فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية بعض المهارات العملية في الكيمياء لدي طلاب شعبة فني معامل بالمدارس الثانوية الزراعية واتجاهاتهم نحو العمل المعملي

عايدة إبراهيم داود إبراهيم

مقدمـــــة:

يشهد العالم تقدماً علمياً وتكنولوجياً؛ مما أدي إلي تطورات هائلة في مجالات الاتصالات والتكنولوجيا الحديثة، مما وضع المتخصصين في مجال التربية العلمية أمام تحديات جسيمة؛ تفرض عليهم المبادرة لاستخدام ما هو متاح من المستحدثات التكنولوجية المعاصرة، مثل: المعامل الإلكترونية ومنها المعامل الافتراضية.

وينفرد تدريس العلوم عن غيره من تدريس المواد الآخري بارتباطه واهتمامه بإجراء الأنشطة والتجارب المعملية؛ لذا يُعد التجريب هو لب العلوم وجوهره، كما أنه القلب النابض في تدريس العلوم في مراحل التعليم المختلفة .

مشكلة البحث :

يتفق خبراء التربية العلمية على أن التجريب هو لب العلوم وجوهره، ولكن من المهم التأكيد على أنه لا تجريب بدون معمل، وهذا يتطلب إلى جانب أن يتسم معلم العلوم بالكفاءة أن يكون هناك أيضاً أمين معمل كفء ومتدرب تدريباً عالياً؛ فهو بمثابة المساعد الأول لمعلم العلوم.

كما أن مصطلح" أمين المعمل "فني المعمل " مصطلح يشيع استخدامه في مصر إلى الشخص المسئول عن أعمال المعمل الفنية والإدارية؛ وبالتالي فهو المسئول الأول عن الأمان المعملي من خلال متابعة وصيانة المعمل بمرافقه وتجهيزاته؛ من خلال تجهيز العاملين بالمعمل من معلمين وطلاب إلى قواعد واحتياطات الأمان اللازمة للعمل المعملي ". **(حمدي إسماعيل، ١٩٩٢، ٥٨)** و**(خالد حمدي وأخرون،٥،٢٠١٣- ٨)**.

وقد كشفت نتائج دراسة كلٌ من**(صبري باسط،١٩٩٣)**، **(ماجدة سليمان، ١٩٩٧)** التي استهدفتا تحديد معوقات تدريس العلوم في مراحل التعليم العام والأزهري إلى أن هناك معوقات متعلقة بمعامل العلوم منها:

١. هبوط المستوي الفني لأمين المعمل.
٢. عدم توافر المواد الكيميائية اللازمة لإجراء التجارب العملية.
٣. نقص الأجهزة والأدوات اللازمة لإجراء التجارب العملية.
٤. قدم المواد الكيميائية الموجودة بالمعمل وفقدانها لفعاليتها.

وبالتالي يمكن استنتاج أن أمين المعمل " فني المعمل " يُعد ركناً أساسياً من أركان العمل المعملي؛ فهو المسئول الأول عن

نجـاح التجـارب العمليـة، ومـن ثـم اكتسـابه لمهارات إجراء التجارب العملية هو من صميم عمله، وعاملاً مهماً لأداء عمله بنجاح، وإعداد فني معامل في مصر يتم بطرق متعددة أهمها في وقتنا الحالي شعبة فني معامل بالمدارس الثانوية الزراعية.

وبقيـام الباحثـة بعمـل دراسـة استطلاعية من خلال تفحص محتوي كتاب الكيمياء بالصف الثاني الثانوي الزراعي شعبة فنـي معامـل واسـتخلاص المهـارات العمليـة وكيفيـة عرضـها وكـذلك اسـتخلاص المـواد والامكانيات اللازمة لممارستها ومدي توافرها بالمدرسة وجد أن :

١-هناك مهارات تتسم بالخطورة في إجرائها مثل:

أ) تحضير غاز الكلور في المعمل.

ب) تحضير حمض الكبريتيك المُركّز في المعمل .

٢- الكتاب المدرسي يتناول بعض المهارات العمليـة بشـكل مـوجز بطريقـة لا تفـي لاكتساب تلك المهارات مثل :

أ) التمييز بين المركبات العضوية وغير العضوية .

ب) التمييز بين الفلزات واللافلزات.

٣-عـدم تـوافر المـواد والامكانيـات لممارسـة بعض المهارات العملية بالمعمل مثل :

أ) فصل المخاليط باستخدام المواد الكيميائية .

ب) فصـل المخـاليط باسـتخدام المذيبات العضوية .

ومـن خـلال الدراسـة الاسـتطلاعية والاطلاع علي الأدبيات؛ وكذلك فحص مقرر الكيمياء للصف الثاني الثانوي الزراعي شعبة فني معامل؛ يتضح أن :

- فني المعمل " أمين المعمل " جزء لا يتجزأ من العمل المعملي؛ فهو مسئول عن تهيئة بيئة معملية فعالة وأمنة.
- فنـي المعمـل بمثابـة المسـاعد الفنـي الأول لمعلـم العلـوم؛ ومـن ثـم اكتسـابه لهـذه المهارات العملية لايقل أهمية عن اكتساب معلـم العلـوم لتلـك المهـارات؛ فهـي مـن صميم عمله.
- هناك تدن واضح لمستوي أداء خريج هذه الشـعبة لعـدم ممارسـته لتلـك المهـارات العملية .

وبالتـالي توصـلت الباحثـة لتصـور غير تقليدي لعلاج أسباب تلك المشكلة وهو : "استخدام معمل افتراضـي"؛ لعـلاج التدني فـي مسـتوي أداء تلـك المهـارات ، وأيضـاً إعـادة النظـر فـي أساليب التدريس التقليدية؛ لتتواكب مـع تطلعـات الجيـل الجديـد الـذي يحتـاج إلـي التدريب والتأهيل، ومسايرة المستحدثات العلمية التكنولوجية.

أهداف البحث :

استهدف البحث الحالي ما يلي :

١) تحديد المهارات العملية اللازمة في مادة الكيمياء لدي طلاب شعبة فني معامل بالمدارس الثانوية الزراعية في ضوء احتياجاتهم التدريبية .

٢) إعداد وتصميم معمل افتراضي مقترح لتنمية بعض المهارات العملية في الكيمياء، واتجاهاتهم نحو العمل المعملي لدي طلاب شعبة فني معامل بالمدارس الثانوية الزراعية .

٣) تحديد فعالية المعمل الافتراضي في تنمية تحصيل الجانب المعرفي للمهارات العملية لدي طلاب شعبة فني معامل بالمدارس الثانوية الزراعية.

