جامعة المنصورة
كلية التربية

تطوير معمل افتراضي ثلاثي الأبعاد قائم على الأنشطة التفاعلية وأثره فى تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الإعدادية

إعداد

إيمان مجدي أحمد

إشراف

أ.م.د.أمين صلاح الدين
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
كلية التربية جامعة المنصورة

أ.م.د. ريهام محمد أحمد الغول
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
كلية التربية جامعة المنصورة

مجلة كلية التربية – جامعة المنصورة

العدد ١١٨ –إبريل ٢٠٢٢

تطوير معمل افتراضي ثلاثي الأبعاد قائم على الأنشطة التفاعلية وأثره فى تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الإعدادية

إيمان مجدي أحمد

مقدمة:

يشهد العصر الحالي ثورة تكنولوجية تتطلب من كافة المؤسسات وخاصة المؤسسات التعليمية مواكبتها والتفاعل معها ومحاكاتها بشكل مستمر حتى تحقق الاستفادة الكبري من هذه الثورة ومن نتائج هذه الثورة ماعرف أو سُمي بعالم الواقع الافتراضى والذي يحتوي على فروع عدة منها المعامل الافتراضية القائمة علي الأنشطة التفاعلية التي يمكن الاستفادة منها في تنمية كافة المهارات لدى الطلاب بشكل عام ومهارات الفهم العميق بشكل خاص في كافة المؤسسات التعليمية وخاصة العلمية منها.

وفي ظل مستحدثات العصر الحالي بات استخدام الواقع الافتراضي في العملية التعليمية ضرورة ملحة، حيث إن المجتمع التعليمي الحالي يتجه إلي تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تدريس العلوم، ومن هذا المنطق ظهرت الحاجة إلي استخدام أحدث المستجدات التربوية في مجال التكنولوجيا للوصول إلى تعليم وتعلم فعال.(نسرين سبحي،٢٠١٦).

وفى هذا الصدد يؤكد كمال زيتون(٢٠٠٢)أن التربية العلمية على أن تدريس العلوم ينبغي أن يركز على العمق بدلاً من التوسع الأفقي، وفق شعار " قليل من المعرفة يتم تعلمها بعمق خير من معرفة سطحية كثيرة" من خلال الخبرات المباشرة وغير المباشرة والإندماج الفعلي فيما يدرسونه .

وحيث أن الفهم العميق عملية عقلية تتجاوز المعرفة السطحية للتعلم لتشير إلى تعمق تفكير الطالب بشكل متكامل ومتعدد الأبعاد ومعقد فى داخل إطاره المفاهيمي،وأن المنظور الظاهري للفهم العميق يُعزي إلي دور الطالب نفسه ، إلا أن المناهج التقليدية لاتلبي إحتياجات الطلاب وغير مشجعة على الفهم العميق بل على الحفظ والإستظهار الذي لايتناسب مع قدرات الطلاب العقلية لذلك فإن هؤلاء الطلاب لا يجدون فيها تحدياً لقدراتهم ومواهبهم، فيؤثر بالسلب على دافعيتهم ويخفض من مستوي أدائهم فيتدني تحصيلهم الدراسي(عمر نصرالله،٢٠٠٤).

كما أن الفهم العميق لدى الطلاب ليس مجرد المعرفة والمهارة لديه وإنما الفهم العميق يتضمن استبصارات وقدرات تنعكس فى أداءات وسياقات مختلفة ، ومن ثم يتطلب شاهداً ودليلاً لايمكن تحقيقه واكتسابه من الاختبارات التقليدية (جابر عبدالحميد،٢٠٠٣).

ومن المؤكد عليه أن الأنشطة التفاعلية هي إحدي المكونات الأساسية للمنهج لما لها من أهمية متزايدة في إثارة دافعية المتعلم نحو التعلم ، كما أنها تسهم فى تنمية مهارات التفاعل والتواصل بين المتعلمين، وتساعد على اكساب المتعلمين الخبرات والمهارات اللازمة في العملية التعليمية(خالد القحطاني ،٢٠١٩).

كما أن الأنشطة التفاعلية تعد من أهم المداخل التربوية الحديثة، التي يعهد إليها لتحقيق النمو الشامل للطفل، حيث تعمل علي صقل شخصيته وتنمية جوانب النمو المختلفة لديه ؛ وذلك لأنها تتمشي مع طبيعة الطفل؛ حيث حب الإستطلاع واللعب والحركه والنشاط والتساؤل.(عزة خليل،٢٠١٣).

فالأنشطه التعليمية يجب أن يخطط لها بطريقة تتيح لكل طفل الاشتراك فيها وفق قدراته الخاصة ،ولايهم الوصول إلى نتائج محددة فى وقت محدد ، ولكن المهم هو إشباع رغبة الطفل فى التعلم وتوسيع قدراته علي البحث والاطلاع. (عزة خليل ،٢٠١٣).

ويشير إسماعيل محمد (٢٠١٦) المعامل الافتراضية أحد تطبيقات مايسمى بالواقع الافتراضي، وهو أحد مستحدثات تكنولوجيا التعليم، والتي تعد بيئة تعليم مصطنعة أوخيالية بديلة عن الواقع الحقيقي وتحاكيه، والمعلم هنا يعيش في بيئة تخيلية تفاعلية ويشارك ويتعامل معها من خلال حواسه وبمساعدة أجهزة الكمبيوتر وبعض الأجهزة المساعدة.

ومما سبق يتضح أهمية الأنشطة التفاعلية في المعامل الافتراضية ثلاثية الأبعاد ، ومدى الحاجة إلى الاستفادة منها، هذا إلى جانب ما أكدته الدراسات من وجود قصور وتدني في مهارات الفهم العميق لذا سوف يهتم البحث الحالي بدراسة أثر استخدام المعامل الافتراضية القائمة على الأنشطة التفاعلية لتنمية مهارات الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

الإحساس بالمشكلة:

نبع الإحساس بالمشكلة من عدة مصادر يمكن توضيحها فيما يلي:

أولاً: خبرة الباحثة:

قد لاحظت الباحثة من خلال عملها معلمة فى مجال تدريس العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية فى وجود قصور وتدني فى مهارات الفهم العميق لدى الطلاب المرحلة الإعدادية وذلك

بسبب عدم توافر المعامل المجهزة التى تستخدم لإجراء التجارب المختلفة والطرق التقليدية فى عملية التدريس والذي أدى إلى استشعار الباحثة بوجود مشكلة أدت إلى قيامها بمجموعة من الإجراءات؛ لتتأكد من أن المشكلة حقيقية تستحق البحث واختيار أنسب الوسائل التعليمية المتاحة لمحاولة حلها، وهذه الإجراءات هي إجراء دراسة الاستكشافية عبارة عن اختبار معرفي لمهارات الفهم العميق على عينة عشوائية من الطالبات عددهم ٢٠ طالبة بهدف معرفة أهم المشكلات التى تواجههم وقد تبين الأتي:

- ٩٠% من الطلاب ليس لديهم المهارات العملية لمادة العلوم ، وأكدوا أنهم بحاجه للتدريب الفعلى على المهارات العملية(إجراء التجارب بأنفسهم).
- ٧٠% من الطلاب لديهم قصور وبحاجة إلي تنمية الفهم العميق في مادة العلوم.

الطالبات ليس لديهم القدرة على إجراء التجارب نتيجة لعدم ممارستهم بأيديهم ، وهذه الوحدة طبيعتها تميل للتجريب ، وهذه التجارب لاتنفذ.

ثانياً:نتائج الدراسات السابقة والتي منها:

اتفقت دراسة كل من (رامي عبدالرحمن جاد حافظ(٢٠٢٠)؛ منى حسني اسماعيل(٢٠١٨)؛ عايدة إبراهيم داوود (٢٠١٧)؛ محمد العزبي محمود الريس (٢٠١٦)؛ مهند مؤيد الدليمي (٢٠١٦)) على فاعلية المعامل الافتراضية فى العملية التعليمية ، كما أكدت دراسة كل من(حنان محمد عبدالحليم نصار(٢٠٢٠)؛ ماجدة فتحي محمد (٢٠١٩)؛ خالد بن ناصر القحطاني (٢٠١٩)؛ جابر محمد شرابي (٢٠١٧)) على أهمية الأنشطة التفاعلية فى تنمية المهارات المعرفية المختلفة،وأشارت دراسة كل من (أماني معمر(٢٠١٩) ؛ شيري نصحي (٢٠١٨)؛ سميرة دحلان (٢٠١٧) ؛ مرفت هاني (٢٠١٥)؛ فطومة أحمد (٢٠١٢))على وجود قصور وتدني فى مهارات الفهم العميق لدي التلاميذ فى المراحل العمرية المختلفة.

ثالثاً: توصيات المؤتمرات والندوات:

أوصي المؤتمر العلمي السابع للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم بعنوان " منظومة تكنولوجيا التعليم في المدارس والجامعات- الواقع والمأمول" (٢٠٠٠) بالعمل على توفير مصادر المعرفة على أعلى مستوى وأحدث تكنولوجيا، وكذلك أوصى بالعمل على إكساب الطلاب فنيات ومهارات وأساليب التعلم الذاتي ضماناً لمتابعة التغيرات السريعة التى تسود عالمنا المعاصر.

