمثيل الظاهر المعقدة وهذه الأجهزة والمعدات ذات تكلفة عالية جدا، وندرة المعامل الافتراضية التي تعتمد اللغة العربية في التعامل معها، نقص الخبرات المؤهلة للمعلمين ومحضري العلوم لتشغيل هذه المعامل، كما أن هذه المعامل يحتاج تصميمها وإنتاجها إلى فريق عمل متخصص من المبرمجين والمعلمين وخبراء المناهج وخبراء المادة التدريسية وعلماء النفس وغيرهم وهو ما قد لا يتوافر في معظم مدارس التعليم العام.

السؤال الرابع: ما هي الحلول المقترحة لحل الصعوبات التي تحد من تفعيل المعامل الافتراضية؟

للإجابة على هذا السؤال قام الباحث بتفريغ السؤال المفتوح وحساب النسبة المئوية لتكرار الإجابات للتعرف على أهم الحلول والمقترحات والجدول (١٣) يوضح النسب المئوية لتكرارات الإجابات.

جدول (١٣) النسب المئوية لتكرارات الإجابات على السؤال المفتوح

م	الحلول المقترحة	النسب المئوية لتكرار الإجابات
١	ضرورة تعاقد إدارات التعليم مع شركات برمجيات لعمل محاكاة باللغة العربية لتسهيل تعامل الطلاب مع المعامل الافتراضية	%90
٢	ضرورة إنشاء معامل افتراضية داخل المدارس مجهزة بأجهزة حاسب آلي وكافة المعدات اللازمة للمعامل.	87%
٣	**ضرورة إنتاج برامج تحاكى التجارب المعملية واعتمادها من قبل إدارة المناهج.**	83%
٤	عمل دورات تدريبية وورش عمل لكل من معلمي العلوم ومحضري المختبرات لكيفية التعامل مع المعامل الافتراضية.	81%
٥	ضرورة إلزام المدارس بتوفير القاعات المناسبة للمعامل الافتراضية	80%

من الجدول (٤-٤) يتضح أن الحل المقترح والخاص ب " ضرورة تعاقد إدارات التعليم مع شركات برمجيات لعمل محاكاة باللغة العربية لتسهيل تعامل الطلاب مع المعامل الافتراضية " جاء في الترتيب الأول من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة بنسبة مئوية قدرها ٩٠ %، وفي الترتيب الثاني جاء المقترح الخاص ب " ضرورة إنشاء معامل افتراضية داخل المدارس مجهزة بأجهزة

حاسب إلى وكافة المعدات اللازمة للمعامل " بنسبة مئوية قدرها ٨٧ %، بينما جاء المقترح الخاص ب " ضرورة إنتاج برامج تحاكى التجارب المعملية واعتمادها من قبل إدارة المناهج " بنسبة مئوية بلغت (٨٣ %) وفي الترتيب الرابع جاء المقترح الخاص ب " عمل دورات تدريبية وورش عمل لكل من معلمي العلوم ومحضري المختبرات لكيفية التعامل مع المعامل الافتراضية " بنسبة بلغت (٨١ %) وفي الترتيب الخامس والأخير بالمقترح الخاص ب " ضرورة إلزام المدارس بتوفير القاعات المناسبة للمعامل الافتراضية " بنسبة بلغت (٨٠ %) .

التوصيات:

١. دعوة المسئولين لزيادة الدعم المادي والمعنوي للمعلمين وتوفير التجهيزات والمعدات والبرامج اللازمة لبيئات التعلم الافتراضي.

٢. العمل على زيادة أجهزة الحاسب الآلي بأعداد تتناسب مع ازدياد عدد الطلاب وبمواصفات فنية تلائم المعامل الافتراضية.

٣. ضرورة أن تعمل إدارات التعليم على توفير المعامل الافتراضية وبرمجياتها القائمة على المحاكاة لجميع المدارس.

٤. تدريب المعلمين على المعامل الافتراضية وعمل ربط لهذه المعامل بما يتيح للطلاب تكامل المعرفة واستخدام المعامل في دراسة المفاهيم العملية.

٥. ضرورة تطوير المعامل الافتراضية باستمرار بالحصول على أعلى تقنيات موجودة في الدول المتقدمة.

٦. توفير نسخ متعددة من برمجيات المعامل الافتراضية المختلفة وإتاحة الفرصة لكل المعلمين والطلاب في نقل البرمجيات إلى أجهزتهم.

٧. إيجاد حوافز للمعلمين على تطبيق التجارب الافتراضية مثل احتساب ذلك في درجة الأداء الوظيفي لهم.

٨. الاستفادة من خبرات الدول المتقدمة التي طبقت هذه التقنية بشكل ناجح؛ بترجمة برمجيات المعامل الافتراضية لكافة مقررات العلوم، ومن ثم تطبيقها في المدارس.