٤) تحديد فعالية المعمل الافتراضي في تنمية أداء بعض المهارات العملية لدي طلاب شعبة فني معامل بالمدارس الثانوية الزراعية .

٥) تحديد فعالية المعمل الافتراضي في تنمية الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي لدي طلاب شعبة فني معامل بالمدارس الثانوية الزراعية .

حدود البحث :

اقتصر البحث الحالي علي :

١) مجموعة من طالبات الصف الثاني الثانوي الزراعي شعبة فني معامل وتقسيمهم إلي مجموعتين تجريبية وضابطة بمدرستي كفر صقر وبني عبيد الثانوية الزراعية .

٢) قائمة ببعض المهارات العملية التي لا تتوافر المواد والإمكانيات لممارستها بالمدرسة، ومهارات آخري تُمثل خطورة في إجرائها في المعامل العادية؛ والمتضمنة بالوحدة الأولي في كتاب الكيمياء للصف الثاني الثانوي الزراعي شعبة فني معامل في العام الدراسي ٢٠١٦-٢٠١٧م الفصل الدراسي الأول.

- التطبيق علي مجموعة البحث خلال الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠١٦- ٢٠١٧ م .

- **مواد وأدوات البحث :**

قامت الباحثة بإعداد ما يلي :

أ) **مواد البحث :** تمثّلت مواد البحث في :

١- قائمة ببعض المهارات العملية في الكيمياء .

٢- سيناريو مبدئي للمعمل الافتراضي في الكيمياء .

٣- المعمل الافتراضي المُصمم في الكيمياء باستخدام البرامج :(الفلاش، والفوتوشوب، واسكرين اسكريبت ٣، وسناجت) .

٤- دليل المعلم .

٥- كراسة الأنشطة والتدريبات .

ب) **أدوات البحث:** تمثّلت أدوات البحث في:

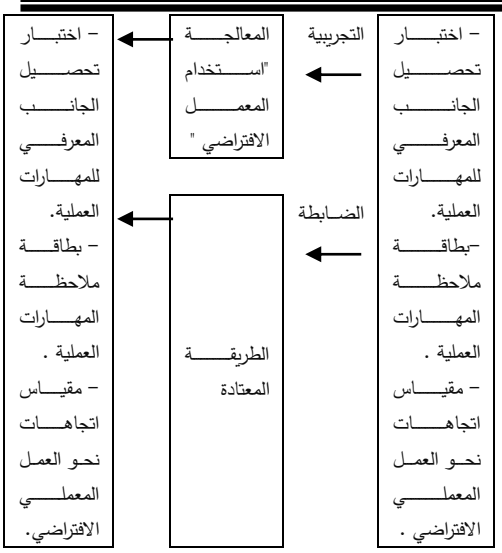
١. استبانة لتحديد المهارات العملية في الكيمياء (من إعداد الباحثة) .
٢. اختبار تحصيل الجانب المعرفي للمهارات العملية (من إعداد الباحثة).
٣. بطاقة ملاحظة بعض المهارات العملية في الكيمياء (من إعداد الباحثة) .
٤. مقياس الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي (من إعداد الباحثة) .

منهج البحث :

استخدم في هذا البحث المنهج الفرضي – الاستدلالي الذي أُصطلح علي تسميته المنهج العلمي في هذا البحث أو المدخل الكمي وذلك في جوانبه :

أ) **الوصفية التحليلية** : الذي تمثّل في استقراء البحوث والدراسات السابقة، وإعداد أدوات البحث، وتحليل نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها .

ب) **الشبه التجريبية** : الذي تمثّل في التصميم التجريبي لاستخدام المعمل الافتراضي في تنمية بعض المهارات العملية في مادة الكيمياء لدي الطلاب شعبة فني معامل واتجاهاتهم نحو العمل المعملي، وذلك عن طريق تقسيمهم إلي مجموعتين تجريبية وضابطة كما بالشكل (١) :



شكل رقم (١)

التصميم شبه التجريبي للبحث

تحديد مصطلحات البحث :

١. **المعمل الافتراضي :**

يعرف كلٌ من **(كمال زيتون** ، ٣٦٩،٢٠٠٤ **)، (Tatli . Z & Ayas. A, 2012, 184)** المعمل الافتراضي بأنه " بيئة منفتحة يتم من خلالها محاكاة مختبر العلوم الحقيقي، والقيام بربط الجانب النظري بالجانب العملي، ويكون لدي الطلاب مطلق الحرية في اتخاذ القرارات بأنفسهم، دون أن يترتب علي هذا القرار أية أثار سلبية؛ فهو برنامج تفاعلي يحتوي علي جميع أدوات معامل الكيمياء والفيزياء، واللازمة لإجراء التفاعلات الكيميائية والفيزيائية والتي تمكن المستخدم أيضاً من رسم جداول للنتائج وإعطاء تقارير حولها " .

وتعرفه **الباحثة إجرائياً بأنه:**" بيئة تعليم وتعلم افتراضية، يتم خلالها محاكاة

مختبـرات ومعامـل الكيميـاء؛ وذلـك بتطبيـق التجـارب العمليـة بشـكل افتراضـي؛ وبمـؤثرات صـوتية ومرئيـة، تحـاكي التطبيـق الحقيقـي؛ مستخدماً فـي ذلك أحدث البرمجيات للمعامل الافتراضية .

٢. المهارة:

هي قدرة الطالب علي أداء مهمة ما بدقة وسرعة وإتقان وبأقل جهد ، سواء كانت هذه المهمة جهداً عقلياً أو عملاً يدوياً.

وتعـرف **الباحثـة المهـارة العمليـة إجرائيـاً** بأنها " قدرة الطالب شعبة فني معامل علي أداء المهام والتجارب العملية في الكيمياء باسـتخدام المعمـل الافتراضـي بدقـة وسـرعة وإتقان وبأقل جهد.

٣. أمين المعمل "فني المعمل، التقني، فني المختبر":

يعرف كلٌ من(**Royal Society, 2001**، **(CLEAPSS ,2009 , 12)**، **S.S.T.N.S, 2013**) الفني " تقني المعمل " بأنه " الشخص الـذي لديـه مهـارة فـي اسـتخدام التقنيـات والإجراءات لحل المشاكل العملية بعدة طرق؛ تتطلب البراعة والإبداع، وعادة الفنيون يتعاملون مـع الأدوات والمعدات المعقدة وتتطلب تدريباً متخصصاً؛ بالإضافة إلى الخبرة العلمية في تحضير المواد التجريبية والحفاظ على البنية التحتية للأنشطة".