كما أوصي المؤتمر العلمي الأول بعنوان " البحث التربوي في مواجهه قضايا ومشكلات التعليم قبل الجامعي" رؤية مستقبلية" (٢٠٠٠) بترجمة مفهوم الجودة التعليمية في المناهج الدراسية بإدخال المزيد من تكنولوجيات التعليم ودعم الأنشطة الدراسية ، والتنمية المهنية للمعلم، وممارسات القيادات التربوية.

مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث الحالي في وجود قصور فى مهارات الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية فى مادة وبالتالي الحاجة لتصميم معمل افتراضي قائم علي الانشطة التفاعلية للمساهمة فى حل هذه المشكلة من خلال الإجابة على السؤال الرئيس التالي:

ما أثرنمط تقديم الأنشطة التفاعلية بالمعمل الافتراضى ثلاثي الأبعاد على تنمية مهارات الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

ويتفرع من السؤال الرئيسي الأسئلة التالية:

١- ما مهارات الفهم العميق اللازمة لتلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٢- ما معايير تصميم المعمل الافتراضي ثلاثي الأبعاد القائم على الأنشطة التفاعلية لتنمية مهارات الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٣- ماالتصميم التعليمي لمعمل إفتراضي ثلاثي الأبعاد القائمة على الأنشطة التفاعلية لتنمية مهارات الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٤- ما أثر نمط الأنشطة التفاعلية الحركي بالمعمل الإفتراضي ثلاثي الأبعادعلى تنمية مهارات الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى :

تنمية مهارات الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وذلك من خلال قياس أثر تقديم نمط الأنشطة التفاعلية فى المعمل الافتراضى ثلاثي الأبعاد على تنمية مهارات الفهم العميق.

أهمية البحث:

قد يفيد البحث :

١- **الطلاب:**

- تنمية مهارات الفهم العميق.

➢ وإجراء التجارب بأنفسهم داخل معامل افتراضية ثلاثية الأبعاد.
➢ التعلم بطرق حديثة تختلف عن التعلم بطرق تقليدية (التعلم بالأنشطة التفاعلية).

٢- المعلمين:

التدريس باستخدام طرق وأساليب حديثه (الأنشطة التفاعلية،المعامل الافتراضية ثلاثية الأبعاد).

٣- الخبراء والمتخصصين:

تصميم مناهج إلكترونية قائمة على أنماط تعلم حديثة (الأنشطة التفاعلية) .

منهج البحث:

في ضوء طبيعة البحث سوف تستخدم الباحثة:

١- **منهج المسح الوصفي:** يستخدم في وصف وتحليل أدبيات المجال لإعداد الإطار النظري والبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بمشكلة البحث، وتحليل المهارات المرتبطة بالفهم العميق، ووصف وبناء أدوات البحث، وتفسير ومناقشة النتائج.

٢- **المنهج التجريبي:** يستخدم المنهج التجريبي لتحديد أثرتقديم نمط الأنشطة التفاعلية بالمعمل الافتراضي ثلاثي الأبعاد على تنمية مهارات الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية لتحقيق أهداف البحث.

التصميم شبه التجريبي للبحث:

نظراً لطبيعة البحث الحالي تم تصميم المجموعة الواحدة (القياس القبلي والبعدي لمجموعة واحدة).

فروض البحث:

اشتمل البحث الحالي على الفروض الآتية:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات الفهم العميق لصالح التطبيق البعدي.
٢. يحقق المعمل الافتراضى ثلاثي الأبعاد القائم على الأنشطة التفاعلية حجم تأثير كبير أعلى من القيمة(٠,١٤) في تنمية مهارات الفهم العميق

حدود البحث:

تمثلت حدود البحث الحالي فيما يلي:

١- مهارات الفهم العميق(الفهم،التفسير ،التطبيق،اتخاذ القرار، الشرح،معرفة الذات) وذلك لمناسبة هذه المهارات للتطبيق على طلاب المرحلة الاعدادية لمناسبتها لمستوي تفكير الطلاب فى هذه المرحلة العمرية

٢- عينة من طلاب الصف الثانى الإعدادي (٨٠) طالبة من طالبات الصف الثاني الإعدادي فى مدرسة المعصرة الإعدادية بنات، لأن هذا محل عمل الباحثة .

٣- نمط الأنشطة التفاعلية(الحركي) لمناسبة هذا النمط مع المرحلة العمرية للفئة المستهدفة، لمناسبة هذه الأنشطة لخصائص المتعلمين والقابلية لتطبيقها فى المحتوي التعليمي المقدم لهم.

متغيرات البحث:

اشتمل البحث الحالي على المتغيرات التالية:

١- المتغير المستقل ويشمل:نمط الأنشطة التفاعلية(الحركي) بالمعمل الافتراضى ثلاثي الأبعاد.

٢- المتغيرات التابعة وتشمل: مهارات الفهم العميق.

أدوات البحث:

اشتمل البحث الحالي على الأدوات التالية:

١.أدوات جمع البيانات (قائمة معايير تصميم الأنشطة التفاعلية بالمعمل الافتراضى ثلاثي الأبعاد).

٢. أدوات قياس (اختبار مهارات الفهم العميق).

٣. أدوات معالجة (المعمل الافتراضى ثلاثى الأبعاد القائم على الأنشطة التفاعلية).

خطوات البحث:

تمثلت خطوات البحث الحالي فيما:

- الإطلاع على الدراسات والكتابات العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع البحث.
- إعداد قائمة بمعايير تصميم معمل افتراضي ثلاثي الأبعاد قائم على الأنشطة التفاعلية.
- عرض القائمة على مجموعة من الخبراء والمتخصصين وإجراء التعديلات المطلوبة.

- إعداد القائمة النهائية بالمعايير التصميمية لمعمل افتراضي ثلاثي الأبعاد قائم على الأنشطة التفاعلية.
- اشتقاق قائمة بمهارات الفهم العميق ثم عرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين وإجراء التعديلات المطلوبة.
- تصميم معمل افتراضي في ضوء الاحتياجات والمعايير ومراحل التصميم التعليمي التالية:
  - مرحلة الدراسة والتحليل
  - مرحلة التصميم
  - مرحلة الإنتاج والإنشاء
  - مرحلة التقويم
  - مرحلة النشر والاستخدام
- إعداد أدوات البحث، وتتمثل في الأتي:
- تصميم اختبار مهارات الفهم العميق وعرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين وإجراء التعديلات ثم إعداده في صورته النهائية.
- اختيار العينة الاستطلاعية وإجراء دراسة استطلاعية لتقنين أدوات البحث والمعالجة والتعرف على المشكلات التي ستواجه الباحثة أثناء التطبيق.
- اختيار عينة البحث من طلاب الصف الثاني الإعدادي وفق للتصميم التجريبي للبحث.
- تطبيق أدوات البحث قبلياً على عينة البحث.
- تقديم المعالجة التجريبية.
- تطبيق أدوات البحث بعدياً على عينة البحث وتشمل اختبار مهارات الفهم العميق.
- معالجة البيانات الناتجة من التطبيقين القبلي والبعدي بالطرق الإحصائية المناسبة للتوصل إلى النتائج وتفسيرها في ضوء الإطار النظري ونتائج البحوث المرتبطة وفروض الدراسة.
- تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

مصطلحات البحث :

اشتمل البحث الحالي على المصطحات الأتية:

الأنشطة التفاعلية:

عرفها مجدي **زامل (٢٠١٢،٢٢)** الأنشطة التفاعلية بأنها: "تصميم المقررات بنمط يتيح التعلم بيسر وسهولة ويراعي الفروق الفردية بين المتعلمين ، وينمي لديهم مهارات معرفية ووجدانية ومهارية ويساعد على توظيف الأساليب التدريسية المغايرة للتعليم التقليدي".

يمكن تعريفها إجرائياً بأنها: مجموعة من المواقف والأنشطة التربوية الهادفة المدرجة داخل المعمل الافتراضي والتى يتم التخطيط والاعداد لها مسبقاً ، مع مراعاة التكامل والتنوع كماً وكيفاً والتفاعل والتناغم والترابط المنظم لإدراجها ؛لتنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

المعامل الافتراضية:

عرفها إسماعيل محمد (٢٠١٦) بأنها: معامل مبرمجة تحاكي المعامل الحقيقية، ومن خلالها يتمكن المتعلم من إجراء التجارب المعملية عن بعد لأي عدد ممكن من المرات، كما تعوض غياب الأجهزة المعملية ، كما يمكن تغطية معظم أفكار المقررات بتجارب افتراضية وهو ما يصعب تحقيقه في الواقع نظراً لمحدودية وقت العملي وعدد المعامل.

ويمكن تعريفها إجرائياً :هي بيئات تعلم وتعليم إلكترونية تقوم على الأنشطة التفاعلية تحاكي المعامل الحقيقية، المخطط لها مسبقاً من قبل المعلم وتقدم للطلاب لتزيد من مهارات الفهم العميق.

