فعالية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل وتنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي

اعداد

الباحثة / إيمان السعيد محمد حجازي

إشراف

أ.د. محمد السيد على
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية
جامعة المنصورة

أ.د. عبد السلام مصطفى عبد السلام
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية
جامعة المنصورة جامعة بورسعيد

المقدمة

نتيجة للتقدم المذهل في مجال استخدام التكنولوجيا الحديثة في كافة مجالات الحياة؛ سعى العديد من الباحثين والتربويين إلى نقل المستحدثات التكنولوجية الحديثة إلى المجال التربوي للإفادة منها والنهوض بعمليتي التعليم والتعلم، وتحديث التعليم بصفة عامة، والاهتمام بتدريس العلوم بصفة خاصة.

وتعتبرتكنولوجيا التعليم هي نتاج المستحدثات التكنولوجية، التي أسهمت بدور هام وفعال في العملية التربوية، ومنها التعليم الألكترونى حيث تهدف التربية الحديثة إلى إعداد طالب يواكب مجتمع الغد القائم على التقنيات الحديثة للمعلومات، والتفاعل مع نظم الحاسوب المختلفة وظهور أنظمة وأساليب مختلفة تعتمد على الحاسوب مثل التعليم الألكترونى.

" ويعد تدريس العلوم بيئة خصبة يمكن من خلالها الإستفادة من مزايا التعليم الالكتروني حيث ينفرد تدريس العلوم عن غيره من تدريس المواد الأخرى بكثرة اهتمامه بإجراء التجارب العملية، ولا يمكن تدريس العلوم بدون معمل " (عايش زيتون، ١٩٩٦، ٦٧).

وفى هذا الصدد يشير(حسام الدين محمد، ١٩٩٠، ١٠٥) إلى أن الدراسة المعملية تسهم في تحقيق أهداف عديدة منها:

- تمكين الطلاب من أداء المهارات المعملية الأساسية .
- تنمية وإكساب المفاهيم الفيزيائية ومهارات عمليات العلم.
- زيادة مستويات الطلاب المعرفية.

---

*بحث مشتق من رسالة ماجستير– كلية التربية – جامعة المنصورة

ونتيجة لما وصلت إليه أحوال مختبرات الكيمياء من قصور في أداء وظائفها ومهامها .

كان يجب أن نستعين بالمستحدثات التكنولوجية لمعالجة القصور في المعامل التقليدية، حيث قدم التعليم الالكتروني إسهامات كثيرة في تمكن معلم الكيمياء من الاستفادة بأدوات وأجهزة تساعد في تعليم المهارات للطلاب وتحقيق تدريس الكيمياء لأهدافه.

ويتمثل هذا الإسهام في تقديم ما يسمى بالمعمل الافتراضي الذي يعد إحدى صور التعليم الالكتروني الحديثة القائم على عملية المحاكاة.

وبناء عليه فإن المعامل الافتراضية تعتبر الركيزة الأساسية في التعليم الالكتروني في المجال العملي والتطبيقي، حيث أن المعامل الافتراضية يحاكى على نحو كبير المعمل الحقيقي من حيث

وظائفه وأحداثه ويتم من خلالها الحصول على نتائج مشابهة لنتائج المعمل الحقيقي (مهند محمد البياتى، ٢٠٠٦، ١٣).

إذن المعمل الافتراضي هو معمل مبرمج يحاكى المعمل الحقيقي الأمر الذي معه يتمكن المتعلم من إجراء تجارب معملية وتحقيق مزيد من التعمق في التعامل مع الأفكار العلمية ويمكن من خلالها إجراء التجارب أي عدد ممكن من المرات، كما يساعد على سد العجز في الأجهزة المعملية.بالإضافة إلى ذلك ، فإن المعمل الافتراضي يمكن أن يسهم في تغطية معظم أفكار المقررات بتجارب افتراضية.

كما يشير(Martrtinez ,et al., 2003,٣٤٦) إلى أن المعامل الافتراضية لها علاقة بتطبيقات الحاسب في تدريس الكيمياء وذلك لاستخدامها في معالجة كم هائل من المشاكل التى تواجه تدريس الكيمياء وذلك لوجود التجارب الخطرة والتجارب التي تحتاج إلى أجهزة معقدة.

ومن خلال ما سبق قد تناولنا المعامل الافتراضية من حيث مفهومها ومزاياها واستخدامها ومن حيث أهميتها بالنسبة لتدريس مادة الكيمياء فإنه يجدر بنا أن نشير إلى معنى المهارة العملية احد المتغيرات التابعة في هذه الدراسة حيث تعرف المهارة العملية بأنها :

السلامة في أداء عمل ما مع فهم النتائج والوصول إلى الهدف في أقل وقت ممكن وبأقل جهد، مع تلافى الأضرار والأخطاء. (بكير رجب، ١٩٩٨، ٥٢).

حيث أن تعلم المهارة بمساعدة الكمبيوتر يجعل التعليم يأخذ فيه الكمبيوتر دور أساسي في عرض المادة العلمية بصورة تحقق قدر من التفاعل بين المتعلم وبرامج الكمبيوتر مثل المعامل الافتراضية،بالإضافة إلى أن الكمبيوتر بإمكانه القيام بعرض المادة العلمية وتسجيل استجابة الطالب وتحديد مستواه .

وأهم ما يميز برنامج الكمبيوتر (المعامل الافتراضية) هو إتاحة الفرصة للطالب بأن يظهر قدراته ومهاراته الخاصة حيث يعتبر مثاليا في إعطاء التدريبات اللازمة لاكتشاف المهارات .

وقد جاءت هذه الدراسة التي تحاول أن تبين دور المختبرات الافتراضية في التغلب على تلك المعيقات ولتبين أثر المختبرات الافتراضية في تزويد الطالب بالقدر اللازم من المهارات العملية في مرحلة حساسة للغاية وهى مرحلة الثانوية العامة حيث يكون الطالب على أبواب الدراسة الجامعية وبالتالي يحتاج إلى رصيد وذخيرة كافية من المهارات لمواكبة التطور المتسارع فى التخصصات العلمية .

<u>الإحساس بالمشكلة:</u>

إذا نظرنا إلى واقع المعامل المدرسية اليوم فإننا نجده واقعاً لا يشجع في كثير من الأحيان على

أن يقوم الطالب بإجراء التجارب المعملية بنفسه ،حيث تخلو معظم المدارس من بعض المواد والأجهزة اللازمة لإجراء وتنفيذ التجارب المعملية المتضمنة داخل محتوى مقرر الكيمياء. وإذا توافرت بعض هذه الأجهزة فلا تكون بالقدر الكافي الذي يسمح للطلاب بالتجريب. هذا بالإضافة إلى عدم توافر أمين للمعمل ووسائل الصيانة وسبل الأمان.

وهذا ما أكدته الدراسة الاستطلاعية لموجهي الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمحافظة الدقهلية التي قامت بها الباحثة وكانت تهدف إلى معرفة واقع معامل الكيمياء. وقد أتضح من الدراسة أن هناك العديد من المعوقات التي تحد من إمكانية استخدام معامل الكيمياء و من أهمها:

- الكثافة الطلابية العالية.
- عدم توافر وسائل الأمان داخل المعمل.
- عدم توافر المواد والأدوات والأجهزة الضرورية لإجراء التجارب.
- تلف معظم الأجهزة المتوفرة وعدم وجود ميزانية لإصلاحها أو شراء بديل لها.
- شعور الطلاب بالخوف عند إجراء التجارب بصورة فردية.
- عدم إشراك المعلم طلابه في إجراء التجارب.
- عدم توافر وقت كافي لإجراء التجارب المعملية.
- عدم تأكيد مناهج الكيمياء على الجانب المهارى.