المقترحات:

١. إجراء دراسة للتعرف على معوقات استخدام المعامل الافتراضية في مراحل دراسية أخرى مثل المرحلة الابتدائية.

٢. إجراء دراسة للتعرف على اتجاهات الطلاب نحو استخدام المعامل الافتراضية.

٣. إجراء دراسة للكشف عن فعالية المعامل الافتراضية في أداء الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة لتجارب العملية في مقررات العلوم.

المراجع

المراجع العربية:

١. المركز القومي للتعليم الإلكتروني بالمجلس الأعلى للجامعات(٢٠١٠). دليل إرشادي ونموذج التقدم لطلب إتاحة معمل افتراضي للمقررات العلمية بالجامعات المصرية.

٢. البلطان، إبراهيم عبد الله (١٤٣٢). استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية(الواقع وسبل التطوير). رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة أم القرى، كلية التربية، قسم المناهج وطرق التدريس.

٣. البلطان، إبراهيم عبد الله(٢٠١٣). التكنولوجيا الرقمية وتطبيقاتها، عمان، الأردن: دار الشروق.

٤. الجهني، عبد الله (٢٠١٣) معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين والمعلمين واتجاهاتهم نحوها. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، السعودية، عدد (٤٤)، ١٦١- ١٩٠.

٥. الجوير، يوسف بن فراج بن محمد(٢٠٠٨) أثر استخدام المختبرات المحوسبة وبرامج المحاكاة على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحو مادة الكيمياء رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

٦. الحازمي، دعاء أحمد حسن(٢٠١٠). المعامل الافتراضية في تعلم العلوم. الرياض: مكتبة الرشد.

٧. الحافظ، محمود عبد السلام محمد (٢٠١٢). المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي. رسالة ماجستير غير منشورة. العراق: جامعة الموصل، كلية التربية.

٨. الحصان، أماني محمد، أفنان العبيد(٢٠٠٩). بيئات تعلم العلوم الافتراضية في ضوء معايير الجودة الشاملة، دراسة مقدمة للمؤتمر العلمي الثالث عشر، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢-٤، أغسطس ٢٠٠٩.

٩. الخطيب، محمد الشحات، حسين، عبد الحليم(٢٠٠٤). المدرسة وتوطين ثقافة المعلوماتية (نموذج التعليم الإلكتروني)، بحث مقدم إلى ندوة(العولمة أولويات التربية). كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

١٠. الراضي، أحمد بن صالح (٢٠٠٨). "المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعلم الإلكتروني". ورقة عمل مقدمة لملتقى التعليم الإلكتروني في التعليم العام، وزارة التربية والتعليم، الإدارة العامة للتربية والتعليم. الرياض.

١١. السكجي، عمر عواد(٢٠٠٦). أثر استخدام مختبر تخيلي في تدريس وحدة الضوء لطلاب الصف العاشر الأساسي في اكتسابهم لمهارات عمليات العلم، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الاردن.

١٢. الشرهان، جمال، عبد العزيز (٢٠٠١)، " الوسائل التعليمية و مستجدات تقنية التعليم"، الرياض: مطابع الحميضي.

١٣. الشهري، على بن محمد بن ظافر الكلثمي(٢٠٠٩). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الاحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة أم القرى، كلية التربية، قسم المناهج وطرق التدريس.

١٤. الفارسية، فاطمة عبد العزيز(٢٠٠٩)، المعامل الافتراضية أو المختبرات التخيلية كما يطلق عليها البعض، مجلة التطوير التربوي، عدد٥٣، ص١٤-١٥، (وزارة التربية، سلطنة عمان).

١٥. القرني، مسفر بن خفير(٢٠٠٦) أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم على تحصيل المفاهيم العلمية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بمحافظة بيشة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة الملك خالد، أبها.

١٦. الكلثمي، على بن محمد ظافر (٢٠٠٩). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة، رسالة دكتوراه جامعة أم القرى.

١٧. الكيلاني، تيسير(٢٠٠٤): "التعليم الافتراضي عن بعد (المباشر الافتراضي) مكتبة لبنان- بيروت.

١٨. المبارك، أحمد بن عبد العزيز(١٤٢٤). أثر التدريس باستخدام الفصول الافتراضية عبر الشبكة العالمية الانترنت على تحصيل طلاب كلية التربية في تقنيات التعليم والاتصال بجامعة الملك سعود. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

١٩. 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.

٢٠. المختار، آمنة محمد(٢٠٠٥). المعلوماتية والتدريس. دار الزمان، المدينة المنورة

٢١. المناعي، عبد الله سالم (٢٠٠٨). "المختبرات الافتراضية". الجمعية العربية للتعليم والتدريب الإلكتروني، ASOET

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

٢٣. حجازي، إيمان (٢٠١١) فعالية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل وتنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، مجلة كلية التربية، (جامعة بورسعيد)، عدد (١٠). ٤٢٨-٤٥٣.