الفهم العميق: يعرفها نايف العتبي (٢٠١٦) بأنه: مجموعة من العمليات الذهنية الذي يوظفها الطلاب لفهم محتوي منهج معين فهو يقوم على الشرح والتوضيح والتفسير والتطبيق واتخاذ المنظور.

ويمكن تعريفها إجرائياً: بأنه مجموعة من العمليات الذهنية المرتبطة بالأنشطة التفاعلية فى معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد، والتي يجب أن يتحلي بها الطلاب ليتمكنوا من استيعاب أكبر قدر من المعرفة فى العلوم .

الإطار النظري

- **المحور لأول: الأنشطة التفاعلية بالمعمل الافتراضى ثلاثي الأبعاد.**

(أ) المعامل الافتراضية ثلاثية الأبعاد

تعددت التطبيقات الحاسوبية التى تندرج تحت مظلة التعليم الإلكتروني من فصول افتراضية أو فصول ذكية أو محاكاة تفاعلية حاسوبية فجميع هذه التقنيات تتشابه إلى حد كبيرسواء فيما يتعلق ب Hardware أو برمجيات Software إلا أن الباحث الحالي سيستعرض الجوانب الدقيقة للمختبرات الافتراضية.

تُعد المعامل الافتراضية فكراً جديداً في مجال تكنولوجيا التعليم، فيمكن استخدامها في العديد من المواقف التعليمية لمحاكاة الواقع، حيث يواجه ممارسة التعلم في الواقع عوائق وتحديات تجعله غير قادر على تلبية احتياجات المتعلمين. (مني حسني عبداللطيف،٢٠١٨، ٢٩).

مميزات المعامل الافتراضية: يُعد المعمل الافتراضى من أفضل التقنيات التكنولوجية المضافة للتعليم الإلكتروني والتعليم والتعلم عن بُعد لكثرة مميزاته التي يمكن ذكرها فيما يلي:

قد حدد المركز القومي للتعليم الإلكتروني (٢٠١٠) مميزات استخدام المعامل الافتراضية في:

١. تعوض النقص في الإمكانات المعملية الحقيقية لعدم توفر التمويل الكافي.
٢. إمكانية إجراء التجارب المعملية التى يصعب تنفيذها في المعامل الحقيقية بسبب خطورتها على المتعلم مثل تجارب الطاقة النووية أو الكيمياء أوالبيولوجيا الحيوية أو غيرها.
٣. إمكانية العرض المرئي للبيانات والظواهر التى لا يمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية .
٤. إمكانية تغطية كل أفكار المقرر الدراسي بتجارب عملية تفاعلية وهذا يصعب تحقيقه من خلال المعمل الحقيقي نتيجة لمحدودية الإمكانات والمكان والوقت المتاح للعملي.
٥. التزامن بين عملية شرح الأفكار النظرية والتطبيق العملي حيث أن التجارب المعملية الحقيقية مرتبطة بجدول معامل منفصل عن المحاضرات النظرية.

أهمية المعامل الافتراضية في التعليم: هذه الأهمية حددها كل من (محمود عبد السلام محمد، أحمد جوهر محمد(٢٠١٢)؛(Lkhagva&etal(2012) فى النقاط التالية:

- تتيح للمتعلمين إمكانية ممارسة التجربة العلمية خطوة بخطوة .
- تسهم في التغلب على المعوقات التي تحول دون ممارسة التجارب الواقعية.
- توفر للمتعلمين مناخاً علمياً تفاعلياً مشوقاً.
- يمكن بواسطة هذه التقنية الاستعاضة عن بعض التجهيزات التي يصعب توفرها .
- تعطي المتعلم قدرة كبيرة على تصور الكثير من المفاهيم التي يصعب عليه أن يتخيلها واقعياً.
- تعد بديلاً ممتازاً عن المعامل التقليدية بحيث تقدم للمتعلمين خبرات مهارية قريبة جدا من الخبرة المباشرة .

المكونات الرئيسية للمعامل االفتراضية:

أشار كل من (حابش العلياني،٢٠١١ ؛ سلطان المطيري،٢٠١٥ ؛محمد القحطاني،٢٠١٦،السعدي الغول،٢٠١١،٤٥٤) إلى المكونات الرئيسية للمعامل الافتراضية وذلك لتشمل ما يلي:

١. **الأجهزة والمعدات المعملية** :تبعاً للتجربة المعملية ونوع المختبر فإنه بالإمكان ربط أجهزة متخصصة تقوم باستلام البيانات والأوامر الخاصة بتغيير الأجهزة وإعطاء إشارات التحكم اللازمة، وكذلك تغيير قيم المدخلات حسب متطلبات التجربة، كما تقوم هذه الأجهزة بمهمة إرسال البيانات الخاصة بنتائج التجربة والقراءات المحصلة والملاحظات الخاصة بالتجربة، وقد تتوافر كاميرات في المعامل تساعد على الإلمام بنوعية الأجهزة وكيفية عملها حسب المعطيات المدخلة.

٢. **أجهزة الحاسب الآلي** :يحتاج الطالب أو الباحث إلى إجراء التجربة بجهاز حاسب شخصي متصل بالشبكة المحلية أو الإنترنت ليستطيع العمل مباشرة في المعمل أو ليتمكن من العمل عن بعد في أي زمان ومكان بالإضافة إلى البرامج الخاصة لتصفح الشبكة إضافة إلى البرامج الخاصة بالمحاكاة.

٣. **شبكة الإتصالات والأجهزة الخاصة بها** :في حالة إجراء التجارب عن بعد وبما أن ربط جميع المستفيدين مع المختبر يكون عن طريق التراسل الرقمي فيجب أن تربط جميع الأجهزة مع شبكة الحاسوب وأن تكون خطوط الاتصال مأمونة، وأن يتوفر للمستفيد قناة اتصال ذات جودة عالية تمكنه من التواصل مع المعمل عن طريق الشبكة المحلية أو العالمية حتى يستطيع القيام بجميع التجارب المطلوبة.

4. **البرامج الخاصة بالمعمل الافتراضى:** وتنقسم إلى نوعين النوع الأول خاص بتعلم أداء التجارب وتوفير ما تتطلبه التجربة، والثاني يتضمن برامج المحاكاة والمصممة من قبل المتخصصين في المجال وكيفية استخدامها.

5. **برامج المشاركة والإدارة** :وهي التي تتعلق بكيفية إدارة المعمل والعاملين في أداء التجارب من طلاب وباحثين، حيث تقوم هذه البرامج بتسجيل الطالب في البرنامج المختبري وتحديد أنواع حقوق الوصول الواجب توافرها لكل مستخدم بالمعمل في التجارب المختلفة.

خصائص المعامل الافتراضية التعليمية:

توجد عدة خصائص تميز المعامل الافتراضية، ويمكن تلخيصها في الآتي: (السعدي الغول السعدي، ٢٠١١، ٤٦٥- ٤٦٧)

- **الانغماس أو الاستغراق(Immersion):**

ويعني الإحساس بالتواجد داخل بيئة ما، وربما يكون الانغماس ذهنياً Mental Immersion ويتحقق عن طريق المشاركة المتعمقة مع مكونات تلك البيئة.

وتعتمد تكنولوجيا الواقع الافتراضي على مبدأ مهم لتحقيق خاصية الاستغراق وهو"أن الفرد لديه القدرة على أن ينقل حضوره نفسياً إلى مكان آخر قد لا يكون متاحاً بالواقعPsychologically Transport Presence" ، ويهدف الاستغراق Immersion إلى توليد الإحساس لدى الفرد بأنه موجود في العالم الحقيقي، ولكنه الآن متعايشاً داخل البيئة الافتراضية.(وليد سالم محمد الحلفاوي، ٢٠١١، ٢٠٨-٢٠٩).

- **المحاكاة (Simulation):**

وتتم عن طريق برامج تختص بتمثيل ظروف معينة يصعب ويستحيل مشاهدتها في الواقع، ويراد معايشتها لدراستها والتعلم منها، وهي تغني عن التجارب التي يصعب إجراؤها في معمل المدرسة لخطورتها أو لارتفاع تكاليفها أو لصعوبتها، أو لعدم توفر المعمل المناسب، كما أن برامج المحاكاة تسمح للتلميذ أن يحاكي الظواهر الطبيعية التي يتعذر مراقبتها مباشرة في الطبيعة نظراً لسرعتها الفائقة أو لبطئها الفائق، ويرصد بيانتها ونتائجها بأقل وقت وجهد وأقل تكاليف. (يعقوب نشوان، ووحيد جبران، ٢٠٠٨، ٢٢٨).

- **التفاعلية (Interactivity):**

وتبدأ التفاعلية في معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد باستعمال أدوات تفاعلية Interactive equipment ترسل وتستلم المعلومات، ويتم التعامل الفعلي مع الأشياء الافتراضية باستخدام أجهزة مثل: قفازات البيانات Data gloves، وعصى التحكم wands، والنظارات الخاصة Glasses، والأقنعة Masks، بل ورداء كامل يغطي كافة الجسم، وأجهزة عديدة مماثلة تتيح البناء والتشغيل والتحكم في هذا العالم الافتراضى المصنوع، والتأثير فيه عن طريق السمع والرؤية وتكنولوجيات أخرى.