مشكلة البحث:

هناك قصور في أداء الطلاب للمهارات العملية ولهذا السبب تتوجه الباحثة إلى استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية والتحصيل وذلك بالتطبيق على وحدة المحاليل والأحماض والقواعد والأملاح للصف الأول الثانوي في ظل توافر حجرة في معظم المدارس ومزودة بأحدث أجهزة الكمبيوتر،ويحاول البحث حل هذه المشكلة من خلال الإجابة على التساؤل الرئيسي التالي:

كيف يمكن تنمية المهارات العملية والتحصيل في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي الطلاب باستخدام المعامل الافتراضية ؟

ويتفرع من التساؤل الرئيسي مجموعة من الأسئلة البحثية الفرعية التالية:

- ما المهارات العملية المفترض توافرها لدى الطلاب لإجراء التجارب في مادة الكيمياء ؟
- كيف يمكن إعداد برنامج للمعامل الافتراضية في مادة الكيمياء ؟
- ما مدى فعالية المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل في مادة الكيمياء؟
- ما مدى فعالية المعامل الافتراضية في تنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء ؟

أهداف البحث:

- اكتساب الطلاب المهارات العملية اللازمة للطلاب لإجراء التجارب في مادة الكيمياء.
- إعداد برنامج للمعامل الافتراضية في مادة الكيمياء
- تحديد مدى فعالية المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل في مادة الكيمياء.
- تحديد مدى فعالية المعامل الافتراضية في تنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء.

أهمية البحث:

- توجيه نظر معلمي الكيمياء إلى أهمية استخدام المعامل الافتراضية في تنمية المهارات العملية.
- تطوير برامج إعداد معلمي الكيمياء في كليات التربية وتدريبهم على كيفية بناء واستخدام المعامل الافتراضية وكيفية تنمية المهارات العملية لدى طلابهم.
- يفيد معلمي الكيمياء في الاستفادة من إمكانيات المعامل الافتراضية للتغلب على أوجه القصور التي تعانى منها المعامل التقليدية.

فروض الدراسة :

تتحقق الدراسة من صحة الفرضيين التاليين :

١) يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى للاختبار التحصيل لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

٢) يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الأداء البعدى للمهارات العملية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

إجراءات الدراسة :

١) ولقد قامت الباحثة بتحليل مقرر الكيمياء للصف

٢) الأول الثانوى الذى ستم عليهم التطبيق .

٣) تضمن التحليل على تحديد اسم التجربة والأدوات المستخدمة وخطوات العمل ثم تحديد المهارات العملية لإجراء التجارب.

٤) إعداد قائمة بالمهارات العملية التي تم استخلاصها من التجارب العملية والتى يجب أن يكتسبها الطلاب أثناء إجراء التجارب المعملية ثم عرض هذا التحليل على مجموعة من المحكمين للتأكد من صدق التحليل واحتوائه على جميع خطوات إجراء التجربة .وقد اشتملت القائمة على المهارات التالية :

- ✓ مهارة استخدام المخبار المدرج وتشتمل على ست مهارات فرعية.
- ✓ مهارة استخدام السحاحة وتشتمل على تسع مهارات فرعية.

- ✓ مهارة استخدام لهب بنزن وتشتمل على خمس مهارات فرعية.
- ✓ مهارة استخدام الأدوات المعملية والأجهزة وتشتمل على سبع مهارات فرعية .

أولا :إعداد بطاقة الملاحظة:

اتبعت الباحثة أسلوب ملاحظة الأداء التي تعتمد على ملاحظة المتعلم أثناء الممارسة الفعلية للمهارات المراد تقويمها ، ويتطلب هذا الأسلوب تحليل المهارات العملية إلى خطوات أو أداءات أو أنماط السلوك التي ينبغى أن يقوم بها الطالب أثناء أداء المهارة ، ويوضع هذا التحليل فى بطاقة الملاحظة.

١. تحديد الهدف من البطاقة : استهدفت البطاقة تحديد مستوى أداء الطلاب عينة البحث للمهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء المقررة على الصف الأول الثانوى .

٢. صياغة أنماط السلوك التي تتضمنها كل مهارة :تم تحليل المهارات الرئيسية التي حددتها الباحثة إلى عناصها المتمثلة فى الأداء السلوكى وقد روعى فى صياغتها الاتى :

- أن يتوافر الترابط بين المهارة والأداء السلوكى المكون لها .
- أن يبدأ كل أداء بفعل سلوكى مضارع حركى يسهل ملاحظته .
- أن يصاغ الأداء فى عبارة محددة وواضحة .
- أن يصف كل أداء فعلا سلوكيا واحدا بصورة شاملة .
- أن يتم تسلسلها وفق النظام المتبع فى تنفيذ المهارة عمليا .

٣. تحديد أسلوب تسجيل الاستجابات الملاحظة:استخدمت الباحثة أسلوب ملاحظة الأداء لتسجيل الاستجابات الملاحظة التي يتم تنفيذها عمليا، وفيه يتم وضع (√) في الخانة المقابلة للسلوك أسفل إحدى العبارتين (متوفرة أو غير متوفرة) وفق الحالة التي ينفذ عليها الأداء.

٤. تقدير الدرجات:تعطى درجة واحدة لكل أداء سلوكي ينفذه الطالب بصورة صحيحة، وصفرا لكل أداء سلوكي يتركه الطالب أو ينفذه خطأ، وبالتالي يصبح المجموع الكلى لدرجات بطاقة الملاحظة إذا تم تنفيذها بصورة صحيحة مساويا لعدد الأداءات المتضمنة في البطاقة.

٥. الصورة المبدئية للبطاقة:بعد الإجراءات السابقة تم وضع الهيكل الأساسي للبطاقة، كما وضع تعليمات للبطاقة مثل الهدف من البطاقة والاسم وكيفية ملاحظة الطالب، مع ملاحظة أن البطاقة تستخدم لتقييم طالب واحد وفى جميع الأداءات السلوكية المتضمنة لها.

٦. تحديد صدق البطاقة: وذلك بعرض البطاقة على مجموعة من المحكمين الخبراء في مجال طرق تدريس العلوم. للحكم على مدى صلاحية البطاقة من حيث صدقها لمحتوى التجارب العملية وتحديد الأداءات السلوكية التي تعبر عن المهارات العملية وشمولها، وسلامة صياغة العبارات اللغوية، ثم تعديل البطاقة في ضوء رأى المحكمين وبذلك أصبحت البطاقة في الصورة النهائية

وأصبحت قابلة لقياس أداءات الطلاب في المهارات العملية اللازمة لدراسة مادة الكيمياء.

ثانيا:اعداد الاختبار التحصيلى :

١) تحديد الهدف العام للاختبار:

استهدف هذا الاختبار قياس التحصيل العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في الوحدة الثانية (المحاليل والأحماض والقواعد والأملاح) من كتاب الكيمياء المقرر على الطلاب في العام الدراسي ٢٠١٠/٢٠١١م.

٢) تحديد مستويات الأهداف المعرفية التي يقيسها الاختبار:

يهدف هذا الاختبار قياس المستويات الست للأهداف المعرفية التي حددها بلوم وهى:التذكر – الفهم – التطبيق – التحليل – التركيب – التقويم

٣) تحديد نوع مفردات الاختبار:

روعي في مفردات الاختبار أن تتسم بالتنوع حتى يمكنها قياس كافة جوانب المحتوى العلمي لموضوع الاختبار ولتسمح بقياس مستويات المعرفية.

ويشمل الاختبار على ٤٠ مفردة وجميعها من أسئلة الاختيار من المتعدد.

٤) إعداد جدول المواصفات:

قام الباحث بإعداد جدول المواصفات للاختبار للتأكد من شمولية الاختبار سواء لكل مستوى من مستويات الأهداف أو الموضوعات التي يشملها البرنامج.

٥) صياغة تعليمات الاختبار:

يساعد وضوح التعليمات ودقتها في إدراك الطالب لما هو مطلوب منه أثناء إجراء الاختبار، ثم يتم إعطاء الطالب مجموعة من التعليمات الخاصة بالاختبار وكيفية الإجابة عنها.

وصف الاختبار:

– صفحة بيانات الطالب وتعليمات الاختبار:

وتتضمن بيانات الطالب الأساسية التي يجب أن يدونها قبل الإجابة عن مفردات الاختبار، كما تتضمن التعليمات العامة للاختبار التي توضح الهدف منه وعدد مفرداته وما ينبغي عليهم القيام به للإجابة عن تلك المفردات،وكذلك زمن الاختبار.

