فاعلية تصميم معمل افتراضي قائم على التفاعلات المتعددة لتنمية بعض مهارات التجارب المعملية فى منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي

بحث مقدم للحصول على درجة الماجستير في التربية النوعية
تخصص (تكنولوجيا التعليم)

إعداد الباحثة
دعاء جمال محمد بغدادي

إشراف
أ.د.اسماعيل محمد اسماعيل حسن
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد ومدير وحدة التعليم الإلكترونى
كلية التربية– جامعة المنصورة

د.محمد محمود زين الدين
مدرس بقسم تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية–جامعة بورسعيد

د. نهلة المتولي إبراهيم
مدرس بقسم تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية– جامعة بورسعيد

مقدمة البحث:

لقد صاحب نهاية القرن العشرين ظهور العديد من التطورات التكنولوجية الهائلة والتي أثرت في حياة الإنسان بشكل كبير، فمنذ اكتشاف الطاقة الكهربية وكذلك ظهور الحاسبات الآلية والتي كان لها فضل كبير في التقدم الذي وصل إلية الإنسان وذلك من خلال القدرات الهائلة لهذه الأجهزة في معالجة وتحليل كميات ضخمة ومتزايدة من المعلومات، ولم يقف هذا التطور إلى هذا الحد فمع زيادة تطور الحاسبات الآلية وتكنولوجيا المعلومات بدأ ظهور ما يسمى بشبكات الحاسبات والمعلومات والتي بمقدورها نشر وتوصيل كميات كبيرة من البيانات والمعلومات إلى شتى أنحاء العالم في ثواني وليس في ساعات أو أيام كما كان يحدث قديماً.

فباستخدام شبكة الإنترنت أصبح العالم كله قرية صغيرة ويستطيع أي فرد في أي مكان في العالم الاتصال بأي فرد يريده وبسرعة عالية جدا تكاد تكون خيالية، بل أصبح بمقدور الإنسان أن يستخدم شبكة الإنترنت في الوصول إلى أماكن تخيلية لا يمكن الوصل إليها فعلياً،" فقد أصبح لدى الإنسان تكنولوجيا حديثة تتيح له إنشاء بيئة مشابهة للحقيقة وذلك بالاعتماد على الحاسبات الآلية وشبكة الإنترنت وهو ما يسمى بالواقع الافتراضي، فمن خلال الواقع الافتراضي يتم تقديم صور مشابهة للواقع وقد قام الإنسان بتطويع هذا الواقع الافتراضي ليخدم كثير من المجالات التي يتعرض لها الإنسان سواء كان ذلك في مجال الطب أو الهندسة أو علوم الفضاء أو في التعليم.

فمجال التعليم من أهم المجالات التي استفادت من تطور واستخدام الواقع الافتراضي، فالصعوبات التي تواجه العملية التعليمية في كثير من المجالات سواء داخل الفصول التعليمية أو في المعامل وجهت الكثير من الباحثين للاستفادة من الواقع الافتراضي في عمل فصول ومعامل افتراضية للتغلب على الصعوبات الكبيرة في مجال التعليم التقليدي حيث يوجد الكثير من القصور في تفعيل المعامل وكذلك في توفير الإمكانيات اللازمة لتشغيل تلك المعامل.فالمعامل الافتراضية وفرت الكثير من الامكانيات التي سهلت تعامل الطلاب مع هذه المعامل وذلك من خلال أنماط متعددة كنمط الرواية المرئية(Visual Novel): وهى عبارة عن مغامرات رسومية، ويمكن للطالب من خلالها التحرك ومخاطبة الشخصيات، فعندما يخاطب الطالب شخصية ما فإن صورة هذه الشخصية تظهر كبيرة في وسط الشاشة ويظهر مربع الحديث في الأسفل، ونمط الفيديو التفاعلي(Interactive Video): بأنه عبارة عن مقاطع مسجلة مسبقاً، ولكن يمكن للطالب اختيار بعض الأمور، على سبيل المثال حينما تصبح الشخصية الرئيسية في خطر، يمكن للطالب أن يقرر ما إذا كان علية، كلا الاختيارين يتبعهما مشهد مسجل، ونمط نظرة الشخص الأول-First) (Person Shooter: عبارة عن تحكم الطالب بشخصية واحدة بواسطة عين الشخص الأول حيث لا يرى من اللاعب سوى يده وسلاحه.

وفى هذا الجانب أكد (Dominik Marx,2003,p139) على أهمية المعامل الافتراضية لإمكانية إجراء التجارب المعملية التي يصعب تنفيذها في المعامل الحقيقية بسبب خطورتها على المتعلم كتجارب الطاقة النووية، وكذلك إمكانية العرض المرئي للبيانات والظواهر التى لا يمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية.

كما أكد مهند البياتى(٢٠٠٦، ص ٢٨- ٣٠) إلى أن أهم ما يميز المعمل الافتراضى هو توفير المستلزمات الأساسية المطلوبة للقيام بأداء التجربة العلمية أو البحثية من دون الحاجة إلى عملية تحضير مسبقة ومن دون الحاجة إلى تواجد المعلم فى المعمل المدرسى .

الإحساس بالمشكلة :

نبع الإحساس بمشكلة البحث:

أولا) من خلال المقابلة الشخصية غير المقننة:

قامت الباحثة بإجراء مقابلات غير مقننة مع عدد ٢١ معلماً للكيمياء بالمدارس الثانوية بمحافظة بورسعيد(المدرسة الثانوية العسكرية بنين – مدرسة القناة الثانوية بنين – مدرسة النصر العسكرية الثانوية بنين – مدرسة علم الدين الثانوية بنات – مدرسة بورسعيد الثانوية بنات) فتبين من خلالها:

- القصور الكبير في تفعيل بعض التجارب المعملية لمادة الكيمياء نتيجة لضعف إمكانيات المعامل بالمدارس(قله الأدوات المعملية)، واستحالة تنفيذ بعض التجارب لخطورتها.
- وجود معوقات كثيرة تسهم في هذا القصور من أهمها: كثافة الفصول، عدم إتاحه الوقت للطلاب لإجراء التجارب أكثر من مرة والتأكد من النتائج.
- قصور فى المعامل الافتراضية المتوفرة على البوابة الإلكترونية لموقع وزارة التربية والتعليم حيث تقتصر على(قانون بويل، الأنبوبة ذات الشعبتين، الخلية النباتية، حالات المادة، حيود الصوت، العنصر والمركب، الصيغ الكيميائية، ذرة الصوديوم).
- عدم توافر معامل افتراضية تقوم بتدريس تلك المقررات.
- كما أبدي جميع المعلمين في العينة الخاصة بالدراسة الاستطلاعية رغبتهم في توافر معامل افتراضية.

ثانياً) من خلال الدراسة والاطلاع على بعض نتائج الأبحاث العلمية والبرمجيات التعليمية لاحظت الباحثة قصور فى تطوير المعامل الافتراضية.

ثالثاً) من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة والتى أكدت معظمها على وجود اتجاهات إيجابية لدى الطلاب نحو مادة الكيمياء باستخدام تقنية المعامل الافتراضية، كما اتفقت على أهمية

المعامل الافتراضية فى تدريس العلوم، كما أن المعامل الافتراضية يمكن استخدامها للتغلب على المعوقات المادية ونقص الموارد الاقتصادية وقلة توافر الأجهزة.