(ب)الأنشطة التفاعلية

هناك العديد من الطرق المختلفة للمعلم من أجل القيام على تعليم الطلاب، ولكن إذا كان يريد حقًا أن يتواصلوا مع الدرس وليس فقط حفظ الحقائق أو الأرقام، فإن أفضل الطرق لتعليم هي أنشطة التفاعلية، فالأنشطة التفاعلية هي أنشطة تتخلى عن الاتصال أحادي الاتجاه أو التعلم الفردي لصالح إشراك الطلاب والمشاركة في الدروس أو المواد، ويمكن أن تسمح أنشطة الفصل التفاعلية الإلكترونية للطلاب بفهم ما يتعلمونه على مستوى أعمق وأكثر تكاملاً ممّا يجعل تجربة الفصل الدراسي أكثر نجاحًا ومكافأة.

أهمية الأنشطة التفاعلية:

الأنشطة التفاعلية تتسم بالعديد من الخصائص والمزايا التى يجب على الباحثين والخبراء في مجال التربية توجيه الإنتباه نحو أساليب تصميمها ، وتطويرها ، وتوظيفها فى المواقف التعليمية المختلفة وتنبع أهميتها من الأمور التالية:

- ❖تسهم فى ترغيب الطلاب فى بيئة التعلم ومن ثم مساعدته على التكيف والتوافق.
- ❖تسهم فى غرس الكثير من القيم الأخلاقية لدى الطلاب مثل (التعاون، حب الأخرين،التنافس الشريف، تحمل المسؤلية).
- ❖تهيئة الطلاب وإعدادهم لمواجهة متطلبات الحياة.
- ❖تساعد فى اكتشاف الصعوبات والمشاكل التى يعاني منها الطلاب ومن ثم تشخيصها ومحاولة علاجها بطرق تربوية سليمة.
- ❖تدعم الأنشطة التفاعلية العديد من استراتجيات التعلم خاصة التعلم الذاتي،التعلم النشط،التعلم التعاوني. **(حنان محمد نصار، ٢٠٢٠).**

نماذج وأنماط من الأنشطة التفاعلية :

إلى جانب ماسبق ذكره إلى أن الأنشطة التفاعلية تتميز بالتنوع وسوف يتم ذكر بعض هذه الأنشطة ولكن البحث الحالى يراعي وجود نمطي من الأنشطة التفاعلية داخل المعمل الإفتراضي لكي يلبوا احتياجات المتعلمين ويتناسب مع ميولهم وقدراتهم والمرحلة العمرية التى يمرون بها من حيث طبيعتها وخصائصها ومن هذه الأنشطة على سبيل المثال وليس الحصر:

- **الأنشطة الحركية** :يُعد من الأنشطة المفضلة للطفل، لأنها تشبع حبه للحركة التى يتميز بها ، فمفهوم الحركة عنده يرتبط بحيويته ونشاطه ، وهو مؤشر على صحته الجسدية والنفسية والعقلية،وشكلاً من أشكال التواصل مع الآخرين(أحمد إبراهيم صومان،٢٠١٧).
- **النشاط الموسيقي:** الموسيقي هى غذاء الروح، وهى نشاط جيد للعقل ،يتمثل فى الأغاني والأناشيد والإيقاع الحركي والموسيقي،التي تساعد على استثارة المتعلمين وزيادة تركيزهم وانتباههم وتحسين مستوي نموهم ،وتكسبهم الثقة بالنفس،والتعلم بشكل أسرع ، هذا بالإضافة إلى أنها تسهم فى تميز مهارات الاتصال الفعال ، والعمل الجماعي.
- **النشاط الفني:** ويتضمن الرسم للأشكال والخطوط والتلوين وتشكيل الصلصال لموضوعات مختلفة تهم المتعلمين، وإتاحة الفرصة لهم لمحاكتها والتعبيرعنها.(احمدمحمد،٢٠١٧).
- **النشاط التمثيلي والمسرحي:** من أهم الأنشطة التى يقبل عليها الأطفال ؛حيث يجدون فيها المحاكاة والتقليد لنماذج يحبونها، كما ينطوي فى أساسه على الكثير من الخيال والتخمين والتساؤلات والإستكشاف. (حنان المجولي،٢٠١٢).
- **النشاط القصصي:**القصة عمل فني يمنح الطفل الشعور بالمتعة والبهجة ،ويجذب انتباهه ويثير خياله ، ويكسبه الكثير من الأهداف الأخلاقية والعلمية واللغوية والترويحية، ويتيح له الفرصة لتكوين شخصيته فى مجالات النمو المختلفة ،وتعرف الحياة بأبعادها .

- **المحور الثاني: مهارات الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.**

الفهم العميق

التدريس للفهم من الضروريات التي يجب أن يسعى إليها كل من يمل بالتدريس، حيث من أنه من أهم الأهداف التربوية وهو يشجع التلاميذ على التعلم العميق والذي يغطي طائفة واسعة من المواد، وتكون نتيجة جهد جيد لتعلم حقيقي للتلاميذ يستفيدون منه في مراحلهم الانتقالية المقبلة.

أهمية الفهم العميق:

يري (ناصر الجهوري،٢٠١٢؛ فطومة أحمد ،٢٠١٢؛ ماهرعبدالباري ،٢٠١٧، ١٤٥ ؛ فهد القرني ،٢٠١٧، ١٣٢) أن أهمية الفهم العميق تتمثل فى النقاط الآتية:

١. تهيئ فرص أكبر لفهم العلاقة بين العمليات والاستراتجيات والأفكار والنواتج، والربط بين الأسباب والنواتج حيث يتطلب من الطلاب الوعي بعمليات التخطيط والإستكشاف.

٢. الربط بين الأسباب والنتائج فيكون الطلاب على وعي بعمليات التخطيط والاستكشاف فهذا يهيئ فرصة كبيرة للطلاب لفهم العلاقات بين العمليات والنواتج النهائية.
٣. يساهم فى حل المشكلات والتقويم وصنع القرار، والبحث والتقصي .
٤. تحقيق التعلم ذي المعني من خلال ربط المعرفة الجديدة مع المعرفة السابقة.
٥. المعرفة الناتجة عنه أكثر إرتباطاً واحتمالية للتذكر والإسترجاع والاستخدام فى مجالات جديدة لأنه يركز على الأنماط المعرفية ذات المغذي.

مستويات الفهم العميق:

يحدد كل من (Cox and Clark,2005) مستويات الفهم العميق على النحو التالي:

١. **التفكير التوليدي Generative thinking :**

تشير إلى قدرة الفرد على توليد المعرفة من خلال مجموعة من المهارات وهي (الاستدلال * التوسيع * التنبؤ) من خلال فرض الفرضيات والتنبؤ فى ضوء معطيات محددة والمرونة والطلاقة.

٢. **المعرفة المفاهيمية Conceptual knowledge :**

يشير إلى عمق فهم المتعلم للمحتوي المراد تعلمه،ويشمل المظاهر الست للفهم وهي (التوضيح * التفسير * التطبيق * معرفة الذات * اتخاذ المنظور * المشاركة الوجدانية).

٣. **اتخاذ القرار Make a design:**

يعني قدرة الفرد على اتخاذ القرار المناسب أثناء التعرض لمشكلات محددة.

٤. **المعرفة الإجرائية Procedural knowledge:** تعبر عن مستوي الفهم المرتبط بتطبيق المعرفة والكيفية التى يتم بها أداء النشاط أو العمل.

٥. **طرح الأسئلة Asking questions:**

تعني قدرة الطالب على طرح الأسئلة متعددة المستويات (تذكر* فهم * تطبيق* تحليل) عن موضوع التعلم من خلال خبراته التعليمية.

إجراءات البحث

استرشدت الباحثة بنماذج التصميم التعليمي الخاص بالجزار (٢٠٠٣) واستنادًا له فقد تم إعداد شكل تصميم تعليمي معدل للبحث الحالي وفقًا لمتغيرات البحث، ويتكون من المراحل التالية:

١-**مرحلة التحليل:** وتشمل هذه المرحلة الخطوات التالية:

١-١ اشتقاق أو تبنى معايير التصميم التعليمى للمعمل الافتراضى ثلاثي الأبعاد:

قد تم اشتقاقها قائمة معايير تصميم المعمل الافتراضى ثلاثي الأبعاد القائم على ،نمطي الأنشطة التفاعلية وفق الخطوات السابق ذكرها فى الجزء (أولاً) من هذا الفصل.

١-٢ تحليل خصائص المتدربين المستهدفين واحتياجاتهم التدريبية

حددت خصائص عينة البحث ،وهم٨٠ طالبة من الصف الثاني الإعدادي مقسمة إلى محموعتين المجموعة الضابطة(تعليم تقليدي) والمجموعة التجريبية(معمل افتراضي ثلاثي الأبعاد).