– صفحات الاختبار: تألف الاختبار من (٤٠) مفردة،وجميعها اختيار من متعدد.

٦) ضبط الاختبار:

اتبعت الباحثة الإجراءات التالية للتأكد من صدق الاختبار وتحديد درجة السهولة والصعوبة للتأكد من سلامتها، وكذلك حساب معامل ثبات الاختبار والزمن اللازم لأدائه، وذلك التأكد من صلاحيته للتطبيق في الواقع الميداني.

٧) صدق الاختبار:

لتحديد صدق الاختبار التحصيلى قامت الباحثة بالتحقق من الصدق الظاهري وصدق المضمون لهذا الاختبار، كما يلي:

- تم عرض الاختبار على المشرفين لتحديد درجة تمثيل الاختبار للموضوعات التي تتضمنها الوحدة.
- تم عرض الاختبار وجدول المواصفات على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم.

وقد أسفرت هذه الخطوة عن الاتى:

- رأى بعض المحكمين أن طول فقرات الاختيار من المتعدد غير متناسقة، وقد تم الأخذ بوجهة النظر هذه وتم تعديل فقرات الاختبار.
- وقد اتفق معظم المحكمين على وضوح صياغة تعليمات الاختبار وكذلك مفرداته، ولم ير أحد من السادة المحكمين حذف أية مفردة من مفردات الاختبار.

وبهذا فقد تأكدت الباحثة من صدق الاختبار ظاهريا وكذلك صدق مضمونه، وبالتالي أصبح الاختبار صالحا لإجراء التجربة الاستطلاعية بعد تقدير درجة مفردات وتجديد طريقة تصحيحه وذلك لتحديد معاملات السهولة والصعوبة والتباين لمفرداته، وكذلك تحديد ثبات الاختبار والزمن المناسب للإجابة عن مفرداته.

٨) تقدير درجات مفردات الاختبار وتحديد طريقة تصحيحه:

✓ تقدير درجة مفردات الاختبار: نظرا لأن مفردات الاختبار موضوعية ولهذا فقد حددت الباحثه لكل مفردة درجة واحدة على الإجابة الصحيحة.

✓ تحديد طريقة تصحيح الاختبار:

تقوم الباحثة بتصحيح الاختبار في ورقة خارجية وهى ورقة الإجابة،وعلى كل مفردة صحيحة يتم إعطاء الطالب درجة.وفى حالة إجابةالطالب على المفردة إجابة خاطئة يتم إعطاءه صفر ولا تحسب له درجة.

✓ الدراسة الاستطلاعية للاختبار:

بعد التأكد من صدق الاختبار التحصيلى قامت الباحثة بإجراء دراسة

ستطلاعية للاختبار لحساب معاملات السهولة والصعوبة والتباين ومعامل الثبات، والتأكد من وضوح ودقة صياغة تعليمات الاختبار ومفرداته، وحساب الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار.

حيث قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية غير العينة الأصلية للبحث الحالي وهو فصل (٢/١) الذي اختير بطريقة عشوائية من فصول الصف الأول الثانوي بمدرسة ميت العامل الثانوية المشتركة بمحافظة الدقهلية، وقد بلغ عدد طلابه (٣٤) طالبا من طلاب العام الدراسي ٢٠١٠ / ٢٠١١ م، وقد تبين من خلال الدراسة الاستطلاعية أن تعليمات الاختبار واضحة بالنسبة للطلاب، وكذلك صياغة المفردات حيث لم يقم أي طالب بالاستفسار عنها، ولقد استفاد الباحث من التجربة الاستطلاعية فيما يلي:

- حساب زمن الاختبار: تم تسجيل الزمن الخاص بانتهاء كل طالب من طلاب التجربة الاستطلاعية، ولقد تم ترتيب زمن الأزمنة الخاصة بكل طالب بعد انتهاء الاختبار ترتيبا تصاعديا / وتم حساب متوسط الزمن الذي استغرقه الطلاب، وبحساب هذا المتوسط تبين أن الزمن اللازم للاختبار هو (٤١ دقيقة) إلى (٤٥) دقيقة، أي أن الزمن اللازم لأداء الاختبار هو حصة كاملة.

- حساب معاملات السهولة والصعوبة والتباين:قامت الباحثة بحساب معاملات السهولة والصعوبة والتباين لكل مفردة من مفردات الاختبار للتأكد من سلامتها باستخدام معادلة حساب معاملات السهولة والصعوبة والتباين لكل مفردة من مفردات الاختبار.

وقد تبين أن معاملات تباين المفردات تدور حول (٠,٢٥) وهذا يعطى مؤشرا جيدا بأن مفردات الاختبار مناسبة وصالحة للتطبيق، ولذا لم يتم حذف أي مفردة أو تعديلها.

- حساب ثبات الاختبار:يقصد بثبات الاختبار أن يعطى نفس النتائج إذا ما أعيد تطبيقه على الأفراد أنفسهم في نفس ظروف التطبيق الأول وذلك بعد فترة زمنية مناسبة للحد من انتقاء أثر التعلم، ولهذا فقد قامت الباحثة بإعادة تطبيق الاختبار مرة ثانية على نفس العينة الاستطلاعية بعد مرور (٣٠) يوم على التطبيق الأول، وقد راعى الباحث ألا يكون هؤلاء الطلاب قد درسوا خلال هذه الفترة أي شيء متعلق بمحتوى الاختبار.

وتم حساب معامل ثبات الاختبار عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب على الاختبار في التطبيقين الأول والثاني، وذلك باستخدام معادلة حساب معامل الارتباط، ثم استخدام معادلة حساب معامل الثبات.

ولقد تبين من نتائج التجربة الاستطلاعية أن معامل الارتباط (ر= ٠,٨٦) ومن ثم فقد تم حساب معامل ثبات الاختبار التحصيلى (ث= ٠,٩٢)، وهو معامل ثبات مرتفع، ويدعو الاطمئنان إلى الاختبار عند استخدامه مع أفراد العينة الأصلية للبحث، وبالتالي أصبح الاختبار في صورته النهائية

صالحا للتطبيق.

ثالثا: اعداد برنامج المعمل الافتراضى :

قامت الباحثة بدراسة الأنواع المختلفة للبرمجيات المطروحة عالميا المتوافره عبر شبكات الانترنت،وقامت الباحثة بالتركيز على أسس محددة أهمها التوافق والتشابه بين ما يدرس من تجارب عملية فى المعمل التقليدى وما يجرى من تجارب على الكمبيوتر فى المعمل الافتراضى .

وتتكون هذه البرمجية من مجموعة مبسطة من التجارب يتم من خلالها إتاحة الفرصة للطالب لتصميم التجربة التي يريدها،بحيث يصمم الطالب التجربة بناء على مجموعة من التعليمات ووفق الخطوات المقدمة له .

عينة البحث :

- تم تحديد عينة البحث وهم طلاب الصف الأول الثانوى فى مدرسة ميت العامل الثانوية وعددهم (٣٤) طالب وطالبة كمجموعة تجريبية وهى التي درست البرنامج القائم على المعمل الافتراضى فى مادة الكيمياء .
- تم تحديد عينة البحث وهم طلاب الصف الأول الثانوى فى مدرسة الغراقة الثانوية وعددهم (٣٤) طالب وطالبة كمجموعة ضابطة وهى التي درست بالطريقة التقليدية فى المعمل المدرسى.

مصطلحات البحث:

المعامل الافتراضية:

يعرفه (Budhu, 2002) المعامل الافتراضية بأنها نوع من البرامج التي تتيح العديد من الوسائط المتعددة ذات الصفات التفاعلية والتي قد تكون على هيئة نصوص ثابتة أو نصوص فائقة أو أصوات أو صور أو لقطات فيديو أو رسوم وأشكال توضيحية بحيث تكوم متفاعلة فيما بينها.

وتعرفها الباحثة إجرائيا:

بأنها عبارة عن بيئة تفاعلية تهدف إلى إجراء وتنفيذ التجارب بشكل يحاكى التجربة الواقعية فهو بمثابة حقل للتجريب المعملي ، ويكون لدى الطالب مطلق الحرية في اتخاذ القرارات بأنفسهم دون أن يترتب على هذا القرار أي آثار سلبية

المهارة العملية:

يعرفها (إبراهيم بسيونى عميرة،فتحي الديب،١٩٧٣،١١٧) أن المهارة هي القيام بعمل من الأعمال بدرجة معقولة من السرعة والإتقان .