الدراسات السابقة

إتجهت الباحثة نحو الإطلاع علي الدراسات السابقة المتعلقة بهذا المجال والتي يمكن تناولها من خلال المحاور التالية:

١- دراسات تهتم بدور المعامل الافتراضية فى تنمية التحصيل وهى :-

تتفق دراسة أمل المحمدي(٢٠٠٧، ص١٢٨) مع دراسة خلود بركة(٢٠١١، ص ٢-١٣) فى الهدف حيث هدفت إلى قياس مستوى تحصيل الطلبة من خلال استخدام المختبر الكيميائي الافتراضي في تدريس وحدة الكيمياء العضوية للصفّ الثاني الثانوي، التعرف على اتجاهات الطلبة نحو تقنية المختبر الكيميائي الافتراضي في تدريس وحدة الكيمياء العضوية، كما استهدفت الدراسات محاولة إيجاد حلول عملية لعدة مشاكل تربوية كان من أهمها مشكلة التزايد الطلابي الحاد ومشكلة النقص والعجز في المختبرات الدراسية من خلال توفير معامل افتراضية على الشبكة العالمي وتختلف دراسة يوسف الجوير(٢٠٠٨، ص١٥٤-١٥٥) مع دراسة خلود بركة(٢٠١١، ص ٢-١٣) فى أدوات البحث حيث استخدمت خلود بركة برمجية حاسوبية لمختبر كيميائي افتراضي لوحدة الكيمياء العضوية من كتاب الكيمياء للصفّ الثاني الثانوي العلمي لعام (٢٠٠٩-٢٠١٠)، اختبار تحصيلي (قبليّ – بعديّ مباشر – بعديّ مؤجّـل)، بحيث يكون لكلّ فصل من فصول وحدة الكيمياء العضوية اختبار تحصيلي واحد، استبانه اتجاهات لطلاب وطالبات المجموعة التجريبية نحو طريقة التدريس بالمختبر الكيميائي الافتراضي، ببينما استخدم يوسف الجوير باستخدام برامج المحاكاة ومعامل افتراضى، (المجموعة التجريبية الأولى) التي درست باستخدام المعمل الافتراضى، اتجاهات طلاب (المجموعة التجريبية الثانية) التي درست باستخدام برامج المحاكاة الاختبار التحصيلي (للمجموعة التجريبةالأولى ، المجموعة التجريبية الثانية).

كما أجرى M.Garcia-Ruiz et al (2004) وهدفت الدراسة إلى فحص تأثير استخدام المعامل الافتراضية على تدريس الكيمياء فى المكسيك بجامعة Colima حيث نبعت مشكلة الدراسة من صعوبة استيعاب الطلاب لمفاهيم الروابط الكيمائية داخل العناصر وهى مفاهيم غاية فى التجربد، وتكونت عينة البحث من عشرون طالب من طلاب الطب(خمسة عشرطالب وخمس طالبات)، وهم يملكون معرفة أساسية سابقة عن التركيب الجزيئي للمواد، ويرتدى طلاب عينة البحث النظارات اللاسلكية المجسمة وفى أثناء مواجهتهم لشاشة العرض الضخمة، ويقوم المدرب والمتعلم بالتحكم فى العرض من خلال مجموعة من أزار التحكم، وأشارت نتائج الدراسة إلى فعالية المعامل الافتراضية فى التأثير على الطلاب عينة البحث، بينما أجرى دراسة -2009,p3

(6)Ding&Han fang وهدفت هذه الدراسة إلى استخدام معمل افتراضى لتحسين تعلم الفيزياء، مساعدة الطلاب على فهم قوانين ومفاهيم الفيزياء، وتكونت عينة الدراسة من اربعه وستون طالباً مقسمين إلى مجموعتين تجريبية عددها ٣٢ طالباً تم تدريسهم باستخدام المختبرات الافتراضية وضابطة عددها اثنان وثلاثون طالباً تم تدريسهم باستخدام المختبرات التقليدية، وتوصل الباحث إلى تفوق المجموعة التي درست باستخدام المعامل الافتراضية فى مهارات البحث وتحسين القدرات الاستكشافية.

٢-دراسات تناولت دور المعامل الافتراضية فى تنمية المهارات وهى :-

بينما اتفقت دراسة على الشهري(٢٠٠٩، ص١٩)، مع دراسة زكريا لال (٢٠٠٩) فيما اوصت بيه نتائج البحث حيث هدفت دراسة على الشهري(٢٠٠٩، ص١٩) إلى التعرف على الفروق فى اكتساب مهارات الشكل الظاهري للكائن الحي (المورفولوجيا) بين مجموعة الطلاب التي درست باستخدام(مختبرات الأحياء الافتراضية) والمجموعة التي درست باستخدام(مختبرات الأحياء التقليدية)، ومعرفة اتجاهات الطلاب نحو دراسة الأحياء والتجارب المعملية قبل وبعد استخدام المعامل الافتراضية، واستخدام الباحث بطاقة ملاحظة للمهارات المعملية ، استبانه لقياس الاتجاه، وتوصل الباحث إلى وجود فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى 05, بين متوسطي درجات اكتساب مهارات التشريح والفسولوجيا والمهارات الكلية لطلاب المجموعة التجريبة والمجموعة الضابطة، وعدم وجود فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى 05, بين متوسطي درجات اكتساب مهارات التشريح والفسولوجيا لطلاب المجموعتين، وجود فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى 05, بين متوسطات الحسابية لدرجات الطلاب قبل استخدام (تطبيقات الحاسوب والمختبرات الافتراضية وبعد استخدام (تطبيقات الحاسوب والمختبرات الافتراضية) لصالح درجات الطلاب و بعد استخدام (تطبيقات الحاسوب والمختبرات الافتراضية).

بينما هدفت دراسة زكريا لال (٢٠٠٩) إلى الكشف عن العلاقة بين الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية وبعض القدرات الإبداعية (الطلاقة – المرونة – الأصالة) والتعرف على الفروق في القدرات الإبداعية التالية: الطلاقة – المرونة – الأصالة وفقاً لتفاعل متغيرات الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم الإلكتروني(مرتفع – منخفض)، والنوع (الذكور – الإناث)، الصف الدراسي(ثان – ثالث)، وتكونت عينة الدراسة من (خمسمائة وعشرون) طالباً وطالبة من طلاب وطالبات التعليم الثانوي العام من القسم العلمي في الفرقة الثانية والثالثة من مدينة مكة المكرمة، وأسفرت نتائج البحث نتائج البحث الحالي بجود علاقة موجبة دالة إحصائياً بين الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم الالكتروني وبعض القدرات الإبداعية التالية: الطلاقة – المرونة – الأصالة، إلى جانب أن الطلاب الذكور مرتفعو الاتجاه نحو استخدام

المختبرات الافتراضية في التعليم الالكتروني في الصف الثالث الثانوي أكثر قدرة على الإبداع، كما أوصت الدراسة بضرورة استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم الالكتروني في العصف الذهني وتنمية بعض القدرات الإبداعية.

٣- دراسات تناولت المعامل الافتراضية وأثرها على التدريس وهى :

تتفق دراسه Tracey(2007,p105) مع دراسة Muhamad (2010,p71), فى الهدف حيث هدفت دراسة Tracey(2007,p105) إلى بحث فاعلية استخدام معامل الأحياء الافتراضية على الإنترنت، وتوصل الباحث إلى أن٨٦,٩% من الطلاب ادركوا أن المعامل الافتراضية على الإنترنت أكثر فاعلية من المعامل الافتراضية غير المتصلة الإنترنت، أن المعامل الافتراضية على بالإنترنت أكثر فعالية، وسهولة فى الاستخدام، بينما هدفت دراسة Muhamad (2010,p71), هدفت الدراسة إلى إجراء تحقيق أولى لتعرف على مدى فاعلية استخدام معامل الأحياء الافتراضية فى التدريس، وأشارت النتائج إلى التغلب على مشكلة نقص الموارد الاقتصادية من خلال استخدام المعامل الافتراضية كأداة تعليمية، أن المعامل الافتراضية تساعد الطلاب على فهم المفاهيم المجردة في علم الأحياء.