ويعرف كلٌ من (**A.S.T.A,2010, 1**) و(**A.S.T.A,2013, 2**) و(**U. S. B of labor statistic , 2013, 3** و **Stang.P,2014**)

(**5** فنـي مختبـر الكيميـاء بأنـه :" الشـخص المسـئول عـن تقـديم المسـاعدة للكيميـائيين والمهندسين الكيميائيين فـي المختبـر واسـتخدام نظريـات الكيميـاء والرياضـيات؛ للمسـاعدة فـي البحث وتطوير طرق لإنتاج مركبات كيميائية جديـدة، وأيضـاً مسـئول عـن إعـداد وتهيئـة الأدوات المعمليـة وإجـراء التجـارب للحصـول على نتائج جديدة وتجميع مواد كيميائية معينة وأداء التجارب والتحكم في العمليات الكيميائية وتحليل العينات وتنظيم نتائج التجارب ".

وتعرفـه **الباحثـة إجرائيـاً** بأنـه : المسـاعد الأول لمعلم العلوم ويعمل معه جنباً إلي جنب في المعمل، ويتسم بالسمات التالية:

١) لديـه مهـارة فـي اسـتخدام التقنيـات والإجـراءات لحـل المشـاكل العمليـة التـي تتطلب البراعة والإبداع في العمل المعملي .

٢) لديه القدرة علي تقديم الدعم والمساعدة في المجالات التقنية والعملية المُتعلقة بمناهج العلوم .

٣) لديـه خبـرة علميـة فـي تحضـير الأدوات والمـواد التجريبيـة والحفـاظ علـي المعمـل ومحتوياته .

٤) لديه القدرة علي استخدام نظريات الكيمياء والفيزياء والرياضيات ذات العلاقة بالبحث والتطوير في المختبر .

٥) لديه القدرة علي إصلاح وتزويد وتحضير وتنظيم وإدارة جميع المصادر المطلوبة للأمن والسلامة لإجراء التجارب والأنشطة العملية .

٦) لديه مهارات إعداد المعدات العلمية وتحضير المحاليل المُستخدمة في معامل العلوم وتوجيه ومساعدة المعلمين والطلاب في اكتساب المهارات العملية .

٧) يُدير المصادر الضرورية للأنشطة العملية لمعمل العلوم .

٤. الاتجاه:

تعرف **(زبيدة قرني ،٢٠٠٦،٣٨)** الاتجاه نحو مادة العلوم بأنه "درجه الحب أو الكره، أو الرفض نحو العلوم ودراستها والأنشطة المترتبة على ذلك ودورها في حياة الفرد والمجتمع".

ويعرف **(ممدوح عبد المجيد ،٢٠٠٩،٣٣)** الاتجاه نحو العمل المعملي بأنه : "موقف المتعلم واعتقاده نحو جوانب تعلم العلوم العملية بالقبول أو الرفض كما تقيسها أبعاد مقياس الاتجاه نحو العمل المعملي، ويعبر عنها بالدرجة التي يحصل عليها المتعلم في المقياس ".

وتعرف الباحثة إجرائياً الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي بأنه : "محصلة استجابة عينة البحث من طلاب الصف الثاني الثانوي الزراعي شعبة فني معامل نحو العمل المعملي الافتراضي من خلال استخدام المعمل الافتراضي بالقبول أو الرفض لمفردات مقياس الاتجاه الذي أعدت الباحثة ".

- **أدبيات البحث :**

يتفق خبراء التربية العلمية علي أن التجريب هو لب العلوم وجوهره، وإن المختبر هو القلب النابض لتدريس العلوم في مراحل التعليم المختلفة؛ ولذلك يُقال: " إن العلم ليس علماً ما لم يُصطحب بالتجريب والعمل المختبري " .

ويعتقد البعض أن العمل المعملي هو نفس مفهوم التجريب المعملي، ولكن هذا خطأ؛ فالعمل المعملي أشمل وأعم من التجريب المعملي، كما أن التجريب المعملي جزءاً من العمل المعملي .

حيث أشار (**محمد السيد علي، ٢٠٠٣، ١١٩**) إلي أن التجريب المعملي هو " ذلك النشاط الذي يقوم به الطلاب تحت إشراف المعلم؛ بغية الحصول علي المعرفة العلمية، وحل المشكلات، واكتساب المهارات العلمية والفنية؛ وذلك من خلال التعامل مع الأدوات والمواد والأجهزة، وممارسة عمليات العلم الأساسية والتكاملية " .

وهذا التعريف لـه جذوره وأُسسه فـي كتابات تدريس العلوم السابقة، منها ما ذكره كلٌ من : **(محمد صابر سليم و سعد عبد الوهاب نـادر، ١٩٧٢، ١٤٦)، (إبـراهيم بسـيوني عميـرة و فتحـي الـديب، ١٩٧٧، ٢٦٥)** ، **(رشدي لبيب، ١٩٨٣، ١٢٩)** .

في حين أشار **(صبري الدمرداش، ١٩٩٣، ١٢)** إلـي أن العمـل المعملـي هـو " النشاط الذي يقوم به المعلم أو الطالب أو زائر مُتخصـص أو مجموعـة مـن الطـلاب أو المتخصصين بقصد توضيح فكرة أو حقيقة أو قانون أو نظرية أو تطبيقها في الحياة العلمية باستخدام وسائل الإيضاح مثل : العينات والنماذج والصور والرسوم والأفلام والتجارب العلمية إلي جانب الشرح الشفوي".

وعلـي الـرغم مـن أهميـة العمـل المعملـي وفوائـد المُتعـددة فـي مجـال تـدريس العلـوم، إلا أن الأدب التربـوي يُورد لنـا بعـض المعوقـات فـي مجـال تـدريس العلـوم عامـة والكيمياء خاصـة؛ ومن أهمها مـا ذكره دراسة كـلٌ مـن**(مـاهر إسـماعيل صـبري، ١٩٩٦، ٢٨)، (Christina.H and et al,2000,672)، (محمد السيد علـي، ٢٠٠٣، ٢٠٥)، (حمدي أبو الفتوح عُطيفة وعايدة عبد الحميد سرور، ٢٠١١، ٤٩٨-٤٩٩)، (Dillon.J,2008) (Feyzigolu.B and et al,2011) (Nivalainen.v and et al,2013,1-17** كما يلي :

١) يحتاج إلي أمين معمل " مختبر " متدرب تدريباً عالياً .
٢) مُكلف من الناحية الاقتصادية .
٣) يتطلب وقتاً وجهداً كبيراً من معلم العلوم عنـد إعـداد وتحضـير نشـاطات العمـل المعملي .
٤) يحتـاج إلـي مهـارات معينـة، قلمـا نجـد معلمين يمتلكون هذه المهارات .
٥) هنـاك مخـاطر ناجمـة عـن بعـض المـواد الكيميائيـة علـي المعلـم والطـلاب، قد يُحّد من استخدام المختبر "المعمل " .