وتعرفها الباحثة إجرائيا:

هي القدرة على أداء عمل معين والقيام به بدرجة من السهولة والكفاءة وإتقانه في أقل وقت ممكن.

الإطار النظرى والدراسات السابقة :

يعد المعمل المدرسي مرفق تربوي من أهم مرافق المدرسة فهو البيئة الأساسية لتعلم العلوم يعمل على تحقيق أهدافها لكونه يمثل الجانب العملي التطبيقي في تدريس العلوم، وفيه يتحقق التكامل بين الجانب النظري والجانب العملي وتتهيأ فرص حقيقية أمام الطلاب للمشاركة الفعلية في عمليتي التعليم والتعلم.

<u>دور المعمل المدرسي في تدريس العلوم:</u>

يعتبر المختبر المدرسي في عصرنا من أبرز المجالات التي تساعد على رفع مستوى خبرات كل من المعلم والمتعلم على حد سواه، وهو أصبح جزأ لا يتجزأ من العملية التربوية.

وقد أكد (عبد السلام مصطفى، ١٩٩٨) ضرورة الاهتمام بالنشاطات العلمية العملية والتطبيقية وتضمينها في مناهج العلوم عند تطويرها؛ لأن تدريس العلوم الطبيعية يختلف عن تدريس أي من المواد الأخرى؛ المرتبطة وتأكيده الدور الذي تقوم به النشاطات العملية والتجارب المعملية، حيث لا وجود لتدريس العلوم الجيد دون إجراء وتنفيذ النشاطات العملية والتجارب العملية، كما أن معمل العلوم هو بمثابة القلب النابض لتعليم العلوم وتعلمها.

وأضاف (مصطفى جودت، ٢٠٠٠، ٢٠٤-٢٠٨) و (شاهين والحطاب، ٢٠٠٥، ٦٤) أن استخدام المعمل المدرسي يساعد الطلبة على اكتساب مهارات ومعلومات والأفكار النظرية التي يسمعها الطالب أو يقرؤها، مما يؤدى إلى فهم أفضل لطبيعة العلوم ولأهمية التجريب العملي، ويساهم في رسوخ المعلومات التي يتعلمها الطالب إلى أمد بعيد مقارنة بالمعلومات التي يتعلمها نظريا.

<u>أهمية المعمل في تدريس العلوم:</u>

تناولت أدبيات تربوية متعددة (عايش زيتون ، ٢٠٠٥، ١٦٠-١٦٢) و (السيد على ،٢٠٠٣، ١٢٠) و (ميشيل عطاالله ، ٢٠٠١، ٣١٥) توضح أهمية المعمل في تدريس العلوم وهى كما يلي:

١. تنمية التفكير الناقد والتفكير المنطقي وزيادة قدرة الطلاب على التوصل للاستنتاجات الملائمة من خلال المعلومات.
٢. يسهم في تنمية التفكير العلمي لدى المتعلم.
٣. تنمية المهارات العملية لدى الطلبة.
٤. تنمية ميول الطلبة وزيادة حماسهم نحو دراسة العلوم .

٥. تنمية التفكير الإبداعي وزيادة قدرة الطلاب على حل المشكلات.
٦. إيضاح الجوانب النظرية من العلوم وجعلها أكثر واقعية وإثارة للاهتمام.
٧. تساعد التجارب المعملية على تنمية وتعميق الاتجاهات العلمية عند الطلبة.
٨. مساعدة المتدرب على كيفية التغلب على بعض الصعوبات العملية التي قد تواجه المتعلم.

وتضيف الباحثة إلى ما سبق النقاط آلاتية:

١. تنمية روح المبادرة والبراعة والتعاون.
٢. زيادة النمو الاجتماعي للطلاب من خلال تفاعلهم مع زملائهم.
٣. تعلم كيفية إجراء التجارب المعملية بأسلوب منظم ومرتب.
٤. كشف الطلاب للحقائق والمبادىء بأنفسهم وبالتالي تكون ذات أثر فعال.
٥. اكتساب مهارات العمل وتقدير قيمته ونفعه.

تعلم المهارة العملية بمساعدة الكمبيوتر :

يعرف (حسين الطوبجى ،١٩٨٩،٢٧٧) تعلم المهارة بمساعدة الكمبيوتر على انه ذلك التعليم الذى يأخذ فيه الكمبيوتر دور اساسي في عرض المادة العلمية بصورة تحقق قدرا من التفاعل بين المتعلم وبرامج الكمبيوتر ،فالكمبيوتر يعد وسائل عدة في وسيلة واحدة فبالإضافة الى إمكان قيامه بعرض الماده العلمية وتسجيل إستجابة الطالب وتحديد مستواه ، وتنويع البرامج لتتفق مع إمكانات كل فرد واستعداده .

وتوظف برامج الكمبيوتر خبرات معملية شبيهة بالمعامل الأصلية وهى تحاكى المعامل الأصلية وتسمى بالمعامل الافتراضية ، ويمكن عن طريق المعامل الافتراضية إكساب الطلاب بعض المهارات العملية .

فعالية برامج الكمبيوتر في تعلم وتنمية المهارة العملية :

إن اهم ما يميز برنامج الكمبيوتر هو إتاحته الفرصة لمن يستخدمه لأن يظهر قدراته ومهاراته الخاصة (Gardener,1990,29) ، حيث يعد الكمبيوتر مثاليا في اعطاء التدريبات اللازمة لاكتشاف المهارات ، وذلك حيث انه يعطى انتباها فرديا للمتعلم وتغذية راجعة مباشرة وتكرارا لا مثيل له ،بمعنى انه عندما يستجيب المتعلم للكمبيوتر فإن الكمبيوتر يقوم هذه الاستجابة ويعطى معلومات محددة للمتعلم تتفق مع إستجابته ،اى ان التعلم يكون قائما على التفاعل المستمر بين الطالب والكمبيوتر (سوسن محمد عز الدين ،١٩٩٧،٧٤) .

وهنا يشير (Hirshcbuhl,1980,183) الى ان استخدام الكمبيوتر كوسيلة مساعدة في

التعليم يعد وسيلة ذات فعالية في التعليم الخصوصى والمهارات العلاجية وإثراء التعليم والتدريب والممارسة والمران بالاضافة الى انه يوفر سجلا دائما عن كل متدرب ويقلل من إحتمال خوف المتدرب من الرسوب ويرجع ذلك الى تميز برامج الكمبيوتر بجو من السرية والخصوصية .

يتضح مما سبق إن الكمبيوتر كان له دورا فعالا فى تنمية المهارات العملية مثل مهارة استخدام الأحهزة والمواد الكيميائية ، ولكن هذه الفاعلية تتوقف على الطريقة التي يتم بها عرض المهارة فى برنامج كممبيوتر .

الفرق بين الفلسفة القديمة والحديثة التي يقوم عليها المعمل في تدريس العلوم:

أولا: الفلسفة القديمة التي يقوم عليها المعمل في تدريس العلوم:

يذكر (عبدالله المنتشرى، ٢٠٠٧، ١٥-١٦) إلى الأسباب التي تؤدى إلى الفلسفة القديمة للمعمل وهى:

١. حدوث فوضى وإضراب داخل المعمل.

٢. إن معرفة الطالب بالنتائج مسبقا يضعف من حماسهم لمتابعة إجراء التجربة.

٣. ضياع الوقت في ظل الفلسفة القديمة بسبب فصل الجانب النظري عن العملي وإجراء المعلم للتجربة على هيئة عرض عملي.

ثانيا: الفلسفة الحديثة التي يقوم عليها المعمل في تدريس العلوم:

فالفلسفة الحديثة للمعمل ترتكز على العملية وليس المكان الذي تجرى فيه التجارب المعملية .

وهذا يعنى أن التجريب المعملي بصفة عامة لا يشترط القيام به داخل البناء المخصص للعمل .