١-٣ ١-٣ تحديد الاحتياجات التعليمية من المعمل الافتراضى ثلاثي الأبعاد: وقد تم في هذه الخطوة تحديد الاحتياجات التعليمية من المعمل، وذلك بمقارنة الواقع الحالي بما نريده وننشده، وتحديد هذه الفجوة (محمد خميس،٢٠٠٣، ٤١٩)، فإذا كانت تلك الفجوة كبيرة ظهر بوضوح مقدار الحاجة إلى الحل التعليمي، وقد تمثلت الاحتياجات التعليمية للمعمل الافتراضى ثلاثي الأبعاد القائم على نمطي الأنشطة التفاعلية في حاجة طلاب الصف الثاني الاعدادي لمهارات الفهم العميق باعتبار أن توظيف مهارات الفهم العميق في العملية التعليمية أمر ضروري في ظل التوجهات العالمية والمحلية الحديثة.

هناك بعض المعوقات التي واجهت الباحثة أثناء الإعداد لتطبيق المعمل الافتراضى ثلاثي الأبعاد القائم على نمطي الأنشطة التفاعلية، ومنها: كثرة تغيب الطلاب عن المدرسة بسبب جائحة كورونا الأمر الذي قد يعوق تطبيق المعمل الافتراضى، ولكن يمكن التغلب على ذلك، فالمعمل الافتراضى يمكن التعامل معه في أي وقت ومن أي مكان.

٢-مرحلة التصميم:

١- تصميم مكونات الموقع التعليمي:

٢-١-١ اشتقاق الأهداف التعليمية وصياغتها فى شكل ABCD، وتحليل الأهداف وعمل تتابعها التعليمى: تم صياغة الأهداف التعليمية للأنشطة التفاعلية فى عبارات سلوكية بحيث تصف سلوك المتعلم ، وتكون قابلة للقياس ، وكما تم وضع الأهداف فى تبويب خاص بالأهداف التعليمية فى الشاشة الرئيسية للموقع.

٢-١-٢ تحديد عناصر المحتوى التعليمي لكل هدف من الأهداف التعليمية وتجميعها فى شكل موضوعات /أنشطة تعليمية تفاعلية: وفقاً لنموذج الجزار قامت الباحثة في هذه الخطوة

بتحديد عناصر المحتوى التى تحقق الأهداف التعليمية المرجوة من الأنشطة التفاعلية والسابق عرضها، وتم تصميم المحتوي بحيث يتتابع بشكل مناسب لتنمية مهارات الفهم العميق لدى طالب المرحلة الاعدادية.

٢-١-٣ تصميم أدوات /نظم التقويم والإختبارات القبليةوالبعديةللموضوعات/الأنشطة التعليمية التفاعلية:

تم في هذه الخطوة تصميم الاختبارات المناسبة لقياس مدى تحقق الأهداف التعليمية للأنشطة التفاعلية.

٢-١-٤ تصميم خبرات وأنشطة التعلم: المصادر والأنشطة، تفاعلات المتعلم ذاتياً أو روابط مواقع الويب ، ودور المعلم / المرشد فيها لكل هدف تعليمي :

مدخلات هذه العملية هي الأهداف التعليمية التي سبق تحديدها، ويتم فيها اختيار خبرة أو مجموعة خبرات تعليمية لكل هدف تعليمي، واعتمدت الباحثة أثناء تطبيق الأنشطة التفاعلية القائمة على الفهم العميق على التعلم الذاتي فى أثناء تنفيذ الأنشطة التعليمية التفاعلية المتضمنة داخل كل درس من دروس الوحدة ، وأيضاً أسلوب التعلم الفردي فى أثناء قيام المتعلمين بحل الاختبار القبلي والبعدي وممارسة الأنشطة التفاعلية .

٢-١-٥ اختيار بدائل عناصر الوسائط المتعددة للخبرات والمصادر والأنشطة، وعمل الاختيارات النهائية لها، (أو كائنات التعلم):

قامت الباحثة في هذه الخطوة باختيار المواد والوسائط التعليمية المناسبة لخصائص المتعلمين، ونوع الخبرة اللازمة لتحقيق الأهداف التعليمية للمعمل الافتراضى ثلاثي الأبعاد القائم على الأنشطة التفاعلية.

٢-١- ٦ تصميم الرسالة / المحتوى أو السيناريوهات للوسائط التى تم اختيارها للأنشطة:

تصميم سيناريو محتوى المعمل الافتراضي، وذلك في ضوء قائمة المعايير، التي تم إعدادها وتحكيمها.

٢-١-٧تصميم الأحداث التعليمية وعناصر عملية التعلم:

طبقاً لنموذج الجزار للتصميم التعليمي تم تصميم الموقع التعليمي.

٢-١-٨ تصميم أساليب الإبحار، والتحكم التعليمى،وواجهة المتعلم:

تعد خريطة الإبحار وسيلة عرض بصري لتوضيح المسارات التى سيتبعها المتعلم للوصول إلى تحقيق الأهداف التعليمية المحددة للموقع التعليمي ، ولقد قامت الباحثة بتحديد أشكال الارتباطات بين المعلومات ، وتم تصميم الخريطة الإنسيابية فى شكل رسم تخطيطي متكامل من الرموز والأشكال الهندسية لتوضيح أسلوب الإبحار والتفاعل داخل الموقع التعليمي والأنشطة التفاعلية.

٢-١-٩ تصميم نماذج التعليم / التعلم، أو متغيرات التصميم، نظريات التعلم، استراتيجيات التفاعل والتشارك، أحداث التعليم والتعلم أو أى مستحدثات تصميمية:

قد تم فى هذه الخطوة تصميم المعمل الافتراضى ثلاثى الأبعاد القائم على الأنشطة التفاعلية ،بالاعتماد على معايير التصميم التى اشتقت من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة.

٢-١-١٠ إعداد الخريطة الانسيابية للمحتوي:

تم تصميم الخريطة الانسيابية ليتم من خلالها توضيح التسلسل المنطقى لتتابع شاشات المحتوى وخطوات تنفيذ الأنشطة التفاعلية.

٢-١-١١اختيار وتصميم أدوات التواصل المتزامنة / غير المتزامنة داخل وخارج الموقع التعليمي:

تم تصميم أدوات التواصل الغير المتزامنة المتمثلة فى برنامج Facebook و Telegram الموجودة فى تبويب تواصل معنا ، وقد تم اختيار هذه التطبيقات لتوافرها وسهولة التواصل بها ومجانيتها.

٢-١-١٢ تصميم نظم تسجيل الطلاب، وطريقة المساعدة فى الموقع:

تطلب دخول الطالب إلى الموقع أن يقوم بكتابة اسم المستخدم فى خانة اكتب اسمك ، وبذلك استطاع الطلاب الوصول إلى المحتوى فى أي وقت واي مكان بكل سهولة.

لذا تم إعداد قاعدة بيانات للطلاب عينة البحث بالموقع ويتم دخول الطلاب إلى الموقع من خلال كتابة العنوان الإلكتروني الخاص به فى محرك البحث google وبالتالي يتم دخول الطلاب على الموقع فى أي وقت.

٢-٢ تصميم البيانات والمعلومات والمخطط الشكلي لعناصر الموقع:

٢-١ تم تصميم المخطط الشكلي لعناصر الموقع التعليمي بلمس او ضغط الطالب على شاشات الموقع، مما يسهل تفاعل الطلاب معها وييسر التجول والتنقل بين العناصر داخل الموقع التعليمي.

٢-٢ تم تصميم المعلومات الأساسية للموقع التعليمي فى ضوء معايير التصميم التى تم اشتقاقها ، وتم وضع عنوان البحث يظهر مباشرة بعد تسجيل الطالب الدخول للموقع.

المرحلة الثالثة: مرحلة الإنشاء والإنتاج: فى هذه المرحلة تم تصميم وإنتاج المواد والوسائط التعليمية التى تم تحديدها فى مرحلة التصميم ، وكتابة السيناريو المعد وتنفيذه ، ووصف إطارات وصفحات الموقع ، وذلك طبقاً لخطوات النموذج المقترح المستخدم فى تصميم المعمل الافتراضى والأنشطة التفاعلية ليكون جاهزاً لتسجيل دخول الطلاب عليه ، وفى النهاية يتم عمل المراجعات الفنية والتشغيل، استعداداً للتقويم البنائي ، وفيما يلي خطوات إنتاج المعمل الافتراضي:

١. **إنتاج معلومات وعناصر المخطط الشكلي للمعمل الافتراضي: تم تحديد المحتوى التعليمي والتجارب العملية و الأنشطة التفاعلية التى سيتم عرضها داخل المعمل ، باستخدام مقاطع فيديو وصور ثابتة ومتحركه ،والصوت والنصوص المكتوبة،وذلك لتصميمها وتعديلها ورقمنتها، ويتم توضيح ذلك فيما يلي:**

١,١ **كتابة النصوص** : تم استخدام لغة (HTML5) فى كتابة جميع النصوص بالموقع المرتبطة بالعناوين الرئيسية والفرعية ، والأهداف والمعايير،والأنشطة التفاعلية ،والاختبار القبلي والبعدي،وقد اهتمت الباحثة بالجوانب التصميمية والمعايير الخاصة بالنصوص فى أثناء كتابة النصوص، ونوع الخط (Open Sans Body) وحجم الخط (36للعناوين ١٦للمحتوي)

٢,١ **الصور الثابتة:** راعت الباحثة كافة المواصفات الفنية والتربوية بحيث تكون الصورة نقية وواضحة ومتباينة الألوان وذلك باستخدام برنامج **(articulate story line 3)**

٣,١ **مقاطع الفيديو:** تم الاستعانة ببعض الفيديوهات من شبكة الإنترنت وهذه الفيديوهات ذات جودة عالية ذات امتداد MP4 وتم برمجته باستخدام لغة البرمجة HTML ورفعه على المعمل الافتراضى.

٤,١ الصوت: تم استخدام برنامج مسجل الصوت بالموبايل (voice recorder) فى تسجيل التعليق الصوتي ، ويتميز هذا البرنامج بسهولة الاستخدام، وتم استخدام مؤثرات صوتية للتغذية الراجعة للأنشطة التفاعلية.

٢- إنتاج المعمل الافتراضي ثلاثي الأبعاد وشكل المكونات:

تأليف الموقع التعليمي بأحد أنظمة التأليف، وإعداد الأجهزة المستخدمة:

هناك العديد من البرامج التى استخدمت فى تصميم الأنشطة التفاعلية داخل المعمل الافتراضي ثلاثي الأبعاد والتى منها:

- **استخدام برنامج Photoshop** : فى تصميم واجهة التفاعل للمعمل الافتراضي وفى تصميم الصور الموجودة داخل المحتوى التعليمي.
- **استخدام برنامج articulate story line 3**: فى تصميم الاختبار القبلي والبعدي.
- **استخدام برنامج articulate story line 3**: فى إنتاج الأنشطة التفاعلية وتم كتابة أكواد HTML
- **استخدام لغة برمجة HTML**: في برمجة الموقع التعليمي وعناصره.

المرحلة الرابعة:مرحلة التقويم:

فى هذه المرحلة تم ضبط المعمل الافتراضي ثلاثي الأبعاد والتأكد من سلامته وعمل التعديلات اللازمة، لكي يكون صالح للتجريب النهائي ، وذلك كما يلي:

عرض الموقع بعد إعداده على عدد من السادة المحكمين المتخصصين فى مجال تكنولوجيا التعليم ومناهج تدريس العلوم، بهدف إبداء أرائهم ومقترحاتهم، وللتأكد من مناسبته لتحقيق الأهداف ،وتسلسل العرض ، ومناسبة العناصر المكتوبة والمصورة وجودتها، والترابط والتكامل بين هذه العناصر، وسهولة الاستخدام، بالإضافة إلى كل النواحي التربوية والفنية الأخري، والمقترحات والتعديلات اللازمة.

وقد تم إجراء كافة التعديلات التي أبداها السادة المحكمون، وأصبح المعمل الافتراضي جاهز للتطبيق.

١. تطبيق الموقع على أفراد العينة الاستطلاعية(التقويم البنائي):

وذلك بهدف التعرف على مدى سهولة أوصعوبة التعامل مع المعمل الافتراضي ومدي مناسبة الأنشطة التفاعلية للتجريب وفاعليتها فى تنمية مهارات الفهم العميق ومعرفة المشاكل التى تواجه الطلاب فى المعمل.

وقد أوضحت نتائج التجربة الاستطلاعية الآتي:

- سهولة التعامل مع المعمل الافتراضي وسهولة التعلم من خلال المحتوى التعليمي، والتجارب العملية ، والأنشطة التفاعلية ، والتنقل بينهما.

٢. تطبيق التقويم النهائي والانتهاء من التطوير التعليمي:

فى ضوء ماسبق، تم عمل التعديلات وصولاً للصورة النهائية للمعمل الافتراضي ، ومن ثم تأكدت الباحثة من صلاحية المعمل الافتراضى فى ضوء التقويم البنائي، ومطابقته لقائمة المعايير ، وبالتالي أصبح المعمل صالحاً لتجربة البحث .

المرحلة الخامسة: مرحلة النشر والاستخدام:

(المراقبة المستمرة، وتوفير الدعم والصيانة ، والتقويم المستمر للموقع التعليمي).

تم تقديم الدعم الفنى فى أثناء التطبيق، حيث قامت الباحثة فى أثناء التطبيق العملي للموقع بمراقبة أداء الطلاب وتسجيل الملاحظات والتعليقات التي ذكرها الطلاب ، وسرعة تحميل صفحات الموقع ، وملاحظة عمليات التفاعل بين الطلاب والموقع ورصد نتائجهم، ومدى مشاركتهم وتعاملهم مع الموقع.

ثالثا: إعداد أدوات القياس للبحث:

قامت الباحثة بإعداد أدوات القياس ، للتأكد من تحقيق الأهداف المحددة والتى يتم تطبيقها قبل التدريب على الأنشطة التفاعلية لتنمية مهارات الفهم العميق وبعده.

اختبار إلكترونى لقياس الجوانب المعرفية لمهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الإعدادية:

فى ضوء الأهداف العامة والإجرائية، والمحتوى التعليمى للانشطة التفاعلية داخل المعمل الافتراضى ثلاثى الأبعاد تم تصميم الاختبار الموضوعي،وتم عرضه بصورة مبدئية على السادة المحكمين:

- **صدق الاختبار:**من خلال عرض الاختبار على مجموعة من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، في ضوء آراء المحكمين تم إجراء العديد من التعديلات؛ حيث تم حذف بعض المفردات، وإعادة صياغة بعض المفردات الأخرى، وبذلك أصبح الاختبار صالحًا للتطبيق في التجربة الاستطلاعية، ومن ثم حساب معامل الصدق الداخلي.
- صياغة تعليمات الاختبار: تم صياغة تعليمات الاختبار بلغة واضحة ومناسبة لخصائص المرحلة العمرية.
- حساب ثبات الاختبار مع تحديد زمن الاختبار: تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية، مكونة من (٢٠) طالبة، تم استبعادهم من عينة البحث الأساسية، ورصدت درجاتهم، بغرض: حساب معامل ثبات الاختبار، وحساب معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار، وحساب معامل التمييز لمفردات الاختبار، وتحديد الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار.

التصميم شبه التجريبي للبحث:تم استخدام التصميم شبه التجريبي مع القياس القبلي والبعدي وتمت الاشارة إليه بالتفصيل فى شكل (١) بالفصل الأول.

وقد تم توظيف هذا التصميم في البحث الحالي كما يلي:

١- تحديد عينة البحث.

تم اختيار عينة البحث وعددهم (٤٠) طالبة من طالبات المرحلة الإعدادية بمدرسة المعصرة الإعدادية بنات بمحافظة الدقهلية مركز بلقاس.

٢- تطبيق أدوات البحث قبليًا على عينة البحث.

٣- تتعرض عينة البحث للمتغير المستقل (نمطي الأنشطة التفاعلية بالمعمل الافتراضي ثلاثي الأبعاد) في صورتها النهائية.

٤- تطبيق أدوات البحث بعديًا على عينة البحث.

نتائج اختبار صحة فروض البحث: للإجابة عن السؤال الرئيسي والذي ينص على: " **ما أثرنمطي تقديم الأنشطة التفاعلية بالمعمل الافتراضى ثلاثي الأبعاد على تنميه الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟**" قامت الباحثة بما يلي:

- دراسة وتحليل الأدبيات والدراسات العربية والأجنبية التي اهتمت بالمعامل الافتراضية والأنشطة التفاعلية.

- اشتقاق قائمة بمعايير تصميم الأنشطة التفاعلية داخل المعمل الافتراضي ثلاثي الأبعاد ثم عرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين وإجراء التعديلات المطلوبة.

الإجابة عن أسئلة البحث الفرعية:

للإجابة عن السؤال الفرعي الأول والذي ينص على: " **ما مهارات الفهم العميق اللازمة لتلاميذ المرحلة الإعدادية؟**" قامت الباحثة بما يلي:

- دراسة وتحليل الأدبيات والدراسات العربية والأجنبية التي اهتمت بمهارات الفهم العميق.
- إعداد قائمة مبدئية بالمهارات الازمة، واستطلاع رأي المحكمون حول القائمة؛ وذلك للتأكد من مدى مناسبة المهارات المتضمنة في القائمة لطلاب المرحلة الإعدادية ، وللحكم عليها، وإبداء الرأي، ورصد استجابات السادة المحكمون، ودراستها، وإجراء التعديلات. ومن ثم إعداد القائمة في شكلها النهائي.

للإجابة عن السؤال الفرعي الثانى والذي ينص على: " **ما معايير تصميم المعمل الافتراضي ثلاثي الأبعاد القائم على الأنشطة التفاعلية لتنمية مهارات الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟**" قامت الباحثة بما يلي:

- تحديد الهدف من قائمة المعايير اللازمة لتصميم معمل افتراضي ثلاثي الأبعاد قائم على الأنشطة التفاعلية، وتحديد مصادر اشتقاقها وذلك من خلال دراسة وتحليل الأدبيات والدراسات العربية والأجنبية، التي اهتمت بتصميم بيئات التدريب التكيفية.
- إعداد قائمة مبدئية بالمعايير اللازمة لتصميم بيئة المعمل الافتراضى وفق نموذج البحث للتصميم التعليمي، واستطلاع رأي المحكمون وإبداء الرأي، ورصد استجابات السادة المحكمون، ودراستها، وإجراء التعديلات. ومن ثم اعدادها في شكلها النهائي.