بينما اجرت رانيا عبد الفتاح (٢٠٠٩، ص٢٢٤) دراسة هدفت إلى وضع الأسس والمعايير الخاصة بتصميم معمل افتراضي لتدريس وحدة الحجوم، إعداد برنامج مقترح باستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي للمساعدة فى تدريس وحده الجحوم فى مادة الرياضيات لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى، وكذلك التعرف على فاعلية استخدام البرنامج المقترح القائم على تكنولوجيا الواقع الافتراضي فى تدريس الرياضيات فى مرحله التعليم الابتدائي، وتوصل الباحث إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (قبلي – بعدي) فى الاختبار التحصيلي المعرفي لصالح التطبيق البعدي، أى بعد تعلم الوحدة المختارة باستخدام البرنامج المقترح بالحاسب، مما يدل على فاعلية البرنامج المقترح وبحساب الفاعلية للبرنامج وجدت ٩٠,٢٥%، وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي للاختبار التحصيلى لصالح المجموعة التجريبية أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة فى نتائج بطاقة الملاحظة بعد التجريب لصالح المجموعة التجريبية.

من خلال الملاحظة الشخصية واستعراض للدراسات السابقة فى المحاور المختلفة للبحث تتضح مشكلة البحث فى وجود قصور لدى طلاب الصف الأول الثانوى فى مهارات (الملاحظة، القياس، التفسير،الاستنتاج) وبالتالى يمكن استخدام المعامل الافتراضية لتنميتها.

يمكن صياغة مشكلة البحث فى السؤال الرئيس التالى :

ما فاعلية تصميم معمل افتراضي قائم على التفاعلات المتعددة لتنمية بعض مهارات التجارب المعملية في منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي ؟"

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما مهارات التجارب المعملية فى منهج الكيمياء التي يمكن تنميتها من خلال استخدام المعمل الافتراضي ؟
٢. ما المعايير التربوية و التكنولوجية لتصميم المعامل الإفتراضية ؟
٣. ما فاعلية معمل الكيمياء الافتراضى بثلاثة أنماط (معمل افتراضي باستخدام نمط الرواية المرئية، معمل افتراضي باستخدام نمط الفيديو التفاعلي، معمل افتراضي باستخدام نمط تحكم نظرة الشخص الأول fps) فى تنمية الجوانب المعرفية لبعض مهارات التجارب المعملية لدى طلاب الصف الأول الثانوى فى منهج الكيمياء؟
٤. ما فاعلية معمل الكيمياء الافتراضى بثلاثة أنماط (معمل افتراضي باستخدام نمط الرواية المرئية، معمل افتراضي باستخدام نمط الفيديو التفاعلي، معمل افتراضي باستخدام نمط تحكم نظرة الشخص الأول fps) فى تنمية الجوانب الآدائية لبعض مهارات التجارب المعملية لدى طلاب الصف الأول الثانوى فى منهج الكيمياء؟

أهداف البحث:

تتمثل أهداف البحث الحالي في النقاط التالية:

١. تصميم وإنتاج معمل افتراضي للكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة بورسعيد.
٢. تحديد المعايير التربوية والتكنولوجية لتصميم المعامل الافتراضي.
٣. تحديد أفضل نمط من أنماط التفاعل لتنمية بعض مهارات التجارب المعملية في منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي.

أهميه البحث:

قد تتمثل أهمية البحث الحالي في النقاط التالية:

١- يساعد معلمي الكيمياء فى التغلب على مشكلات تدريس الكيمياء ونقص الأجهزة والتجهيزات والمواد الكيميائية بتوظيف المعامل الافتراضية.
٢- الإسهام في توفير معلومات تساعد على توجيه خطط توظيف التكنولوجيا فى التعليم وفق أسس علمية.

٣- فتح المجال لدراسات بحثية جديدة حول إمكانية توظيف المعامل الافتراضية ومستحدثات تكنولوجيا التعليم فى تعليم العلوم بفروعها المختلفة في المرحلة الإعدادية والثانوية.

فروض البحث:

يسعى البحث الحالي للتحقق من صحة الفروض التالية:

١- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية (مجموعه تدرس بنمط الرواية، مجموعة تدرس بنمط الفيديو التفاعلي، مجموعة تدرس بنمط تحكم نظرة الشخص الأول fps) فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى.

٢- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية (مجموعه تدرس بنمط الرواية المرئية، مجموعه تدرس بنمط الفيديو التفاعلي، مجموعه تدرس بنمط تحكم نظرة الشخص الأول fps) فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء المهارى.

منهج البحث:

- المنهج التجريبي:

ويقوم هذا المنهج على أساس العلاقة السببية بين متغيرين أحدهما المتغير المستقل أو التجريبي والآخر المتغير التابع، حيث يقوم بمعرفة أثر المتغير المستقل على المتغير التابع.

حدود البحث:

يقتصر البحث علي:

١- تصميم معمل افتراضى بتلاثة أنماط (نمط الرواية المرئية – نمط الفيديو التفاعلى – نمط نظرة

٢- عينة البحث وهي مجموعة عشوائية من طلاب الصف الأول الثانوى بمدرسة القناة الثانوية للبنين.

٣- نتائج البحث محددة بزمان ومكان إجراء تجربة البحث.

أدوات البحث:

١- اختبار تحصيلى لقياس الجوانب المعرفية فى مادة الكيمياء (من إعداد الباحثة).

٢- بطاقة ملاحظة لقياس الجوانب الآدائية للمهارات المعملية (من إعداد الباحثة).

إجراءات البحث:

١. الاطلاع على المراجع العربية والأجنبية التى لها علاقة بمجال البحث والاستفادة منها فى البحث الحالي.

٢. إعداد قائمة بمهارات التجارب المعملية فى منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي وعرض قائمة بمهارات التجارب المعملية فى منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي على مجموعة من الخبراء فى مجالات تكنولوجيا التعليم ونظم المعلومات والمناهج وطرق

التدريس والاختبارات والمقاييس لضبطها وتحديد مدى أهميتها، اعدادها فى صورتها النهائية.

٣. إعداد قائمة بالمعايير التربوية والتكنولوجية اللازمة لتصميم المعامل الافتراضية فى مجال الكيمياء عرض قائمة المعايير التربوية والتكنولوجية اللازمة لتصميم المعامل الافتراضية فى مجال الكيمياء على مجموعة من الخبراء فى مجالات تكنولوجيا التعليم ونظم المعلومات والمناهج وطرق التدريس لضبطها وتحديد مدى أهميتها، اعدادها فى صورتها النهائية.

٤. وضع تصميم مبدئى للمعمل الافتراضى وله ثلاث مستويات (معمل افتراضي باستخدام نمط الراوية المرئية، معمل افتراضي باستخدام نمط الفيديو التفاعلي، معمل افتراضي باستخدام نمط تحكم نظرة الشخص الأول fps) وعرضه على مجموعة من الخبراء فى مجالات تكنولوجيا التعليم ونظم المعلومات والمناهج وطرق التدريس والاختبارات والمقاييس وموجهى ومعلمي مادة الكيمياء للمرحلة الثانوية وتعديله فى ضوء أرائهم ومقترحاتهم، واعداده فى صورته النهائية .

٥. إعداد أدوات البحث المتمثلة فى: اختبار تحصيلى لقياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التجارب المعملية، وبطاقة ملاحظة لقياس الجوانب الآدائية، وعرضها، فى صورتها الأولية على مجموعة من الخبراء فى مجالات تكنولوجيا التعليم ونظم المعلومات، والمناهج وطرق التدريس، والاختبارات والمقاييس، وموجهى ومعلمي مادة الكيمياء للمرحلة الثانوية لإجراء التعديلات واعدادهم فى صورتهم النهائية.

٦. إعداد بطاقة صلاحية للمعمل الافتراضى وعرضها على مجموعة من الخبراء فى مجالات تكنولوجيا التعليم ونظم المعلومات، والمناهج وطرق التدريس وتعديلها فى ضوء آرائهم ومقترحاتهم وإعدادها صورة النهائية.