ويذكر (شاهين وحطاب، ٢٠٠٥، ٦٥-٦٦) أهم ما يميز الفلسفة الحديثة عن الفلسفة القديمة في استخدام توظيف المعمل في تدريس العلوم:

١. لا تفصل بين الجانب النظري والعملي، بل تعمل على تكاملها معا، وبالتالي فهي تدعو إلى تدريس المادة النظرية عمليا في نفس الوقت، وغالبا ما تدعو هذه الفلسفة لأن يكون التجريب العملي هو الذي يسبق عند طرح مادة جديدة، بحيث تكون التجربة العملية هي المنطلق والبداية في التدريس.

٢. تدعو الفلسفة الحديثة إلى عدم تكليف التلاميذ بالتحضير المسبق للمادة العلمية في حال شرحها في المعمل، فالتحضير ربما يضعف من لديهم الرغبة والحماس في التعلم، كما أن التحضير المسبق قد يعيق في أوقات كثيرة التعلم الذاتي السليم القائم على التوصل إلى المعلومة من قبل المتعلم نفسه، من خلال التجريب واكتشاف العلاقات بين المتغيرات.

٣. أصبح الفشل في إجراء تجربة ما ، لا يعتبر كارثة كما كان يتصور المعلم في السابق، فلربما يؤدى هذا الفشل إلى تعليم أفضل.

٤. لم يعد مفهوم المعمل مقتصرا على العمل داخل غرفة التحضير، بل تعدى ذلك ليشمل كافة النشاطات والفعاليات التي يمكن القيام بها داخل أو خارج قاعة المعمل.

٥. لا تهدف الفلسفة الحديثة من وراء إجراء التجربة إلى إثبات مادة علمية يعرفها الطلبة من قبل، أو توصل إليها العلماء في السابق، بل تهدف بشكل أساسي إلى نقل الطالب من الدور السلبي إلى الدور الايجابي، بحيث يصبح له دور فعال في العملية التعليمية.

استخدامات المعامل الافتراضية:

يستخدم المعمل الافتراضى فى حالة عجز المعمل المدرسى عن توفر الأجهزة والأدوات اللازمة لاجراء التجارب ، وهو عبارة عن أحد بيئات التعلم عن بعد وعلى نحو موجز يمكن النظر إلى المعمل الافتراضى على أنه بيئة تعليم وتعلم افتراضية تستهدف تنمية مهارات العمل المختبرى لدى الطلاب ويشير (حسن زيتون ، ٢٠٠٥ ،١٦٤-١٦٥) و(مهند البياتى ،٢٠٠٦ ،٤٤-٤٥) إلى استخدامات المعمل الافتراضى ومنها:

- إتاحة الفرصة للطالب الذى لم يتمكن من حضور حصص المعمل المعتاد لممارسة الأنشطة المعملية التى فاتته من خلال المعمل الافتراضى .
- إتاحة الفرصة للطالب الذى لم يتمكن من استكمال الأنشطة المعملية فى المعمل المعتاد من استكمالها عن طريق المعمل الافتراضى .
- يمكن الطالب من إنجاز بعض التكليفات المختبرية فى منازلهم .
- استخدام المعلم للمعمل الافتراضى فى توضيح وعرض بعض التجارب خاصة تلك التى تتسم بالخطورة أو ارتفاع التكلفة أو التى تستغرق إجراؤها وقتا كبيرا فى المعمل المعتاد .

وقد أضافت الباحثة عدة استخدامات أخرى للمعامل الافتراضية وهى ما يلى :

- استخدام المعلم للمعمل الافتراضى فى توفير الوقت والجهد اللازم للحصول على المعرفة ، وتيسير عملية البحث والحصول على النتائج .
- يجعل المعلم يكتسب نوعا من المرونة والسلاسة فى الإعداد والتخطيط للتجارب .
- يستطيع المعلم أن يقدم أكثر من تجربة وشرحها فى حصة واحدة .
- المعمل الافتراضي يستخدم في مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب.
- مواقف ربما لا تتوافر للمتعلم الفرصة لتطبيقها فى بيئة حقيقية .
- يستخدم فى إكساب المهارات العملية لإجراء التجارب الكيميائية التى قد لا يستطيع المعمل المعتاد المدرسى أن يوفرها للمتعلم .

أهمية المعمل الافتراضى فى تدريس الكيمياء :

لا بد من الأخذ بالاعتبار من أهمية المعمل الافتراضى وهذا ترجع أساسا لطبيعة الشبكة وإمكانيتها ، فمعظم التجارب العملية فى المعمل الدراسى لن نستطيع أن نتعامل مع هذه التجارب بنفس طريقة تجارب المعامل الافتراضية التى تعطى للمتعلم فرصة للحصول على اجراء التجارب وتحفزه على إجراء التجارب أى عدد مكن من المرات .

وقد تناولت (البوابة المصرية للمعامل الافتراضية) أهمية استخدام المعمل الافتراضى على النحو التالى:

١.تعوض النقص فى إمكانات المعملية الحقيقية لعدم توفر التمويل الكافى .

٢.إمكانية إجراء التجارب المعملية التى يصعب تنفيذها فى المعامل الحقيقية بسبب خطورتها على المتعلم مثل تجارب الطاقة النووية .

٣.إمكانية تغطية كل أفكار المقرر الدراسى بتجارب عملية تفاعلية .

٤.التزامن بين عملية شرح الأفكار النظرية والتطبيق العملى .

٥.إتاحة التجارب المعملية للمتعلمين فى كل الأوقات ومن أى مكان.

٦.إمكانية إجراء التجربة أى عدد ممكن من المرات .

٧.دعم الاقتصاديات الضعيفة بتوفير المواد المستهلكة مثل الكيمياويات.

٨.تتيح الفرصة لتعريض المتعلم لمواقف يحرم منها فى المعامل الحقيقية نظرا لخطورتها أو صعوبة توفير الجهاز المستخدم فى المدارس .

ومن أهمية المعامل الافتراضية التى أضافتها الباحثة وهى كما يلى :

- **تلاشى أثر المساحات المحدودة للمعامل التقليدية ، وعدم تجهيزها .**
- **سد العجز فى الكوادر والعناصر الفنية المدربة تدريبا جيدا.**
- **تساهم فى تنمية المهارات العملية لدى الطلاب .**
- **يؤدى إلى زيادة مستوى تحصيل الطلاب .**
- **التخلص من استخدام المعمل فى الأوقات غير المفضلة بالنسبة للطلاب .**

خصائص التعليم فى المعمل الافتراضى :

من أهم الخصائص التى شجعت التربويين على استخدام المعامل الافتراضية فى التعليم .يذكر (عايش زيتون ، ٢٠٠٥ ،١٦٤) عدد من الخصائص يمكن من خلال المعمل الافتراضى القيام بما يلى :

١)التعرف على الأدوات والأجهزة والمواد والعمليات المختبرية والتدريب على استخدامها .
٢)التدريب على المهارات العلمية (عمليات العلم) .
٣)إجراء الملاحظات والتجارب التى تمكنه من اكتشاف مبادىء وقوانين جديدة عليه أو التأكد من صحة مبادىء وقوانين سبق له دراستها.
٤)إجراء أنشطة وتجارب يصعب إجراؤها فى المختبرات المعتادة .
وأضاف(N.Balmush,R.Dumbraveanuh,2005)
و(Harry.E.KellerandEdward.E,2005) مجموعة من الخصائص وهى كالتالى :
٥)خلق نموذج فكرى جديد فى التعليم .
إن النموذج الفكرى السائد والمعروف منذ الماضى وحتى الان فى التعليم هو نقل المعرفة أو المعلومة .ويكون ذلك بطريقة التلقين ، وهذه الطريقة تعتمد على الحفظ من غير الفهم . ولذلك نجد أن تصميم المعمل الافتراضى كان مبينيا على أساس التخلص من هذه الطريقة السلبية .
٦) بناء المعرفة وترسيخ المعلومة :
اعتاد الطالب على سماع التجربة من المدرس دون محاولة فهمها أو كيف توصل إلى نتائج التجربة .
٧) تشجيع وإرشاد الطلاب :
تميز المعمل الافتراضى على تشجيع الطالب على العمل فى مجموعات من أجل كسب الفوائد التعلم من خلال هذا التفاعل والتعاون المتبادل بين زملاءه.
العلاقة بين المعمل الافتراضى والتحصيل:
تعتبر المرحلة الثانوية هى المرحلة التى تنمو فيها مدارك الطلاب بشكل واسع، بحيث يمكنهم الاعتماد على المصادر الخارجية،والتجارب المعملية فى المختبر ، وهذا يتطلب من المعلمين الإلمام الجيد بكيفية الاختيار،وحسن الاستخدام للوسائل التعليمية الحديثة التى يستخدمها فى طرق تدريس العلوم .
يتيح المعمل الافتراضى كحل لزيادة عدد الطلاب فى الثانوية،وتنوع فئاتهم العمرية الفرصة لاكتشاف أنماط متنوعة من التعليم التقليدى،والتعلم عبر الشبكات،وقد قام (Kazmerski and Blasko ,1999) بمناقشة مزايا استخدام البرامج التعليمية الذكية الافتراضية والتى تتركزعلى أهمية الشبكة فى تقنيات البحث والملاحظة المرتبطة بالتعلم وتفاعل الطلاب معها،واكتشفوا أن الطلاب الذين يحصلون على نسخة من علم النفس،والعلوم الطبيعية عبر الانترنت يزيد المحتوى المعرفى