٢٤. حسن، نهير طه (٢٠٠٦). تصميم معمل تصوير ضوئي افتراضي وتأثير استخدامه على تنمية مهارات التصوير الضوئي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية، رسالة ماجستير غير منشورة، معهد الدراسات التربوية جامعة القاهرة.

٢٥. حسين، هالة إبراهيم محمد(٢٠١٣). فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة سوهاج: كلية التربية، قسم المناهج وطرق التدريس.

٢٦. درويش، عمرو محمد احمد (٢٠٠٩): تطوير نموذج فصل افتراضي لتدريس مقررات الدراسات العليا بأقسام تكنولوجيا التعليم، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان.

٢٧. رضا، حنان (٢٠١٠) فعالية استخدام المعمل الافتراضي الاستقصائي والتوضيحي في تدريس الكيمياء على تنمية التفكير العلمي لدى طالبات كلية التربية، مجلة التربية العلمية، مجلد ١٣، عدد (٦). ٦١-١٠٦.

٢٨. زيتون، حسن حسين (٢٠٠٥). رؤية جديدة في التعليم – التعلم الإلكتروني (المفهوم – القضايا – التطبيق – التقييم). الرياض: الدار الصولتية للنشر والتوزيع.

٢٩. شرف، فاروق حسن محمد(٢٠٠٦). آفاق التعليم الافتراضي الفلسطيني ودوره في التنمية السياسية (نحو جامعة افتراضية فلسطينية). رسالة ماجستير غير منشور، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

٣٠. طلبة، أحمد سعيد(٢٠٠٨). التعليم الإلكتروني في التعليم العام، الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد، عمان، الأردن.

٣١. عبد الحميد، محمد(٢٠٠٥). منظومة التعليم عبر الشبكات، عالم الكتب، القاهرة.

٣٢. عبد الرحمن، عبد الناصر (٢٠١٢) فاعلية معامل العلوم الافتراضية في تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية الأزهرية وتنمية مهاراتهم في التعامل معها، كلية التربية، جامعة الأزهر. بحث مقدم إلى المؤتمر الدولي العلمي التاسع، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، مصر، جزء (١). ١٩٣- ٢٢٦.

٣٣. عبد العزيز، جمال (٢٠٠٣). الوسائل التعليمية ومستحدثات تكنولوجيا التعليم. الرياض.

٣٤. عبد الفتاح، رانيا (٢٠٠٩). أثر استخدام المعمل الافتراضي على تدريس الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية النوعية جامعة المنصورة.

٣٥. عزمي، نبيل جاد (٢٠١٤). بيئات التعلم التفاعلية. القاهرة: دار الفكر العربي.

٣٦. عقيلي، سمير (٢٠١٣)، الصعوبات التي تواجه معلمي العلوم واحتياجاتهم التدريبية عند استخدام المعمل في تدريس العلوم واتجاهاتهم نحو استخدام المعامل الافتراضية بالمرحلة الابتدائية، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، العدد (٣٥). الجزء (٣). ١٢٩- ١٥٨.

٣٧. لال، زكريا بن يحي(٢٠٠٨). الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم وعلاقته ببعض القدرات الإبداعية لدى عينة من طلاب وطالبات التعليم الثانوي العام في مدينة مكة المكرمة، المجلة العربية للدراسات الأمنية، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض.

٣٨. نوار، إبراهيم أحمد (٢٠٠٩). تأثير التدريس بتكنولوجيا مختبر العلوم الافتراضي على تنمية مهارات التفكير العليا والوعي بتكنولوجيا المعلومات لدى طلاب الحلقة الثانية من مرحلة التعليم الأساسي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة كفر الشيخ.

٣٩. نور، عبد المنعم (٢٠١١) فاعلية المعامل الإلكترونية الافتراضية في إكساب مهارات أداء التجربة الفيزيائية لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة كلية التربية، العدد (٥). ص١١٤-١٤١.

٤٠. التودري، عوض حسين محمد(٢٠٠٤). المدرسة الإلكترونية وأدوار حديثة للمعلم، مكتبة الرشد، الرياض.

المراجع الأجنبية:

1) Change, (2002): Does Computer-Assisted Instruction Problem Solving = Improved Science Outcomes? A pioneer Study. Journal of Education Research, 95(3) , 143-150

2) Hsu, S-Romance, N. (2002): Virtual Labs VS Remote Labs: Between myth & Reality, Center for Distance EducationalTechnology (CDET) , Florida Atlantic University, Journal ofResearch on Computing in Education, Vol. 28 No 4 .

3) Ling, Wang(2008). Developing and Evaluating an Lnteractive Multimedia tool. jl. of educational multimedia and hypermedia 17(1) 43,57

4) Micheal, K,Y. (2001): The Effect of A Computer Simulation Activity Versus A Hands-on Activity on Product Creativity technology education, Journal of Technology Education,13(1) ,31-43 .