للإجابة عن السؤال الفرعي الثالث والذي ينص على: " **ماالتصميم التعليمي لمعمل إفتراضي ثلاثي الأبعاد القائم على الأنشطة التفاعلية لتنمية مهارات الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟**" قامت الباحثةبما يلي:

- بدراسة وتحليل مجموعة من نماذج التصميم التعليمي، وفي ضوء نتائج ذلك التحليل تم اعداد نموذج تصميم تعليمى للمعمل الافتراضي ثلاثي الأبعاد ، وتم توضيحه سابقًا.

للإجابة عن السؤال الفرعي الرابع والذي ينص على: " **ما أثرنمط تقديم الأنشطة التفاعلية الحركي باالمعمل الإفتراضي ثلاثي الأبعاد القائم على الأنشطة التفاعلية على تنمية الجوانب المعرفية لمهارات الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟**" قامت الباحثة بما يلي:

- اختبار صحة الفرض ينص هذا الفرض على أنه: "**يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي فى اختبار مهارات الفهم العميق لصالح التطبيق البعدي**". المرتبط بهذا السؤال لتقديم الإجابة عنه، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) والذي ينص على أنه "يوجد فرق دال إحصائيًّا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات أعضاء المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي المعرفي لمهارات تطوير المقرر الإلكتروني لصالح التطبيق البعدي".
- لاختبار صحة هذا الفرض تم حساب اختبار "t-test" لقياس دلالة الفرق بين متوسطي درجات أفراد عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات الفهم العميق ، وكانت النتيجة وجود فرق دال إحصائيًّا لصالح التطبيق البعدي. والجدول(٢) يوضح ذلك:

جدول(٢)

اختبار"ت" للعينات المرتبطة، ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات الفهم العميق.

مستويات الاختبار	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجات الحرية	مستوي الدلالة
الدرجة الكلية	القبلي	٤٠	١٤,٣٢٥٠	٥,٥١٦٣٥	١٨,٧	٣٩	دالة عند ٠,٠٥
	البعدي		٢٨,٩٧٥٠	٢,٨٧٧٧٤			

ويتضح من نتائج الجدول(٢) ارتفاع متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية في درجته الكلية، حيث كانت درجات اختبار مهارات الفهم العميق في التطبيق البعدى مرتفعة عن متوسطها في التطبيق القبلي، وأن قيمة "ت" كانت(١٨,٧) عند درجات حرية (٣٩)، ودلالتها المحسوبة كمبيوتريا (٠,٠٠٠)، وحيث إن هذه الدلالة أقل من (٠,٠٥)، فإن قيمة "ت" تكون دالة لصالح المتوسط الأعلى أي لصالح التطبيق البعدي، ولذلك يتم قبول الفرض البحثي الذي ينص على أنه يوجد فرض دال إحصائيا عند مستوي (٠٥.) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية فى الاختبار القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.

اختبار صحة الفرض الثاني(حجم التأثير على تنمية مهارات الفهم العميق)

ينص هذا الفرض على أنه" **يحقق المعمل الافتراضى ثلاثي الأبعاد القائم على الأنشطة التفاعلية حجم تأثير كبير أعلى من القيمة(٠,١٤) في تنمية مهارات الفهم العميق**".

ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بحساب حجم التأثير(η^2) للمعمل الافتراضى ثلاثي الأبعاد القائم على الأنشطة التفاعلية فى تنمية مهارات الفهم العميق، وهو ما يعرضه الجدول(٣):

جدول (٣)

حجم تأثير (η^2)المعمل الافتراضى ثلاثى الأبعاد القائم على الأنشطة التفاعلية على تنمية مهارات الفهم العميق للطلاب

أبعاد الاختبار	قيمة"ت"	درجات الحرية	حجم التأثير(η^2)	مقدار حجم التأثيرك٠,١٤
الدرجة الكلية	١٨,٧	٣٩	٠,٩٠	كبير

يتضح من نتائج الجدول(٣) أن قيمة حجم التأثير للمعمل الافتراضي ثلاثي الأبعاد القائم على الأنشطة التفاعلية على تنمية مهارات الفهم العميق يساوي(٠,٩٠) وهو قيمة أكبر من القيمة المحكية(٠,١٤).وعلى ذلك يمكن قبول الفرض الثاني.

تفسير النتائج

النتائج الخاصة بأثرنمطي الأنشطة التفاعلية فى المعمل الافتراضى ثلاثي الأبعاد فى تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الإعدادية ،ويمكن تفسيرها في ضوء الاعتبارات التالية:

١. تتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسات السابقة والمرتبطة بالمعامل الافتراضية والأنشطة التفاعلية وأثرها على الجانب التحصيلي المعرفي، ومن أهمها: دراسة حنان محمد عبدالحليم نصار(٢٠٢٠)؛دراسة ماجدة فتحي محمد (٢٠١٩)؛ دراسة منى حسني اسماعيل(٢٠١٨)؛ ودراسة عايدة إبراهيم داوود (٢٠١٧)؛ ودراسة محمد العزبي محمود الريس (٢٠١٦)؛ لميس باسم محمد شلش (٢٠١٦)

٢. ظهرت هذه الفروق فى النتائج لاختلاف نمط التعلم التقليدي الذي كان يتعلم به الطالب عن نمط التعلم للبحث الحالي (نمط الأنشطة التفاعلية الحركية) لأن فى هذه الأنشطة يتم التالي:

- تسهم فى ترغيب الطلاب فى بيئة التعلم ومن ثم مساعدته على التكيف والتوافق.
- تسهم فى غرس الكثير من القيم الأخلاقية لدي الطلاب مثل (التعاون، حب الأخرين،التنافس الشريف، تحمل المسؤلية).
- تهيئة الطلاب وإعدادهم لمواجهة متطلبات الحياة.
- تساعد فى اكتشاف الصعوبات والمشاكل التى يعاني منها الطلاب ومن ثم تشخيصها ومحاولة علاجها بطرق تربوية سليمة.
- تشجع روح الابتكار لدي الطلاب، والحد من المشاكل النفسية التى يعاني منها بعض الطلاب مثل(الخجل، الإكتئاب، الإنطواء).
- تلبي متطلبات المتعلمين وتشبع احتياجاتهم وتراعي الفروق الفردية بينهم،وذلك من خلال تنوع هذه الأنشطة فمنها ماهو فني ومنها ماهو عقلي.

وهذا ماتم التوصل له من خلال نتائج الطلاب فى الاختبار القبلي والبعدي لاختبار مهارات الفهم العميق.

توصيات البحث:

من خلال النتائج التي توصل إليها البحث، يمكن استخلاص التوصيات الآتية:

١. الاستفادة من الأنشطة التفاعلية المصممة؛ لتنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الإعدادية.
٢. استخدام المعمل الافتراضى ثلاثى الأبعاد القائم على الأنشطة التفاعلية فى العملية التعليمية، لما لاحظته الباحثة من اتجاهات إيجابية تجاهها فى أثناء تطبيق البحث.
٣. الاستعانة بقائمة معايير المعمل الافتراضى ثلاثى الأبعاد التى تم التوصل إليها فى هذا البحث عند إنتاج الأنشطة التفاعلية لطلاب المرحلة الإعدادية.

بحوث مقترحة:

على ضوء نتائج البحث يمكن اقتراح البحوث الآتية:

١.فعالية المعامل الافتراضية ثلاثية الأبعاد القائمة على الأنشطة التفاعلية لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

٢. فعالية المعامل الافتراضية ثلاثية الأبعاد القائمة على الأنشطة التفاعلية لتنمية مهارات التعلم العميق لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

٣.إجراء نفس البحث على مراحل تعليمية آخري لتنمية مهارات ومفاهيم متعددة.

المراجع

المراجع العربية:

أحمد إبراهيم صومان (٢٠١٧).فاعلية برنامج قائم على الأنشطة المتكاملة فى إكساب المفاهيم التوبيولوجية . *مجلة الجامع فى الدراسات النفسية والتربوية*،٢(١).

أحمد محمد (٢٠١٧).المهارات اللازمة لإنتاج الدروس الإلكترونية التفاعلية متعددة الوسائط لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .*مجلة كلية التربية جامعة الأزهر*،٢(١٧٤)،٥٢٢:٤٨٧.

إسماعيل محمد إسماعيل (٢٠١٦) . المعامل الافتراضيه. *مجلة التعليم الإلكتروني*،جامعة المنصورة. موجودة على الموقع التالي http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=news&task=show&id=233

أماني مرزوق محمود معمر (٢٠١٩) . *أثر استخدام المحطات العلمية فى تنمية مهارات الفهم العميق فى مادة العلوم الحياتية لدى طالبات الصف العاشر*.(رسالة ماجستيرغير منشورة) .كلية التربية جامعة فلسطين، فلسطين.

إيمان السعيد محمد حجازي (٢٠١١) . *فعالية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل وتنمية المهارات العملية في ماده الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي*. (رسالة ماجستيرغير منشورة).كلية التربية جامعة المنصورة، المنصورة.