لديهم عن أولئك الطلاب الذين يحصلون على نفس الدروس بشكل تقليدى فى الفصل على الرغم من رضاهم الكبير عن المحاضرة التقليدية وهو ما اسفرت عنه نتائج التقييم عن طريق الاختبار .

ولقد أوصت بعد الدراسات إلى ضرورة وجود مختبرات معدة بشكل جيد فى المدارس الثانوية،وإلى أن تشتمل عملية تقويم الطلبة جانب الأداء العملى جنبا إلى جنب مع أدائهم التحصيلى للمعرفة النظرية .

بينما فى الواقع التعليمى الحالى نجد إن الأسلوب المتبع فى تدريس العلوم فى معظم المدارس فى المراحل التعليمية المختلفة يتمثل فى الطريقة التقليدية (المحاضرة) التى تشجع الطالب على حفظ المعلومات دون التعرض لكيفية التوصل إليها، فهو يهتم بجزء واحد من الجانب المعرفى من الأهداف التربوية ،وهو الحفظ والتذكر،ويهمل الجوانب الأخرى،أما المفهوم الحديث للعلم يركز على الأسلوب العلمى فى التفكير واستخدام مداخل وطرق تدريس مختلفة وجديدة .

وأشار (Campbell,2004) الى أن المعمل الافتراضى يعمل على رفع مستوى المعمل المعتاد فيمكن للمتعلمين أن يدرسوا فى أوقات تلائمهم عن طريق المعامل الافتراضية ، كما إن استخدامن للمعامل الافتراضية يمكننا من تقليل الأخطاء التى تحدث عادة داخل المعامل المعتادة .

كما أجرى (Woodfield,et al.,2005) دراسة كانت تهدف إلى إنشاء معمل افتراضى خاص بمادة الكيمياء العضوية يتم من خلاله ربط الجانب النظرى الذى يتلقاه الطلاب فى الفصل من ناحية والجانب العملى الذى يتلقونه فى المعمل من ناحية أخرى ، وكانت تهدف إلى تقييم أداء الطلاب وتحصيلهم بعد استخدام المعمل الافتراضى ، وقد توصلت الدراسة إلى أن تدريس الكيمياء بواسطة المعامل الافتراضية يزيد من تحصيل الطلاب بشكل ملحوظ ويزيد من تحسين عملية التعليم .

وفى ألمانيا قام (Matrinez ,et al.,2003) بدراسة هدفت إلى التعرف على إمكانية استخدام المعمل الافتراضى فى مادة الكيمياء كجزء مكمل للطرق التقليدية ، وهل هناك أثر لاستخدام المعمل الافتراضى على تحصيل الطلاب ، ولقد تفوقت المجموعة التجريبية التى استخدمت المعمل الافتراضى على المجموعة الضابطة التى استخدمت المعمل التقليدى فى مستوى التحصيل والفهم للأساليب الأساسية والمفاهيم العلمية .

مما سبق يتضح لنا أنه يجب أن يتمتع الطالب بمخرجات علمية صحيحة وقدرات فكرية على الابتكار ،والبحث العلمى التجريبى ،والإبداع لا بد من أن تكون المرتكزات التى تبنى عليها فكر الطالب ، ولا يمكن أن يتحقق ذلك فى العلوم التجريبية إلا بتوظيف المختبرات المدرسية بشكل فعال بحيث يتمكن الطالب من ممارسة التجارب العلمية بنفسها لتحصل على النتائج المفترضة لذا لابد من ضرورة تفعيل دور المختبرات فى المدارس .

الدراست السابقة:

أولا : الدراسات التي تتعلق بالمعمل الافتراضى :

- **أجرى (Woodfield,et al.,2005) دراسة هدفت إلى إنشاء معمل افتراضى خاص بمادة الكيمياء يتم من خلالها ربط الأداء النظرى الذى يتلقاه الطلاب فى الفصل من ناحية والأداء العملى أو التطبيقى الذى يتلقونه فى المعامل من ناحية أخرى ، كما تهدف إلى تدريس مهارات التفكير من خلال المعمل الافتراضى بالإضافة إلى تقييم أداء الطلاب وتحصيلهم بعد استخدام المعمل الافتراضى ، ولقد توصلت هذه الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها تأثير التدريس باستخدام المعمل الافتراضى فى الكيمياء على زيادة التحصيل بشكل ملحوظ وعلى تحسين عملية التعليم ، كما بينت وجود أثر إيجابى لتدريس مادة الكيمياء باستخدام المعمل الافتراضى سواء على الطالب أو المحاضر ، أو محضرى المعامل كما أثبتت هذه الدراسة ومن خلال اراء الطلاب أن المعامل الافتراضية توفر الوقت والجهد وتقضى على الفوضى والمخاطر المحتملة من استخدام المعمل الحقيقى .**
- **كما أجرى (Woodfield,et al.,2004) أيضا دراسة هدفت إلى إنشاء معمل افتراضى فى جامعة Brigham Young خاص بمادة الكيمياء يتم تدريس الطلاب من خلاله وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها : اتجاهات ايجابية للمعمل الافتراضى من قبل الطلاب بسبب أنه منحهم الحرية فى الاكتشاف فى بيئة امنة وبدون أى خسائر مادية أدى إلى إيجاد نوع من الثقة لدى الطلاب مما ساهم فى فهم أساسيات الكيمياء العامة .**
- **وفى مالدوفا أجرى (Balmush & Dumbraveanu ,2005) دراسة هدفت إلى تطوير معمل افتراضى فى مادة الفيزياء لتدريس طلاب المرحلة الجامعية وتوصلت الدراسة إلى فهم أعمق للظواهر الفيزيائية مع إمكانية فحص الظواهر الفيزيائية الكامنة التي لا يمكن التعرف عليها فى المعمل الحقيقى وبالتالى تحسن استيعابهم للظواهر الفيزيائية .**

ثانيا :الدراسات التي تتعلق بالمهارات العملية :

- **قام (الشحات سعد محمد عتمان،٢٠٠٢) دراسة بعنوان : فاعلية تكنولوجيا الوسائط المتعددة فى نمذجة بعض المهارات العملية فى مجالات تكنولوجيا التعليم وإكسابها لطلاب كلية التربية . يهدف البحث إلى بناء برنامج لتوظيف تكنولوجيا الوسائط المتعددة فى نمذجة بعض المهارات العملية فى مجالات تكنولوجيا التعليم وإكسابها لطلاب كليات التربية ، مع دراسة فاعلية هذا البرنامج على تحصيل الطلاب للجانب المعرفى للمهارات وأدائهم لها، وتوصل الباحث إلى أن تكنولوجيا الوسائط المتعددة أثبتت فعاليتها من خلال البرنامج الذى أعده الباحث، وذلك فى مجال تحصيل الطلاب للجانب المعرفى للمهارات.**