لـذا نجـاح العمـل المعملـي يتوقـف بشـكل كبيـر علـي: وجـود فنـي معمـل مـؤهلاً ومُدرباً تدريباً عالياً؛ فهو بمثابة المُساعد الفني الأول لمعلم العلوم، ومن ثم اكتسابه للمهارات العملية وخاصة مهارات إجراء التجارب العملية هو من صميم عمله، وعاملاً مهماً لأداء عمله بنجاح .

لـذا فـإن الاهتمـام بإعـداد فنـي المعامل يجب أن يقع في لُب اهتمامنا، وإعداد فني المعامل في مصر يتم بطرق متعددة أهمها في وقتنا الحالي : شعبة فني معامل بالمدارس الثانوية الزراعية .

وهناك العديد من الأسباب التي تؤدي إلي تدنِ في مستوي خريج شعبة فني معامل وهي:

١) أسباب تتعلق بقصور في إعداد معلمي العلوم الزراعية بكليات التربية في مصر.

٢) مشكلات تتعلق بالمحتوي نفسه" المواد التي يدرسها فني المعمل قبل الخدمة ".

ونختص هنا بالتركيز علي المشكلات التي تتعلق بالمحتوي نفسه " المواد التي يدرسها فني المعمل قبل الخدمة " :

وفي هذا الصدد تقتصر الباحثة علي تحديد المهارات العملية في محتوي مادة الكيمياء بالصف الثاني الثانوي الزراعي شعبة فني معامل؛ وبالإطلاع علي هذا المحتوي، وُجد أن هناك مجموعة من العقبات " أوجه قصور" وهي كالتالي :

١. الكتاب المدرسي يتناول بعض المهارات العملية بشكل موجز؛ بطريقة لا تفي لاكتساب تلك المهارات .
٢. هناك مهارات تتسم بالخطورة في إجرائها .
٣. هناك مهارات لا تتوافر المواد والامكانيات اللازمة لممارستها بالمعمل (موضوع البحث) .

وتري الباحثة أنه يمكن استخدام المعامل الافتراضية لعلاج تلك المشكلات وبالتالي مسايرة المستحدثات العلمية التكنولوجية .

ويُعرف كلّ من **(محمد** عطية **خميس،٢٠٠٣، ٣٣٨)، (علي بن ظافر الشهري،٢٠٠٩،٧٠) (Darrah .M et al 2014 , 803)و(Weisman.D, 2010, 23)** المعمل الافتراضي بأنه: "برنامج كمبيوتري تفاعلي متعدد الوسائط ذا مواصفات تقنية عالية؛ يوفر بيئة تعلم اعتبارية مُصطنعة بالكمبيوتر تُحاكي معامل حقيقية، وتُمكّن المتعلمين من استخدام الأدوات والأجهزة المعملية، وتداول الأشياء التي لا تُدرك بالحواس المُجردة كالذرة، وإجراء التجارب والفحوصات الصعبة والخطرة في بيئة أمنة .

وهناك العديد من المميزات لاستخدام المعامل الافتراضية؛ حيث حددها كلّ من : **(Subramanian and Marsic, 2001) ، (هدي عبدالحميد عبد الفتاح، ٢٠٠٩، ١٤٢) و (المركز القومي للتعليم الإلكتروني ،٤، ٢٠١٠-٥) ،(Pyatt.K and Smis. R, 2012, 134 ، (Poulin.J et al,2013)** في التالي :

١) تعويض النقص في الإمكانيات المعملية الحقيقية؛ لعدم توفر التمويل الكافي .
٢) يتيح المعمل الافتراضي إمكانية إجراء التجارب المعملية، التي يصعب تنفيذها في المعامل الحقيقية؛ بسبب خطورتها علي المتعلم، مثل تجارب الطاقة النووية، أو الكيمياء، أو البيولوجيا الحيوية وغيرها .
٣) إمكانية العرض المرئي للبيانات والظواهر التي لايمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية كالشكل الفراغي للذرة.

٤) دعم الاقتصاديات الضعيفة؛ بتوفير المواد المُستهلكة، مثل الكيماويات، والوسائل المعملية، ومكونات التجارب .

فروض البحث :

أمكن صياغة فروض البحث الحالي كالتالي:

١-يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجانب المعرفي للمهارات العملية لصالح المجموعة التجريبية.

٢-يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في كل من القياسين القبلي والبعدي في اختبار تحصيل الجانب المعرفي للمهارات العملية لصالح التطبيق البعدي.

٣-يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العملية لصالح المجموعة التجريبية.

٤-يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في كل من القياسين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العملية لصالح التطبيق البعدي.

٥-يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي لصالح المجموعة التجريبية.

٦-يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في كل من القياسين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي لصالح التطبيق البعدي.

خطوات البحث وإجراءاته :

لتنفيذ هذا البحث والإجابة عن أسئلته قامت الباحثة بالخطوات التالية :

- **الاطلاع علي البحوث والدراسات السابقة والكتب والمراجع المتخصصة في المناهج وطرق التدريس التي لها صلة بمتغيرات الدراسة الحالية بهدف :**
  - بيان موقف البحث الحالي وموقعه من هذه البحوث والدراسات .
  - الإفادة منها في إجراءات البحث الحالي، وبناء أدواته، وتفسير نتائجه في ضوء مناقشة نتائج تلك البحوث والدراسات .
  - وضع إطار نظري للبحث الحالي للوقوف علي الأسس النظرية للمتغيرات.
- **تحديد المهارات العملية في الكيمياء:** والمتضمنة بمحتوي كتاب الكيمياء بالصف

الثاني الثانوي الزراعي شعبة فني معامل، وتوصيف تلك المهارات ومدي توافر إمكانية ممارستها بمعامل الكيمياء بالمدرسة.

- **تحديد المهارات العملية اللازمة والتي لا تتوافر إمكانيات بالمدرسة لممارستها :**

"تحديد الاحتياجات التدريبية لطلاب الصف الثاني الثانوي الزراعي شعبة فني معامل " وإعداد قائمة بتلك المهارات العملية" .