٧. إجراء التجربة الإستطلاعية على عينة عشوائية، وذلك بهدف تطبيق أدوات البحث، ومعرفه أهم الصعوبات التى تواجه الباحثة أو أفرد العينة عند إجراء التجربة الأساسية وتقدير الزمن المناسب لهما.

٨. أختيار عينة البحث الأساسية، وتوزيعها على ثلاث مجموعات(مجموعة تدرس باستخدام معمل افتراضي نمط الراوية المرئية، مجموعة تدرس باستخدام معمل افتراضي نمط الفيديو التفاعلي، مجموعة تدرس باستخدام معمل افتراضي باستخدام نمط تحكم نظرة الشخص الأول fps).

٩. تدريب الطلاب على كيفية استخدام المعمل الافتراضى والتنقل بين محتوياته.

١٠. إجراء التجربة الأساسية للبحث وذلك كما يلى:

- تطبيق الأدوات قبلياً على عينة البحث، بهدف التأكد من تكافؤ أفراد المجموعات المسخدمة فى البحث.
- دراسة طلاب الصف الأول الثانوى للمحتوى التعليمى من خلال المعامل الافتراضية(مجموعة تدرس باستخدام معمل افتراضي نمط الراوية المرئية، مجموعه تدرس باستخدام معمل افتراضي نمط الفيديو التفاعلي، معمل افتراضي باستخدام نمط تحكم نظرة الشخص الأول (fps).
- تطبيق الأدوات بعدياً على عينة البحث.
- إجراء المعالجة الإحصائية للبيانات.
- عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها وتقديم التوصيات والمقترحات فى ضوء ما أسفر عنه نتائج البحث.

مصطلحات البحث:

١- فاعلية:

تعرفها زينب عبد الشكور(٢٠٠٩) بأنه: الأثر المرغوب أو المتوقع الذى يحدثه برنامج للأهداف الذى وضع من أجلها، ويقاس هذا الأثر من خلال التعرف على الزيادة والنقص فى متوسطات درجات أفراد العينة فى مواقف فعلية داخل معمل الدراسة.

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: مدى أثر المعمل الافتراضى المقترح كمتغير مستقل وله ثلاثة مستويات (معمل افتراضي باستخدام نمط الراوية المرئية، معمل افتراضي باستخدام نمط الفيديو التفاعلي، معمل افتراضي باستخدام نمط تحكم نظرة الشخص الأولfps) فى تنمية مهارات التجارب المعملية فى منهج الكيمياء (الملاحظة، القياس، التفسير،الاستنتاج) كمتغير تابع لدى طلاب الصف الأول الثانوى بمحافظة بورسعيد، وتحديد هذا الأثر احصائيا.

٢- المعامل الافتراضية:

عرفت هدى محمد(٢٠١١ ، ص١٠١) المعامل الإفتراضية بأنها: بيئه تعلمية تحاكي المعمل الحقيقي فهي توفر للطالب الأدوات، المواد، وتجهيزات المعمل من خلال جهاز الكمبيوتر، وذلك لأداء التجارب المعملية سواء بشكل فردي أو في مجموعات عمل في أي وقت وفي أي مكان، حيث يمكن بعد ذلك تخزين هذه التجارب على اسطوانات مدمجة أو داخل إحدى مواقع أوصفحات شبكة الإنترنت.

وتعرفه الباحثة إجرائياً 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 نظرا لمحدودية وقت العملي وعدد المعامل.

التفاعلات المتعددة:

يمكن تعريف التفاعلات المتعددة إجرائياً بأنها: طرق تعامل الطلاب مع المعمل الافتراضى بأنماط متعددة وهى: نمط الراوية المرئية، ونمط الفيديو التفاعلي، ونمط نظرة الشخص الأول fps.

- ✓ نمط الرواية المرئية: يتم عرض التجارب المعملية داخل المعمل الافتراضى فى تلك النمط عن طريق مقاطع مسجلة مسبقا، ويقدم للطالب شرح تفصيلى للتجربة.
- ✓ نمط الفيديو التفاعلي: "برنامج فيديو مقسم إلي أجزاء صغيرة تتكون من تتابعات حركية وإطارات ثابتة، وأسئلة وقوائم ، وتكون استجابات المتعلم عن طريق الكمبيوتر هي المحددة لعدد تتابع لقطات أو مشاهد الفيديو، وعليها يتأثر شكل وطبيعة العرض هذا ويختلف الفيديو التفاعلي عن الوسائط المتعددة، حيث يتم عرض الصور الثابتة والمتحركة، والرسوم المتحركة، والرسوم البيانية، ولقطات الفيديو والمؤثرات الصوتية، كل ذلك في برمجيات الوسائط المتعددة على شاشة واحدة، وينتقل المتعلم بين جميع هذه العناصر ذهنياً، أما في حالة الفيديو التفاعلي، فيتم عرض لقطات الفيديو مجزأة كل منها في شاشة مستقلة، أي أن العرض يعتمد على نظام الشاشات المتعددة لعرض العناصر المختلفة".
- ✓ نمط نظرة الشخص الأول: ويتم هذا النوع من التفاعل من خلال يد المتعلم حيث لا يرى من المتعلم سوى يده فقط ويتم من خلالها التعامل مع أدوات المعمل الافتراضى وإجراء التجارب.

٣- مهارات التجارب المعملية:

كما عرفها على بن محمد بن ظاهر الشهرى(٢٠٠٩ ، ص٣٧) التجارب المعملية بأنها: التجارب التى يقوم بها الطلاب لكى يكتسبوا الخبرة المباشرة التى لا تأتى إلا بالممارسة الفعلية".

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: التجارب التى يقوم بها الطلاب بأنفسهم عن طريق استخدام الأجهزة والأدوات والمواد الخام وذلك لتنمية مهارة الملاحظة الواعية الدقيقة والقدرة علي جمع البيانات وتصنيفها وتحليلها وتفسيرها والقدرة علي تحليل الظواهر وتفسيرها والقدرة علي استنتاج البيانات من الجداول والرسومات البيانية.

خطوات البحث:

يسير البحث وفق الخطة التالية:

المحور الأول: فيتناول المعامل الافتراضية من حيث: تعريفها، مكوناتها الأساسية، خصائصها، مقارنة بين خصائص المعامل الافتراضية والحقيقية، أهمية استخدام المعامل الافتراضية، معوقات استخدامها، المحور الثانى فيتناول عمليات العلم من حيث تعريفها، أهميتها، تصنيفها.

المحور الأول المعامل الافتراضية:-

تعد المعامل الافتراضية Virtual Labs أحد تطبيقات ما يسمي بالواقع الافتراضي Virtual Reality وهو أحد مستحدثات تكنولوجيا التعليم، والذي يعد بيئة تعليم مصطنعة أو خيالية بديلة عن الواقع الحقيقي وتحاكيه، والمتعلم هنا يعيش في بيئة تخيلية يتفاعل ويشارك ويتعامل معها من خلال حواسه وبمساعدة جهاز الكمبيوتر وبعض الأجهزة المساعدة (إسماعيل محمد،٢٠١١).

١-تعريف المعامل الافتراضية:-

هناك العديد من التعريفات التى أبرزت مفهوم المعامل الإفتراضية وإن اختلفت فى اللفظ والصياغة إلا أنها تتفق فى المضمون ومن هذه التعريفات :

عرف Harry & Edward(2005,p97) المعامل الإفتراضية بأنها " تجارب معملية تتم بدون وجود معمل حقيقي(معمل بدون جدران وأبواب)، فهي تمكن المتعلم من الربط بين الجانب النظري والجانب العملي، بدون الاستعانة ببعض الأدوات مثل الأوراق والأقلام، فهي مبرمجة إلكترونيا على جهاز الكمبيوتر وذلك لمحاكاة التجارب الحقيقية التي تتم داخل المعمل الحقيقي".