- وأجرى (أسامة عبدالعزيز ، ٢٠٠٧) دراسة بعنوان " فعالية استخدام طريقة التعلم بالاكتشاف فى تحصيل مادة العلوم وتنمية بعض المهارات العملية لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الإعدادية " والتى كانت تستهدف تنمية المهارات العملية فى مادة العلوم بطريقة التعلم بالاكتشاف ، والتى أسفرت النتائج أنه يوجد فرق دال إحصائيا بين التطبيق القبلى والبعدى فى المهارات العملية لصالح التطبيق البعدى .
- وقام (محسن محمد السيد ،١٩٩٨) دراسة بعنوان فعالية بعض أساليب التدريس فى تنمية المهارات العملية فى مادة الفيزياء لدى طلاب كلية التربية ، وقد أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التي تدربت على المهارات العملية اللازمة للقياسات الدقيقة باستخدام برنامج العروض العملية والمجموعة التي تدربت على نفس المهارات باستخدام برنامج التعلم الذاتى .
- وأقام (صالح أحمد صالح ، ٢٠٠٤) دراسة بعنوان فاعلية برامج المحاكاة الكمبيوترية فى التحصيل واكتساب المهارات العملية لدى طلاب المرحلة الثانوية .هدف البحث إلى معرفة مدى تأثير برنامج محاكاة كمبيوترى على تحصيل طلاب الصف الأول الثانوى واكتسابهم للمهارات العملية فى مقرر الفيزياء ، وقد توصل الباحث إلى فعالية برنامج المحاكاة الكمبيوترى عندما يستخدم بمفرده لتحقيق الأهداف التعليمية المرتبطة بالتحصيل والمهارات العملية

نتائج الدراسة وتفسيرها:

بالنسبة للفرض الأول : الذى ينص على أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى للاختبار التحصيل لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

تأكد صحة هذا الفرض بالنسبة للمجموعتين الضابطة والتجريبية، حيث وجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق : البعدى لاختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية ، والجدول التالى يوضح ذلك :

قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية فى التطبيق : البعدى لاختبار التحصيل فى الكيمياء للمجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ح"	قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية
التجريبية	٣٤	٣٧,٨١	١,٤٤	٢,٣٥	١٠,٥٠
الضابطة	٣٤	٢٦ .٢٧	٥,٤٥		

ويتبين من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة والتى تساوى (١٠,٥٠) أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وهذا دليل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق: البعدى لاختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية ، ومن ثم تم تأكيد هذا الفرض بالنسبة للمجموعة التجريبية ، مما يؤكد فعالية المعمل الافتراضى مقارنة بالطريقة التقليدية فى زيادة مستوى التحصيل ، ثم تم حساب قيمة حجم التأثير باستخدام معادلة حجم التأثير. يتضح مما سبق أن قيمة "ح" تزيد عن (٠,٨) مما يؤكد فعالية استخدام المعمل الافتراضى فى زيادة مستوى التحصيل وأفضليته على الطريقة التقليدية .

<u>مناقشة نتائج بطاقة الملاحظة فى الكيمياء وتفسيرها :</u>

بالنسبة للفرض الثانى : الذى ينص على أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الأداء البعدى للمهارات العملية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

أولا :بالنسبة لمهارة المخبار المدرج :

تأكد صحة هذا الفرض بالنسبة للمجموعتين التجريبية والضابطة ، حيث وجد فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق : البعدى لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية ، والجدول التالى يوضح ذلك :

قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية فى التطبيق : البعدى لبطاقة الملاحظة فى الكيمياء للمجموعتين الضابطة والتجريبية لمهارة استخدام المخبار المدرج

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	قيمة "ح"
التجريبية	٣٤	٥,٧٦	٠,٤٣١	٢٦,٥٤	٨,٧٣
الضابطة	٣٤	١,٨٥	٠,٧٤٤		

ثانيا :بالنسبة لمهارة السحاحة :

قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية فى التطبيق : البعدى لبطاقة الملاحظة فى الكيمياء للمجموعتين الضابطة والتجريبية لمهارة استخدام السحاحة

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	قيمة "ح"
التجريبية	٣٤	٩,٠	٠,٠٠	٢٧,٣٥	٩,٧٣
الضابطة	٣٤	٣,٠	١,٢٧		

ثالثا :بالنسبة لمهارة لهب بنزن :

قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية فى التطبيق : البعدى لبطاقة الملاحظة فى الكيمياء للمجموعتين الضابطة والتجريبية لمهارة استخدام لهب بنزن

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	قيمة "ح"
التجريبية	٣٤	٤,٣٨	٠,٤٩٣	١٥,٧٢	٣,١٧
الضابطة	٣٤	١,٤٧	٠,٩٦٠		

رابعا :بالنسبة لمهارة استخدام الأدوات المعملية :

قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية فى التطبيق : البعدى لبطاقة الملاحظة فى الكيمياء للمجموعتين الضابطة والتجريبية لمهارة استخدام الأدوات المعملية

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	قيمة "ح"
التجريبية	٣٤	٦,٦٥	٠,٤٨	٢٢,٧٢	٥,٤٥
الضابطة	٣٤	١,٤٧	١,٢٣		

ويتبين من الجداول السابقة أن قيمة "ت" المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وهذا دليل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق: البعدى لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية ، ومن ثم تم تأكيد هذا الفرض بالنسبة للمجموعة التجريبية ، مما يؤكد فعالية المعمل الافتراضى مقارنة بالطريقة التقليدية فى تنمية المهارات العملية فى مادة الكيمياء ، ثم تم حساب قيمة حجم التأثير باستخدام معادلة حجم التأثير. يتضح مما سبق أن قيمة "ح" تزيد عن (٠,٠٨) مما يؤكد فعالية استخدام المعمل الافتراضى فى تنمية المهارات العملية فى مادة الكيمياء وأفضليته على الطريقة التقليدية .

<u>تفسير النتائج :</u>

هدفت الدراسة إلى فعالية المعمل الافتراضى مقارنة بالطريقة المعملية التقليدية فى تدريس معمل الكيمياء فى تنمية المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى،وجد أن المعمل الافتراضى يؤدى على تنتمية المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى بدرجة افضل من استخدام الطريقة المعملية التقليدية عند مستوى (٠,٥) ،وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسات سابقة .

وقد يكون ذلك لإتاحة البرامج المقدمة بواسطة الكمبيوتر الفرصة للطلاب ليكونوا أكثر تفاعلا

مع التجارب وأكثر استمتاعا وشعورهم بالأمن والأمان من خلال تقليل تعرضهم للمواد الكيميائية،بالإضافة على إتاحة الفرصة للطلبة لتكرار التجربة فى أى وقت،مما أسهم المعمل الافتراضى فى تنمية المهارات العملية،مما أدى ذلك إلى شعور الطلاب بالثقة عند أداء التجارب فى المعمل الافتراضى.

أما الطلاب الذين درسوا بالطريقة المعملية التقليدية كانوا يشعرون بالخوف وعدم الثقة فى التعامل مع الأدوات والمواد الكيميائية فيؤدى إلى الارتجال أثناء إجراء التجارب وعدم وجود الفرصة الكافية لإعادة التجارب مما أدى إلى عدم إتقان المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء .

وقد توصلت نتائج البحث إلى :

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعه الضابطة في التطبيق القبلى والبعدى للاختبار التحصيل لصالح طلاب التطبيق البعدى .
٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية في التطبيق القبلى والبعدى للاختبار التحصيل لصالح طلاب التطبيق البعدى .
٣. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى للاختبار التحصيل لصالح طلاب المجموعة التجريبية .
٤. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الأداء البعدى للمهارات العملية فى مادة الكيمياء لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

توصيات البحث :

١. زيادة إعداد معامل الكمبيوتر فى المدارس بشكل أفضل والاهتمام بها .
٢. توفير المعامل الافتراضية فى جميع المواد الدراسية وفى جميع المراحل الدراسية المختلفة .
٣. تدريب معملى الكيمياء على استخدام المعمل الافتراضية .
٤. ضرورة الدمج بين العمل المعملى من خلال الحاسب والعمل المعملى الحقيقى والتنسيق بينهما ويستحسن استخدام الحاسب فى المعمل بحيث يسبق المعمل الحقيقى .
٥. العمل على تبسيط الأدوات والأجهزة المعملية اللازمة للتجريب والتقليل من حجمها إلى أقصى حد ممكن ، بجيث لا تقلل من أهميتها ، واستخدام الأدوات بطريقة صحيحة .