- **إعداد التجارب والأنشطة المعملية** باستخدام برنامج معمل الكيمياء الافتراضي المصمم؛ في صورة سيناريو تنفيذي يشتمل علي الخطوات التفصيلية لإجراء كل تجربة " قبل – أثناء – بعد" ؛ ليرشد المتعلم، ويسهل عليه إجراء التجربة باستخدام البرنامج .
- **إعداد مواد التعلم للبحث وتشمل :**

-إعداد استبانة لتحديد المهارات العملية في الكيمياء .

-تحديد قائمة ببعض المهارات العملية في الكيمياء .

-تصميم برنامج المعمل الافتراضي .

-إعداد دليل المعلم والذي تم صياغته في ضوء برنامج المعمل الافتراضي.

-إعداد كراسة الأنشطة والتدريبات والتي تم صياغتها في ضوء برنامج المعمل الافتراضي .

-عرض مواد التعلم للبحث علي مجموعة من المحكمين وتعديلها في ضوء ملاحظاتهم واقتراحاتهم.

- **إعداد أدوات البحث المستخدمة في تقييم تجربة البحث كالتالي :**
  - اختبار تحصيل الجانب المعرفي للمهارات العملية في وحدة المركبات غير العضوية (من إعداد الباحثة) .
  - بطاقة ملاحظة بعض المهارات العملية في الكيمياء (من إعداد الباحثة).
  - مقياس الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي (من إعداد الباحثة) .
  - عرض أدوات البحث علي مجموعة من المحكمين وتعديلها في ضوء ملاحظاتهم واقتراحاتهم.

- اختيار مجموعة البحث :

تم اختيار مجموعة البحث وتقسيمها إلي مجموعتين : مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة .

- **التطبيق الميداني لأدوات البحث علي العينة المختارة :**

ومر بالمراحل التالية :

- **المرحلة الأولي :** التطبيق القبلي لأدوات البحث .

- **المرحلة الثانية** : تنفيذ تجربة البحث؛ حيث تم تدريس بعض المهارات العملية المتضمنة بوحدة المركبات غير العضوية للمجموعة التجريبية باستخدام المعمل الافتراضي، وللمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة .
- **المرحلة الثالثة** : التطبيق البعدي لأدوات البحث .

- **رصد البيانات الناتجة عن التطبيقين القبلي والبعدي .**
- **المعالجة الإحصائية للبيانات بالأساليب الإحصائية المناسبة :**

تم استخدام برنامج حزم التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية **IBM SPSS Statistics ver.20** .

- **تحليل النتائج وتفسيرها .**
- **تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج البحث .**
- نتائج البحث :

أسفر البحث عن النتائج التالية :

١. تدني مستوي طالبات الصف الثاني الثانوي الزراعي شعبة فني معامل في المهارات العملية في الكيمياء، وانخفاض إتجاهاتهم نحو العمل المعملي الافتراضي.
٢. فعالية المعمل الافتراضي المقترح في تنمية المهارات العملية في الكيمياء، والاتجاهات نحو العمل المعملي الافتراضي لدي طلاب الصف الثاني الثانوي الزراعي شعبة فني معامل .

وفيما يلي عرض النتائج المتعلقة باختبار تحصيل الجانب المعرفي للمهارات العملية، والمهارات العملية، والاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي؛ والتي تتمثل في الآتي:

أولاً: مناقشة النتائج المتعلقة باختبار تحصيل الجانب المعرفي للمهارات العملية :

اختبار صحة الفرض الأول للبحث:

تم اختبار صحة الفرض الأول للبحث الحالي الذي ينص على أنه: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجانب المعرفي للمهارات العملية لصالح المجموعة التجريبية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار مان ويتني **(Mann Whitney)** للفرق بين المجموعات المستقلة لتحديد دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مستويات اختبار تحصيل الجانب المعرفي للمهارات العملية والدرجة الكلية، وتوصلت النتائج إلي :

- قيمة **(U)** للفرق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار تحصيل الجانب المعرفي للمهارات العملية دالة لصالح المجموعة التجريبية حيث كان

متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية أكبر من متوسطي رتب درجات المجموعة الضابطة، حيث بلغ (٢٢ ,٤٢٩) وذلك في القياس البعدي، مما يشير إلى وجود فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية التي درست المعمل الافتراضي لصالح المجموعة التجريبية، ومن ثم يقبل الفرض الأول للبحث الحالي

اختبار صحة الفرض الثاني للبحث :

ينص الفرض الثاني للبحث الحالي على أنه: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في كل من القياسين القبلي والبعدي في اختبار تحصيل الجانب المعرفي للمهارات العملية لصالح التطبيق البعدي.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام معادلة (ويلكوكسن) لإشارات الرتب كأسلوب إحصائي لابارامتري، لتحديد دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في كل من التطبيق القبلي والبعدي لاختبار تحصيل الجانب المعرفي للمهارات العملية (المستويات والدرجة الكلية)، وتوصلت النتائج إلي :

- وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي المجموع الكلي لرتب درجات كل من التطبيقين القبلي والبعدي لعينة البحث في مستويات اختبار تحصيل الجانب المعرفي للمهارات العملية، حيث كانت قيمة Z (٣,٤١٧) وذلك عند مستوى دلالة (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي.

مما يدل علي **فعالية المعمل الافتراضي المقترح في تنمية تحصيل الجوانب المعرفية للمهارات العملية اللازمة في الكيمياء لطالبات الصف الثاني الثانوي الزراعي شعبة فني معامل بمدرسة كفر صقر الثانوية الزراعية** عند مقارنة القياس القبلي بالبعدي، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كلٌ من **(ملاك السليم ، ٢٠٠٢)**، ودراسة **(حمد الخالدي، ورقية الوهبي ٢٠٠٥)**، ودراسة **(إيمان السعيد محمد، ٢٠١١)**، ودراسة **(دعاء جمال محمد، ٢٠١٤)**، ودراسة **(سحر حسن عثمان، ٢٠١٤)** .

وقد ترجع فعالية المعمل الافتراضي المقترح في تنمية تحصيل الجانب المعرفي للمهارات العملية في الكيمياء لطالبات شعبة فني معامل بالصف الثاني الثانوي الزراعي عند مقارنة القياس القبلي بالبعدي لطالبات المجموعة التجريبية إلي:

- أن طرق التدريس المستخدمة في تنفيذ المعمل الافتراضي تتميز بتوفير عنصر التحفيز والواقعية وتحقيق الأهداف بوقت معقول، وزيادة التفاعل الإيجابي لدي

طالبات شعبة فني معامل، الأمر الذي يؤثر بشكل إيجابي في زيادة تحصيلهم .