كما يعرفه عبد الله المناعي (٢٠٠٨، ص٤٣٣) بأنها"مختبرات علمية رقمية تحتوى على أجهزة كمبيوتر ذات سرعة وطاقة تخزين وبرمجيات علمية مناسبة ووسائل الاتصال بالشبكة العالمية ، تمكن المعلم من القيام بالتجارب العلمية الرقمية وتكرارها ومشاهدة التفاعلات والنتائج بدون التعرض لأدنى مخاطرة وبأقل جهد وتكلفة ممكنة" .

ويمكن من خلال التعريفات السابقة تعريفها 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 نظرا لمحدودية وقت العملي وعدد المعامل.

٢-خصائص المعامل الافتراضية:-

وذكر(Harry and Edward (2005،p98 خصائص المعامل الافتراضية كالتالى :-

أ. تخلق نماذج فكرية جديدة في مجال التعليم أفضل من الحقيقي، وأكثر جمالاً من الخيال.

ب. تساعد على بناء المعرفة وغرس المعلومات.

ت. تشجيع وتوجه الطلاب.

ث. حصول الطالب على التغذية الراجعة.

ج. إجراء التجارب، والتي يصعب أداؤها في المختبرات التقليدية نظرا لخطورتها والتكلفة المرتفعة.

ح. تقليل الوقت الذي يقضيه في التعلم فى المختبر التقليدي.

خ. وضع الاستكشاف المبنية على افتراضات علمية .

٣- مقارنة بين خصائص المعامل الافتراضية والحقيقية:

بالإطلاع على دراسة هدى محمد (٢٠١١) والتى هدفت إلى تسليط الضوء على قضية تطبيق بيئات التعلم الافتراضية فى تدريس العلوم، استنتجت الباحثة أن هناك فروق بين خصائص المعامل الافتراضية وكذلك خصائص المعامل التقليدية وهو ما يوضحه الجدول التالى :

جدول رقم (١)

يوضح خصائص المعامل الافتراضية والحقيقية

م	خصائص المعامل الافتراضية	خصائص المعامل التقليدية
١.	بيئة تعليمية مفتوحة ومرنة.	بيئة تعليمية مغلقة
٢.	هذا النوع من التعلم يعتمد على مصادر متنوعة ويعتمد أيضاً على الوسائط المتعددة الكمبيوترية.	الكتاب والمدرس هم المصدر الرئيسي للمعرفة
٣.	التكامل بين الجانب النظري والجانب التطبيقي خاصةً في المواقف التخيلية (الافتراضية) التي تحاكي الواقع.	الفصل بين الجانب النظرى و الجانب التطبيقي وكذلك الفصل بين الواقع والتخيل.
٤.	أسلوب تعلم ذاتى مستمر.	تعليم رسمي نمطي
٥.	التدريس لفصل كامل من خلال مجموعات عمل صغيرة أو فردية	التدريس لفصل كامل في مجموعات عمل كبيرة.
٦.	طرق مختلفة للتدريس، طرق تعليم وتدريس متنوعة.	طريقة تقليدية، وتعليمية بيان عملى.
٧.	يراعى الفروق الفردية بين المتعلمين.	لا يراعى الفروق الفردية بين المتعلمين.

٤-المكونات الأساسية للمعامل الافتراضية:-

أشار كلاً من (مهند البياتى، ٢٠٠٦، ص ٢٨- ٣٠؛ أحمد الراضى،٢٠٠٨، ص٣؛على الشهرى، ٢٠٠٩، ص٧٠؛ هدى محمد،٢٠١١، ص٩٧) إلى المكونات الاساسية للمعامل الافتراضية كما يلى:

- ✓ **الأجهزة والمعدات المعملية :**

وتتمثل في أجهزة متخصصة تقوم باستلام البيانات والأوامر وتغيير قيمه المدخلات حسب متطلبات التجربة، كما تقوم هذه الأجهزة بمهمة إرسال البيانات الخاصة بنتائج التجربة والقراءات المستحصلة والملاحظات الخاصة بالتجربة، وقد تتوفر كاميرات فى المعامل تساعد على الإلمام بنوعية الأجهزة وكيفية عملها حسب المعطيات المدخلة.

- ✓ **أجهزة الحاسبات الآلية :**

وتتمثل في أجهزة حاسب آلى متصلة بالشبكة المحلية أو بالشبكة العالمية ليستطيع من خلالها الطالب العمل مباشرة في المعمل أو ليتمكن من العمل عن بعد في أي زمان ومكان بالإضافة إلى البرامج الخاصة للشبكة أي برامج التصفح.

- ✓ **شبكة الاتصالات والأجهزة الخاصة بها :**

فى حالة إجراء التجارب عن بعد وبما أن ربط جميع المستفيدين مع المعمل يكون عن طرائق التراسل الرقمي فيجب أن تربط جميع الأجهزة مع شبكة الحاسوب، وأن تكون خطوط الاتصال هذه مأمنة وذات اعتمادية عالية وحسبما تتطلبه التجربة، أما من ناحية المستفيد، فإن توفر قناة اتصال ذات جودة عالية تمكنه من التواصل مع المعمل عن طريق الشبكة المحلية أو العالمية ضروري جداً لكي يكون هناك تفاعل ما بين المستفيد والمعمل الافتراضى يستطيع من خلالها القيام بجميع التجارب المطلوبة.

- ✓ **البرامج الخاصة بالمعمل الإفتراضى :**

وتتمثل فى برامج المحاكاة والمصممة من قبل متخصصين فى هذا المجال ومن الضروري جداً تصميم هذا البرامج بشكل مشوق وجذاب وخاصة إن هذه البرامج صممت للطلاب لكي تسترعى انتباههم وتشدهم وتحثهم على إنهاء التجربة وذلك بالاستعانة بتقنيات الحركة والصورة والصوت والرسوم ثلاثية الأبعاد.

- ✓ **برامج المشاركة والإدارة :**

وهى التي تتعلق بكيفية إدارة المعمل والعاملين على أداء التجارب من طلبة وباحثين، حيث تقوم هذه البرامج الخاصة بتسجيل الطلبة فى البرنامج المعملي وتحديد أنواع حقوق الوصول الواجب توفرها لكل مستخدم للعمل فى التجارب المختلفة.

٥-أهمية المعامل الأفتراضية:-

والمعامل الافتراضية تتميز بميزات عديدة تدعو إلى التأكيد على أهميتها وضرورة قبولها وتبنيها كتغير تربوي مهم فى تدريس المواد العلمية وفى إثراء الجوانب العملية التربوية، واتفق كلاً من حسن زيتون (٢٠٠٥، ص ١٦٤-١٦٦)،Norrie(1997,p62-63) على أن المعامل الافتراضية مجموعة من المميزات والتى تتمثل فى :-

١- تقليل وقت التعلم الذى يقضيه الطلاب فى المعمل التقليدى.

٢- إجراء التجارب يصعب إجراؤها فى المعمل التقليدى كونها خطرة أو مكلفة مادياً أو التى يتطلب إجروؤها وقتاً طويلاً فى المعمل التقليدى.

٣- _تقديم التغذية الراجعة المناسبة للمتعلمين عن أدائهم العملي بالسرعة والكيفية التى يريدها.

٤- جعل الجوانب العملية أكثر متعة وإثارة بالنسبة للطالب.

٥- تكلفتها المادية قد تكون أقل من التكلفة المادية للمعامل التقليدية.

ويضيف Martinez,et,at(2003,p352) ميزتين وهما :-

١- أن المعامل الافتراضية تهيىء الفرصة للطلاب لعمل تقييم ذاتى أثناء أدائهم الفردي للتجارب.

٢- تقليل الوقت المخصص للمعلمين فى إجراء التجارب والاستفاده منه فى أمور أخرى يستفيد منها الطلاب وخصوصاً فى الدراسة النظرية.