دراسات وبحوث مقترحة :

تقترح الباحثة إجراء المزيد من البحوث والدراسات فى المجالات التالية :

١. إجراء دراسة حول أثر استخدام المعامل الافتراضية على بعض الفئات الخاصة ، كالمتفوقين

دراسيا أو المتأخرين دراسيا .

٢. فعالية المعمل الافتراضى فى باقى فروع المواد العلمية لتنمية المهارات العملية لطلاب المراحل الدراسية المختلفة .

٣. فعالية المعمل الافتراضى فى تنمية اتخاذ القرار لدى طلاب المرحلة الثانوية .

٤. فعالية المعمل الافتراضى فى تنمية مهارات عمليات العلم فى مادة الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.

المراجع

أولا : المراجع العربية :

١. أسامة عبدالعزيز عبدالهادى محمد :" فعالية استخدام طريقة التعلم بالاكتشاف فى تحصيل العلوم وتنمية بعض المهارات العملية لدى ترميذ المكفوفين بالمرحلة الاعدادية "،رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة المنصورة ، ٢٠٠٧.

٢. البوابة المصرية للمعامل الافتراضية:مزايا استخدام المعامل الافتراضية، البوابة المصرية للمعامل الافتراضية ١٨-٢-٢٠٠٩،http://evlp.nelc.edu.eg/advantages.php .

٣. السيد محمد على : التربية العلمية وتدريس العلوم ، عمان ، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة،٢٠٠٣ .

٤. الشحات سعد محمد عتمان : "فاعلية تكنولوجيا الوسائط المتعددة فى نمذجة بعض المهارات العملية فى مجالات تكنولوجيا التعليم وإكسابها لطلاب كلية التربية"، رسالة دكتوراه ، جامعة دمياط ، كلية التربية ، ٢٠٠٢.

٥. إبراهيم بسيونى عميرة،فتحي الديب:تدريس العلوم والتربية العلمية ، القاهرة ، دار المعارف،ط(٤)،١٩٧٣.

٦. بكير رجب :" تقويم المهارات العملية لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية ، تخصص معادن والصباغة "، رسالة ماجستير غير منشورة ، معهد الدراسات والبحوث التربوية ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٨ .

٧. جميل شاهين وخولة حطاب :المختبر المدرسى ودوره فى تدريس العلوم ، الأردن ، عمان،دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع،٢٠٠٥.

٨. حسام الدين محمد عبد المطلب مازن:تنمية بعض المهارات المعملية اللازمة لتوصيل الدوائر الكهربية في الفيزياء باستخدام المدخل الكشفي وأثره على تعلم بعض المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العام. المجلة التربوية، كلية التربية بسوهاج، العدد الخامس، الجزء الأول، يناير ١٩٩٠.

٩. حسن حسين زيتون : تصميم التدريس رؤية منظومية ، سلسلة أصول التدريس ، القاهرة ، عالم الكتب، ط٣،ع١ ، ٢٠٠٥.

١٠. حسين الطوبجى : وسائل الاتصال والتكنولوجيا فى التعليم ، الكويت ، دار القلم ، ط١١ ، ١٩٨٩.

١١. سوسن محمد عز الدين : اثر استخدام استراتيجية علاجية بأساليب من التغذية الراجعة

وباستخدام الكمبيوتر فى تنمية تحصيل طلاب الصف الأول الثانوى فـــى الهندســـة وفقـــا لأنمـــاطهم المعرفية ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة طنطا ، ١٩٩٧.

١٢. صالح أحمد صالح :"فاعلية برامج المحاكاة الكمبيوترية فى التحصيل واكتساب المهارات العملية لدى طلاب المرحلة الثانوية"، رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة حلوان ، مصر ، ٢٠٠٤.

١٣. عايش محمود زيتون :ساليب تدريس العلوم ، عمان ،دار الشروق، ط٥، ٢٠٠٥.

١٤. عايش زيتون:أساليب تدريس العلوم ، الأردن،عمان،دار الـــشروق للنـــشر والتوزيـــع، ، ط٢، ١٩٩٦.

١٥. .عبدالسلام مصطفى عبدالسلام :تصميم الأنشطة العلمية بكتب العلوم فى المرحلة الابتدائية "، مجلة التربية العلمية ، مركز تطويرتدريس العلوم ، جامعة عين شمس ، المجلد الأول ، العـــدد الأول ،فبراير١٩٩٨.

١٦. عبدالله صالح عبدالله المنتشرى :" واقع استخدام المختبرالمدرســـى فـــى تـــدريس الأحيـــاء بالمرحلة الثانوية فى ضوء اراء المعلمين ومحضرى المختبرات "، كلية التربية، جامعة أم القـــرى ، مكة المكرمة ،٢٠٠٧.

١٧. مصطفى أحمد جودت :مقدمة فى أساسيات طرق تدريس العلوم ، جامعة المنيا ، كلية التربية ، القاهرة ،٢٠٠٠.

١٨. مهند محمد البياتى: الأبعاد العملية والتطبيقية في التعليم الالكتروني. الشبكة العربية للتعلـــيم المفتوح والتعليم عن بعد، الأردن ، عمان ، ٢٠٠٦.

١٩. محسن محمد السيد :"فعالية بعض أساليب التدريس فى تنمية المهارات العمليـــة فـــى مـــادة الفيزياء ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة المنصورة ، ١٩٩٨.

٢٠. ميشيل كامل عطاالله : طرق وأساليب تدريس العلوم ، عمان،دار الميسرة ،٢٠٠١.

ثانيا : المراجع الأجنبية :

1. Budhu,M.:"Virtual Laboratories for Engineering",International ConferencE on Engineering ,Manchester,U.K.,August 2002.

2. E.Keller. Harry E.Keller and Edward : Making Real Virtual Lab. The Science Education Review , 2005 .

3. Hirshchbuhl,k:The need for computer Literacy and computer Applications in The Nations Classrooms,the journal of Educational Technology systems,Vol 9 ,No3 ,1980.

4. Kazmerski,V.A.,&Blasko ,D.G: Teaching observational resarch in introductory psychology: Computerized and lecture-based methods,Teaching of Psychology ,26, 1999.
5. LING WANG : Developing and Evaluating an Interactive Multimedia Instructional Tool : Learning Outcomes and User Experiences of Optometry Students of Educational Multimedia and Hypermedia 17(1), 2008.
6. Martinez-Jimenez, P; Pontes-Pedrajas, A; Polo, J; & Climent-Bellido, M.S. (2003). Learning in chemistry with virtual laboratories. Journal of Chemical Education, 80, (3), 346-352.
7. N.Balmush,R.Dumbraveanul : Virtual Laboratory in optics FORMATEX ,2005 (www.scienceeducation review.com /open_access/Keller-labs.pdf.15/3/2011)
8. N.gardener:"Using computer in university teaching :aprespective of Key issues", journal of computer&education ,vol15,No1-3 ,1990.
9. Walkington ,J;Pewberton,P; and Eastwell, J.(1994). Practical Work in Engineering: AChallenge for Distance Education. Distance Education ,Vol.15.
10. Woodfield, B.F; Andrus, M.B; Anderson, T; Miller, J; Simmons, B; Weddoups, G; Moore, M. S; Swan, R; Allen, R;& Bodily, G. (2005). The virtual chemlab project: A realistic and sophisticated simulation of organic synthesis and organic qualitative analysis. Journal of Chemical Education, 82, 11, 1728-1735.

Woodfield, B.F; Catlin, H; Waddoups, G; Moore, M; Swan, R; Allen, R; & Bodily, G. (2004). The virtual chemLab Project: A Realistic and Sophisticated Simulation of Inorganic Qualitative Analysis. Journal of Chemical Education, 81, (11), 1671-1678 .