- تعلّم المهارات العملية من خلال تطبيق المعمل الافتراضي يعمل علي تقريب المفاهيم المجردة؛ بحيث تُكسب الطالبات شعبة فني معامل المعرفة عن فهو وتجريب عملي تعيش من خلالها الطالبات خبرة واقعية لا يسودها الملل أو ضعف التركيز وصعوبة تكوين المفاهيم وسرعة نسيانها .

ثانياً : مناقشة النتائج المتعلقة ببطاقة ملاحظة المهارات العملية :

اختبار صحة الفرض الثالث :

ينص الفرض الثالث للبحث الحالي على أنه: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العملية لصالح المجموعة التجريبية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام (اختبار مان ويتني**Mann Whitney**) للفرق بين المجموعات المستقلة لتحديد دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في بطاقة ملاحظة المهارات العملية والدرجة الكلية، تمهيداً لتحديد فعالية المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية، وتوصلت النتائج إلي:

-وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي المجموع الكلي لرتب درجات كل من التطبيقين القبلي والبعدي لعينة البحث في بطاقة ملاحظة المهارات العملية ككل، حيث كانت متوسط الرتب (٢٣ ,٠٠٠) وذلك عند مستوى (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي.

-قيمة (**U**) للفرق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في بطاقة ملاحظة المهارات العملية دالة لصالح المجموعة التجريبية حيث كان متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية أكبر من متوسطي رتب درجات المجموعة الضابطة، حيث بلغ (٢٥ ,٠٠٠) وذلك في القياس البعدي .

مما يشير إلى وجود فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠٥ ,٠) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية التي درست المعمل الافتراضي لصالح المجموعة التجريبية، مما يشير إلى التأثير الإيجابي للمعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية لدى الطلاب شعبة فني معامل بالمدارس الثانوية الزراعية، ومن ثم يقبل الفرض الثالث للبحث الحالي .

اختبار صحة الفرض الرابع للبحث:

ينص الفرض الرابع للبحث الحالي على أنه: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب

المجموعة التجريبية في كل من القياسين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العملية لصالح التطبيق البعدي.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام معادلة ويلكوكسن **(Wilcoxon)** لإشارات الرتب كأسلوب إحصائي لابارامتري، لتحديد دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في كل من التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العملية (المهارات الفرعية والدرجة الكلية)، وتوصلت النتائج إلي :

- وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي المجموع الكلي لرتب درجات كل من التطبيقين القبلي والبعدي لعينة البحث في بطاقة ملاحظة المهارات العملية ككل، حيث كانت قيمة Z (٣,٤٠٩) وذلك عند مستوى (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي.

مما يشير إلى التأثير الإيجابي للمعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية لدى الطلاب شعبة فني معامل بالمدارس الثانوية الزراعية، ومن ثم يقبل الفرض الرابع للبحث الحالي

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من **(زكريا يحيي بن لال، ٢٠٠٩) و (إيمان السعيد محمد، ٢٠١١) و (رمضان حشمت محمد، ٢٠١٢) و (سحر حسن عثمان، ٢٠١٤) و (دعاء جمال محمد، ٢٠١٤) و (حاتم بن مسفر السيالي، ٢٠١٤)** .

ويمكن تفسير تلك النتيجة التي أسفرت عنها فعالية المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية لدى عينة البحث الحالي إلى ما يلي:

- احتواء المعمل الافتراضي المقترح علي العديد من الأنشطة العملية تعمل علي إكساب الطالبات شعبة فني معامل بالمدارس الثانوية الزراعية للمهارات العملية في مجال الكيمياء .
- تضمين المعمل الافتراضي المقترح لمهارات عملية لم يمارسها الطلاب شعبة فني معامل في أثناء الدراسة بالمدارس الثانوية للأسباب الآتية :

١) تضمينها في برامج إعداد فني المعامل، ولكن بصورة مُوجزة لا تفي لاكتساب تلك المهارات، مما يدل علي عدم مؤامة برنامج إعداد فني المعمل وما يحتاجونه لممارسة تلك المهنة مثل: مهارة تحضير غاز الأكسجين، مهارة الكشف عن شق البوتاسيوم في أحد أملاحه .

٢) خطورة أداء بعض المهارات العملية مثل التجارب التي تحتاج تسخين لدرجة حرارة عالية مثل: مهارة فصل مخلوط من الرصاص والرمل.

٣) ارتفاع تكاليف أداء بعض المهارة؛ حيث تحتاج أداء بعض المهارات إلي مواد وأدوات لاتتوافر في المدارس مثل الميزان الإلكتروني في تعيين كتلة جسم صلب أو سائل مُقدراً بالمللي جرام .

ثالثاً : مناقشة النتائج المتعلقة بمقياس الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي :

اختبار صحة الفرض الخامس للبحث:

ينص الفرض الخامس للبحث الحالي على أنه: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي لصالح المجموعة التجريبية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار (مان ويتني**Mann Whitney**) للفرق بين المجموعات المستقلة لتحديد دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي والدرجة الكلية، تمهيداً لتحديد فعالية المعمل الافتراضي في تنمية الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي، وتوصلت النتائج إلي

- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي، وكان متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية (**٢١,٥٠٠**)، وهو أكبر من متوسط رتب المجموعة الضابطة (**٩,٥٠٠**) .
- قيمة (**U**) للفرق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي دالة لصالح المجموعة التجريبية حيث كان متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية أكبر من متوسطي رتب درجات المجموعة الضابطة، حيث بلغ (**٢٢,٥٠٠**) وذلك في القياس البعدي، مما يشير إلى وجود فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية التي درست المعمل الافتراضي لصالح المجموعة التجريبية، ومن ثم يقبل الفرض الخامس للبحث الحالي

اختبار صحة الفرض السادس للبحث:

ينص الفرض السادس للبحث الحالي على أنه: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في كل من القياسين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي لصالح التطبيق البعدي .

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام معادلة (ويلكوكسن**Wilcoxon**) لإشارات الرتب كأسلوب إحصائي لابارامتري، لتحديد دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في كل من التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي والدرجة الكلية وتوصلت النتائج إلي :

- وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات كل من التطبيقين القبلي والبعدي لعينة البحث في مقياس الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي، حيث كانت قيمة **Z** (٣,١٨٤) وذلك عند مستوى (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي.