٦-معوقات استخدام المعامل الافتراضية:-

ويشير Norrie(1997p62-63) إلى مجموعة أخرى من المعوقات لاستخدام المعامل الافتراضية وتتمثل فى :-

١- من الصعب القول بأنها تضاهي استخدام المعدات الفعلية فى تعليم المهارات المعملية.

٢- مهارات الاتصال والعمل الجماعى من خلال المحاكاة لن تنافس المهارات الاجتماعية المكتسبة من التجربة الحقيقية.

٣- المحاكاة تقدم تجربة تعليمية ضعيفة من الأهداف العملية والعاطفية مقارنةً بالأهداف المعرفية.

ويضيف(2007,p4) Anil Kumar بعض المعوقات وهي:

١- الدرجة العالية من الواقعية لم تحل تماماً المشكلة الأساسية وهى إن الطلاب ليس لديهم اتصال مباشر مع الأجهزة الحقيقية والمادية .

٢- لا توجد أي مساعدة مباشرة والاقتراحات التي يمكن أن تعطى من قبل المعلم في حضور الطلاب.

كما حدد Adrian Winckles (2011,p4) مجموعة أخرى لمعوقات لاستخدام المعامل الافتراضية تتمثل فى :-

١- تفتقد المعامل الافتراضية لمهارات الاتصال والعمل الجماعي.

٢- عدم التفاعل الحقيقى مع الأجهزة والأدوات.

المحور الثانى: عمليات العلم:-

يشتمل تدريس العلوم على مجموعة من المهارات التي يجب على الطالب إتقانها، ومن هذه المهارات ما يغلب عليه الطابع العملي كالملاحظة والقياس والتصنيف وضبط المتغيرات والتجريب، ومنها ما يغلب عليه الطابع النظري كالتفسير والتنبؤ والاستنتاج والاستقراء، ومثل هذه المهارات يجد العديد من المعلمين صعوبة في تقييمها وهذه المهارات يسميها بعض المتخصصين فى العلوم عمليات العلم(Science Processes) (أسامة محمد عبد السلام،٢٠٠١،ص١٣٢).

١- تعريف عمليات العلم (Science Processes):-

عرفها محمد السيد (٢٠٠٢، ص١٠٠) بأنها عمليات عقلية بسيطة تستخدم في مراحل التعليم الأولى، حيث يسهل اكتسابها وتعلمها، وتشمل ثماني عمليات هى: الملاحظة، التصنيف، القياس، التواصل الاستدلال، التنبؤ، استخدام علاقات الزمان والمكان، استخدام الأرقام.

كما ذكرها كمال زيتون(٢٠٠٢، ص٨٤-٨٥) بأن عمليات العلم عند جانييه تمثل المكونات الاساسية للتحقق العلمى، وصولاً إلى الاستنتاجات والتصورات العقلية المختلفة، وهى مهارات عقلية قابلة للتعميم، تسمى مهارات عمليات العلم (Science Process Skills) بمهارات التعلم مدى الحياة.

ومما سبق يمكن تعريف عمليات العلم بأنها " خطوات أو مهارات التفكير العلمي كما يطلق عليها البعض، أو الطريق للوصول إلى المعرفة العلمية فهي مجموعة من القدرات والعمليات العقلية الخاصة اللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير العلمي بشكل صحيح، وتعتبر الجانب الأكثر أهمية بالنسبة للعلم، حيث توضح كيف توصل العلماء إلى اكتشافاتهم وكيف يحققون المعرفة العلمية لذا فهي ذات أهمية بالغة في البحوث العلمية ".

٢-أهمية مهارات عمليات العلم:-

أكدت معظم الدراسات على أهمية تعلم مهارات عمليات العلم فى مراحل التعليمية المختلفة، حيث يرى (يحيى أبو حجوج، ٢٠٠٨، ص ١٣٩١) أن الأهمية تكمن فيما يلى:-

١- اكتساب المتعلم مهارات التفكير العلمى.

٢- اكتساب المتعلم القدرة على التعلم الذاتى.

٣- يصبح دور المتعلم إيجابياً فى عملية التدريس إذا تتم تهيئة الظروف الاللازمة لمساعدته على التوصيل إلى المعلومات بنفسة بدلاً أن يكون مستقبلاً لها.

٤- تؤكد على التعليم بالاستقصاء والاكتشاف .

٥- تعمل على نقل أثر التعلم إلى مواقف جديدة .

٤- تصنيف مهارات عمليات العلم:-

تصنف عمليات العلم تبعاً لدرجة تعقيدها، ومناسبتها للمرحلة العمرية إلى مهارات أساسية ومهارات متكاملة، وتاتى المهارات الأساسية (Basic Science Process Skills) فى قاعدة هرم العمليات، وتتناسب الصفوف الأدانى بدءاً من رياض الأطفال (نجوى عبد الرحيم، ٢٠٠٦، ص٢٠٧)، (عزة خليل، ٢٠٠٩، ص ٨٠)، تتضمن الملاحظة، التصنيف، والتواصل، والاستدلال، والقياس، والتنبؤ، واستخدام الأرقام، واستخدام علاقات الزمان والمكان(Partick, 2010, 1).

أما مهارات العلم المتكاملة (Integrated Science Process Skills) فهى مهارات التفكير ذات الرتب العالية التى استخدمها العلماء فى أثناء إجراء التجارب، ولذا هى مهارات تجريبية بطبيعتها، وسميت متكاملة لأنها تدمج عدة مهارات أساسية لحل المشكلة بقدر أكبر، ولا يكتسب الطالب هذه المهارات إلا بعد تمكنه من المهارات الأساسية (عبد الله بن خميس، سليمان بن محمد،٢٠١١، ص ٦٢)، وتتضمن تحديد وضبط المتغيرات، والتعريفات الإجرائية، وفرض الفروض، وتفسير البيانات، وتصميم التجربة والتجريب، وصياغة النماذج (Partick, 2010, 1).

بينما صنف محمد على (٢٠٠٢، ص١٠٠-١١١) عمليات العلم إلى أساسية وتضم تمانى عمليات هى: الملاحظة، التصنيف، القياس، الاستدلال، التنبؤ، التواصل، استخدام الارقام، واستخدام علاقات المكان والزمان. وعمليات علم تكاملية وتضم خمس عمليات هى: التعريف الإجرائى، وضبط المتغيرات، وفرض الفروض، والتصميم التجريبى، وتفسير االبيانات.

ومما سبق لاحظت الباحثة من التصنيفات السابقة لعمليات العلم أن:

معظمها قسمت عمليات العلم إلى نوعين هما علميات العلم الأساسية وعمليات العلم المتكاملة مع الإختلاف في العدد لكن هناك عناصر مشتركة ومن عمليات العلم الأساسية المشتركة الملاحظة والتصنيف والقياس وأما عمليات العلم المتكاملة المشتركة فمنها حفظ المتغيرات، فرض الفروض، تفسير البيانات.

اولاً مهارات عمليات العلم الأساسية وهي :-

الملاحظة: Observing

تعد أساس مهارات العلم الأساسية، والوسيلة الأولى لاكتساب المعارف من حولنا، وإجراء التقصى والبحث خلال استخدام الحواس الخمس وهذه تصنف كملاحظة كيفية. فى حال استخدام الأجهزة والأدوات كالمكبرة، والعدسات، والمساطر، وميزان الساعة لجمع المعلومات فإنها تصنف كملاحظة كمية.تتضمن الملاحظة تحديد صفات الأشياء وخصائصها، وتحدد أوجة التشابه والاختلاف، ومتابعة التغيرات التى تطرأ على الأشياء (كمال عبد الحميد، ٢٠٠٩، ص٣٢).

التصنيف:Classifying

هو ترتيب أو تجميع أو تنظيم الأشياء فى مجموعات بدءاً من أكثر العموميات إلى أكثر الخصوصيات، بناءً على خصائصها الملاحظة من حيث التشابه، والاختلاف، والعلاقات المتداخلة، ويتضمن التصنيف أيضاً ترتيب الأشياء أو الأحداث وفق ترتيب معين (نيمون وآخرون، ٢٠٠٤، ص٦٠).

التواصل:Communicating

ونقل المعلومات والنتائج المبنية على الملاحظة أو التجربة إلى الآخرين، أما شفوياً من خلال المناقشة والتخاطب، أو كتابياً كاستخدام الرسوم البيانية وإنشاء جداول ومخططات بيانية، وكتابة تقارير، والحركة، ويجب نقل المعلومات بشكل حذر ليفهمها الآخرون بالشكل الصحيح. ويتضمن التواصل تدريب المتعلمين على مهارات التعبير العلمى بدقة، وحسن الإصغاء ومناقشة الآخرين، والقراءة العلمية النتقدة، وكتابة التقارير والبحوث العلمية بشكل صحيح (يحيى ججوح، ٢٠٠٨، ص١٣٩٢).

القياس- : Measuring

وهو وصف العلاقات المكانية أو الشىء الملاحظ كمياً باستخدام أدوات معيارية كالمساطر، والموازين، العدسات، والمجاهر، أو باستخدام أدوات غير معيارية، أو استخدام وسائل معيارية أكثر دقة مثل القياس حتى أقرب عشرة أو جزء مننه فى النظام المترى، وتتجلى أهميته فى إضفاء الدقة والضبط على الملاحظة والتصنيف والتواصل(Bailer,et,al,2006,p15).

الاستنتاج :Deducting

هو تفسير الحدث من خلال الربط بين ما يلاحظ مباشرة الحواس وما يعرف من خبرات سابقة، والفرق بين الملاحظة والاستدلال أن الأولى تعتمد على علاقات مباشرة، أما الثانى فيعتمد بصورة غير مباشرة على افتراضيات الشخص المنطقية(عزة خليل، ٢٠٠٩،ص٨٧).

التنبؤ Predicting

هو توقع حدث ظاهرة ما فى المستقبل بناء على ملاحظات أو حقائق كافية.فإن كانت الملاحظة جمع المعلومات المباشرة، والاستدلال شرح وتفسير لما يلاحظ فى الوقت الحالى.فإن التنبؤ توقع لما سيحدث فى المستقبل اعتماداً على الملاحظات والاستدلالات السابقة.وبالتالى يتضمن التنبؤ توقعات قائمة على دليل داعم أو حقائق محددة قابلة للملاحظة، وفهم لعلاقات السبب والنتيجة (مارتن وآخرون،١٩٩٨، ص ١٦٣).

استعمال الأرقام: Using Numbers

مهارة عقلية تتضمن التعبير بالأرقام والرموز بصورة صحيحة على البيانات العلمية التى تم الحصول عليها من خلال الملاحظة أو أدوات القياس على البيانات التى تم الحصول عليها من خلال الملاحظة أو بالقياس، وبالتالى تكتسب صفة المهارة الرياضية (محمد السيد، ٢٠٠٧، ص ٦٨).

استعمال العلاقات الزمانية والمكانية: Using Space- Time Relation Ships

هى مهارة مكملة لاستخدام الأرقام، وتتطلب من الطالب أن يصف العلاقات المكانية وتغيرها مع الزمن، وتتضمن دراسة الأشكال، والحركة، والتغير مع السرعة (نجوى عبد الرحيم، ٢٠٠٦، ص ٢٧٧).

ثانياً عمليات العلم التكاملية:

تفسير البيانات :Interpreting Date

القدرة على بناء أحكام منطقية على مجموعة ملاحظات أو بيانات تم جمعها وتصنيفها، وتتضمن القدرة على فحص البيانات وإدراك العلاقات وتقديم تفسيرات والتوصل إلى استنتاج يساعد في التنبؤ بحلول لمشكلات مستقبلية متوقعة" (رامى محمد، ٢٠٠٩، ص ٣٤).

التعريف الإجرائي:Defining Operationally

عملية أونشاط يعبر عن صياغة محددة لجملة تصف الظاهرة أو الحدث أو الشىء بصورة قابلة للإجراء والملاحظة والقياس (يحيى أبو ججوج، ٢٠٠٨، ص ١٣٩٣).

ضبط المتغيرات: Nariables Controlling

هي عملية يتم بوساطتها إبعاد أثَّر جميع العوامل أو المتغيرات الأخرى عدا العامل التجريبي ليتمكن الباحث من الربط بين العامل التجريبي (المستقل) وبين العامل التابع " (برلنتى عبد الولى ،٢٠١٠، ص ٢١٩).

فرض الفروض: Formulating Hypotheses

القدرة على صياغة إجابة أو إجابات محتملة لسؤال، أو حل محتمل لمشكلة، أو نتيجة قبلية مؤقتة لتجربة علمية (يحيى أبو حجوج، ٢٠٠٨، ص ١٣٩٣).

التجريبExperimenting

هي قدرة الفرد (الطالب) على إجراء التجارب والأنشطة العملية بشكل محدد، وتتضمن، التخطيط، وجمع البيانات المتعلقة بالتجربة، وفرض الفروض، وضبط المتغيرات، وتفسير النتائج، وإصدار أحكام علمية، وفقاً لنتائج الدراسة" (برلنتى عبد الولى،٢٠١٠، ص ٢١٩).

نتائج الدراسة:

٣-وجودد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية (مجموعة تدرس بنمط الراوية المرئية، مجموعة تدرس بنمط الفيديو التفاعلي، مجموعة تدرس بنمط تحكم نظرة الشخص الأول fps) فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لصالح المجموعة التى تدرس بنمط الفيديو التفاعلى.

٤-وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية (مجموعه تدرس بنمط الراوية المرئية، مجموعه تدرس بنمط الفيديو التفاعلي، مجموعه تدرس بنمط تحكم نظرة الشخص الأول fps) فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء المهارى لصالح المجموعة التى تدرس بنمط الفيديو التفاعلى.

وتوصيات الدراسة:

فى ضوء نتائج البحث توصى الباحثة بالآتى:-

١. تطبيق المعمل الافتراضى بنمط الفيديو التفاعلى فى تدريس منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوى لما له من أثر فى اكتساب مهارات التجارب المعملية.

٢. تدريب القائمين على تصميم برامج الحاسب الآلى بوزارة التربية والتعليم على تصميم معامل افتراضية بنمط الفيديو التفاعلى فى تدريس الفيزياء والأحياء لجميع المراحل التعليمية.

٣. الاستفادة من المعامل الافتراضية لتجاوز المشكلات والعوائق التى تواجة الطالب فى تدريس العلوم.

٤. ضرورة تصميم معامل افتراضية للمقررات التعليمية بالتعليم العام والجامعي.

المراجع

المراجع العربية

١. أسامة محمد عبد السلام (٢٠٠١). دور حقيبة تعليمية لأنشطة إثرائية فى العلوم لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي.(رسالة ماجستير غير منشورة).معهد الدراسات والبحوث التربوية.جامعه القاهرة.

٢. أمل محمد محمد أمين (٢٠٠٦). فاعلية برنامج مقترح فى الرياضيات على التعلم النشط فى تنمية التفكير الابتكارى وبعض عمليات العلم الاساسية لدى أطفال ما قبل المدرسة.(ساله دكتوراة غير منشورة).كلية التربية.جامعة المنيا.

٣. إيمان شعبان إبراهيم (٢٠٠٦). الأسس الفنية والتربوية لتصميم المواقع التعليمية لتلاميذ المرحلة الابتدائية علي الشبكة العالمية للمعلومات (الإنترنت).(رسالة ماجستير غير منشورة).كلية التربية، جامعة حلوان.

٤. برلنتي عبد الولي السويدي(٢٠١٠). مستوى إتقان طلبة الصف التاسع من التعليم الأساسي لعمليات العلم الأساسية في مادة العلوم.مجلة جامعة دمشق.المجلد26 .

٥. رانيا عميد عبد الفتاح أبو جلالة (٢٠٠٩). أثر استخدام المعمل الافتراضي على تدريس الرياضيات في مرحلة التعليم الابتدائي".(رساله ماجستير غير منشورة).كلية التربية النوعية.جامعه المنصورة.

٦. عزة خليل عبد الفتاح(٢٠٠٩).المفاهيم والمهارات العلمية والرياضية فى الطفولة المبكرة.القاهرة:دار الفكر العربى.

٧. كمال عبد الحميد زيتون(٢٠٠٣).التدريس لذوى الاحتياجات الخاصة.القاهرة:عالم الكتب.

٨. كمال عبد الحميد زيتون(٢٠٠٩).عمليات العلم والتربية العلمية-الإطار العلمى لتقييم العلوم فى ضوء الدراسات الدولية للعلوم والرياضيات.القاهرة:عالم الكتب.

٩. كمب، جيرولد (١٩٩١). تصميم البرامج التعليمية.(ترجمة أحمد خيري كاظم. القاهرة: دار النهضة العربية).

١٠.مارتن الف وآخرون.ترجمة:زيزفون وآخرون.تعليم العلوم لجميع الأطفال.سوريا:المركز العربى للتعريف والترجمة والتأليف والنشر.

١١. محمد السيد(٢٠٠٢). التربية العلمية وتدريس العلوم.القاهرة:دار الفكر العربي.

١٢. محمد السيد على(٢٠٠٧).التربية العلمية وتدريس العلوم.ط٢.عمان:دار المسيرة.

١٣.محمد عبد الحميد (٢٠٠٩). منظومة التعليم عبر الشبكات.ط٢.القاهرة:عالم الكتب.

١٤.نجوى عبد الرحيم شاهين(٢٠٠٦).أساسيات وتطبيقات فى علم المناهج.القاهرة:دار القاهرة.

المراجع الأجنبية:

1. PATRICK, O. A. Processes of science skills acquisition(2010): competences required of science teacher for imparting them. Journal of Qualitative Education Japan, Vol. 6, N.
   a. 4, 1- 148.
2. . E. Harry , and B. Edward,(2005).Making Real Virtual Lab. The Science Education Review.
3. 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.
4. Norrie.S.(1997A) .computer Based Simulation of laboratory Experiments. BJET. British Journal of educational Technology, .28 (1) , 51 – 63
5. Stephen, A & .Stanley, T. (2001).Multimedia for Learning – Methods and Development, U.S.A.,Person Education Company
6. Tlaczala, W. M. Zaremba, A. Zagorski and G. Gorghiu (2006). Virtual physics laboratory for distance learning developed in the frame of the VccSSe European project . This work was funded through the Socrates-Comenius 2.1. European project 128989-CP-1-2006-1- RO-COMENIUS-C21: "VccSSe - Virtual Community Collaborating Space for Science Education". The support offered by the Education, Audiovisual and Culture Executive Agency is gratefully acknowledged.

مراجع الإنترنت:

١٥.أحمد بن صالح الراضي(٢٠٠٨)."المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعلم الإلكترونى.ورقة عمل مقدمة لملتقى التعليم الإلكتروني في التعليم العام. وزارة التربية والتعليم. الإدارة العامة للتربية والتعليم. الرياض.
www.elearning.edu.sa/fourm/showthread.php

إسماعيل محمد إسماعيل حسن.المعامل الإفتراضية.مجلةجامعة المنصورة للتعليم الالكترونى.العدد (٧).جامعة المنصورة.
http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=news&task=show&id=233#.

خلود عمر بركة (٢٠١١). *فاعلية المختبر الكيميائي الافتراضي في تدريس مادة الكيمياء لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي*.(رساله دكتوراه منشورة) .كلية التربية.جامعه دمشق.

http:// www.abegs.org/sites/Research/DocLib1

رامى محمد مرسى (٢٠٠٩).فاعلية النمط الاكتشافى فى اكتساب مهارات عمليات العلم لدى طلبه الصف الثامن الأساسى بغزة. (رساله ماجستير) .كليه التربية.جامعه غزة.
www.yemen-nic.info/contents/studies/detail.php?ID=16585.

زكريا بن يحيى لال (٢٠٠٩)."الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم الالكتروني وعلاقته ببعض القدرات الإبداعية لدى عينة من طلاب وطالبات التعليم الثانوي العام في مدينة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية.(رساله دكتوراه منشورة).كلية التربية:جامعة أم القرى.
http://uqu.edu.sa/page/ar/132302.

عبدالله بن عبدالعزيز الموسى. التعليم الإلكتروني – مفهومه، خصائصه، فوائده، عوائقه. جامعة الملك سعود.ورقة عمل مقدمة إلى ندوة مدرسة المستقبل في الفترة ١٦-١٤٢٣/٨/١٧هـ . متاح على :
http://wwww.ksu.edu.sa/seminars/future school/Abstracts/AlmosaAbstract.htm

علي بن محمد بن ظافر الكلثمي الشهرى (٢٠٠٩).أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية فى مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوى بمدينه جدة.(رساله دكتوراه منشورة) كلية التربية.جامعه أم القرى.
http://www.elearning4id.com/vb/showthread.php?t=268.

علي بن محمد بن ظافر الكلثمي الشهرى (٢٠٠٩).أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية فى مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوى بمدينه جدة".(رساله دكتوراه منشورة).كلية التربية.جامعه أم القرى.
http://www.elearning4id.com/vb/showthread.php?t=268.

مهند محمد البياتي (٢٠٠٦).*'الأبعاد العملية والتطبيقية في التعليم الإلكتروني.الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد.* عمان: الأردن.
www.alazhar.edu.ps/library/aattachedfile.asp?id_no=0045483.

يوسف بن فراج بن محمد الجوير(٢٠٠٨). *أثر استخدام المختبرات المحوسبة وبرامج المحاكاة على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحو مادة الكيمياء.*(ماجستير منشورة).جامعة الملك سعود.كلية التربية.
http://teg-library.com/attachments/13114985756818.pdf

يحيى ابو ججوح(٢٠٠٨). *مدى توافر عمليات العلم فى كتب العلوم لمرحلة التعليم الاساسى بفلسطين*.مجلة النجاح (للعلوم الإنسانية).مجلد(٢٢).
http://dc146.4shared.com/doc/acPsr59s/preview.pdf.

Adrian Winckles (2010).*Remote Laboratories and Reusable Learning Objects in a Distance Learning Context.* http://www.inspire.anglia.ac.uk/networks-issue-14.

Anil Kumar K.K.(2011).Mansour Nour-Eddine, Abbas A., Bassam AlHamad, Network Based Virtual Laboratory for Education in Distributed Measurement Systems.Chemical Eng. Dept., College of Engineering, University of BAHRAIN. http :www.econf.uob.edu.bh/.../e-paper-Final[1][1].doc.

Ding.y&Fanng.H,(2009).Using asimulation Laboratory To improve Physics Learning A Case Exploratory Learning of Diffraction Grating" etcs,vol.3 ,first international work shope on education technology and computer science
http://www.computer.org/portal/web/csdl/doi/10.1109/ETCS.2009.523.

M.Garcia,Ruiz et al: Exploring MultimodalVirtual Environments for Learning Biochemistry concepts,world conference on Educational multimedia,HypermediaandTelecommunications MEDIA,Volume2004,issu
http://Di.aace.org/15710.

.Muhamad .Murniza,et al(2010). Virtual Laboratory forLearning Biology – A Preliminary Investigation" World Academy of Science, Engineering and Technology p71.
http://www.waset.org/journals/waset/v71/v71-105.pdf.