جابر عبدالحميد جابر(٢٠٠٣).*الذكاءات المتعددة والفهم : تنمية وتعمق*.عمان: دار الفكر العربي.

حابش العلياني (٢٠١٢). *فاعلية استخدام تكنولوجيا المعامل الافتراضية فى التحصيل الدراسي لمقرر العلوم الصف الثالث المتوسط بمدارس الرياض الأهلية*. (رسالة ماجستيرغيرمنشورة). كليات الشرق العربي،الرياض.

حنان شوقي المجولي (٢٠١٢). استخدام النشاط التمثيلي ولعب الأدوار لتنمية مهارات التفكير العلمي لدى أطفال الروضة بالمملكة العربية السعودية . *مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*،٢(٣٢).

حنان محمد عبدالحليم نصار(٢٠٢٠). برنامج قائم علي الأنشطة التفاعلية لاكساب المفاهيم العلمية لطفل الروضة. *مجلة كلية التربية*،٢٠(٢)،٤٢٢:٤٠١.

خالد ابن ناصر القحطاني(٢٠١٩). تصميم بيئه تعلم إلكتروني قائمة على الـدمج بـين الأنـشطة التفاعلية ومحفزات الألعاب الرقمية لتنمية بعض المهارات الحياتية لدي أطفـال الروضـة بمنطقة تبوك. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*،٨(٣)،١١٠:٨٨.

رامي عبدالرحمن جاد حافظ(٢٠٢٠) . *أثر تصميم معمل افتراضي ثلاثي الأبعاد قائم على الحيـاة الثانية لتنمية مهارات استخدام شبكات الحاسب لدى طلاب معاهد التعليم العـالي*.(رسـالة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية جامعة المنصورة، المنصورة.

السعدي الغول السعدي(٢٠١١): فاعلية معمل العلوم الافتراضي ثلاثـي الأبعـاد فـي تحـصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة وتنمية الاتجاه نحو إجراء التجـارب افتراضـياً لـدى تلاميـذ المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية جامعة أسيوط*،٢(٢)،٤٩٩: ٤٩٧.

سميرة محمد عبدالهادي دحلان (٢٠١٧) . *فعالية استراتجية القبعات الست فى تنميـة مهـارات الفهم العميق لدى طالبات الصف التاسع الأساسي فـى مـادة التربيـة الإسـلامية بغـزة واتجاهتهن نحوها*.(رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

شيري مجدي نصحي (٢٠١٨). فعالية نموذج الإستقصاء الجدلي في تنمية الفهم العميق والاتجـاه نحـو الفيزيـاء لـدي طـلاب المرحلـة الثانويـة.*المجلـة المـصرية للتربيـة العلمية*،٢(١١)،٢٢٩:١٩٣.

عايدة إبراهيم داوود (٢٠١٧) . *فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية بعـض المهـارات العملية في الكمياء لدى طلاب شعبة فني معامل بالمدارس الثانوية الزراعية واتجاهتهم نحو العمل المعملي*.(رسالة ماجستير غير منـشورة). كليـة التربيـة جامعـة المنـصورة ، المنصورة.

عمر نصر الله (٢٠٠٤). *تدني مستوي التحصيل والانجاز المدرسي: أسبابه وعلاجه*.عمـان: دار وائل للنشر والتوزيع.

فاطمة محمد حسين الخضر (٢٠٠٨). *أثر استخدام الأنشطة التفاعلية المدعمة بالوسائط المتعـددة فى التعليم عن بعد على التحصيل الأكاديمي و الاحتفاظ بالمعلومات ودرجة الرضـا فـي مقرر جامعي* . (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية الدراسات العليا، مملكة البحرين.

فطومة محمد علي أحمد (٢٠١٢). تنمية الفهم العميق والدافعية للإنجاز فى مـادة العلـوم لـدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي باستخدام التعليم الاسـتراتيجي. *مجلـة التربيـة العلميـة*، ٤(١٥)،٢١٦:١٥٩.

كمال عبدالحميد زيتون(٢٠٠٢). *تدريس العلوم للفهم:رؤية بنائية*.القاهرة:عالم الكتب.

لميس باسم محمد شلش (٢٠١٦). *أثر استخدام أنشطة إلكترونية تفاعلية في تعديل المفاهيم البديلة في موضوع الكسور العادية لدي طلبة الصف الخامس الأساسي*.(رسالة ماجـستير غيـر منشورة). جامعة بيرزيت، فلسطين.

ماجدة فتحي محمد(٢٠١٩). برنامج مقترح قائم على الأنشطة التفاعلية لتنمية المهارات الناعمـة ومهارات الذكاء النـاجح لـدى الموهـوبين مـن أطفـال الروضـة. *مجلـة الطفولـة والتربية*،٤٠(١١)،٣٣٢:٢٤٩.

مجدي زامل (٢٠١٢).دور المقررات والأنشطة الإلكترونية كأداة فعالة فى التعليم والتعلم ، *مجلة المعرفة الإلكترونية*، العدد ١ ،٥٠:٢٢.

محمد العزبي محمود الريس (٢٠١٦). *فعالية المعامل الافتراضية الاستقصائية في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الناقد في مادة الكيمياء لدى طلاب المرحلـة الثانويـة*. (رسـالة ماجستيرغير منشورة). كلية التربية جامعة المنصورة ، المنصورة.

محمد جابر محمد الشرابي(٢٠١٧). أثر تقديم نمطي لأنشطة الـتعلم التفاعليـة عبـر المواقـع الإلكترونية في كفاءة التعلم والاتجاه نحـو الـتعلم والـتعلم الإلكترونـي لـدى الطـلاب المعلمين.*مجلة كلية التربية بالإسماعيلية* ،٣٨(١)،٢٧٤:٢٩٩.

محمد عطية خميس(٢٠٠٣): *منتوجات تكنولوجيا التعليم*. القاهرة: دار الكلمة.

محمود عبد السلام محمد الحافظ، وأحمد جوهر محمـد أمـين(٢٠١٢): المختبـر الافتراضـي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظـة لطـلاب المرحلـة المتوسـطة وتحصيلهم المعرفي. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*،١(٨)،٤٧٨:٤٥٩.

المركز القومي للتعليم الإلكتروني(٢٠١٠). *مشروع تطوير نظم تكنولوجيا المعلومات محور رفع كفاءة استخدام تكنولوجيا المعلومات في التعليمICTP*. دليل إرشادي ونموذج التقدم لطلـب إتاحة معامل افتراضية للمقررات العلمية بالجامعات المصرية.

منى حسني إسماعيل (٢٠١٨). *أثر التفاعل بين أنماط تقديم وحدات التعلم الرقمية وأساليب التعلم بالمعامل الافتراضية لتنمية المهارات العملية والتفكيرالبصري في مادة العلوم لدى طلاب المرحلةالإعدادية*. (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية جامعة المنصورة، المنصورة..

مهند مهند مؤيد الدليمي (٢٠١٦) . *فعالية تصميم معمل إفتراضي قائم على تطبيقات الويب٢ على تنمية المهارات المعملية في الفزياء على طلاب المرحلة المتوسطه بجمهوريه العراق* . (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية جامعة المنصورة ، المنصورة.

المؤتمر العلمي الأول لجامعة عمان العربية ومؤسسة مضامين لتطوير الموارد البشرية (٢٠١٣) بعنوان " تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطوير الاداء في المؤسسات التعليمية" في الفتره من(٢٩-٣١ اكتوبر). عمان.

المؤتمر العلمي السابع للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم (٢٠٠٠)بعنوان " منظومة تكنولوجيا التعليم في المدارس والجامعات- الواقع والمأمول"

ميرفت حامد محمد هاني (٢٠١٥). فاعلية وحدة مقترحة فى الرياضيات البيولوجية فى تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية.*المجلة المصرية للتربية والتعليم*،١٨(٦)،١٥٦:٨٩.

ناصر بن علي الجهوري (٢٠١٢). فعالية استراتجية الجدول الذاتي فى تنمية الفهم العميق للمفاهيم الفزيائية ومهارات ماوراء المعرفة لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بسلطنة عمان . *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس* ،٣(١١)،٥٨:١١.

نايف العتبي (٢٠١٦). فعالية نموذج التدريس المعرفي فى تنمية أبعاد الفهم العميق فى منهج التوحيد لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*،٢(٢٤)،٢٣:١.

نسرين حسن سبحي (٢٠١٦). واقع استخدام المعامل الافتراضيه في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات بمدينة أبها. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*،٥(١٢)، ٢٣٠-٢٤٩.

وليد سالم الحلفاوي(٢٠١١).*التعليم الإلكتروني تطبيقات مستحدثة*.القاهرة:دار الفكر العربي.

يعقوب نشوان، ووحيد جبران(٢٠٠٨): *أساليب تدريس العلوم*. القاهرة: الشركة العربية المتحـــدة للتسويق والتوريدات.

المراجع الأجنبية:

Cox, K. & Clark, D. (2005). Teaching chemistry concepts using different instruction via tiered labs and activity menus(order no .1467448056) available from ProQuest Dissertations& theses Global (1467448056)

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