كلية التربية

كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم

إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)

=======

تصور مقترح لتصميم معمل افتراضي في تنمية التفكير العلمي بمقرر الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بمنطقة الباحة

إعـداد

أسماء علي ظافر الشهري

معلمة مادة الفيزياء

بثانوية الجوة بمحافظة المخواة

إشـراف

د/ زينب محمد العربي

أستاذ تقنيات التعليم المشارك

كلية التربية – جامعه الباحة

﴿ المجلد الرابع والثلاثون– العدد الثامن – أغسطس ٢٠١٨م ﴾

http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

مستخلص البحث

سعى البحث الى الكشف عن تصور مقترح لتصميم معمل افتراضي في تنمية التفكير العلمي بمقرر الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بمنطقة الباحة، واستخدمت المنهجين الوصفي وشبه التجريبي القائم على المجموعة الواحدة مع القياس القبلي والبعدي للكشف عن فاعلية المتغير المستقل (البرمجية التعليمية) في المتغير التابع التفكير العلمي، وتكون مجتمع البحث من جميع طالبات الصف الثالث الثانوي في محافظة المخواة للعام الدراسي 1438- 1439 هـ، وتكونت عينة البحث من (30) طالبة من طالبات الصف الثالث الثانوي وكان اختيار العينة قصدياً، وقد قامت الباحثة ببناء ادوات البحث المتمثلة في اختبار التفكير العلمي، ومن خلال الأدوات تم التعرف على مستوى اداء افراد العينة، وتم استخدام **برنامج الحزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)** لتحليل النتائج.

وقد كشفت نتائج البحث الى انه يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطات درجات طالبات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لدرجات اختبار مهارات التفكير العلمي لصالح التطبيق البعدي، وتُعزى هذه النتيجة إلى المعالجة التجريبية (استخدام المعامل الافتراضية).

وفي ضوء النتائج التي توصل اليها البحث ختم البحث بمجموعه من المقترحات والتوصيات كان من اهمها، الاهتمام باستخدام المعامل الافتراضية في تدريس المواد العلميّة (الكيمياء والفيزياء والأحياء) لطلاب المرحلة الثانوية كأحد المستحدثات التكنولوجية في مجال التعليم، إعداد دورات وورش عمل للمعلمين لتدريبهم على استخدام المعامل الافتراضية في التدريس، تعميم اختبار التفكير العلمي الذي قدمه البحث بالمدارس الثانوية.

مقدمة البحث:

إن العصر الحالي الذي نعيشه يشهد الكثير من التحولات نحو استخدام التقنيات في التعليم وأدى ذلك إلى تطوير العملية التعليمية وحقق أهداف التعليم بشكل أكثر فاعلية وأدى إلى الارتقاء بجودة التعليم من خلال توظيف تلك الأدوات في العملية التعليمية، وكان من بين تلك الأدوات المعامل الافتراضية والتي لها دور كبير في تحسين مهارات الطلاب نظراً لقدرتها على تسهيل طريقة التعلم من خلال المحاكاة للمعمل الحقيقي في وظائفه، وتستهدف تنمية التفكير العلمي وتزويد المتعلم بالخبرات العملية من خلال تقنية الواقع الافتراضي.

وتعتبر المعامل الافتراضية هي الركيزة الأساسية في التعليم الالكتروني في المجال العملي والتطبيقي، فالمعمل الافتراضي يعتبر من احد مستحدثات التكنولوجيا الحديثة والتي تعتبر امتداد لتطور انظمه المحاكاة الإلكترونية (البياتي ، ٢٠٠٦ :١٣) .

كما ان المعامل الافتراضية تعمل على تقديم حلولاً مثاليه للمشكلات التي يعاني منها المعمل التقليدي، فالتجارب الافتراضية تتعدى حدود الزمان والمكان، ويمكنها التغلب على مشكله الامكانيات بالإضافة الى انها توفر عنصري السلامة والامان (Antar,2009:20)

كذلك يمكنها اتاحة الفرصة للمتعلمين لمحاكاة التجارب المكلفة او الخطرة، كما تتيح لهم اعادتها وهذا يصعب تطبيقه في المعامل الحقيقية (Robanson,2003).

ويرى العرفج وآخرون (٢٠١٢ : ١٦٤) أن المعمل الافتراضي يحاكي على نحو كبير المعمل التقليدي في وظائفه وأحداثه، فعندما يزور المتعلم أحد مواقع المعامل الافتراضية على شبكة الانترنت فبإمكانه ممارسة الأنشطة المعملية التي تحدث عادة في المعمل التقليدي الحقيقي، وذلك من خلال استخدام أجهزة ومواد محاكيه (افتراضية) ثلاثية الابعاد، وكأنه يتواجد في معمل حقيقي.

وهناك العديد من الدراسات والأبحاث التي أثبتت فعالية استخدام المعامل الافتراضية في التعليم كدراسة ايمان حجازي (٢٠١١) التي تشير الى فاعليه استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل وتنميه المهارات العملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، ودراسة الشهري (٢٠٠٩) والتي خلصت الى فاعليه المختبرات الافتراضية في اكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينه جدة، ودراسة المحمدي (٢٠٠٨) والتي خلصت الى فاعليه المختبر الافتراضي في تحصيل المستويات المختلفة لطالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الكيمياء، وكذلك دراسة البلطان (٢٠١٢) التي اوصت بضرورة استخدام المعامل الافتراضية في التعليم، حيث ان لدى معلم العلوم الكفايات اللازمة لتشغلها والقدرة على استخدامها بفاعليه في العملية التعليمية.

كما أكدت بعض الدراسات على أهمية المعامل الافتراضية ومالها من دور في تنميه الكثير من المهارات دراسة عزيزة الغامدي(٢٠١٠) التي خلصت الى اثر المعامل الافتراضية

على التفكير العلمي والتحصيل والرضا عن تعلم مادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية في مدارس المملكة العربية السعودية، وكذلك دراسة ابو زينه (٢٠١١) التي كانت عن اثر استخدام المختبرات الافتراضية الفيزيائية في التحصيل والخيال العلمي لطلبه الجامعات الأردنية، وكذلك دراسة نور (٢٠١١) الى اكدت على ضرورة استخدام المعامل الافتراضية في تدريس الفيزياء عامه وفي الجانب التطبيقي لها بصورة خاصه.

وتستنتج الباحثة مما سبق أن التعليم لم يعد مقتصراً على اكساب المعلومات الى المتعلمين وتقديمها لهم بصورة جاهزة بحيث يكون دور المعلم استظهار تلك المعلومات وخزنها في ذاكرة المتعلمين الى وقت الامتحان وانما أصبح التعليم يركز على استخدام مهارات التفكير العلمي بصورة علمية باستخدام تقنيات التعليم الجديدة وخاصة المعامل الافتراضية والتي يتم من خلالها تشغيل الذهن بهدف معالجه ما يواجه الطالب في المواقف في البيئة التعليمية التخيلية المصممة له في المعمل الافتراضي.

وتعد تنميه التفكير العلمي من اهم الاهداف في تدريس العلوم لتحقيقها ولتكوين العقلية العلمية التي تواجه المشكلات بطريقه ايجابيه في عصر يتسم بتطور المعلومات والتغيرات المتلاحقة في مجال العلوم (امينة الجندي ،٢٠٠٣ :٣).

ويشير (جروان، ٢٠٠٥) أن دور المتعلمين محدود وسلبي وينحصر فقط في التلقي او مراقبه المشهد الذي يخطط له في غرفه الصف وتكرار وترديد وحفظ للمعلومات من غير فهم، ويقوم المعلم بتنفيذ غالب الحصه بكل تفاصيلها، لذا يجب ان يكون المناخ الصفي متمركزاً حول المتعلمين بحيث يوفر لهم فرص للتفاعل والمشاركة، واستخدام مهارات التفكير العلمي في كل المشكلات التي يواجها حيث ان تعليم مهارات التفكير يرفع من درجه الاثارة والجذب للخبرات الصفية، ويجعل دور الطلبة ايجابياً وفعالاً .

وتعتبر مقررات العلوم الطبيعية من أهم المقررات التي تحتاج في شرحها وتفسير مفاهيمها الى استخدام المعمل التقليدي للمساعدة على توفير خبرات حسية متعددة ومتنوعة، حيث يرتبط تعليم العلوم ارتباطاً وثيقاً بالتجريب والعمل المعملي، وتؤكد الكتابات الحديثة في هذا المجال على اهمية المعمل ودور التجريب في زيادة نشاط المتعلمين وفاعليتهم ومشاركتهم الحيوية في عملية التعلم، بالإضافة الى انها تساعد المتعلمين على اكتساب المهارات المختلفة وتكون اتجاهات إيجابية نحو تعلم العلوم، والتجريب هو الصق اساليب التعليم بمادة العلوم، بما يوفره من فرصه للطلاب للتعلم بالعمل اليدوي واختبار نتائج التعلم بالتجريب الحسي (البلطان ، ٢٠١٢ : ٢)

وكما يشير بابكر (٢٠٠٥: ١١٣) بان طبيعة الفيزياء التطبيقية تصعب على المعلم تدريسه لها بطريقة نظرية بحته، وبالتالي يصعب على المتعلم الفهم والاستيعاب لعدم ممارسته

للجوانب التطبيقية للمعلومات والحقائق التي يدرسها، بالإضافة الى عدم تحقيق اهم اهداف تدريس الفيزياء المتمثلة في اكساب المتعلمين للمهارات العلمية مثل الملاحظة والقياس والتحليل والتفسير واكتساب مهارة العمل اليدوي وغيرها والتي لا يمكن للمتعلمين اكتسابها بطرق التدريس التقليدية التي تركز على العرض النظري فقط لمحتوى المنهج، دون اجراء المتعلمين للتجارب والأنشطة العملية الموجودة بالمحتوى.

ومن هنا ترى الباحثة أننا في حاجة إلى تفعيل المعامل الافتراضية بشكل دقيق في تدريس العلوم الطبيعية وخاصة مادة الفيزياء لما لها من دور في توفير الوقت والجهد وتحسين الفهم والاستيعاب للحقائق التعليمية ولما لها أثر بالغ في تنمية التفكير العلمي لدى الطالبات إلا أن الواقع يوضح قصور واضح في تطبيق المعامل الافتراضية بالشكل المناسب في مادة الفيزياء بمدارس المرحلة الثانوية.

مشكلة البحث:

بعد إطلاع الباحثة على نتائج الدراسات السابقة والأدب التربوي وجدت أن هناك قصوراً في تفعيل بيئة التعلم الافتراضي وخاصة للمعامل الافتراضية في مدارس المرحلة الثانوية، بالرغم من الاجتهادات البحثية الكثيرة في إيضاح أهمية تطبيق المعامل الافتراضية في تحسين مهارات الفهم والاستيعاب وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب.

وتأكيداً لما سبق تشير نتائج دراسة (عزيزة الغامدي، ٢٠١٠) ونتائج دراسة (سميحه سليمان، ١٤٢٩) ونتائج دراسة (آمال أحمد، ٢٠١٠) أن هناك ضعفاً في استخدام تقنيات الواقع الافتراضي وذلك نظراً لضعف الخبرات المهنية لدى المعلمين وعدم اكتراث تنمية مهارات التفكير العليا وتحسين العملية التعليمية وعدم تفعيل نظم وتقنيات التعليم بشكل فعال في تدريس مادة الفيزياء.

وتلاحظ الباحثة من خلال عملها كمعلمة لمادة الفيزياء في المرحلة الثانوية أن هناك الكثير من الصعوبات المتمثلة في طرائق التدريس المستخدمة، وبما ان العملية التعليمية تهدف الى تنميه التفكير العلمي وماله من اثر ايجابي في تكوين جوانب الشخصية المعرفية والمهاريه نظرياً وعملياً حيث ان مهارة التفكير العلمي ذات اهميه في مواجهه المشكلات التي تواجه المتعلمين في حياتهم العلمية والعملية، فقد لاحظت الباحثة وجود ضعف في مهارات التفكير العلمي لدى طالبات المرحلة الثانوية مما يجعلهم غير قادرين على حل المشكلات التي تواجههم في مقرر الفيزياء .

كما قامت الباحثة بإجراء استطلاع للرأي من خلال عمل دراسة استطلاعيه غير مقننه على معلمات الفيزياء للمرحلة الثانوية وذلك للتعرف على الصعوبات التي تواجه

المعلمات في تدريس التفكير العلمي في مادة الفيزياء، وقد توصلت نتائج الدراسة الى : ان ٩٢% من العينة اتفقوا على ان هناك الكثير من المشاكل والصعوبات في المعامل التقليدية، وان ٧٨% اثبتوا ان المعامل التقليدية لا تفي بحاجات الطالبات ولا تنمي مهاراتهم و ذلك لعدم توافر الأدوات والأجهزة في المعامل التقليدية وضعف الامكانيات المتاحة للتجارب، ٥٦% اثبتوا ان هناك ضعف لدى الطالبات في اتباع خطوات التفكير العلمي، وان ٨٥% اثبتوا ان المعامل الافتراضية قد تكون بديل في حل مشاكل المعامل التقليدية.

لذلك ترى الباحثة أننا أصبحنا في حاجة ماسة إلى مراجعة الكيفية في استخدام المعامل الافتراضية وإبراز دورها الحقيقي وتغيير النظرة نحو تدريس مادة الفيزياء وذلك لضرورة دمج تقنيات المعمل الافتراضي لما له أثر بالغ على تحسين مهارات التفكير العلمي في المعمل التقليدي والافتراضي، لذلك وجدت الباحثة أن هناك ضعف لدى طالبات المرحلة الثانوية في التفكير العلمي لمادة الفيزياء بمحافظه المخواة.

أسئلة البحث:

سعت الدراسة الحالية للإجابة عن السؤال الرئيس التالي :

ما التصور المقترح لتصميم المعمل الافتراضي في تنمية التفكير العلمي بمقرر الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بمنطقة الباحة ؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي الى ما يلي :

١. بناء نموذج تصميم تعليمي لمعمل افتراضي .
٢. معرفة اثر استخدام المعامل الافتراضية على التفكير العلمي لدى طالبات الصف الثالث ثانوي في مادة الفيزياء .

أهمية البحث :

تتضح أهمية البحث بأنها قد تسهم فيما يلي :

١. وجود ضرورة ملحة في توجيه معلمات الفيزياء إلى استخدام المعامل الافتراضية في التدريس للطلاب نظراً لدورها في تنمية مهارات الفهم والاستيعاب والخيال والإبداع لدى الطلاب .
٢. تحاول الدراسة الحالية في تقديم آلية جديدة لتدريس الفيزياء بحيث تساعد المعلمات على تسهيل شرح واستيعاب الفيزياء لدى المتعلمات مع التغلب على المعوقات المهنية والتقنية التي تحول دون تطبيق المعامل الافتراضية بشكل سليم في مدارس المرحلة الثانوية

٣. الاستجابة الفورية للاتجاهات الحديثة التي تنادي بضرورة تنمية التفكير العلمي (التعليم من اجل التفكير) واهميتها في اكتساب خبرات التعلم المتنوعة عن طريق توظيف التقنية الحديثة.
٤. ترغب الباحثة في أن تكون الدراسة الحالية نواة لإجراء مزيداً من الدراسات المستقبلية حول الاتجاهات الحديثة في تطبيق المعامل الافتراضية في تدريس مادة الفيزياء لتحسين مهارات التفكير العليا بصفة عامة.
٥. يمكن أن تسهم نتائج الدراسة الحالية في تفعيل استراتيجيات حديثة في تعليم الفيزياء من خلال استخدام تقنيات الواقع الافتراضي.
٦. يمكن أن تسهم نتائج الدراسة الحالية متخذي القرار في وزارة التعليم بضرورة استخدام المعامل الافتراضية واهميتها للتغلب على الكثير من المشكلات وتعويض النقص في الامكانات في المعامل التقليدية وضرورة ادخالها في تدريس الفيزياء.

مصطلحات البحث :

تمثلت اهم مصطلحات البحث الحالية بالآتي :

١. المعامل الافتراضية (Virtual Labs) :

عرف خميس (٢٠٠٩: ٧٣) المعامل الافتراضية بأنها "برنامج كمبيوتر تفاعلي متعدد الوسائط، يوفر بيئة تعلم افتراضي مصطنعة إلكترونياً، تحاكي معامل حقيقية، وتمكن المتعلمين من استخدام الأدوات والأجهزة المعملية، وتداول الأشياء التي لا تدرك بالحواس المجردة كالذرة، وإجراء التجارب والفحوصات الصعبة والخطرة والنادرة في بيئة آمنه "

كما عرفها زيتون (٢٠٠٥) بأنها " بيئات تعليم وتعلم افتراضيه تستهدف تنميه مهارات العمل المختبري لدى الطلاب وتقع هذه البيئة على احد المواقع في احدى الشبكات وينطوي هذا الموقع عادة على صفحه رئيسيه وبها عدد من الروابط او الايقونات (الادوات) المتعلقة بالأنشطة المعملية وانجازها وتقويمها ".

وتعرفها الباحثة اجرائياً بأنها " برنامج تفاعلي الكتروني قائم على الوسائط المتعددة يحتوي على ادوات لإجراء التجارب العلمية كما هي في الواقع وهو محاكي للمعمل التقليدي يتيح الحرية للطالبات بإجراء تجارب مادة الفيزياء في أي مكان وزمان ".

٢. التفكير العلمي (Scientific Thinking) :

عرف زكريا (١٩٩٢) التفكير العلمي بانه " ذلك النوع من التفكير المنظم، الذي يمكن ان نستخدمه في شؤون حياتنا اليومية، او في النشاط الذي نبذله حين نمارس اعمالنا المهنية المعتادة، او في علاقاتنا مع الناس ومع العالم المحيط بنا "

كما عرفه أبو جحجوح وحسونه (٢٠١١: ١٤٤) بأنه" نشاط عقلي معقد ومنظم، يقوم به الطالب بالشعور بموقف مشكل، ويحدده، ومن ثم يفرض إجابات عدة محتمله له، ويفحص صحتها في ضوء المعلومات التي يجمعها، للوصول إلى الحل الصحيح، ويعبر عنه بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير العلمي " .

وتعرفه الباحثة اجرائياً بانه " تفكير منظم يتم من خلال خطوات محددة للوصول الى الغاية والهدف لحل المشكلة المطلوبة في مادة الفيزياء ".

حدود البحث :

يقتصر البحث الحالي على :

١. **الحدود الموضوعية:** اقتصرت هذه الدراسة على الوحدة الأولى (الكهرومغناطيسية) من مقرر الفيزياء للصف الثالث الثانوي الفصل الدراسي الثاني .
٢. **الحدود البشرية:** اقتصر تطبيق هذا البحث على طالبات الصف الثالث الثانوي العلمي.
٣. **الحدود المكانية :** تم تطبيق الدراسة بمدرسة ثانوية الجوة للبنات بمحافظة المخواة .
٤. **الحدود الزمانية:** تم تطبيق تجربة الدراسة خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (١٤٣٨هـ-١٤٣٩هـ) .

الاطار النظري للبحث والدراسات المرتبطة:

ينقسم الإطار النظري للبحث الحالي إلى محورين أساسية:

١. المعامل الافتراضية .
٢. التفكير العلمي .

المحور الأول : المعامل الافتراضية (Virtual Laboratories) :

١. مفهوم المعمل الافتراضي :

بعد الاطلاع على العديد من الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بالمعامل الافتراضية تبين ان هناك الكثير من التعريفات لهذا المصطلح، وتبين ايضاً ان هذا المصطلح قد يطلق على عدة مفاهيم أخرى أبرزها :المعامل التخيلية، والمعامل الجافه، والمعامل الرقمية، والمعامل الإلكترونية، والباحثة سوف تسرد بعض هذه المفاهيم وهي على النحو التالي :

ويعرفه Babateen (2011:37) بأنه " دراسة افتراضيه تحاكي المعمل الحقيقي، تزود الطلاب بأدوات ومواد عبر جهاز الكمبيوتر من أجل اجراء تجارب ذاتيه في أي مكان او أي زمان، وتحفظ هذه التجربة عبر اسطوانات او موقع الكتروني "

ويرى البياتي (٢٠٠٦ :١٣) بانه عبارة" عن برامج مختلفة تحاكي التجارب الحقيقة ويتم عرضها على شاشة الحاسب الآلي، معتمدة على خوارزميات مبنيه على حسابات معينه، وعند استخدام هذه البرامج يعرض على شاشه الحاسب صوراً ورسومات تعبر عن التجربة المراد تنفيذها بطريقة تساعد الطالب او الباحث على اجراء التجربة وفهمها والحصول على نتائج منها".

ويُعرفه زيتون (٢٠٠٥: ١٦٥) بأنه "بيئة تعليم وتعلم افتراضيه تستهدف تنميه مهارات العمل المخبري لدى الطالبات وتقع هذه البيئة على احد المواقع في احدى الشبكات (شبكه الانترنت مثلاً) ويتضمن هذا الموقع عادة على صفحه رئيسيه وبها عدد من الروابط أو الأيقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المختبرية وانجازها وتقويمها ".

ويرى خميس (٢٠٠٩: ٧٣) بأنه "برنامج كمبيوتر تفاعلي متعدد الوسائط، يوفر بيئة تعلم افتراضي مصطنعة إلكترونياً، تحاكي معامل حقيقية، وتمكن المتعلمين من استخدام الأدوات والأجهزة المعملية، وتداول الأشياء التي لا تدرك بالحواس المجردة كالذرة، وإجراء التجارب والفحوصات الصعبة والخطرة والنادرة في بيئة آمنه ".

وتعرفه الباحثة إجرائياً على أنه "برنامج تفاعلي الكتروني قائم على الوسائط المتعددة يحتوي على ادوات لإجراء التجارب العلمية كما هي في الواقع وهو محاكي للمعمل التقليدي يتيح الحرية للطالبات بإجراء تجارب مادة الفيزياء في أي مكان وزمان ".

٢. أهمية المعامل الافتراضية :

تبرز أهمية المعامل الافتراضية في الدور الكبير الذي تقوم به في مجال التعليم، فهي توفر العديد من الميزات للعملية التعليمية وقد اتفق كلًا من (الشهراني والسعيد، ٢٠٠٤: ٣٦٤، صبري وتوفيق، ٢٠٠٤: ٢٣٧– ٢٣٨، ايمان ثقه، ٢٠١١: ٤٣–٤٤، العلياني، ٢٠١٢: ٨١ –٨٢) على أن المعلمين يحتاجون إلى برامج المحاكاة الحاسوبية التي تعتبر كبديل للمعامل في بعض الحالات التي يتعذر فيها التعلم عن طريق الخبرات المباشرة ومن أمثلة ذلك ما يلي:.

- أن بعض التجارب تحتاج إلى وقت طويل وجهد كبير لإنجازها، وعندها تقوم المحاكاة بدور تيسير هذه التجارب وجعلها مفهومة لدى المتعلمين.
- يمكن من خلال المحاكاة القيام بالتجارب المعملية بتكاليف قليلة، لأن بعض التجارب المعملية قد تكون مكلفة ماديًا.

- خطورة بعض التجارب عند إجرائها أمام المتعلمين كتجارب التفاعلات الكيمائية والنووية، وكذلك التعامل مع المواد الإشعاعية، أو محاولة إجراء التجارب على بعض الحيوانات المفترسة أو السامة.
- تتميز هذه المعامل بتحقيق جانب الخيال العلمي لدى المتعلمين، وعندها يحقق المتعلم أحلامه، ويعيش بداخل المعلومات التي درسها.
- تساهم المعامل الافتراضية بدورٍ كبيرٍ في جعل المعلومات أكثر حقيقةً، وهذا يعزز قدرة المتعلمين على التحصيل العلمي السريع والمنضبط.
- يقدم التعليم للمتعلمين بصورة جذابة يحتوي على كثير من المتعة والتسلية والاثارة .
- تساعد المعامل على افتراض المشكلات وطرح الحلول وفهمها وتطبيقها مما ينمي قدرة المتعلمين على حل مشاكل التعليم الحقيقية.
- تقوم المعامل الافتراضية بدور تشجيع المتعلمين على الإقبال على التعليم، وتغذي فيهم الدافعية للتفاعل مع المعلومات ومشاهدتها.

٣. أنواع المعامل الافتراضية :

تتعدد أنواع وتصنيفات المعامل الافتراضية وقد ذكر(البلطان ،٢٠١١، طلبة ٢٠٠٨، شرف ،٢٠٠٦) أن بيئة التعلم الافتراضية يتوفر فيها نوعان من المعامل الافتراضية هما:

أولاً: معامل المحاكاة Simulation-based Laboratories :

وهي تلك المعامل الافتراضية التي تحاكي وتماثل المعامل الحقيقية، ويستطيع المتعلم من خلالها إجراء التجارب في بيئة افتراضية مستخدمًا الواقع الافتراضي، ويمكن أيضًا استخدام بعض البرامج التي لا تعتمد على نوع نظام التشغيل لتحقيق نتائج صحيحة في محاكاة الأجهزة المعملية كحال لغة الجافا ونظائرها.

ثانياً: المعامل الحقيقية المستخدمة عن بعد Remote real laboratories access :

يستطيع المتعلم من خلال هذه المعامل الاتصال بالمعمل الحقيقي من المنزل مستخدمًا أدوات التحكم ونظم التواجد الافتراضي عن بعد لتنفيذ التجارب، ويشاهد المتعلم ما يحدث بالصوت والصورة، وكذلك تظهر نتائج التجارب على الحاسب الآلي المتصل، مما يمكن المتعلم من تحليلها وتخزينها.

٤. المكونات الرئيسية للمعامل الافتراضية:

تعتمد المعامل الافتراضية على مكونات رئيسية لأنها عبارة عن برامج حاسوبية تستخدم من خلال الأقراص المدمجة(CD) أو من خلال الشبكة العنكبوتية، وقد ذكر البياتي(٢٠٠٦، ٢٨-٣٢) انها تنحصر في المكونات التالية :

- **الأجهزة والمعدات المعملية:** وهي مجموعة من الأجهزة المتخصصة التي تقوم باستلام البيانات والأوامر وتقوم بتغيير قيم المدخلات حسب متطلبات التجربة، وتقوم أيضًا بإرسال النتائج والقراءات والملاحظات المتعلقة بالتجربة، وفي بعض الأحيان قد تتوفر كاميرات في المعامل تسهل معرفة نوعية الأجهزة وكيفية عملها حسب المعطيات المدخلة والتي تم برمجتها عليها.
- **أجهزة الحاسب الآلي:** وهي ضرورية حتى يقوم المتعلم بإجراء التجربة، ولا بد أن تكون هذه الأجهزة متصلة بالشبكة العالمية أو الشبكة المحلية، حتى يعمل مباشرة في المعمل ويستطيع العمل في أي مكان أو زمان، كل ذلك بالإضافة إلى وجود البرامج الخاصة بتصفح الشبكة وبرامج المحاكاة التي تضمن توافقًا في إجراء التجارب، وخروج نتائج منضبطة مع المعطيات.
- **شبكه الاتصالات والاجهزة الخاصة بها** : ولا بد من توفر هذا المكون في حالة إجراء التجارب عن بعد، مع ربط جميع المستفيدين مع المعمل ويتحقق ذلك عن طريق التراسل الرقمي، لذلك يتحتم ربط جميع الأجهزة مع شبكة الحاسوب، مع التأكد من أن خطوط الاتصالات مأمونة وتوفر قناة اتصال ذات جودة عالية للمستفيدين تمكنهم من التواصل مع المعمل عن طريق الشبكة المحلية أو العالمية، حتى يستطيعوا القيام بالتجارب المطلوبة على أكمل وجهٍ.
- **البرامج الخاصة بالمعمل الافتراضي:** تنقسم هذه البرامج إلى نوعين، النوع الأول: خاص بالبرامج والمعلومات التي يجب أن تتوفر في التجربة، وذلك للتعلم على أدائها، والنوع الثاني: يعتمد على برامج المحاكاة التي صممها المختص مع معرفة كيفية استخدامها وتطبيق معطياتها أثناء التجارب.
- **برامج المشاركة والادارة** : وهي برامج إدارية تشاركية تتعلق بإدارة المعمل والمتعلمين والباحثين الذي يضطلعون بمهمة إجراء التجارب، وتقوم هذه البرامج بتسجيل المتعلمين في البرامج المعملية، وتحديد الحدود التي يجب توافرها لدى كل مستخدم في التجارب المتعددة.

- **الكوادر الفنية التقنية:** وحتى تؤدي المعامل الافتراضية مهمتها فإنها تحتاج إلى محتوى علمي وعملي للمتعلمين والباحثين، من ناحية استخدام الرسائل الموضحة والمناسبة والملائمة للتعليم الإلكتروني، ولذلك لابد من وجود فريق تقني يستطيع إعداد وتأليف المحتوى العلمي الرصين، مع تحويله إلى مادة معروضة بشكل جذاب تعرض على الشبكة، ولا بد أيضًا من توفر فريق من التربويين الذين يقومون بتقويم المحتوى وفحصه وتجريبه مرات عديدة للتأكد من صحة التجربة.

٥. مميزات المعامل الافتراضية :

للمعامل الافتراضية عدة مميزات في العملية التعليمية حددها العطار (٢٠١٥) فيما يلي:

- **مميزات تتعلق بتقنيات المعمل :** حيث تعمل على تعويض النقص في الإمكانات والمواد والأجهزة وذلك لنقصان التمويل المالي، كما أنها تعمل على إعطاء الحرية للمتعلمين في إجراء التجارب في أي مكان وأي وقت، وتحل مشكلة عدم توفر الوقت الكافي في المعمل التقليدي حتى يتمكن المتعلمون من فهم المفاهيم العلمية.
- **مميزات تتعلق بالأمان :** مثل سماحها للمتعلم بإجراء التجارب الخطرة على نفسه وعلى المؤسسة التعليمية، وقد يرتكب بعض الأخطاء بحيث لا تعود بنتائج سلبية على نفسه أو المؤسسة التعليمية الخاضعة للدراسة.
- **مميزات تتعلق بتقييم اداء المتعلمين :** مثل سماحها للمعلم بأن يعمل على تقييم المتعلمين ومتابعتهم وملاحظتهم عند إجراء التجارب إلكترونيًا، وايضاً بإمكانه حفظ نتائج كل متعلم على حافظة الكترونية حيث تعتبر وسيلة من الوسائل الفعالة لتقييم الأداء لكل المتعلمين.
- **مميزات تتعلق بالأبحاث :** كأن يقوم المتعلمون بإجراء التجارب عن بعد، وبشكل تعاوني بين فريق العمل، كما يتم توثيق نتائج التجارب إلكترونيًا بغرض تحليلها ومعالجتها ومشاركتها مع الآخرين.

٦. استخدامات المعامل الافتراضية :

ذهب كلاً من زيتون (٢٠٠٥: ١٦٤-١٦٥) وإيمان ثقه (٢٠١١: ٧٤) إلى أنه من الممكن استخدام المعمل الافتراضي في عدد من الحالات كبديل ومساعد للمعمل التقليدي ومن هذه الحالات ما يلي:

- يستطيع المتعلم أن يمارس التجارب والأنشطة المعملية في حالة عدم تمكنه من حضور الحصص الدراسية او فاتته الأنشطة خلال المعمل التقليدي.

- يستطيع المتعلم أيضًا استكمال بعض الأنشطة التي لم يستطع استكمالها أثناء تدريبات المعمل الحقيقي.
- تساعد المعامل الافتراضية المتعلم على إنجاز الكثير من المهام والتكليفات في المنزل.
- من مميزات المعامل الافتراضية أنها تمكن المتعلم من ممارسة التجارب التي تتسم بالخطورة أو ارتفاع تكاليفها، وكذلك بعض التجارب التي تحتاج إلى فترات زمنية طويلة لإنجازها.

٧. معوقات استخدام المعامل الافتراضية :

رغم أن المعامل الافتراضية تحتوي على الكثير من المميزات والخصائص والإيجابيات إلا أن بها بعض المعوقات التي تعرقل وتحد من استخدامها، وتحتاج إلى كثير من التطوير المستمر، وإلى جهدٍ كبيرٍ للتغلب عليها وقد ذكر كلًا من(زيتون، ٢٠٠٥: ١٦٦، البلطان، ٢٠١١: ٩٧، دعاء الحازمي، ٢٠١٠: ١٧٧، الشهري، ٢٠٠٩: ٦٣، إيمان ثقه، ٢٠١١: ٤٧) بعضًا من المعوقات التي ارتبطت بالمعامل الافتراضية ولوحظ تواجدها أثناء التجارب المعملية منها ما يلي:

- احتياج المعلم في بعض الأحيان إلى الكثير من الوقت حتى يجيب عن استفسارات المتعلمين المتعلقة بالمسائل الفنية الخاصة بالحاسب الآلي.
- قد يوجد في بعض المعامل الافتراضية بعض الأخطاء والمشاكل الفنية الخاصة بالحاسب الآلي.
- تعاني بعض المعامل من نقص في التفاعل الحقيقي بين المعلم والمتعلمين والزملاء وكذلك الأدوات والأجهزة والمواد التي يقوم عليها المعمل.
- تحتاج هذه المعامل في تصميمها وإنتاجها إلى متخصصين في مجال البرمجة وكذلك خبراء في المناهج وعلم النفس.
- عدم وجود المعامل الافتراضية التي تعتمد على اللغة العربية، أو ندرتها في بعض الأحيان.
- قد تحتاج بعض المعامل الافتراضية إلى بعض المعدات الخاصة ذات الكفاءة العالية التي تكفل نجاح المعمل في القيام بدوره.
- احتياج المتعلمين إلى تهيئة تدريبية من خلال التدريس العملي بواسطة الحاسبات الآلية ومراعاة الابتعاد عن الجانب النظري.
- تنمية قدرات المعلمين وأصحاب القرار من خلال اطلاعهم على آخر ما توصلت إليه التكنولوجيا لتغيير أفكارهم، وإبعادهم عن الطرق النمطية في التعليم
- مع وجود مميزات في المعامل الافتراضية فلا يمكن القول إن الحاسب الآلي يقوم بالدور الذي تقوم به المعدات الحقيقية والفعلية في تعليم المهارات المعملية.

- الإفراط من استخدام التكنولوجيا والتقنية الحديثة والاعتماد عليهما بشكل كلي يؤدي إلى افتقار وقصور في مهارات التواصل والحوار بين المتعلمين.

المحور الثاني : التفكير العلمي (Scientific Thinking):

١. مفهوم التفكير العلمي :

تناولت الكثير من الأبحاث والدراسات تعريفات ومفاهيم مختلفة للتفكير العلمي ومنها ما يلي:

ويرى سعادة (٢٠١٥ :٤٠) بأنه "ذلك النمط من التفكير الذي يعتمد على الأسلوب العلمي أو وجهات النظر العلمية، مثل: الواقعية، والطبيعية، والتربوية، والتجريبية، والإيجابية ".

كما انه "نشاط عقلي هادف ومنظم يتمثل في قدرة الطالب والمعلم على تحديد مشكله ما، ووضع خطة لدراستها من خلال صياغة الفروض المقترحة، واختبار صحتها، وتفسيرها، والوصول إلى نتيجة نهائية يمكن تعميمها " (صالح ،٢٠١٣: ٦١).

كما يُعرفه خليل (٢٠١٢: ٢٣) بأنه" عمليه عقليه، يقوم بها الفرد عندما يواجه مشكله او موقفاً معيناً، تجعله يتصرف بشكل معين، متبعاً خطوات، مثل : الملاحظة ، والتوقع ، وجمع البيانات والمعلومات المتصلة بهذه المشكلة ، وفرض الفروض ، وتحديد المتغيرات وضبطها واختيار أنسبها من خلال أدلة وبراهين وتجارب عملية لإثبات صحة هذه الفروض، ويهدف إلى تفسير الظواهر الكونية والمواقف الحياتية ، وحل المشكلات ".

كما يرى أبو جحجوح وحسونه (٢٠١١ : ١٤٤) التفكير العلمي بأنه" نشاط عقلي معقد ومنظم ، يقوم به الطالب بالشعور بموقف مشكل، ويحدده، ومن ثم يفرض إجابات عدة محتمله له، ويفحص صحتها في ضوء المعلومات التي يجمعها، للوصول إلى الحل الصحيح، ويعبر عنه بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير العلمي " .

وبالنظر الى التعريفات والمفاهيم السابقة نجد انها اختلفت من باحث الى آخر في طريقة تعبيرهم عن التفكير العلمي الا ان الباحثة اتفقت مع تعريف ابو جحجوح وحسونة في ان التفكير العلمي" تفكير منظم يتم من خلال خطوات محددة للوصول الى الغاية والهدف لحل المشكلة المطلوبة في مادة الفيزياء".

٢. أهمية التفكير العلمي :

إن التمكن من التفكير العلمي من أكثر الاهداف والغايات التي ينبغي للتربية العلمية تحقيقها، لهذا يعمل كلًا من التربويين والمتخصصين في تدريس العلوم إلى تنمية مهارات التفكير العلمي ووسائله وأساليبه لدى الأشخاص المتعلمين (زيتون، ١٩٩٩: ٩٤).

وفي ذلك الحين نوهت نوال خليل (٢٠٠٥) إلى أنه يلزم على الشركات التربوية توجيه عنايتها وطاقتها لتنمية التفكير العلمي لدى المتعلمين، وهذا لموائمة المتغيرات السريعة

التي تتم في العالم، ويحدث هذا عن طريق إتاحة الفرص الصحيحة للمتعلمين من خلال ممارسة البحث والأنشطة العلمية، ويجب على المعلمين استعمال أساليب تدريسية هادفة تعمل على إنماء الإمكانيات العقلية والتفكير العلمي لدى المتعلمين، وكل هذا لن يتم باستعمال الأساليب التدريسية التقليدية، وإنما باستعمال الأساليب الحديثة في التفكير والبحث العلمي.

وتبرز أهمية التفكير العلمي في النتائج والثمار، والخصائص والمميزات، والمناهج والآلية التي تتوفر فيه، فهو يقود إلى الوصول إلى الحل الملائم في الزمن الملائم وبتكاليف مادية أقل، ويمتاز بأنه تفكير جلي المنهج، ومترابط في الخطوات، وهو تفكير موضوعي، ومنطقي، وتفكير هادف وواعٍ، ومنظم، ومنطقي، وواضح، وإنه تفكير: ماذا؟. . ولماذا؟. . . وكيف؟ وفي ذلك الحين لا يعي أهميه التفكير العلمي من لم يتفحص طريقته في التفكير، ومن لم يعش ضمن منظومة اجتماعية وعلمية يفكر أفرادها علمياً، كما قد لا يستشعر أهميته من لم يتصف بمنهجية التفكير العلمي يوماً من الزمان ولم يذق طيب ثمارها، وربما لا يقتنع القلة إلا بالتطبيقات والأمثلة، وذلك أمر طبيعي، الأمر الذي يوجب الربط ببين الطرح النظري والتطبيق العملي (المهداوي، ٢٠١٣: ٤٨).

٣. خصائص التفكير العلمي :

يتمتع التفكير العلمي بمواصفات متنوعة ويمتاز بها عن غيره من أنواع التفكير الأخرى، وقد نوه كلاً من (بن حامد، ٢٠١١: ٥٦-٥٨، القرشي، ١٤٢٩هـ: ٥٠-٥٦، حنان رضا، ٢٠١٠: ٨١-٨٤، وأبو حمدان، ٢٠٠٦: ١٣، البكر، ٢٠٠٢: ١٨) إلى العديد من المواصفات المميزة للتفكير العلمي لعل من أبرزها ما يلي:

١. **التراكمية:** من أهم خصائص التفكير العلمي أنه ينطلق من الواقع، حيث أن كلًا من العلماء و الباحثين يحاولون ويساعدون في تشييد المعرفة وكلًا منهم أيضًا يسعى لإضافة كل جديد إلى المعرفة، فتتراكم المعرفة، وتتميز المعرفة العلمية عن المعرفة الفلسفية، ومما تتميز به الأولى عن الثانية أن العلماء يبنون نظرياتهم على نحو عمودي فينطلق العالم من خاتمة ما توصل إليه غيره، أما الثانية على الضد من الأولى عمومًا حيث إن الفيلسوف يبدأ في دراساته من نقطة البداية ليصل إلى نتائج نهائية.
٢. **المنهجية (التنظيم):** ومن مميزات التفكير العلمي أنه يعتبر أسلوبًا وطريقة منهجية واضحة للبحث والمعرفة وهو مغاير عن التفكير العادي، فالتفكير العلمي يستند إلى منهج محدد في وضع الفروض وحل المشكلات ويعتمد على النظريات، ويقوم باختبار الفروض على نحو دقيق ومنظم، أما التفكير العادي فهو عبارة عن عملية إرادية واعية تتشابه مع ردود الأفعال العشوائية، ويبدأ هذا التفكير بالملاحظة القصدية للظاهرة، ثم يقوم بوضع الشروحات لها

على شكل فرضيات يتم التيقن منها بالتجارب أكثر من مرة، ثم بعد هذا يتم الاستعانة بالقوانين الجزئية وضمها في نظرية واحدة، من أجل الوصول إلى النتيجة المتوقعة.

٣. **البحث عن الأسباب** : من أهداف العلم الأساسية استيعاب الظواهر التي يقوم بدراستها ويحدث هذا الاستيعاب عن طريق توضيح الظواهر وتحليلها تحليلًا دقيقًا من خلال التعرف على أسبابها وعوامل نشأتها ومراحل تطورها، لهذا لابد للإنسان من علم أسباب الحالة المجتمعية حتى يستطيع الهيمنة عليها وضبطها والتأثير فيها وزيادتها أو انقاصها، وبذلك يتم التحكم فيها وإخضاعها للتجربة والتعديل والتطوير، ولهذا فان من مميزات التفكير العلمي السعي إلى البحث عن العوامل المباشرة لا العوامل البعيدة، التي لا علاقة لها بالموضوع المراد بحثه.

٤. **الشمولية واليقين** : من مميزات وخصائص المعرفة العلمية أنها معرفة شاملة يقينية تسري على جميع أمثلة الحالة المجتمعية، التي تم معرفة أسبابها، والشمول مرتبط غاية الارتباط باليقين في المعرفة العلمية، حيث إن ذلك اليقين مرتكز على أدلة منطقية مقنعة ثابتة، ومن المؤكد أنه كما تسري الشمولية على الظواهر التي يبحثها العلم، أيضا تسري على الأذهان التي تأخذ العلم، بمعنى أنها تفرض الحقيقة على الجميع بمجرد ظهورها.

٥. **التكامل** : التفكير العلمي لا يقوم بمهمة واحدة ولا يقف عند الوصول أو الإحساس بالمشكلة، أو إبرازها أو تحديدها، لأن الشخص الذي يمارس ذلك التفكير العلمي يملك رغبة كبيرة بالاستمرار في البحث والاستقصاء، حتى يصل إلى جوهر الصلات التي تربط بين مكونات الموقف مع بعضها البعض، ومن ثم تصبح ذات معنى، وذات قدرة على اقتراح الحلول وتوضيح الموقف وتفسيره، لهذا فان التفكير العلمي يحتوي عمليات الفحص والتحليل والتفسير والتمييز مع تقويم كل المكونات التي لها صلة بالموقف المراد بحثه ودراسته.

٦. **البعد الانساني** : إن التفكير العلمي هو نتاج النشاط العقلي للإنسان ولا يمكن أن ينتج التفكير مستقلاً عنه، لأن التفكير مرتبط بالإنسان منذ وجوده على الأرض

٧. **الدقة والتجريد:** ومن الصفات التي يتصف بها التفكير العلمي الدقة والتجريد، فمن غير المقبول في التفكير العلمي ترك عبارة دون تحديد وتنظيم لها وإذا لم يستطع العالم الجزم بالشيء في بعض الحالات فإن هذا الشيء يظل احتمالاً حتى يثبت العلم صحته بعد ذلك، وحتى يكون البحث دقيقًا وموضوعيًا فإنه يلجئ في كثيرٍ من الأحيان إلى استعمال لغة الرياضيات التي هي لغة الأرقام، وهذا ليس مقتصرًا على العلوم العلمية لكن يتعدى كذلك إلى العلوم الإنسانية وغيرها.

٤. معوقات التفكير العلمي :

وقد ذكرت رانية الردادي (٢٠٠٢: ١١٤–١١٥) أن هناك العديد من المعوقات التي تقف حجر عثرة وتعيق عملية التفكير العلمي، ولعل من أبرز هذه المعوقات ما يلي:

- **عوائق تتعلق بالمنهج** : فالمنهج المقدم للمادة العلمية لا يستطيع أن يعطي للمتعلمين فرصًا للتفكير العلمي، بل يقدم المادة العلمية في صورة سرد ولا يعطي مساحات للمتعلمين للمشاركة والتفاعل في كثير من الأحيان.
- **عوائق تتعلق بالمعلم** : ومن العوائق التي تتعلق بالمعلم ما يتصل بإعداده المهني والتربوي وتدريبه.
- **عوائق تتعلق بالمتعلم** : يتصل بالمتعلم عدة عوائق منها الالتزام بنمط واحد معتاد من الحل، وكذلك الجمود المهني، عدم التكيف مع المدرسة، العادات السيئة المتوطنة في سلوك المتعلم، وكذلك المكتسبة.
- **عوائق تتعلق بالأهداف التربوية** : ومن ذلك اشتمال المنهج على أهداف رئيسية غير واضحة أو معدومة في كثير من الحالات.

٨. مهارات التفكير العلمي :

عرف عبدالجليل (٢٠١١: ٢٦٧) مهارات التفكير العلمي بأنها هي" العمليات التي تحدث في عقل المتعلم والتي تقوم على الفهم والاستيعاب والتنظيم للمعلومات، وكذلك التخطيط واتخاذ القرار والحكم على الأشياء وحل المشكلات، وهذا يعني انها مجموعه من العمليات العقلية التي يتعين على الفرد القيام بها عندما يواجه مشكلة ما ويسعى للوصول الى حل لهذه المشكلة وتتمثل في القدرة على تحديد المشكلة تحديداً دقيقاً، واختيار الفروض، واختبار صحة الفروض، وتفسير البيانات، واخيراً تعميم النتائج".

وتُعرفها ثناء عودة(٢٠٠٦: ٢٢) بأنها" الأداءات العقلية التي يقوم بها التلاميذ التي تتسم بالدقة والسرعة أثناء ممارسة حل الأنشطة والتدريبات المختلفة" .

وتعتبر مهارات التفكير العلمي هي المهارات التي تقوم على الطريقة العلمية في البحث، وقد تمثلت في المهارات التالية: تحديد المشكلة، وضع الفروض، اختبار صحة الفروض، التفسير والتعميم (القادري، ٢٠١٢: ٢١).

ويبرز جون ديوي كواحدٍ من الأوائل الذين كتبوا عن التفكير العلمي، وقد حدد عدداً من المهارات تتمثل في الخطوات التالية (Dewey,1933:102–112):

- تحديد المشكلة والشعور بها .
- جمع البيانات التي لها علاقة بالمشكلة .
- تكوين الفرضيات واختيار الانسب منها .
- اختبار صحة الفرضيات .
- الوصول الى النتائج وحل للمشكلة .

كما أورد (Thomson (1959: 156 عدة خطوات للتفكير العلمي فيما يلي:

- تحديد المشكلة تحديداً واضحاً.
- فحص الوقائع المتعلقة بالمشكلة داخل الإطار العلمي للميدان الذي ترتبط به.
- تحليل المشكلة ووضع خطة لدراستها على حسب عدد الفروض المقترحة.
- اختبار صحة الفروض للوصول إلى نتائج نهائية.

وقد ذهب مجموعة من الباحثين والمتخصصين إلى تحديد خمس مهارات أساسية للتفكير العلمي، فقد أشار(سويلم، ٢٠٠٨: ٤١، العليمات وآخرون، ٢٠٠٨: ٢٤٥، رشا عبدالعال، ٢٠١٠: ٥٨، ندى يوسف، ٢٠١٢: ١١) الى هذه المهارات هي:

- تحديد المشكلة
- فرض الفروض
- اختبار صحة الفروض
- تفسير البيانات
- التعميم .

وترى الباحثة من خلال الاطلاع على عدد من المهارات الخاصة بالتفكير العلمي أن هناك تفاوت كبير في عدد المهارات التي أشار اليها الباحثون، وقد اتفقت الباحثة مع كل من (سويلم، العليمات واخرون، رشا عبد العال، ندى يوسف) في المهارات الأساسية للتفكير العلمي، واتبعت الدراسة الحالية المهارات التالية: مهارة تحديد المشكلة، مهارة فرض الفروض، مهارة اختبار صحة الفروض، مهارة تفسير البيانات، مهارة التعميم، وفيما يلي تفصيل لهذه المهارات:

- **مهارة تحديد المشكلة (Problem Definition Skill):**

وتُعرف أمينة الجندي (٢٠٠٣: ٢١) مهارة تحديد المشكلة بأنها " قدرة الطالب على ادراك الجوانب ذات الأهمية في المشكلة المطروحة والتمييز بين الأسئلة التي تشير اليها، وتحديد أي هذه الأسئلة تعبر عن المشكلة تعبيراً دقيقاً" .

ولكي يستطيع المتعلم حل هذه المشكلة باستخدام التفكير العلمي لابد من تحديدها تحديدًا دقيقًا وواضحًا ومفهومًا حتى يستطيع المضي قدمًا في حلها دون وجود عوائق (زيتون، ٢٠٠٣: ٣٣٢).

أما عن طريقة تحديد المشكلة فإن ذلك يكون عن طريق صياغتها في شكل صورة إجرائية قابلة للحل، أو على شكل سؤال، أو على شكل عبارة تقريرية (زيتون، ٢٠٠٣: ٥٥).

وعلية فإن الباحثة تعرف مهارة تحديد المشكلة إجرائياً "بأنها قدرة المتعلم على فهم عناصر المشكلة وتحديدها تحديداً واضحاً من اجل الوصول الى حل لها" .

- **صياغة الفروض (Formulating Hypothesis):**

وتُعرف مهارة صياغة الفروض بأنها "القيام باقتراح تخمينات جيدة لحل قضية ما ثم العمل على فحص او اختبار هذه التخمينات " (سعادة، ٢٠٠٣).

ويؤكد عيسوي(١٩٨٤: ١٨٠) أن المتعلم يجب عليه أن لا يتمسك في تفكيره بأي فرض من الفروض التي وضعها، بل يتحتم عليه الاتصاف بالمرونة بحيث يسمح بتعديل أو تغيير أي فرض، إذا ما ثبت خطأه، وأن يعتمد في وصفه للفروض على إدراك العلاقات الموجودة بين المعلومات التي تم جمعها عن المشكلة، وبالتالي يفرض عليه البحث عن فروض ملائمة ومناسبة للمشكلة.

وتعرف الباحثة إجرائياً صياغة الفروض بأنها" وضع مجموعة من الحلول المؤقتة أو البديلة للمشكلة التي يراد إيجاد حلها".

- **اختبار صحه الفرضيات (Hypotheses testing):**

ويرى سعادة (٢٠٠٨: ٤٧) بأنها تلك المهارة المستخدمة بهدف تحليل النتائج واختبار فاعلية مجموعة من الحلول التجريبية المقترحة لمشكلة من المشاكل.

ومرحلة اختبار الفرضيات من المراحل الحاسمة في الوصول إلى حلول للمشكلات وأحيانًا الإجابة عن تساؤلاتها، وفي هذه المرحلة يقوم المتعلم بقبول أو رفض الفرض من خلال اختباره عن طريق عزل جميع المتغيرات التي تؤثر عليه. (نشوان، ٢٠٠٥: ١٠٤)

إن مهارة اختبار الفرضيات تشبه بدرجة كبيرة مهارة التفكير و التدريب على الدقة والشمول في الملاحظة العلمية، وتساعد هذه المهارة للوصول إلى المعلومات والبيانات الدقيقة وتساعد كذلك في الضبط العلمي لكثيرٍ من الظواهر والمتغيرات والتحكم فيها من أجل التوصل إلى التغيرات الحادثة والتأكد من صحة النتائج (محمود، ٢٠٠٦: ١٤٤).

وتعرف الباحثة مهارة اختبار الفرضيات اجرائياً بانها "المهارة التي يتم فيها اختيار افضل الطرق والحلول الممكنة لاختبار مجموعه من الفروض ويتم من خلالها قبول او رفض هذه الفروض" .

- **تفسير البيانات (Interpreting Data Skill):**

يُعرف سلام و صفية (١٩٩٢: ١٤٥) مهارة التفسير بأنها "القدرة على تفسير المعلومات او الوصول الى الاستنتاجات او فرض بعض الفروض من خلال بيانات رقمية في جدول او خطية في رسم بياني او مصورة كما في الخرائط او الصور "

يؤكد الخليلي وآخرون (١٩٩٦) على أن هذه المهارة من المهارات المهمة لتعلقها بتفسير وتوضيح العمل الذي قام به الإنسان من ملاحظة وقياس وتصنيف، والتفسير يعني الحصول على معنى للمعلومات المتوافرة، وتتضمن هذه المهارة تفسير كلٍ من البيانات والمعلومات في الرسوم البيانية والجداول الإحصائية والنتائج.

وتعرف الباحثة إجرائياً مهارة تفسير البيانات بأنها" قدرة المتعلم على تفسير المعلومات والبيانات والنتائج التي توصل اليها من خلال العمليات التي قام بها من ملاحظة وقياس وتصنيف" .

- **التعميم(Generalizing Skill):**

والتعميم هو " تلك المهارة التي يمكن من خلالها بناء جمل أو عبارات بحيث يمكن تطبيقها في كثير من الظروف والأحوال إن لم يكن جميعها". (سعادة، ٢٠٠٨: ٤٩)

وتشير سلمى الناشف(١٩٩٩) في تعريف التعميم إلى أنه "نقل النتائج التي تم التوصل إليها إلى مواقف جديدة مشابهة وذلك من أجل إيجاد حل لمشكلة مماثلة أو إيجاد تفسير أكثر كمال لظاهرة مطابقة.

وتتم هذه العملية عندما يستخلص المتعلم عبارة عامة Aboard Statement (تعميم) بحيث تنطبق على الكثير من الحالات او الأمثلة او الملاحظات (زيتون، ٢٠٠٣: ٢١).

وتعرف الباحثة مهارة التعميم بأنها" الوصول الى نتائج بحيث يمكن تطبيق هذه النتائج العامة على مشكلات ومواقف جديدة مماثلة للمشكلات السابقة" .

٥. تنمية التفكير العلمي :

إن التفكير العلمي من سمات العصر الذي نعيشه، ولا يخفى أن تنمية مهاراته من أهداف التعليم، ويتم تدريب المتعلمين على كيفية التفكير عن طريق تنمية قدراتهم على التفكير ومعالجة المعلومات حتى يستفيدون منها في مواقف الحياة المختلفة، وكذلك ليكونوا قادرين على الابتكار والتجديد والانتقاء وممارسة هذه المهارات في مجالات الحياة المختلفة، وكذلك تنمية القدرات على ما يعرف بالتعلم الذاتي والبحث عن المعرفة من المصادر المختلفة وذلك لمواجهة تحديات العصر واحتمالات المستقبل التي ستطرأ في العقود القادمة. (شيماء حسن، ٢٠١٣: ٣٢).

ويشير الديب (١٩٨٨) إلى أن الكثير من نتائج البحوث التربوية والنفسية تشير إلى إمكانية تنمية قدرات المتعلمين على التفكير العلمي، وأن التفكير العلمي ليس مجرد مصطلح غامض أو له معنى غير محدد وإنما هو عبارة عن مهارات سلوكية بالإمكان تدريب المتعلمين عليها وقياسها، كمهارة تحديد المشكلة وفرض الفروض وإجراء التجارب والبحوث واستنتاج العلاقات والتعميم وغيرها من المهارات.

٦. أهمية التفكير العلمي للمرحلة الثانوية:

من أهم اهداف التعليم في المرحلة الثانوية، تنمية مهارات التفكير العلمي لدى المتعلمين ويعمل التفكير العلمي على تنمية روح البحث والتجريب لدى المتعلمين، واتباع المنهج العلمي والاستفادة من المراجع، وكذلك تهيئة البيئة المناسبة للمتعلمين للعمل في الميادين المختلفة بمستوى لائق، يضاف إلى ذلك اكتسابهم مهارة معالجة المشكلات التي تواجههم، وكذلك يساعدهم على تجاوز مرحلة المراهقة التي تعتبر مرحلة حرجة في حياة كل متعلم، ومساعدتهم على اكتساب الوعي الإيجابي لمواجهة الأفكار والاتجاهات المضللة، ويسهم في دعم العقيدة الاسلامية لدى المتعلم من خلال تدعيم نظرته الى الكون والحياة، و تزويده بالمفاهيم الأساسية التي تجعله يعتز بالإسلام، ويصبح قادرًا على الدعوة إليه والدفاع عنه بطرق علمية صحيحة، يضاف إلى تعهد قدرات المتعلمين واستعداداتهم ومهاراتهم وتوجيهها وفق ما يناسبهم، ووفق ما يحقق أهداف التربية الاسلامية بصفة عامة. (وزارة التعليم، ١٤٣٧).

وترى نوال خليل (٢٠٠٥: ١٠٥) أن المؤسسات التربوية يجب أن توجه عنايتها وجل طاقتها واهتمامها لتنمية التفكير العلمي لدى المتعلمين وذلك لمواكبة التغيرات السريعة التي تحدث في العالم، ويتم ذلك عن طريق ممارسة المتعلمين للبحث وللأنشطة العلمية، ويجب على المعلمين استخدام طرق ونماذج ووسائل تدريسية هادفة ومناسبة بحيث تعمل على تنمية القدرات العقلية وكذلك التفكير العلمي لدى المتعلمين والذي لا يكون باستخدام الطرق التقليدية القديمة.

منهج البحث :

يعتمد البحث الحالي على :

١. المنهج الوصفي :وهو المنهج الذي يقوم بوصف ما هو كائن وتفسيره، وتم استخدام هذا المنهج في البحث الحالي لوصف وتحليل البحوث والدراسات السابقة .
٢. المنهج الشبه التجريبي: وهو المنهج الذي يستخدم لمعرفة أثر المتغير المستقل على المتغير التابع .

مجتمع البحث:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الثالث الثانوي في المدارس الثانوية بمحافظة المخواة للعام الدراسي ١٤٣٨هـ-١٤٣٩ هـ، وقد بلغ العدد الكلي للطالبات (١٥٠٠) طالبة ملتحقة هذا العام بالصف الثالث الثانوي وذلك وفقاً لإحصائية حصلت عليها الباحثة من مركز الاشراف التربوي بمحافظة المخواة، وبعد حصر جميع المدارس الثانوية بمحافظة المخواة، ونظراً لصعوبة اجراء الدراسة على المجتمع ككل، فقد اقتصرت الباحثة على العينة المتمثلة في طالبات الصف الثالث الثانوي بثانوية الجوة للبنات، وكان اختيار العينة قصدياً للأسباب التالية :

لكون الباحثة من الكادر التعليمي في هذه المدرسة، ولتوفر البيئة المدرسية المناسبة لتطبيق ادوات الدراسة الى جانب كون المبنى حكومي ومجهز بالتجهيزات الكاملة خاصة المعامل المحتوية على اجهزة الحاسب الآلي وتوفر جميع ملحقاته كالسماعات ولوحة المفاتيح والفأرة، قامت الباحثة باختيار الصف الثالث الثانوي علمي ليمثل عينة الدراسة، وتكونت العينة بشكلها النهائي من (٣٠) طالبة حيث يمثلن مجموعه واحدة تجريبية .

إجراءات البحث :

- دراسة تحليلية للمراجع والدراسات المرتبطة بموضوع البحث، وذلك بهدف إعداد الإطار النظري للبحث، واعداد معايير التصميم، وإعداد المعالجه التجريبية، وتصميم أدوات البحث، وصياغة فروضه، وتحليل نتائجه.
- تحديد قائمة المهارات المطلوبة لإكساب الطالبات مهارات التفكير العلمي .
- عرض قائمة المهارات علي بعض المحكمين لاستطلاع آرائهم حول المهارات.
- إعداد المحتوى التعليمي الذي سوف يتم تقديمه للطالبات.
- عرض المحتوى التعليمي علي بعض المحكمين لاستطلاع آرائهم حول المحتوى.
- بناء برنامج المعامل الافتراضية .
- اعداد ادوات القياس المختلفة وهي :

- اختبار التفكير العلمي للطالبات عينة الدراسة.
- عرض أدوات القياس السابقة علي مجموعة من المحكمين للتأكد من صدقها وصلاحيتها للتطبيق.
- تطبيق البرنامج علي عينة استطلاعية من طالبات الصف الثالث الثانوي .
- تطبيق أدوات القياس قبليًا على المجموعة التجريبية .
- تطبيق البرنامج على المجموعة التجريبية .
- تطبيق أدوات القياس بعديًا على المجموعة التجريبية.
- رصد النتائج وتحليلها ومعالجتها إحصائياً وتفسيرها ومناقشتها.
- تقديم التوصيات والمقترحات المستقبلية علي ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث.

عرض نتائج البحث وتفسيرها :

فيما يلي عرض للنتائج التي اسفرت عنها التحليل الاحصائي وفق اسئلة البحث وفروضه :

الإجابة عن السؤال الاول للبحث والتحقق من الفرضية الأولى للبحث:

ينص السؤال الأول للبحث على: "ما التصور المقترح لتصميم المعمل الافتراضي في تنمية التفكير العلمي بمقرر الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بمنطقة الباحة ؟"وللإجابة عن هذا السؤال كان لابد من اختبار الفرضية الأولى للدراسة والتي تنص على: "لا يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطات درجات طالبات عينة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لدرجات اختبار مهارات التفكير العلمي"، ويوضح جدول (٥) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد العينة في التطبيقين القبلي والبعدي لإجمالي اختبار مهارات التفكير العلمي.

جدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد عينة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لإجمالي اختبار مهارات التفكير العلمي.

الاختبار	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التطبيق القبلي	٣٠	٨.٥٣	٢.٨٣٧
التطبيق البعدي		١٦.٣٠	١.٣١٧

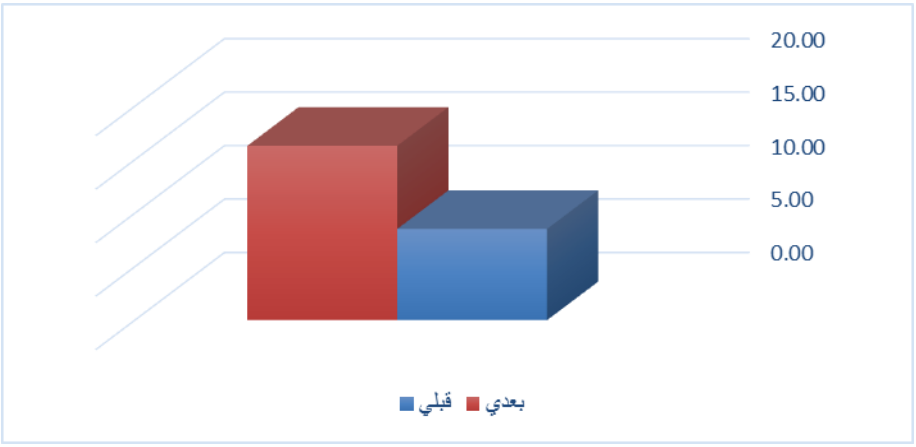
بالنظر لجدول (٥) السابق يتضح وجود فروق بين متوسطات درجات عينة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، وللتحقق من دلالة الفروق بين التطبيقين تم استخدام اختبار (ت) للمجموعات المعتمدة Paired samples T-Test للمقارنة بين متوسطات درجات عينة الدراسة التي استخدمت المعامل الافتراضية في تنميه التفكير العلمي بمقرر الفيزياء في القياس القبلي والقياس البعدي لإجمالي اختبار مهارات التفكير العلمي، ويتبين من الجدول (٦) نتائج اختبار "ت" للمقارنات.

جدول (٦) نتائج اختبار (ت) للمجموعات المعتمدة Paired samples T-Test للكشف عن دلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لإجمالي اختبار مهارات التفكير العلمي

الاختبار	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الفروق بين المتوسطين	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التطبيق القبلي	٣٠	٨.٥٣	٢.٨٣٧	٧.٧٦٧	٢٩	١٣.٦٥٧	٠.٠٠٠
التطبيق البعدي		١٦.٣٠	١.٣١٧				

بالنظر إلى الجدول السابق نجد أن قيمة (ت) للفرق بين متوسطي درجات عينة الدراسة التي استخدمت المعامل الافتراضية في تنميه التفكير العلمي بمقرر الفيزياء في القياس القبلي والقياس البعدي لإجمالي اختبار مهارات التفكير العلمي قد بلغت (١٣.٦٥٧) وهي قيمة دالة عند درجة الحرية (٢٩) حيث أنها أكبر من القيمة الجدولية عند نفس درجة الحرية وعند مستوى ثقة (٠.٩٥) ومستوى شك (٠.٠٥)، وقيمة مستوى الدلالة قد بلغت (٠.٠٠٠) وهي قيمة أقل من (٠.٠٥).

وطبقاً لهذه النتائج السابقة تم رفض الفرضية الأولى للدراسة التي تشير إلى عدم وجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطات درجات طالبات عينة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لدرجات اختبار مهارات التفكير العلمي، وقبول الفرض البديل أي أنه "يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطات درجات طالبات عينة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لدرجات اختبار مهارات التفكير العلمي لصالح التطبيق البعدي" والشكل (1) يوضح ذلك.



شكل (١) لتوضيح الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لإجمالي اختبار مهارات التفكير العلمي

وللتحقق من أثر تلك الفروق تم حساب حجم الأثر في إجمالي اختبار مهارات التفكير العلمي، باستخدام اختبار حجم الأثر (مربع آيتا) (η^2)، **حيث يُعدّ حجم الأثر بحسب معيار "كوهن" قليلاً إذا قلّ عن (٠.١٠)، ويُعدّ متوسطاً إذا زادت قيمته عن (٠.٢٥) وقلت عن (٠.٤٠)، بينما يُعدّ كبيراً إذا بلغت قيمته (٠.٤٠) أو أكبر.**

وقد بلغ حجم الأثر (٠.٧٦١) وهو حجم أثر كبير بحسب معيار "كوهن" لحجم الأثر المتعلق بقيمة "ف"، وبذلك يُمكن القول إن (٧٦.١%) من التباين بين التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لعينة الدراسة في اختبار مهارات التفكير العلمي يُعزى إلى المتغيّر المستقل أو المعالجة التجريبية (استخدام المعامل الافتراضية).

مناقشة نتائج البحث:

- ان برمجية المعامل الافتراضية ذات اثر على تنمية التفكير العلمي في مادة الفيزياء لدى طالبات الصف الثالث الثانوي، ويرجع ذلك لقدرة المعامل الافتراضية على تبسيط المعلومات والمفاهيم النظرية للمتعلمين، وتقديم المحتوى التعليمي بشكل جذاب يُضفى كثير من المتعة والتسلية والاثارة، كما انها تجعل المتعلمين يشعرون كما لو انهم في معمل حقيقي مما يجعلهم يتعاملون مع الأدوات بشكل سريع، بالإضافة لتشجيع المتعلمين على الإقبال على التعليم والتعلم الفردي والجماعي والذاتي، وتعزيز الدافعية للتعلم والتفاعل.
- ان طبيعة التصميم التعليمي المستخدم لبرمجية المعمل الافتراضية، راعت جميع حاجات المتعلمين التعليمية، وكذلك راعت الأهداف التعليمية لمادة الفيزياء .

توصيات البحث :

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها فإنه يمكننا استخلاص التوصيات الآتية:

١. الاهتمام باستخدام المعامل الافتراضية في تدريس المواد العلميّة (الكيمياء والفيزياء والأحياء) لطلاب المرحلة الثانوية كأحد المستحدثات التكنولوجية في مجال التعليم .
٢. إعداد دورات وورش عمل للمعلمين لتدريبهم على استخدام المعامل الافتراضية في التدريس .
٣. الاهتمام بتنمية التفكير العلميّ من خلال تدريب المعلمين على استخدام استراتيجيات تدريسية حديثة تعمل على تنمية هذه المهارات .
٤. الاستفادة من الأجهزة التي يحملها المتعلمين في أيديهم في التعليم من خلال تدريبهم على البحث الذاتي واستخدام المواقع العلمية في حل ما يعترضهم من مشكلات في المواد العلمية التي يدرسونها وتطبيقهم للمنهج العلمي في التفكير.
٥. إعادة النظر في مقررات الفيزياء وتطويرها في ضوء متطلبات المعامل الافتراضية .
٦. نشر ثقافة التعلّم الذاتي واستخدام المنهج العلمي في التفكير والافادة من امكانات الشبكة العنكبوتية في التعلّم .

رابعاً: مقترحات ببحوث مستقبلية :

في ضوء النتائج التي اسفر عنها البحث، يمكن تقديم عدد من المقترحات لعدد من الدراسات التي تراءى للباحثة اثناء البحث انها لا تزال في حاجة الى دراسة، ومنها ما يلي :

١. برنامج تدريبي للطلاب وللمعلمين لتدريبهم على استخدام المعامل الافتراضية في تنمية التفكير العلمي، وأثر ذلك البرنامج في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلابهم .
٢. دراسة فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في تنمية التفكير البصري والتفكير الابتكاري لدى طالبات المرحلة الثانوية في مادة الكيمياء .
٣. دراسة فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في تنمية مهارات التعلّم الذاتي في العلوم لطلاب المرحلة المتوسطة .
٤. دراسة فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات الطلاب المعلمين في استخدام المعامل الافتراضيّة .
٥. المقارنة بين استخدام المعامل الافتراضية والمعامل التقليدية في تدريس الفيزياء في تنمية التفكير العلمي والتحصيل والاتجاه نحو المادة .
٦. فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير الابتكاري والناقد لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

المراجع :

المراجع العربية :

١. أحمد، آمال سعد سيد (٢٠١٠). أثر استخدام المعمل الافتراضي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية واكتساب مهارات التفكير العليا والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طالبات الصف الثالث

الإعدادي. ***مجله التربية العلمية***، مصر، ١٣، العدد (٦)،١-٤٦.

٢. البلطان، إبراهيم عبدالله (٢٠١١). استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية – الواقع وسبل التطوير. ***رساله دكتوراه غير منشورة***، كليه التربية، جامعه أم القرى .

٣. بابكر، عبدالمنعم حسين (٢٠٠٥). فاعلية الوسائل التعليمية الحاسوبية في تنمية مهارات التفكيرالعلمي في مادة الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة ام درمان. ***رسالة دكتوراه غير منشورة***، كلية التربية، جامعة أم درمان .

٤. أبو حمدان، جمال عبد الجليل (٢٠٠٦). مستوى التفكير العلمي عند طلبة مرحلة التعليم الأساسي العليا وعلاقته ببعض العوامل الشخصية والمدرسية. ***رساله دكتوراه غير منشورة***، الجامعة الأردنية، الأردن .

٥. ابو جلاله، صبحي حمدان (١٩٩٩). ***اتجاهات معاصرة في التقويم التربوي وبناء الاختبارات وبنوك الأسئلة***. القاهرة : مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

٦. البكر، رشيد النوري (٢٠٠٢). ***تنمية التفكير من خلال المنهج الدراسي***. الرياض: مكتبة الرشد.

٧. بن حامد، لخضر (٢٠١١). أثر برنامج حاسوبي في تنميه مهارات التفكير العلمي في وحدة الضوء المقرر الفيزياء. ***رساله ماجستير غير منشورة***، كلية العلوم الإنسانية و الاجتماعية والعلوم الإسلامية، جامعه الحاج لخضر، باتنة .

٨. بركة، خلود بنت عمر (٢٠١٠). اتجاهات الطلبة نحو استخدام المختبر الكيميائي في تدريس الجانب العملي لمادة الكيمياء. ***رساله دكتوراه غير منشورة***، جامعه دمشق .

٩. البياتي، مهند محمد (٢٠٠٦). ***الأبعاد العلمية والتطبيقية في التعليم الالكتروني***، الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد، عمان، الاردن .

١٠. أبو زينه، عواد محمد خير (٢٠١١). أثر استخدام المختبرات الافتراضية الفيزيائية في التحصيل والخيال العلمي لطلبه الجامعات الأردنية. ***رساله ماجستير غير منشورة***، كليه العلوم التربوية، جامعه الشرق الاوسط .

١١. أبو جحجوح، يحي وحسونة، إسماعيل (٢٠١١). فاعليه التعلم الالكتروني الموجه بالفيديو في تنميه التفكير العلمي والاتجاهات نحوه لدى طلبه الجامعة. ***المجلة الفلسطينية للتربية المفتوحة عن بعد***، المجلد٣، العدد(٥)، ١٣٧-١٨٦.

١٢. ثقه، إيمان عبدالغني (٢٠١١). اتجاهات معلمات ومشرفات الكيمياء نحو استخدام تقنيه المعامل الافتراضية وبعض مطالبها في مدينه مكة المكرمة. ***رساله ماجستير غير منشورة***، كليه التربية، جامعه ام القرى .

١٣. الجندي، أمينه السيد (٢٠٠٣). اثر استخدام نموذج وتيلي في تنميه التحصيل ومهارات عمليات العلم الأساسية والتفكير العلمي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم. ***مجله التربية العلمية الجمعية المصرية للتربية العلمية***، المجلد٦، العدد(١)، ١-٣٧.

١٤. الجهني، الاء سليمان (٢٠١٣). فاعليه استراتيجية العصف الذهني في تدريس مادة الجغرافيا على تنميه التفكير العلمي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط واتجاهاتهن نحو المادة. ***رساله ماجستير غير منشورة***، كليه التربية، جامعه طيبه .

١٥. جابر، عبدالحميد جابر (١٩٩٦). ***التقويم التربوي والقياس النفسي***. القاهرة: درا النهضة العربية للنشر والتوزيع، .

١٦. جروان، فتحي (٢٠٠٥). تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات (ط٢). عمان : دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

١٧. حجازي، إيمان السعيد محمد (٢٠١١). فعالية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل وتنميه المهارات المعملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الاول ثانوي. مجله كليه التربية، بورسعيد، مصر .

١٨. الحذيفي، خالد بن فهد (١٤١٥ هـ). ***الاتجاهات الحديثة في تدريس مادة الأحياء في المرحلة الثانوية***، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض .

٢١. الخليلي، خليل يوسف؛ و حيدر، عبداللطيف حسين؛ ويونس، محمد جمال الدين (١٩٩٦). ***تدريس العلوم في مراحل التعليم العام***. دبي : دار القلم للنشر والتوزيع.

١٩. الحازمي، دعاء احمد حسن (٢٠١٠). استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء في تحصيل طالبات الصف الثاني الثانوي. ***رساله ماجستير غير منشورة***، كلية التربية، جامعه ام القرى.

٢٠. حسن، شيماء محمد علي (٢٠١٣). فاعلية الخرائط الذهنية الالكترونية في تنمية التفكير المنظومي ومهارات اتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية. ***مجلة تربويات الرياضيات***، المجلد١٦، العدد(٢)، ٣١-٨٤.

٢١. خليل، محمد ابو الفتوح (٢٠١٢). ***التفكير (العلمي – الابتكاري – الناقد – عمليات العلم) اساليب تنميته وقياسه***. المدينة المنورة : دار تربيه الغد.

٢٢. خميس، محمد عطية؛ وعليوة، صلاح محمد؛ وعبد السلام، طارق محمد (٢٠٠٨). تحديد كفايات تصميم التفاعلية ببرامج الوسائط المتعددة لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم. ***المؤتمر العلمي الحادي عشر للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم***، المنعقد بدار ضيافة جامعة عين شمس، مارس، ٢٦ – ٢٧

٢٣. خليل، نوال عبدالفتاح (٢٠٠٥). أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التفكيرالعلمي والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب تلاميذ الصف الاول الاعدادي. ***مجلة العلمية الجمعية المصرية للتربية العلمية***، المجلد ٨، العدد (١) .

٢٤. الديب، فتحي (١٩٨٨). ***الاتجاه المعاصر في تدريس العلوم (ط٣)***. الكويت : دار القلم.

٢٥. الراضي، احمد صالح (٢٠٠٨). المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعلم الالكتروني. ورقه عمل مقدمه لملتقى التعليم الاليكتروني الاول في التعليم العام. وزارة التربية والتعليم، الرياض، المملكة العربية السعودية. استرجعت بتاريخ ١٢ ابريل ٢٠١٧ من موقع:

http://www.eqra.com.sa

٢٦. الردادي، رانيه ناصر حامد (٢٠٠٢). فاعليه استخدام استراتيجية الاستقصاء في تنميه مهارات التفكير العلمي والتحصيل والاحتفاظ لدى طالبات قسم التاريخ بكلية التربية بالمدينة المنورة. ***رساله ماجستير غير منشورة***، كليه التربية للبنات بجدة .

٢٧. زيتون، حسن حسين (٢٠٠٥). ***رؤيا جديدة في التعليم – التعليم الالكتروني ،المفهوم ،القضايا، التطبيق، التقييم(ط١)***. الرياض: الدار الصولتية للنشر والتوزيع .

٢٨. زيتون، حسن حسين (١٩٩٩). دراسة تحليليه تقويميه لمحتوى وأسئلة كتاب العلوم العامة للصف الثالث الاعدادي بالمدراس الحكومية بالأردن. ***المجلة العربية للبحوث التربوية***، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، المجلد ١٠.

٢٩. زيتون، حسن حسين (٢٠٠٣). ***تعليم التفكير : رؤية تطبيقية في تنمية العقول المفكرة***. القاهرة :عالم الكتب .
٣٠. زكريا، فؤاد (١٩٩٢). ***التفكير العلمي***. الكويت : ذات السلاسل .
٣١. سعادة، جودت أحمد (٢٠١٥). ***تدريس مهارات التفكير مع مئات الأمثلة التطبيقية (ط٧)***. عمان : دار الشروق للنشر والتوزيع .
٣٢. سعادة، جودت أحمد (٢٠٠٨). ***تدريس مهارات التفكير***. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
٣٣. سعادة، جودت احمد (٢٠٠٣). ***تدريس مهارات التفكير***. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع .
٣٤. السعدي، السعدي الغول (٢٠١١). فاعليه معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الابعاد في تحصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة وتنميه الاتجاه نحو اجراء التجارب افتراضياً لدى تلاميذ المرحلة الثانوية. ***مجله كليه التربية بأسيوط***، المجلد ٢٧، العدد (٢) .
٣٥. سلام، سيد سلام ؛ سلام، صفية محمد (١٩٩٢). ***عمليات العلم : تعلمها ، قياسها***. برنامج تدريبي، دار حراء، المنيا .
٣٦. سليمان، سميحة محمد سعيد (١٤٢٩هـ). تفعيل المختبرات المدرسية في العملية التعليمية واثرة في اكساب عمليات العلم والمهارات العملية المناسبة والاتجاهات نحو العمل المخبري في الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة ابها. ***مجلة رسالة الخليج العربي***، العدد (١١٤)، ١٣٥ -١٨٣ .
٣٧. السعيد، سعيد و الشهراني، عامر (١٩٩٧). ***تدريس العلوم في التعليم العام***. الرياض: مطابع جامعه الملك سعود.
٣٨. سويلم، همام عبد الرزاق (٢٠٠٨). استخدام دورة التعلم الخماسية من خلال الكمبيوتر في تحصيل المفاهيم العلمية والتفكير العلمي والاتجاه نحو العلوم لدى طلاب الصف الثاني ثانوي بالمملكة العربية السعودية. ***مجلة التربية العلمية بالجمعية المصرية للتربية العملية***، المجلد١١، العدد (٢٣).
٣٩. الشهراني، عامر والسعيد، سعيد (٢٠٠٤). ***تدريس العلوم في التعليم العام***. مطابع جامعة الملك سعود، الرياض .
٤٠. الشهري، علي (٢٠٠٩). اثر استخدام المختبرات الافتراضية في اكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الاحياء لطلاب الصف الثالث ثانوي بمدينه جدة. ***رساله دكتوراه غير منشورة***، كليه التربية، جامعه ام القرى.

٤١. صالح، صالح محمد (٢٠١٣). اثر الطريقة الحوارية على المستوى التحصيلي في مادة الاحياء لطلبة الصف الأول الثانوي. ***مجلة جامعه دمشق***، المجلد٢٦، العدد (١-٢).

٤٢. صالح، صالح محمد (٢٠١٣). فاعلية اسلوب التعلم الاستقصائي التعاوني الموجه في تنمية بعض المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير العلمي لدى الطلاب المعلمين. ***مجلة التربية العلمية***، المجلد١٦، العدد (١).

٤٣. صبري، ماهر وتوفيق، صلاح (٢٠٠٤). ***التنوير التكنولوجي وتحديث التعليم***. المكتب الجامعي الحديث، الاسكندرية .

٤٤. طلبه، أحمد سعيد (٢٠٠٨). التعليم الالكتروني في التعليم العام، ***الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد***، عمان .

٤٥. الطويرقي، ماجد (٢٠١٥). معوقات استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية. ***رساله ماجستير غير منشورة***، جامعه ام القرى.

٤٦. عميرة، ابراهيم بسيوني والديب، فتحي (١٩٨٧). ***تدريس العلوم والتربية العلمية***. القاهرة: دار المعارف

٤٧. عودة، ثناء (٢٠٠٦). فاعلية استخدام نموذج تدريسي في تنميه مهارات التفكير العلمي والتحصيل الدراسي والاتجاه نحو العلوم. ***مجلة التربية العلمية***، المجلد١٠، العدد (٣).

٤٨. العلياني، حابش بن إبراهيم (٢٠١٢). فاعليه استخدام تكنولوجيا المعامل الافتراضية في التحصيل الدراسي لمقرر العلوم لطلاب الصف الثالث المتوسط بمدارس الرياض الأهلية. ***رساله ماجستير غير منشورة***، كليات الشرق العربي للدراسات العليا .

٤٩. عبدالعال، رشا محمود بدوي (٢٠١٠). فاعلية وحدة مقترحة في العلوم في تنميه مهارات التفكير العلمي واثرها في معالجة الافكار الخرافية لدى طالبات الثانوي الصناعي. ***رساله ماجستير غير منشورة***، كليه التربية، جامعه عين شمس.

٥٠. العرفج، عبدالاله حسين؛ وخليل ، زياد علي ؛ والشورى ، محمد احمد ؛ والخصاونة ، منيب وصفي (٢٠١٢). ***تقنيات التعليم*** : دار الخوارزمي للنشر والتوزيع.

٥١. عيسوي، عبدالرحمن (١٩٨٤). ***علم النفس بين النظرية والتطبيق***، بيروت: دار النهضة .

٥٢. عبدالجليل، علي سيد محمد (٢٠١١). أثر استخدام المحاكاة الالكترونية لتدريس مقرر التكنولوجيا في تنمية مهارات التفكير العلمي والتآزر البصري الحركي لدى

طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي. ***المجلة العلمية لكلية التربية***، جامعه اسيوط، المجلد٢٧، العدد (٢).

٥٣. العليمات، علي؛ والخوالدة، سالم ؛ والقادري، سليمان (٢٠٠٨). تطوير مقياس لمهارات التفكير العلمي لطلاب المرحلة الثانوية. ***مجلة جامعه دمشق***، المجلد ٢٤، العدد (٢).

٥٤. العطار، محمد (٢٠١٥). اثر استخدام برنامج اديسون الافتراضي المعزز بالعروض التوضيحية على تنميه مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الصف التاسع الاساسي بغزة. ***رساله ماجستير غير منشورة***، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

٥٥. الغامدي، عزيزة صالح (٢٠١٠). أثر المعامل الافتراضية على التفكير العلمي و التحصيل و الرضا عن تعلم مادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية في مدارس المملكة العربية السعودية. ***رساله ماجستير***، كليه الدراسات العليا، جامعه الخليج العربي، البحرين .

٥٦. القادري، سليمان أحمد (٢٠١٢). اثر تدريس الفيزياء باستخدام مهارات التفكير الميتا معرفي في التحصيل في المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي. ***مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس***، المجلد١٠، العدد (٤)، ١١-٣٢.

٥٧. القرشي، صالح فلحان (٢٠١٣). أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس وحدة من مقرر العلوم على التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الأول المتوسط بمدينه مكة المكرمة. ***رساله ماجستير غير منشورة***، كليه التربية، جامعه ام القرى .

٥٨. القرشي، هدى بنت عبد ربه بن حميد (١٤٢٩هـ). اساليب تنميه التفكير العلمي لطفل المرحلة الابتدائية وتطبيقاتها في ضوء التربية الاسلامية. ***رساله ماجستير غير منشورة***، كلية التربية، جامعه ام القرى .

٥٩. المحمدي، امل (٢٠٠٨). فاعليه المعمل الافتراضي على تحصيل المستويات المختلفة لطالبات الصف الثاني ثانوي في مقرر الكيمياء. رساله ماجستير غير منشورة، كليه التربية والعلوم الإنسانية، جامعه طيبه، المدينة المنورة .

٦٠. محمود، صلاح الدين عرفة (٢٠٠٦). ***تفكير بلا حدود : رؤى تربوية معاصرة في تعليم التفكير وتعلمة***. القاهرة: عالم الكتب .

٦١. المهداوي، طليمس محمد (٢٠١٣). دور معلمي التربية الإسلامية في تنميه قيمه مهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة الليث. ***رساله ماجستير غير منشورة***، كليه التربية، جامعه ام القرى .

٦٢. الموسى، عبدالله والمبارك، احمد بن عبدالعزيز (٢٠٠٥). ***التعليم الالكتروني الاسس والتطبيقات*** . الرياض: مطابع الحميضي .
٦٣. الناشف، سلمى (١٩٩٩). ***طرق تدريس العلوم***. عمان: دار الفرقان.
٦٤. نور، عبدالمنعم عابدين (٢٠١١). ضرورة استخدام المعامل الإلكترونية الافتراضية في تدريس الفيزياء عامه وفي الجانب التطبيقي لها بصورة خاصه. ***مجله كليه التربية*** ، جامعه الخرطوم،العدد (٥).
٦٥. نشوان، يعقوب حسين (٢٠٠٥). ***التفكير العلمي والتربية العلمية***. عمان: دار الفرقان .
٦٦. وزارة التعليم. (٢٠١٥). اهداف التعليم بالمملكة العربية السعودية. استرجعت بتاريخ ١ اغسطس ٢٠١٥ من موقع: http://www.moe.gov.sa
٦٧. يوسف، ندى حبيب عبدالرحمن (٢٠١٢). اثر استخدام نموذج سوخمان على التحصيل الدراسي والتفكير والاتجاهات العلمية لدى طلبه الصف السابع الاساسي. ***رساله ماجستير غير منشورة***، كلية الدراسات العليا ، جامعه النجاح الوطنية ، فلسطين .

المراجع الأجنبية:

1. Antar, M .A . (2009) : The Role of Virtual Experiments in Applying the Principles of Good Practice in Teaching, ***First International Conference one-learning and Distance***

learning, Ministry of Higher Education, was held in Riyadh, between l6 – 18March,pp.l-21.

2. Babateen ,H.(2011).The Role Of Virtual Laboratories In Science Education***, 20115th International Conference OnDistance Learning And Education*** **Ipcsit**Vo1.12, Iacsit Press ,Singapore.

3. Dewey,J.(1933):***How We Think*** .New York ,Heath and Company .Lexington ,Massachusetts.

4. Robinson ,J.(2003): Virtual Laboratories as a teaching environment Atangible solution or a passing novelty?, , Retrieved on 18-11- 2008 From : ***http://mms.ecs.soton.ac.Uk/mms2003/papers/5.pdf.***

5. Thomson ,R .(1972). ***The Psychology Of Thinking*** .London : Pengiu Books.