مما يشير إلى التأثير الإيجابي للمعمل الافتراضي في تنمية مقياس الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي لدى الطلاب شعبة فني معامل بالمدارس الثانوية الزراعية، ومن ثم يقبل الفرض السادس للبحث الحالي

ويمكن تفسير تلك النتيجة التي أسفرت عنها فعالية المعمل الافتراضي في تنمية الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي لدى عينة البحث الحالي إلى ما يلي:

قد ترجع فعالية المعمل الافتراضي المقترح في تنمية الاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي لدي طالبات الصف الثاني الثانوي الزراعي شعبة فني معامل بمدرسة كفر صقر الثانوية الزراعية عند مقارنة القياس القبلي بالبعدي لطالبات المجموعة التجريبية إلي :

- تأثير الجانب المهاري عند الفرد علي الجانب الوجداني، فبالخبرات المختلفة والتجريب والتدريب تتشكل المهارات، والمهارات بدورها تؤثر في السلوك والاتجاه لدي الفرد .
- طريقة التدريس المستخدمة في تنفيذ المعمل الافتراضي تتميز بتوفير عنصر المشاركة الفعلية، ووضوح المفاهيم؛ مما يؤدي إلي التشويق والانتباه، ويجعل الطالبات أكثر إيجابية في اتجاهاتهم .

توصيات البحث :

في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج يوصي البحث بما يلي:

١) إجراء مزيد من البحوث والدراسات التي تتناول أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس مقررات آخري كالفيزياء والأحياء علي تنمية المهارات العملية علي طلاب شعبة فني معامل بالمدارس الثانوية الزراعية .

٢) عقد دورات تدريبية لمعلمي طلاب المدارس الثانوية الزراعية شعبة فني معامل علي كيفية استخدام المعامل الافتراضية في تدريس مادة العلوم بفروعها المختلفة.

٣) تعميم فكرة استخدام المعامل الافتراضية في المدارس التي تُعني بذوي الاحتياجات

الخاصة وخاصةً ذوي الإعاقات الحركية، وعلي الجامعات التي تتبع أسلوب التدريس عن بعد .

٤) التعاون بين المؤسسات التعليمية ومؤسسات إنتاج برامج الواقع الافتراضي بهدف إنتاج وتصميم معامل افتراضية عالية الجودة ومناسبة للمناهج الدراسية لطلاب المدارس الثانوية الزراعية شعبة فني معامل .

مقترحات البحث :

تقترح الباحثة دراسة ما يلي :

١. إجراء دراسات لتطوير محتوي مناهج العلوم بفروعها المختلفة في ضوء المهارات العملية لطلاب المدارس الثانوية الزراعية شعبة فني معامل.

٢. إجراء دراسة للتعرف علي أثر برنامج تدريبي لمعلمي الكيمياء علي تنمية المهارات العملية والاتجاه نحو العمل المعملي الافتراضي لدي طلاب شعبة فني معامل بالمدارس الثانوية الزراعية .

٣. إجراء دراسة لاستخدام المعامل الافتراضية في المدارس التي تُعني بذوي الاحتياجات الخاصة وخاصة ذو الإعاقات الحركية .

المراجع العربية :

١) إبراهيم بسيوني وفتحي الديب . (١٩٧٧). **تدريس العلوم والتربية العلمية**. القاهرة : دار المعارف للنشر والتوزيع .

٢) إيمان السعيد محمد حجازي .(٢٠١١). فعالية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل وتنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء لدي طلاب الصف الأول الثانوي. رسالة ماجستير غير منشورة .كلية التربية . جامعة المنصورة .

٣) حاتم بن مسفر السيالي. (٢٠١٣). أثر استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية لدي طلاب مادة العلوم للصف الأول متوسط . رسالة ماجستير غير منشورة . كلية التربية . المملكة العربية السعودية . جامعة أم القري.

٤) حمد الخالدي، ورقية بنت صالح الوهيبي . (٢٠٠٥). فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات الأمان المعملي لدي معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة . دراسات في المناهج وطرق التدريس .**مجلة المناهج وطرق التدريس** . العدد (١٠٦) ، ص ص (٧٥- ٢٠) .

٥) حمدي أبو الفتوح عُطيفة و عايدة عبد الحميد سرور.(٢٠١١).**تعليم العلوم في ضوء ثقافة الجودة (الأهداف. والإستراتيجيات)**.القاهرة : دار النشر للجامعات .

٦) حمدي إسماعيل عبد العزيز شعبان.(١٩٩٢). تقويم برنامج شعبة أمناء المعامل بالمدارس الثانوية الزراعية

فـي ضـوء اكتسـاب الطـلاب المهـارات العمليـة اللازمـة لعملهـم كأمنـاء معامـل الكيمياء بالمدارس الثانوية العامة . رسالة ماجستير.غير منشورة. معهد الدراسات والبحوث التربوية. جامعة القاهرة .

٧) خالد حمدي ومحمد سالم وأحمد علي . (٢٠١٣). **عهد ومخازن** . وزارة التربية والتعليم : المصرية للطباعة .

٨) دعاء جمال محمد بغدادي .(٢٠١٤). فاعلية تصميم معمل افتراضي قائم علي التفاعلات المتعددة لتنمية بعض مهارات التجارب المعملية في منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي . رسالة ماجستير غير منشورة . كلية التربية النوعية قسم تكنولوجيا التعليم . جامعة بورسعيد .

٩) رشدي لبيب .(١٩٧٤). **معلم العلوم: مسئولياته،أساليب عمله، إعداده ونموه العلمي والمهني** .القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية .

١٠)رمضان حشمت محمد السيد. (٢٠١٢). أثر التفاعل بين أنماط العمل بالمعامل الافتراضية لمقررات العلوم والأساليب المعرفية في تنمية الأداء المعملي لطلاب المرحلة الاعدادية . رسالة دكتوراة غير منشورة . كلية التربية . جامعة حلوان .

١١)زبيدة محمد قرني .(٢٠٠٦). **الجانب الوجداني في تدريس العلوم** .المنصورة :المكتبة العربية .

١٢)زكريا يحيي بن لال .(٢٠٠٩).الإتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم الإلكتروني وعلاقته ببعض القدرات الإبداعية لدي عينة من طلاب وطالبات التعليم الثانوي في مدينة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية .**مجلة اتحاد الجامعات العربية** .الأردن ربيع الثاني ١٤٣٠ إبريل ٢٠٠٩ .

١٣)سحر حسن عثمان حسين .(٢٠١٤). تأثير استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية وعمليات العلم لدي طلاب الصف السادس الابتدائي . رسالة ماجستير غير منشورة . كلية التربية. جامعة عين شمس .

١٤)صبري باسط أحمد.(١٩٩٣). معوقات تدريس العلوم في المعاهد الأزهرية بمحافظة سوهاج .**المجلة التربوية** : مطبعة الجامعة بسوهاج.عدد٨.جزء ١ .

١٥)علي بن ظافر الشهري.(٢٠٠٩).أثر استخدام المختبرات الافتراضية في اكتساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة. رسالة دكتوراة غير

منشـورة .كليـة التربيـة .المملكـة العربيـة السعودية. جامعة أم القري .

١٦)كمـال عبـد الحميـد زيتـون .(٢٠٠٤) . **تدريس العلوم للفهم– رؤيـة بنائيـة** . ط٢ . القاهرة : عالم الكتب .

١٧)ماجـدة حبشـي محمـد سليمان .(١٩٩٧). تقـويم الواقـع الحـالي للدراسـة المعمليـة بمراحـل التعليم العـام . **المـؤتمر العلمـي الأول للجمعية المصرية للتربية العلمية** . المجلد الأول، عدد (٣) .

١٨)مـاهر إسماعيل صبري.(١٩٩٧). **الأمـان المعملـي ..الوقايـة ..والمواجهـة**.بنهـا : مؤسسة الإخلاص للطباعة والنشر .

١٩)محمـد السـيد علـي .(٢٠٠٣) .**التربيـة العلمية وتدريس العلوم**.عمّان:دار المسيرة للنشر والتوزيع .

٢٠)محمـد صـابر سليم و سـعد عبـد الوهـاب نادر. (١٩٧٢). **الجديد في تدريس العلوم** . ط٢. القاهرة : مطبعة المعرفة .

٢١)محمـــد عطيـــة خمـــيس .(٢٠٠٣). **منتوجات تكنولوجيا التعليم** .القاهرة : دار الحكمة .

٢٢)المركز القومي للتعليم الإلكتروني بالمجلس الأعلـــي للجامعـــات.(2010).((NELC) . **دليل إرشادي ونموذج التقدم لطلب إتاحة معمـــل إفتراضـــي للمقـــررات العمليـــة بالجامعـــــــات المصـــــــرية**. http://ecenter.mans.edu.eg/doc/virtual-lap.pdf : From

٢٣) مـلاك محمـد السـليم .(٢٠٠٢). برنـامج مقتـرح لتنميـة بعـض المهـارات العمليـة الكيميائيـة المدرسـية لـدي طالبـات كليـة التربيـة للبنـات بالريـاض . **رسـالة الخلـيج العربي** . السنة (٢٢)، العدد (٨٢)،ص :(١١١، ١٧٢) .

المراجع الأجنبية :

1. Australian Science Teachers Association . (2010). The Proceedings of the National Forum on the Role and Support Structures for Laboratory Technicians in Australian Secondary Schools . Retrieved on :1/9/2015 from :http://www.asta.edu.au/ freestyler/files/Lab Tech Forum Proceedings .doc
2. Australian Science Teachers Association .(2013). School Science Laboratory Technicians National Stanards 2013.Retrieved on : 15/7/2015 From: http://www.asta.edu.au/freestler/files /Lab tec forum proceedi . Doc.
3. Christina ,H & Pamela , M & Amanda ,B & John,L & Richard, G.(2000). What is the purpose of this Experiment ? Or Can Students Learn From Experiments ? **Journal of Research in Science Teaching .** Vol .(37) , N0.(7) , PP. (655-675).
4. CLEAPSS. (2009). **G228 Technicians and their jops**. Retrieved on 13/6/2015 from: http:www. Cleapss .org.uk .
5. Darrah,M & Humbert .R & Finstein ,J & Simon , M & Hopkins and John.(2014). Are Virtual Labs as Effective as Hands – on Labs For undergraduate physic? A comparative study at Two Major University. **Journal of Science Education and**

http://www.lancshre.gov.uk/education/swg/training_and development jops/ science_technician/index.sp.

12. Subramanian & Rajarm & Marsic & Ivan.(2001).VIBE:Virtual Biology Experiments ,TheState University of New Jersey. Retrieved on 20/8/2015 from: www10.org/cdrom/ papers/ 513/index.html Tatli, Z & Ayas ,A . (2012). Virtual chemistry laboratory : Effect of constructivist learn in Environment. **Turkish Online Journal of Distance Education .**Vol(13), No(1),PP183- 199. Jan .
13. The Royal Society and Assosiation for Science Education .(2001).Survey of science technicians in Schools and colleges London:The Royal Society. Retrieved on 7/3/2015, from : http:// royalsociety.org/uploaded Files/Royal_ Society_Content/ Influencing _policy/Education/Reports/Survey of science Tec hnicians in School and colleges.pdf.
14. U.S.B of Labor statistic .(2013).What is a lab technician?.Retrieved on 15/8/2015, From: Learn.org/ articles/ what_do_Laboratory _Assistant_do.html.
15. Weisman,D.(2012). In corporating a collaborative web-based Virtual laboratory in an undergraduate bio-informatic course-. **Journal of Biochemistry & Molecular Biology Education .** Vol (38), No(1), PP 4-9

Technology. Vol(23), No.(6),P.803-814.

6. Dillion , J .(2008). A Review of the Research on Practical Work in School Science Kings College London .
7. Feyzigolou , B & Baris , D & Alev , A & Ilker ,C & Eralp , A . (2011). ChemstryTeachers Perceptions on Laboratory Applications : Izmir Sample. **Education Sciences: Theory & Practice.** Vol (11) , No.(2), PP: 1024 – 1029 .
8. Nivalainen, V & Asikainen , A & Hirvonen, E . (2013). Preservice Teachers Objectives and Their Experience of Practical Work .**Physical Review Special Topics-Physics . Education Research .**Vol.(9) No.(1), PP .1-17 .
9. Poulin,J & Rammamurthy,B & Dithmar, K. (2013). Toward a better understanding of population genetics : pop! World: A Virtual inquiry based tools for teaching population genetics. **Journal of College Science Teaching.** Vol (42), No(3), PP32-37,Jan .
10. Pyatt, K & Smis , R.(2012). Virtual and Physical experimentation in inquiry based science lab : Attitudes, performance and access . **Journal of Science Education and Technology ,**Vol (21) ,No(1) ,PP 133-147 Feb .
11. Stang,P,J.(2014).Science Technician. **Journal of the Americian Chemical Society** Retrieved on 3/8/2015 from: