أثر استخدام المعمل الحقيقي و المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم، والتفكير الايجابي والمهارات العملية العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

الدكتورة / حنان مصطفى احمد

أستاذ مناهج وطرق تدريس العلوم المساعد – كلية التربية – جامعة سوهاج

ملخص البحث

هدف البحث: التعرف على أثر استخدام المعمل الحقيقي و المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم والتفكير الايجابي والمهارات العملية العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **ولذلك أعدت الباحثة المواد** التعليمية، التي شملت على: دليل إرشادي المعلم لكيفية استخدام المعمل الافتراضي، وأوراق عمل الطالب، و أدوات البحث التي شملت: اختبار المفاهيم العلمية، مقياس مهارات التفكير الإيجابي، واختبار أداء المهارات العملية العلمية، ثم قامت الباحثة باختيار عينة البحث، ثم التطبيق القبلي لأدوات التقويم، ويليه تجربة البحث، ثم التطبيق البعدي لأدوات التقويم والحصول على البيانات المختلفة للمعالجة الإحصائية للنتائج، **وأظهرت نتائج البحث:** لم توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية و درجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم، بينما وجدت فروق دالة إحصائياً في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإيجابي لصالح المجموعة التجريبية، أما بالنسبة لتطبيق اختبار أداء المهارات العملية العلمية فتفوق أفراد المجموعة الضابطة على أفراد المجموعة التجريبية في مهارة التعرف، بينما تفوق أفراد المجموعة التجريبية في مهارتي الرسم والفحص.

Impact of Utilizing the Real and Virtual Laboratories in Teaching Science on the Development of Concepts, Positive Thinking and Scientific Practical Skills among the Preparatory Stage Students

Abstract:

The present study aims to investigate the impact of utilizing the real and virtual laboratories in teaching science on the development of concepts, positive thinking, and scientific practical skills among the preparatory stage students.

The educational materials, i.e. a teacher's guide on utilizing the virtual laboratory and student worksheets were prepared. In addition, the research tools, including scientific concepts' test, positive thinking skills' scale, and scientific practical scale were employed. The sample was selected, the evaluation tools were pre-tested, the study was conducted, the evaluation tools were post-tested, and the data were obtained for statistical processing.

Results showed that there were no statistically significant differences between the mean scores of the experimental and control groups' members in the post-test of scientific concepts. However, there were statistically significant differences in the post-test of positive thinking in favor of the experimental group. Regarding the scientific practical skills, the members of the control group surpassed those of the experimental group in recognition skill, while the experimental group's members excelled at drawing and scrutiny skills.

المقدمة:

تُعد الأنشطة التعليمية هي حجر الأساس في تدريس العلوم في مراحل التعليم المختلفة، فالخبرات المعملية جزءًا لا يتجزأ من تعليم و تعلم العلوم، فممارسة الطالب لهذه الأنشطة واستخدامه حواسه المختلفة في التعامل مع المواد والأدوات المعملية؛ يكسبه خبرات حية مباشرة لا يضاهيها أي نوع من الخبرات، حيث الممارسة الفعلية التي تجعله يستوعب ويفهم المفاهيم العلمية، وطبيعة العلم وعملياته؛ مما يزيد لديه الرغبة والدافعية لتعلم العلوم، كما ينمي لديه حب الاستطلاع، والعديد من أنواع التفكير العلمي، الإبداعي، الناقد، الايجابي..... وغيره كما أنها تجعل التعليم أبقى أثراً.

ويذكر جان جونستون وآخرون (٢٠٠٧، ١٠٩-١١٠) أن: سر التعليم الفعال لمادة العلوم يكمن في إقامة علاقة متبادلة بين الدراسة النظرية والدراسة العملية،أي تطوير المعرفة والفهم عن طريق التجارب العملية، وهناك العديد من أنواع العمل المعملي والأنشطة التعليمية في مادة العلوم، وجميعها تجعل التعلم في حالة تفاعل مع الأفكار والمصادر والظواهر العلمية.

وأشار ايدوجادو (Aydoğdu,2017) إلى أن: ممارسة الخبرات المعملية يشجع الطلاب نحو زيادة الدافعية والمثابرة والإصرار على التعلم من خلال العمليات التي يمكن أن تؤدي بهم إلى الاستفسار والتوليد والتحقق من المعرفة العلمية واكتشافها، وللعمل فى المعمل تأثير كبير على معالجة القضايا التربوية المتعلقة بتكامل التجارب والأنشطة المعملية مع المفاهيم النظرية والحياة اليومية، كما يوفر العمل المعملي تجارب ملموسة وفرص للطلاب؛ لاكتشاف ومواجهة تصوراتهم الخاطئة الخاصة بالمفاهيم العلمية، وبذلك يمكن تصويبها.

ويرى أندرسون (Anderson , T., H, et al. 1994, 183) أن: أهمية تعلم العلوم ترجع إلى ممارسة الأنشطة التعليمية المتضمنة بالمناهج، وزيادة تفعيلها؛ لتصبح دعامة أساسية في كل مناهج العلوم ؛ وذلك لمسايرة الاتجاهات الحديثة في تعليم وتعلم العلوم عن طريق ممارسة الأنشطة التعليمية وعمليات العلم.

كما أكد عماد الدين الوسمى (٢٠١٣، ٣) أن: واقع تدريس العلوم في مدارسنا يركز على تدريس المعلومات كغاية في حد ذاتها وعلى نحو غير وظيفي، وباستخدام طرق وأساليب واستراتيجيات تقليدية، تعتمد على الحفظ والاستظهار، وتركز على المعرفة ذاتها بدون استغلال

الإمكانات العقلية للمتعلمين، وتقوم طرق التدريس التقليدية بالحد من قدرات المتعلمين على التفكير والابتكار وتقليل الدافعية لدراسة العلوم.

ويرى كوستجانسيك و أوسوليفان (Kocijancic & O'Sullivan, 2004) أن: المعمل الحقيقي كبيئة تعليمية فريدة من نوعها إذا ما تم استخدامه بشكل صحيح، فإن المعمل لديه القدرة على أن يكون له دوراً مهماً لتعريف الطلاب بالمعرفة والمفاهيم الأساسية في العلوم.

ويذكر شاشى برابها (Prabha, S., 2016) أنه: لا يمكن استبدال التجارب التي يقدمها العمل المعملي بأي تجارب أخرى، ويجب أن يعطى الطلاب فرصاُ كبيرة للاستفسار والمشاركة والممارسة الفعلية الحقيقية داخل معامل العلوم؛ لأن هذا يساعد على فهم المفاهيم واستيعابها، وتنمية المهارات العملية لديهم، والعمل في المعمل يعني تجارب مباشرة مع العالم الطبيعي والفيزيائي خبرات حسية مباشرة يكتسبها الطالب من خلال ممارسة فعلية بيديه، وباستخدام الأدوات والمواد المعملية بنفسه.

وتحتاج مادة العلوم في تدريسها إلى استخدام المعمل الحقيقي؛ وذلك لتفسير وشرح بعض المفاهيم الصعبة والمجردة التي يصعب فهمها بالطرق العادية، فالمعمل يوفر الخبرات المباشرة للمتعلمين التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بواقع حياتهم اليومية، إذا ما استخدم بشكل صحيح؛ مما يؤدي إلى التفاعل بينهم، بالإضافة إلى ذلك فإن معامل العلوم توفر للمتعلمين كافة المواد والأدوات والأجهزة المعملية التي تجعلهم قادرين على اكتساب الخبرات المباشرة وبقاء أثر التعلم. (جبر محمد الجبر، ٢٠٠٩، ١١٦)

وبالرغم من أهمية المعامل في تدريس العلوم إلا أن هناك قصوراً كبيراً في تجهيزات المعامل، وعدم توافر وسائل الأمان بدرجة عالية، وقيام المعلم بإجراء التجارب بنفسه كعروض توضيحية أمام التلاميذ، بالإضافة إلى عدم توافر المواد، والأدوات، والأجهزة المعملية، وعدم صيانتها وتحديثها إن وجدت، وقلة خبرة بعض محضري المعامل، والتركيز على الجوانب النظرية على حساب الجوانب التطبيقية، هذا بالإضافة للتكلفة المالية العالية التي يحتاج إليها تأسيس المعمل وإثراؤه بالمعدات والأجهزة التعليمية المختلفة. (جبر محمد الجبر،٢٠٠٩ ، ١٢٨؛ ميشيل كامل عطا الله، ٢٠١٠، ٣٣١)

وبالنظر إلى الواقع الحالي لتدريس العلوم، يلاحظ أن ممارسة الأنشطة التعليمية داخل المعامل الحقيقية لا تزال بُعداً غائباً في أبعاد تدريس العلوم.

لذا ظهرت وسائل وطرق حديثة كحلول للمعوقات التي تواجه المعمل الحقيقي، ومن الطرق الحديثة التي ظهرت كنتيجة للتطور المذهل في تطبيقات الحاسب الآلي: التعليم الافتراضي Virtual learning، والواقع الافتراضيVirtual reality، والصفوف الإلكترونية Electronic Classes،

الفصول الافتراضية Virtual Classes ، والمحاكاة الحاسوبية Computer Simulation، والمعامل الافتراضية Virtual Labs، والمعامل المُحوسبة. Microcomputer based laboratory

لذا فقد أصبح من الممكن للمتعلم من خلال استخدام تقنية المعامل الافتراضية أن يمر بخبرات لا يمكن تعلمها بصورة مباشرة على أرض الواقع، وذلك بسبب المخاطر التي قد يتعرض لها نتيجة تنفيذ التجارب مباشرة، وعدم توافر المواد والأدوات اللازمة لإجراء التجارب، كما أن المعامل الافتراضية تعمل على توفير الوقت والجهد عند إجراء التجارب، وتقلل التكلفة المادية اللازمة لشراء المواد والأدوات المعملية، وتمكن المتعلم من تحديد الأخطاء التي يقع فيها وقت المحاكاة، كما أنها تساعد المتعلم في إعادة التجربة عدة مرات وفي أي وقت يناسبه. (هالة إبراهيم، ٢٠١٣، ٤)

و تُعد المفاهيم العلمية من الأساسيات التي تفيد في فهم الهيكل العام للعلم والمعرفة العلمية، بل تُعد مفتاح المعرفة العلمية الحقيقية وأساسها، لتُكون لدى المتعلم حصيلة من المعرفة تُمكنه من متابعة الجديد من العلم والمعرفة، ولكن قد توجد صعوبات تواجه المتعلم في تعلم المفاهيم منها: الخلط بين المفاهيم والدلالة اللفظية لمفاهيم أخرى، طبيعة المفهوم ونقص الخلفية العلمية الكافية عن المفهوم، ووجود مفاهيم تعتمد على إتقان مفاهيم سابقة قد لا تكون موجودة في البنية المعرفية للمتعلم، وكذلك يُعد من أهم الأسباب التي تجعل هناك صعوبة في تعلم المفاهيم ألا وهو حفظ المعلومات وعدم فهم واستيعاب المفاهيم فهماً صحيحاً يساعد في تعميقها عند المتعلم.

وتُعد عملية تكوين المفاهيم من العمليات الهامة في حياة الفرد؛ لأنها تتطلب منه استنتاجاً عقلياً، وقدرة على التمييز بين الخصائص المشتركة لهذه المفاهيم، ويلي عملية تكوين المفاهيم تعليمها وتعلمها، ثم نموها وتطورها؛ لأنها لا تنمو وتتطور بمعدل واحد، وإنما تختلف في درجة نموها وتطورها باختلاف المفهوم نفسه، وتلعب الأنشطة التعليمية وممارستها دوراً كبيراً في تنمية المفاهيم العلمية.

ومن ناحية أخرى يرى (محمد جهاد جمل، ٢٠٠٥، ٥٣) أن: الهدف الأكثر أهمية من التعليم هو التفكير؛ لأن التعليم هو المناخ المناسب لإطلاق طاقات التفكير بأنواعه المختلفة للمتعلم، وعند حدوث ذلك يمكن الاطمئنان إلى مشاركة هذا المتعلم بشكل فاعل في مختلف جوانب الحياة، سواء الحياة السياسية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية أو غير ذلك؛ وذلك لمواجهة علوم العصر الحالي والمستقبل.

ويُعد التفكير الإيجابي مصطلحاً جديداً نسبياً كثر استخدامه في المحافل التربوية والتعليمية، حيث تشير الأبحاث العديدة إلى أهمية استخدام مهارات التفكير في مساعدة التلميذ على أن يكتسب شخصية إيجابية

قادرة على التعامل مع المستقبل، فضلاً على اكتسابه الثقة بالنفس والاعتماد على الذات والعديد من الصفات اللازمة والضرورية للتعامل مع تحديات المستقبل.

مشكلة البحث:

من الملاحظ في العصر الحالي تزايد الحاجة إلى تطبيق طرق و أساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم بما يتناسب مع قدرات المتعلمين وخصائصهم، كما أن هناك ضرورة كبيرة لممارسة الأنشطة والتجارب المعملية سواء تم ذلك في المعمل الحقيقي، أو المعمل الافتراضي، وهذا يؤكد تكامل تدريس الموضوعات العملية والنظرية معاً؛ مما يعمل على زيادة الاهتمام بتنمية المفاهيم العلمية، المهارات العملية العلمية، وذلك من خلال التفكير الإيجابي.

وبالنظر إلى الواقع التربوي لتدريس العلوم في مدارسنا وذلك من خلال زيارات الباحثة والإشراف العام على مجموعات التربية العملية (للشعب العلمية)، وتفقدها للمعامل بالمدارس المشرفة عليها لاحظت افتقار العديد من المدارس للمواد والأدوات المعملية الضرورية لإجراء التجارب البسيطة، كما أن هناك قلة قليلة من هذه المدارس يمكن أن يستخدم بها معمل افتراضي، وللتأكد من هذا قامت الباحثة بإعداد استطلاع رأى حول مدى استخدام المعمل الحقيقي (التقليدي)، أو استخدام المعمل الافتراضي في المدارس الإعدادية بمحافظة سوهاج، وطبقت الباحثة استطلاع الرأي على (٤٠٠) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة شعب: الكيمياء، الفيزياء، والأحياء، (٤٥) معلماً من معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية بمحافظة سوهاج، منهم (٢٥) معلماً، و (٢٠) معلماً أول وخبير، وهم ممن تتراوح خبراتهم العملية ما بين عشرة إلى عشرين (١٠-٢٠) عاماً في مجال تدريس العلوم، وأوضحت **نتائج استطلاع رأي السادة معلمي العلوم بمحافظة سوهاج كما يلي:**

اتفق ٩٢% من المعلمين على أنه: نادراً ما تتوافر لديهم الأدوات والمواد المعملية التي تستخدم في دراسة الجانب العملي من العلوم.

واتفق ٩٨% من المعلمين على: عدم قدرتهم على توفير أو تصميم أي أدوات أو مواد معملية في حالة عدم توافرها بالمدارس.

كما اتفق ٩٧% على عدم استخدام المعامل الافتراضية في مدارسهم، وارجعوا السبب في ذلك إلى عدم وجود أجهزة كمبيوتر في المدارس، كما ارجع بعضهم ذلك إلى عدم معرفتهم بهذه المعامل أو كيفية استخدامها في تدريس العلوم.

وجاءت نتائج استطلاع رأي الطلاب كما يلي:

اتفق ٨١% من الطلاب على: أنه نادراً ما تتوافر لدي المدارس التي يتدربون فيها (تربية عملية)، الأدوات والمواد المعملية التي تستخدم في دراسة الجانب العملي من العلوم.

كما اتفق ٦٥% من الطلاب على قدرتهم على توفير أو عمل أدوات و مواد معملية (من البيئة) وذلك في حالة عدم توافرها بالمدارس، وكذلك من خلال الاستعانة بمعامل كلية العلوم بسوهاج.
واتفق ٨٥% من الطلاب على أن المدارس التي يتدربون بها ميدانياً غير صالحة لاستخدام المعامل الافتراضية.
كما قامت الباحثة بفحص درجات تلاميذ الصف الثالث الإعدادي العام الماضي في الاختبارات – بمساعدة المعلمين– ولاحظت تدني مستوى تحصيل المفاهيم المتضمنة بوحدة (الطاقة الضوئية) حيث حصل ٦٢% من التلاميذ على ٥٠% فأقل من مجموع الدرجات، كما ذكر بعض المعلمين أنهم اكتشفوا فهم خاطئ لبعض المفاهيم العلمية لدى الطلاب في هذه وحدة (الطاقة الضوئية).
كما قامت الباحثة بتطبيق مقياس التفكير الإيجابي على عينة استطلاعية قوامها٦٠ ستون تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، كما طبقت الباحثة بمساعدة المعلمين اختبار أداء لبعض المهارات العملية العلمية لنفس أفراد العينة الاستطلاعية، وجاءت نتائج التطبيق كما يلي: حصل: ٥٥% من التلاميذ على ٣٠% بعد تقدير درجات المقياس، وهذا يدل على تدنى مستوى التفكير الايجابي، أما بالنسبة لاختبار الأداء للمهارات العملية العلمية فحصل ٢٠% فقط على أعلى من ٦٠% من مجموع الدرجات، أي أن ٨٠% من التلاميذ حصلوا على أقل من ٦٠% من مجموع الدرجات، وهذا يعني قصور في أداء المهارات العملية العلمية.
ومن خلال استعراض الدراسات السابقة التي اهتم البعض منها بالمعمل الحقيقي التقليدي ومدى استخدامه وعوائق هذا الاستخدام مثل دراسة: بدر دخيل الملحم و محمد دخيل الملحم (٢٠١٨)، ودراسة كوسا و وموسيب Cossaa & Uamusse (2015)، و دراسة إسلام عوض شديفات (٢٠١٣)، ودراسة عبد الله أحمد الحرتومي (٢٠١٣)، و دراسة اكتامس واكار Aktamis & Acar (2010)، ودراسة جبر محمد الجبر(2009)، ودراسة سعيد جمعة البريكي (٢٠٠٩)، ودراسة صالح محمد العيونى (٢٠٠١).
أكدت نتائج هذه الدراسات على أهمية استخدام المعمل الحقيقي في تدريس العلوم، كما أوضحت وجود العديد من معوقات استخدام المعمل الحقيقي، أهمها عدم توافر الإمكانات المادية من مواد وأدوات معملية.

وكذلك هناك العديد من الدراسات التي اهتمت باستخدام المعمل الجاف أو الافتراضي مع دراسة أثره أو فاعليته مع العديد من المتغيرات مثل التحصيل والفهم والاستيعاب المفاهيمي، الاتجاه والدافعية نحو تعلم العلوم، تنمية المهارات، عمليات العلم غيرها من المتغيرات مثل دراسة: هند مؤيد الدوليمى (٢٠١٨)، ودراسة أسماء على الشهري و زينب محمد العربي (٢٠١٨)، و دراسة محمد مانع الغيث (٢٠١٧)، و دراسة غدير هشام حامد (٢٠١٦)، ودراسة سارة محمد الشهري، حسن تقي طه (٢٠١٦)، و دراسة دعاء أحمد الحازمي (٢٠١٦)، و دراسة أحمد حميد البادرى (٢٠١٦)، و

دراسة هناء رباح دلول (٢٠١٦)، و دراسة عبير ميرغنى الحسن (٢٠١٥)، و دراسة محمد سعيد الربعى (٢٠١٥)، ودراسة سعيد عبد الله آل دكين (٢٠١٥)، ودراسة سحر حسن عثمان (٢٠١٤)، ودراسة ياسمين صدقي دار إبراهيم (٢٠١٤)، و دراسة حاتم مسفر السيالي (٢٠١٤)، و دراسة حاتم مسفر السيالي (٢٠١٤)، و دراسة هالة إبراهيم حسين (٢٠١٣)، و دراسة صالح فلحان القرشي (٢٠١٣)، ودراسة عزيزة عبد الله طيب و فاتن محمد الأشعري (٢٠١٣)، و دراسة جنسين وأخرون (٢٠١٢) Jensen, et al.، و دراسة هيرجا ودافسكي (Dinevski & Herga, ٢٠١٢)، ودراسة السعدي الغول السعدي (٢٠١١)، ودراسة عواد "محمد خير" أبو زينة (٢٠١١)، و دراسة حنان رجاء عبد السلام (٢٠١٠)، ودراسة آمال سعد أحمد (٢٠١٠)، ودراسة هدى عبد الحميد عبد الفتاح (٢٠٠٩)، و دراسة غسان يوسف قطيط (2008)، ودراسة مكجرث وآخرون (Mcgrath, et al. 2008)، ودراسة دميرى وآخرون (Demaree, et al. 2005)، وأظهرت نتائج هذه الدراسات فاعلية المعمل الافتراضي في تدريس العلوم وتنمية التحصيل، والاستيعاب المفاهيمي، والاتجاهات، والدافعية نحو تعلم العلوم.....وغير ذلك من المتغيرات، كما أوصت هذه الدراسات بضرورة استخدام المعمل الافتراضي في شتى مجالات العلوم، كيمياء، فيزياء، أحياء، وفى جميع المراحل الدراسية بداية من المرحلة الابتدائية وانتهاءً بالجامعة.

كما لاحظت الباحثة أن هناك بعض الدراسات التي اهتمت بدراسة كل من المعمل الحقيقي، والمعمل الافتراضي مثل دراسة: مندور عبد السلام فتح الله (٢٠١٨)، ودراسة نايف عميس الودعاني (٢٠١٤)، و دراسة إسلام عوض شديفات (٢٠١٣)، ودراسة تهاني محمد الخلف (٢٠٠٥).

من خلال استعراض الدراسات السابقة اتضح أن هناك قلة من الدراسات التي جمعت بين المعمل الحقيقي، والمعمل الافتراضي، وهذا ما يحاول البحث الحالي تقديمه.

وكذلك باستعراض الدراسات السابقة لوحظ أن هناك بعض الدراسات التي اهتمت بالتفكير الإيجابي ولكن في مجال علم النفس وليس المناهج وطرق التدريس مثل دراسة: نتيجة سعيد مناع (٢٠١٥)، ودراسة جابر عبد الحميد جابر وآخرون (٢٠١٤)، ودراسة زينب بدر عبد الوهاب (٢٠١٣)، ودراسة سناء فراج أحمد (٢٠١٤)، ويتضح –على حد علم الباحثة– أنه لا توجد أي دراسات اهتمت بتنمية التفكير الايجابي لدى التلاميذ من خلال ممارسة الأنشطة التعليمية باستخدام المعمل الحقيقي، أو الافتراضي، وهذا ما يحاول البحث الحالي اختباره.

كما لوحظ أن هناك قلة في الدراسات التي اهتمت بدراسة المهارات العملية العلمية مثل: دراسة هند مؤيد الدوليمى (٢٠١٨)، و دراسة رغد شاهر الصرايرة (٢٠١٧)، ودراسة إقبال محمد جعفر(٢٠١٥)، ودراسة هالة فرماوي محمد (٢٠١٤)، ودراسة هيثم محمد بحيري (٢٠١٤)، ودراسة سحر حسن عثمان(٢٠١٤)، ودراسة مشعل عبد العزيز الحربي (٢٠١١)، ودراسة إيمان السعيدي

حجازي(٢٠١١)، ودراسة علي محمد الكلثمي (٢٠٠٩)، ودراسة هدى عبد الحميد عبد الفتاح (٢٠٠٩)، ودراسة أماني محمد الموجي (٢٠٠٧)، ودراسة حسين عباس علي(٢٠٠٥).

مما سبق يتضح: قصور في ممارسة الجانب العملي من تدريس العلوم سواء أكانت هذه الممارسة في المعمل الحقيقي، أو الافتراضي، تدنى مستوي فهم المفاهيم، التفكير الايجابي، قصور المهارات العملية لدى الطلاب.

من كل ما سبق من ملاحظات الباحثة **ورصد الواقع التربوي لتدريس العلوم بمدارس محافظة سوهاج** ونتائج الدراسة الاستطلاعية، والدراسات السابقة جاء الإحساس بمشكلة البحث الحالي والتي تحددت في: صعوبة في فهم العديد من المفاهيم العلمية (الخاصة بوحدة الطاقة الضوئية)، وانخفاض مستوى التفكير الايجابي و المهارات العملية العلمية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، هذا وقد أرجعت الباحثة ذلك القصور؛ لعدم استخدام المعمل الحقيقي، و المعمل الافتراضي فى تدريس العلوم.

أسئلة البحث:

سعى البحث الحالي إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

١- ما أثر استخدام المعمل الحقيقي والمعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟

٢- ما أثر استخدام المعمل الحقيقي والمعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تنمية التفكير الايجابي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟

٣- ما أثر استخدام المعمل الحقيقي والمعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تنمية المهارات العملية العلمية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟

أهداف البحث:

١- تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي من خلال استخدام المعمل الحقيقي أو المعمل الافتراضي.

٢- تنمية التفكير الايجابي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

٣- تنمية المهارات العملية العلمية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

أهمية البحث:

١- يُعد البحث الحالي استجابة لما تنادى به الاتجاهات الحديثة في التربية العلمية وتدريس العلوم التي تنادي بضرورة استخدام التكنولوجيا (المعمل الافتراضي) في تعليم وتعلم العلوم.

٢- يقدم البحث دليلاً للمعلم حول كيفية تدريس العلوم وفقاً للمعمل الحقيقي، والافتراضي.

٣- يقدم البحث اختباراً في المفاهيم العلمية، واختباراً للتفكير الإيجابي، قد يساعد الباحثين عند القيام بدراسات مشابهه.

٤- يقدم البحث اختبار أداء المهارات العملية العلمية بالوحدة ومهاراتها الفرعية، قد يساعد الباحثين في الاسترشاد به عند القيام بمثل هذه الدراسة.

٥- توجيه نظر السادة القائمين على تدريس العلوم والتربية العلمية ومصممي ومطوري المناهج إلى أهمية استخدام المعمل الحقيقي وكذلك المعمل الافتراضي.

فروض البحث:

١- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية (الذين درسوا الوحدة وفقاً للمعمل الافتراضي)، وأفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا الوحدة وفقاً للمعمل الحقيقي) في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية.

٢- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية (الذين درسوا الوحدة وفقاً للمعمل الافتراضي)، وأفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا الوحدة وفقاً للمعمل الحقيقي) في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التفكير الإيجابي.

٣ - لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية (الذين درسوا الوحدة وفقاً للمعمل الافتراضي)، وأفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا الوحدة وفقاً للمعمل الحقيقي) في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار أداء المهارات العملية العلمية(التعرف- الرسم- الوصف)، والاختبار ككل.

حدود البحث:

١- اقتصرت عينة البحث التي اختيرت بطريقة مقصودة على فصلين من فصول إحدى المدارس الإعدادية بمحافظة سوهاج (مدرسة أم المؤمنين الإعدادية بنات)؛ حيث إن الباحثة اختارت هذه المدرسة لمعرفتها بها من خلال الإشراف العام على مجموعات التربية العلمية للفرقة الثالثة أحياء؛ حيث يتوفر في المدرسة معمل كبير وغرفة لمصادر التعلم تحتوى على العديد من أجهزة الكمبيوتر.

٢- اقتصر تطبيق البحث على وحدة (الطاقة الضوئية) المقررة على تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وذلك نظراً لاحتوائها على العديد من المفاهيم الصعبة الاستيعاب.

٣- اقتصرت مهارات لتفكير الإيجابي على: مهارة حديث الذات الإيجابي، مهارة التخيل، مهارة التوقع الإيجابي، مهارة حل المشكلات الحياتية.

٤- اقتصر قياس المهارات العملية العلمية على المهارات المتضمنة باختبار الأداء وهي(التعرف- الرسم- الوصف)

عينة البحث:

تكونت عينة البحث من فصلين من فصول الصف الثالث الإعدادي بمدرسة (أم المؤمنين الإعدادية للبنات) بمحافظة سوهاج، يمثل أحداهما المجموعة التجريبية (٤٠ أربعون تلميذة)، ويمثل الفصل الآخر المجموعة الضابطة (٤٠ أربعون تلميذاً) للعام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٧م.

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي المنهج شبه التجريبي ذو تصميم المجموعتين المتكافئتين القائم على تصميم المعالجات التجريبية القبلية والبعدية من خلال مجموعتين متكافئتين، إحداهما تمثل المجموعة التجريبية التي تدرس الوحدة وفقاً للمعمل الافتراضي، والثانية المجموعة الضابطة التي تدرس نفس الوحدة باستخدام المعمل الحقيقي.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل: تدريس وحدة في العلوم (الطاقة الضوئية) وفقاً للمعمل الحقيقي والمعمل الافتراضي.

المتغيرات التابعة: تنمية المفاهيم العلمية، مهارات التفكير الإيجابي، بعض المهارات العملية.

مصطلحات البحث:

المعمل الحقيقي: The real lab

هو البيئة التي تتم فيها ممارسة الأنشطة والتجارب المعملية بنوعيها سواء توضيحية أو استكشافية وذلك للوصول إلى المعارف الجديدة وفهمها، وتنمية المهارات العملية، واكتساب الاتجاهات العلمية وتنمية الميول العلمية، وتنمية حب الاستطلاع، مع توافر الأجهزة والأدوات المعملية والأمان المعملي.

المعمل الافتراضي: Virtual Labs

بيئة تعليم وتعلم إلكترونية افتراضية يتم من خلالها محاكاة مختبرات ومعامل العلوم الحقيقية، وذلك بتطبيق التجارب العملية، والرسومات الخاصة بها بشكل افتراضي يحاكي التطبيق الحقيقي، وتكون متاحة للاستخدام من خلال الأقراص المدمجة.

التفكير الإيجابي: Positive Thinking

عملية عقلية ترتبط بالسيطرة على أخطاء التفكير الهدامة وتقويمها وتوجيهها بطريقة فعالة تضفي إيجابية على حياة المتعلم الشخصية والعملية، مع السماح للأفكار الإيجابية بأن تكون مصدر للنجاح، ويقاس بالدرجات التي يحصل عليها أفراد العينة على مقياس التفكير الإيجابي.

المهارات العملية العلمية: Practical scientific skills

هى تلك المهارات التي يُمارسها المتعلم بنفسه داخل المعمل حيث يُجري الأنشطة المعملية، ويكتشف ويتحقق من المعلومات بنفسه، مستخدماً في ذلك حواسه وخبراته المباشرة، وتقاس بالدرجات التي يحصل عليها في اختبار أداء المهارات العملية العلمية المُعد لذلك.

المواد التعليمية و أدوات البحث:

١- المواد التعليمية للبحث وشملت:

- دليل إرشادي للمعلم يوضح كيفية استخدام المعمل الحقيقي والمعمل الافتراضي.
- إعداد أوراق عمل الطالب.

٢- أدوات البحث وشملت:

أ – اختبار المفاهيم العلمية.

ب- مقياس مهارات التفكير الإيجابي.

ج- اختبار أداء المهارات العملية العلمية.

٣- عرض أدوات البحث على السادة المحكمين.

٤- إجراء التعديلات المناسبة كما يراها السادة المحكمون.

٥- إجراء التجربة الاستطلاعية للبحث لحساب المعاملات الإحصائية اللازمة لأدوات التقويم.

٦- اختيار عينة البحث.

٧- إجراء التطبيق القبلي لأدوات البحث.

٨- تطبيق تجربة البحث.

٩- إجراء التطبيق البعدي لأدوات البحث.

١٠- المعالجة الإحصائية للنتائج وتفسيرها.

١١- تقديم التوصيات و البحوث المقترحة.

الإطار النظري للبحث:

المعمل الحقيقي:

أعطى المعمل دوراً مركزياً ومميزاً في تعليم وتعلم العلوم، وقد اقترح اختصاصيو العلـــوم أن هناك فوائد غنية في التعلم من استخدام الأنشطة المعملية في هذا الوقت، ومع ذلك بدأ بعض المعلمـــين في التشكيك بجدية في فاعلية ودور العمل المعملي، وحالة التدريس في المعمل ليست بديهية أو بسيطة كما كانت تبدو من قبل.

ويرى هوفستن (2004) Hofstein أنه: على مر السنين عندما بدأت المدارس بتدريس العلوم بشكل منهجي، كان معمل العلوم سمة مميزة لتعليم العلوم وفهم المفاهيم العلمية، فدائماً كان للأنشـــطة المعملية دور مميز ومركزي في تعليم وتعلم العلوم.

ويذكر شاشى برابها (2016) .Prabha, S أن: العلماء لا يستخدمون طريقة علمية موحـــدة خطوة بخطوة يتم من خلالها دراسة جميع الظواهر، لذا لابد من تدريب الطلاب على ممارسة عمليات العلم، فيمكن للطلاب إجراء ملاحظات يومية أو أسبوعية على شيء حي مثل شجرة أو الهامســـتر أو أحد الحيوانات الأليفة، أو نمط مراحل القمر، أو عدد متفاوت من ساعات النهـــار طـــوال العـــام، إن السماح للطلاب بمراقبة واكتشاف أنماط في الطبيعة أكثر فعالية من مجرد إخبار الطلاب بـــأن هـــذه الأنماط موجودة، ويمكن للطلاب إجراء بعض الملاحظات عن بعض الظواهر مثـــل نمـــو النبـــات أو تكوين البلورات في بداية كل فصل دراسي؛ حتى يتجاوزوا الحدود الضيقة للمختبر المدرسي التقليدي.

فعلى سبيل المثال: يمكن للمدرسين الامتناع عن إخبار التلاميذ بأنواع الصخور في منطقة ما، ولكن بدلاً من ذلك يطلب منهم إدخال مجموعة متنوعة من العينات من البيئة لتحديد المجموعة أو تصنيفها وبدلاً من مطالبة الطلاب بحفظ أجزاء الزهرة مثلاً، يستطيع التلاميذ فحص عشرات الزهـــور فـــي حديقـــة المدرسة، فقد تظهر هذه الأزهار فريدة من نوعها ولكن تتشارك في العديد من العناصر المماثلة فـــي بنائها الأساسي كما قد يكتشفها التلاميذ، فبدلاً من أن يقرأ الطلاب في كتبهم المدرسية أن هنـــاك تباينًـــا داخل الأنواع، فإن القيام برحلة ميدانية إلى حديقة الحيوانات أو متجر الحيوانات الأليفة المحلي قد يثبت هذه الحقيقة المهمة وعلى هذا فالطلاب يظهرون مستويات أعلى من القدرة المعرفية عنـــدما يكتســـبوا المعرفة بالفعل من خلال المعمل بدلاً من مجرد استخدام المعمل للتحقق مما ذكره المعلمـــون والكتـــب المدرسية.

بينما يذكر هوفستين ولونيتا (2004) Hofstein & Lunetta أنه: يمكن جعل العمل المعملي أكثر قيمة كأداة تعليمية وتشخيصية من خلال استخدام التقييم الأصيل، يعني التقييم الحقيقي أن يتم قياس التقدم بطرق تتطابق مع الطريقة التعليمية، أو ترتبط ببعض المهام الفعلية، حيث يتم إجـــراء معظـــم التقييمات المعملية باستخدام عناصر موضوعية، وأدوات الورق والقلم بـــدلاً مـــن الأســـاليب العمليـــة التقليدية.

وأشار حسن زيتون، (٢٠٠٨، ١٦٢) إلى أن: المختبر المدرسي يزيل بنشاطاته العملية الحاجز بين النظري والعملي فهو تفاعل نشط بين الأفكار والتجارب، وهو نمط للتفكير والأداء يتفاعل فيه التخطيط والأداء والتعليل والتفسير وحل المشكلات مع الأعمال اليدوية والمشاهدات وبعض النشاطات العملية والنفس حركي.

ومن المعروف أن العلماء لا يستخدمون طريقة علمية موحدة خطوة بخطوة يتم من خلالها دراسة جميع الظواهر ومع ذلك، المعلمون عند ممارستهم "الطريقة العلمية" في الفصل، يُحدث هذا سوء فهم كبير لدى التلاميذ فيما يتعلق بطبيعة عمل العلماء، بالإضافة إلى ذلك، يشير المعلمون في كثير من الأحيان إلى أن نتائج التجربة المعملية *ستثبت* أفكاراً علمية معينة، ولكن في الحقيقة العلماء لا يثبتون الأفكار، لكنهم يكتشفون الحقائق؛ لذا ينبغي على المعلمين مناقشة دور المعمل في تقديم الأدلة للمساعدة في إثبات الأفكار واكتشاف الحقائق، لإبراز دور العلماء ومدى ممارستهم للأنشطة المعملية وعمليات العلم والمهارات العملية العلمية في إنتاج المعرفة العلمية من حقائق ومفاهيم وتعميمات ونظريات. (McComas 1998)

أهمية المعامل الحقيقية (المدرسية) في تدريس العلوم:

يذكر ميللر (Millar, et al., 2002) أن: معامل تدريس العلوم تهدف إلى: مساعدة الطلاب على تطوير فهمهم للعالم الطبيعي، ماذا يحتوى ؟ وكيف يعمل ؟ وكيف يشرح ؟ وتتنبأ بسلوكهم، ولذا عند تعليم العلوم تبنى المعرفة اليومية للطلاب بالعالم المحيط بهم، وزيادتها عن طريق توفير أنشطة مصممة بدقة، يلاحظ فيها الطلاب أو يتفاعلون مع المواد والأشياء الحقيقة، وتنفذ هذه النشاطات عادة في معامل العلوم، وإن الهدف الرئيسي لأي مهمة عمل معملي هو مساعدة الطلاب على الربط بين الأشياء الحقيقة والأشياء الملحوظة و الأفكار من خلال العمل المعملي، ويتعلم الطلاب أيضاً المنهج العلمي للاكتشاف والبحث.

ولاستخدام المعمل الحقيقي (المدرسي) فوائد ومميزات عديدة منها:

(كوسا و وموسيب Cossaa & Uamusseb 2015؛ إسلام عوض شديفات، ٢٠١٣؛ عبد الله أحمد الحرتومي، ٢٠١٣؛ Aktamis & Acar 2010؛ سعيد جمعة البريكي،٢٠٠٩؛ Millar, et al., 2002)

١- مساعدة الطلاب على فهم طبيعة العلم وأهمية التجريب والطريقة العلمية في حل المشكلات، اكتشاف مهارات حل المشكلات.

٢- يهيئ الفرصة للخبرة الحسية المباشرة، فالتلميذ يلمس ويرى، ويشم ويتذوق ما يقوم به.

٣- يجعل المعلومات والأفكار أكثر واقعية للتجريب.

٤ - اكتساب الطلاب للمهارات العلمية (المعملية) المناسبة من حيث:

أ – تنمية المهارات اليدوية، ويتعلق بكيفية استخدام الأدوات والأجهزة والتحكم فيها والمحافظة عليها وصيانتها.

ب- اكتساب المهارات الأكاديمية (التعليمية)، وتتضمن تسجيل البيانات وجمعها وتحديد المراجع واستخدامها وعمل الرسوم البيانية وكتابة التقارير العلمية.

ج- تنمية المهارات الاجتماعية، ويتمثل في العمل الجماعي وتفاعل الطلاب مع بعضهم البعض والاستمتاع والاتصال ومهارات البحث واستخدام المصادر.

٥ - اكتساب وممارسة مهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية وتشكيل الاتجاهات والميول العلمية وتنميتها وتقدير جهود العلماء.

٦- يتيح المعمل للطالب فرص التعلم الذاتي، وبالتالي تطبيق طرق العلم والطريقة في استقصاء المعرفة العلمية وحل المشكلات.

٧ - الإلمام باحتياجات الآمان المختلفة الواجب مراعاتها للحصول على نتائج دقيقة أثناء إجراء التجارب المعملية، واستخدام الأجهزة الكهربائية والمواد الكيميائية.

٨- اكتساب عادات علمية سليمة لترتيب الأدوات بطريقة يسهل استخدامها وتنظيف الأدوات والعناية بها ٩ - توفير فرص لتشجيع وتعزيز ملكة التخيل والمبادرة الفردية، إذ أنها تعطى المعلمين الخبرة العلمية التجريبية في حل المشكلات، كما تعطى إحساسا بالثقة في مدارسهم الخاصة.

١٠- يثير واقعية الطالب للعمل ويحفزه على حب العلوم وتنمية اتجاهاته العلمية.

١١- يعمل العمل المعملي على تنمية القدرات المعرفية مثل حل المشكلة، والتحليل، والتعميم، فضلاً عن التطبيق، والتقويم، واتخاذ القرار.

وتضيف الباحثة علاوة على ما سبق من أهمية لاستخدام المعمل الحقيقي(المدرسي) أنه:

- يزيد من فهم المادة المتعلمه.

- يجعل التعليم أبقى أثراً، حيث ممارسة التلميذ للتجارب بنفسه، وتعامله مع الأشياء من خلال حواسه المختلفة؛ تجعله يحتفظ بما اكتشفه من معلومات فترة أكبر.

- يعمل على زيادة ثقة المتعلم بنفسه؛ مما يزيد الدافعية، وذلك من خلال ممارسته للتجارب، وتعامله مع الأدوات والمواد بنفسه ونجاحه في ذلك؛ تجعل تفكيره ايجابياً، وتبعده عن المعوقات والسلبيات.

– يعمل على زيادة الفهم للمادة المتعلمة، مما يسهم في تصويب المفاهيم المغلوطة.

أهداف المعمل التقليدي:

يقوم المعمل بدور مهم في العملية التعليمية ومن ضمن الأهداف أو الغايات التي يحققها المعمل ما يلي: ميشيل كامل عطا الله (٢٠١٠، ٣٣٠، ٣٣١)

١. إثبات صدق المعلومات والمعرفة العلمية بأشكالها التي تعلمها الطالب في وقت سابق.
٢. تطبيق مفاهيم علمية سبق للطالب أن تعلمها في مواقف جديدة.
٣. تنمية المهارات العملية العلمية.
٤. التوصل من خلال المعمل إلى معرفة علمية صادقة دقيقة.
٥. تنمية مهارات عمليات العلم.
٦. تنمية الاتجاهات والميول العلمية.
٧. تحقيق وسائل السلامة والأمان.

ويضيف بركينس وجوف (Perkins, Gough, 2007) أهدافاً أخرى لمعمل العلوم الحقيقي:

١– المساعدة على الإلمام بالمحتوى المعرفي لموضوعات مقررات العلوم الطبيعية.
٢– تنمية مهارات التفكير العلمي و التأملي والإيجابي.
٣– تسهيل تعقد وغموض المفاهيم العلمية من خلال العمل التجريبي المباشر.
٤– تنمية المهارات العملية الفردية والجماعية.
٥– تنمية الاتجاه الإيجابي نحو العلم وتعلم العلوم.

وتضيف الباحثة:

– زيادة التفهم لأعمال العلماء ودور المعمل والتجريب في الاكتشاف والاختراع، وبالتالي تقدير جهود العلماء.

معوقات استخدام المعمل التقليدي: (بدر دخيل الملحم و محمد دخيل الملحم، ٢٠١٨؛ جبر محمد الجبر، 2009؛ صالح محمد العيونى، ٢٠٠١)

١. زيادة عدد الطلبة مع قلة الأدوات والأجهزة المعملية.
٢. حدوث بعض المخاطر عند إجراء بعض التجارب العلمية.
٣. زيادة الجهد والوقت عند استخدام المعمل المدرسي.
٤. قلة توفر الأجهزة المختبرية اللازمة للتدريس في المختبر، وعدم صيانتها وتحديثها إن وجدت.
٥. عدم توافر بيئة مناسبة للمختبر وتجهيز مناسب لها.
٦. انشغال محضر المختبر بالأعمال الإدارية التي تكلفه بها إدارة المدرسة، وقلة خبرة بعض محضري المختبرات بسبب عدم التدريب المستمر لهم.

٧. التركيز على الجوانب النظرية على حساب الجوانب التطبيقية.
٨. كثرة أعداد الطلاب في الفصل لا يسمح لهم بحرية الحركة في المعمل، وعدم وعيهم بأهمية المختبر في التعلم.
٩. عدم توافر المتطلبات الأساسية في المختبر، وعدم توافر وسائل الأمن والسلامة في المختبر.
١٠. عزوف المعلمين عن استخدام المختبر تحسباً من استهلاك وعطب الأجهزة، وتفسير ذلك يعود للروتين بالجانب الإداري، وتحميل المدرس مسؤولية استهلاك الأجهزة وعطبها وتفريقه أو التحقيق معه ...الخ.
١١. يحتاج العمل المعملي إلى وقت وجهد كبيرين من معلم العلوم لإعداد التجارب، والطلبة يحتاجون إلى وقت أطول للقيام بالمهمات المعملية، وقد يكون ذلك على حساب التأخر في تنفيذ المناهج.
١٢. المعمل التوضيحي يحرم الطلاب من الاكتشاف، وقد يخفف من حماسهم واندفاعهم للتعلم.

وهناك العديد من الدراسات التي اهتمت باستخدام المعمل المدرسي مثل: دراسة بدر دخيل الملحم ومحمد دخيل الملحم (٢٠١٨)، ودراسة كوسا و وموسيب (2015) Cossaa & Uamusseb، و دراسة إسلام عوض شديفات (٢٠١٣)، ودراسة عبد الله أحمد الحرتومي (٢٠١٣)، و دراسة اكتامس واكار (2010) Aktamis & Acar، ودراسة جبر محمد الجبر (2009)، ودراسة سعيد جمعة البريكي (٢٠٠٩)، ودراسة صالح محمد العيونى (٢٠٠١)

وفى ضوء ما سبق من عيوب ومعوقات استخدام المعامل المدرسية الحقيقية، ظهرت المعامل الافتراضية لتحل مشكلات المعمل الحقيقي.

المعامل الافتراضية: Virtual Labs

مفهوم المعامل الافتراضية:

تعد المعامل الافتراضية أحد تطبيقات ما يسمي بالواقع الافتراضيVirtual 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.

وتعرف المعامل الافتراضية بأنها: بيئة منفتحة يتم من خلالها محاكاة مختبر العلوم الحقيقي والقيام بربط الجانب العملي بالجانب النظري، ويتم من خلاله تدريس مهارات التفكير، ويكون لدى الطلاب مطلق الحرية في اتخاذ القرارات بأنفسهم دون أن يكون لذلك أي آثار سلبية (Woodfield, et al., 2004) وأوضح Alexiou, et al., (2008) إلى: أن المعامل الافتراضية تمثل أحد المستحدثات التكنولوجية التي ظهرت في الفترة الأخيرة والتي تعد امتدادا لأنظمة المحاكاة الإلكترونية، فهي تحاكي المعامل الحقيقية ويمكن الحصول منها على نتائج مشابهة لنتائج المعامل الحقيقية.

وعرف بادا (Budhu, M. 2002, 2) المعمل الافتراضي بأنه: نوع من البرامج التي تتيح العديد من الوسائط المتعددة التفاعلية، والتي قد تكون على هيئة نصوص ثابتة، ونصوص متشعبة، وأصوات، وصور، ولقطات فيديو، ورسوم وأشكال توضيحية، وأنواع رقمية جديدة، بحيث تكون متفاعلة فيما بينها.

وعرفه بوجز (Boggs, N. C., 2006, 10) بأنه: نوع من المعمل أُعد للاستخدام على الحاسوب، وهو تمثيلات افتراضية للتجارب العملية في المعمل، ويتضمن النصوص، والصور والفيديو، والرسوم والمخططات، والحركة التي تستخدم ضمن برنامج حاسوبي.

وعرفت جورجيت دميان جورج (٢٠٠٨، ٣٤٤) المعامل الافتراضية بأنها: برامج حاسوبية تتيح للطلاب إجراء تجارب معملية على جهاز الحاسب الآلي نفسه، وإتاحة الفرصة والوقت لإعادة المحاولة بحيث يصل الطلاب إلى النتيجة بأنفسهم، ومن خلالها يتم اكتساب مهارات عملية، ومهارات التفكير العلمي، والتركيز على مهارات عقلية عليا مثل: التحليل، والتركيب، والتقويم.

وعرفه محمد عطية خميس (٢٠٠٩، ٣٨١) بأنه: "برنامج كمبيوتر تفاعلي متعدد الوسائل، يوفر بيئة تعلم افتراضية مصطنعة بالكمبيوتر تحاكي المعامل الحقيقية، وتُمكن المتعلمين من استخدام الأدوات والأجهزة المعملية، وتداول الأشياء التي لا تدرك بالحواس المجردة كالذرة، وإجراء التجارب والفحوصات الصعبة والخطرة والنادرة في بيئة آمنة".

كما عرفها عبد الله المناعي (٢٠٠٦، ٨٧) 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.

فالمعامل الافتراضية هي 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.

الفلسفة التي يقوم عليها المعمل الافتراضي:

ترتكز فلسفة المعمل الافتراضي على عدة أسس ومبادئ (كمال زيتون، ٢٠٠٤، ٣٦٧ ؛ أحمد محمد سالم، ٢٠٠٤، ٤٢١؛ مجدي صلاح المهدى، ٢٠٠٨، ٧٤-٨١) وهي:

١- الاعتماد على التكنولوجيا في توليف خبرة حسية تجعل المتعلم لا يستطيع التمييز بين الخبرة الافتراضية والخبرة الحقيقية.

٢- تجاوز الواقع الحقيقي والدخول إلى عالم خيالي شبيه بالواقع وبديل له لصعوبته أو لخطورته.

٣- فردية التعلم وحرية المتعلم، حيث إنّ كل متعلم يتعلم بمفردة وفق إمكانياته وقدراته ؛ بما يساعد على إنتاج المعرفة بدلًا من تلقيها.

٤- تسعى معامل العلوم الافتراضية إلى بناء عوالم خيالية صنيعة الرقمنة والوسائط المتعددة ؛ وذلك من أجل محاكاة الواقع، يستغرق فيها المتعلم؛ ليمارس خبرات يصعب عليه ممارستها في عالمه الحقيقي.

٥ – تعبر معامل العلوم في فلسفتها عن محور مهم في مجال الوسائط المتعددة، فهي تستخدم تطبيقات متعددة مثل محاكاة وضع قائم أو صنع عوالم خيالية،وذلك من خلال تجارب مختلفة.

مميزات المعامل الافتراضية: (السعدي الغول السعدي، ٢٠١١ ،٤٦٣- ٤٦٥؛ أحمد محمد سالم، ٢٠٠٤، ٤٢٢؛ كمال عبد الحميد زيتون، ٢٠٠٤ ،٣٦٩-٣٧٠؛ هدى عبد الحميد عبد الفتاح، ٢٠٠٩، ١٤٢-١٤٢؛ هالة محمد إبراهيم، ٢٠١٣، ٢٧-٢٨)

١- تعوض النقص في الإمكانات المعملية الحقيقية لعدم توفر التمويل الكافي.

٢- إمكانية إجراء التجارب المعملية التي يصعب تنفيذها في المعامل الحقيقية بسبب خطورتها على المتعلم مثل: تجارب الطاقة النووية ،أو الكيمياء، أو البيولوجيا الحيوية أو غيرها.

٣- إمكانية العرض المرئي للبيانات والظواهر التي لا يمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية.

٤- إمكانية تغطية كل أفكار المقرر الدراسي بتجارب عملية تفاعلية ،وهذا يصعب تحقيقه من خلال المعمل الحقيقي-نتيجة لمحدودية الإمكانات والمكان والوقت المتاح للعملي.

٥- التزامن بين عملية شرح الأفكار النظرية والتطبيق العملي، حيث إن التجارب المعملية الحقيقية مرتبطة بجدول معامل منفصل عن المحاضرات النظرية.

٦- إتاحة التجارب المعملية للمتعلمين في كل الأوقات ومن أي مكان.

7- إمكانية إجراء التجربة بأي عدد ممكن من المرات طبقا لقدرة المتعلم على الاستيعاب وفي الوقت المناسب له.

٨- سهولة تجريب المعاملات المختلفة، ودراسة أثرها على مخرجات التجربة من خلال لوحات تحكم افتراضية.

٩- إمكانية التفاعل والتعاون مع آخرين في إجراء نفس التجربة من بعد.

١٠- إمكانية توثيق نتائج التجارب إلكترونيا بهدف تحليلها، أو معالجتها، أو مشاركتها مع الآخرين.

١١- إمكانية تقييم أداء الطالب إلكترونيا ومتابعة تقدمهم في إجراء التجربة.

١٢- إمكانية تقديم التجارب المعملية بما يتواءم مع قدرات المتعلم.

١٣- المرونة في إجراء التجارب.

١٤- إمكانية تنفيذ سيناريوهات ديناميكية للقياس.

١٥- حماية المتعلم من مخاطر التدريب العملي في بداية مراحل التعلم.

١٦- إمكانية نقل التجارب ونتائجها لحافظة الوثائق الإلكترونية التعليمية الخاصة بالمتعلم، والتي تمثل وسيلة فعالة للتقييم الشامل لأدائه.

١٧- تتيح المعامل الافتراضية الفرصة لتعريض المتعلم لمواقف يحرم منها في المعامل الحقيقية نظرا لخطورتها، وبالتالي توفر مناخاً علمياً تفاعلياً مشوقاً.

١٨- يقلل من الفجوة الكبيرة في عملية التعليم المستمر، والتدريب التخصصي، والتعليم مدى الحياة بتقديمه خدمات عالية الجودة للعاملين في مواقع عملهم دون الحاجة إلى الطرق التقليدية والمكلفة المتبعة حالياً.

١٩- يزيد من احتفاظية المتعلم بالمادة المتعلمة.

المعوقات التي تحد من استخدام المعامل الافتراضية: حسن حسين زيتون (٢٠٠٥، ١٦٥-١٦٦)

١- تتطلب المعامل الافتراضية أجهزة حاسب آلي ومعدات ذات مواصفات خاصة وذلك لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل واضح.

٢- يحتاج تصميمها وإنتاجها إلى فريق عمل متخصص من المبرمجين والمعلمين وخبراء المناهج وخبراء المادة الدراسية، وعلماء النفس.

٣- ندرة المعامل الافتراضية التي تعتمد على اللغة العربية في التعامل معها.

٤- نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد والمعلم والزملاء.

وهناك العديد من الدراسات التي اهتمت بالمعمل الافتراضي مثل: دراسة هند مؤيد الدوليمى (٢٠١٨) التي هدفت الكشف عن أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات المعملية لمعلم الأحياء لدى طلاب كليات التربية بالعراق، وأكدت نتائج الدراسة: فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات المعملية لمعلم الأحياء.

وهدفت دراسة أسماء على الشهري وزينب محمد العربي (٢٠١٨) إلى: وضع تصور مقترح لتصميم معمل افتراضي في تنمية التفكير العلمي بمقرر الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بمنطقة الباحة، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق طالبات مجموعة البحث في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي، وأرجعت الباحثتان النتائج لاستخدام المعمل الافتراضي.

وهدفت دراسة محمد مانع الغيث (٢٠١٧) التعرف على أثر استخدام معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة للمعامل الافتراضية واتجاهاتهم نحو استخدام المعامل الافتراضية، وأوضحت النتائج أن: هناك معوقات عديدة تحول دون الاستخدام الأمثل للمعلمين لها، كما اتضح أن اتجاهاتهم نحو استخدام المعامل الافتراضية إيجابية.

وتقصت دراسة غدير هشام حامد (٢٠١٦) فاعلية استخدام التجارب الافتراضية في تعلم طلبة مساق مختبر الفيزياء العامة الأول في جامعة بيرزيت، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وبطاقة ملاحظة الأداء العلمي.

وهدفت دراسة سارة محمد الشهري (٢٠١٦) التعرف على: أثر استخدام المعمل الافتراضي " كروكودايل " في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية لطالبات الصف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء بمدينة الرياض، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن بالمعمل الافتراضي على طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم التكاملية، اكتساب المفاهيم الكيميائية وكذلك مهارات التفكير التباعدي.

ودراسة حسن تقي طه (٢٠١٦)، حيث تقصت فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل الكيمياء الفيزياوية العملي والميل نحوه لدى طلبة كلية التربية، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا بالمعمل الافتراضي على أفراد المجموعة الضابطة الذين درسوا داخل المختبر التقليدي في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، واختبار الميل نحو المعمل الافتراضي.

كما هدفت دراسة دعاء أحمد الحازمي (٢٠١٦) التعرف على: فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء لطالبات الصف الثاني الثانوي على التحصيل الدراسي، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق طالبات المجموعة التجريبية الذين درسوا بالمعمل الافتراضي على طالبات المجموعة الضابطة الذين درسوا بالمختبر المدرسي في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.

وتقصت دراسة أحمد حميد البادرى (٢٠١٦) أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي بالدروس العملية لمادة الكيمياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بسلطنة عُمان، وأظهرت النتائج: تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا بالمعمل الافتراضي على طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالمعمل التقليدي في التطبيق البعدي لبطاقة لملاحظة وتقييم مستوى ممارسة الطلاب لمهارات التعلم الاستقصائية.

وتقصت دراسة هناء رباح دلول (٢٠١٦) فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظة غزة، وأوضحت

النتائج: تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية، واختبار عمليات العلم.

وتقصت دراسة عبير ميرغني الحسن (٢٠١٥) فاعلية المعمل الافتراضي في زيادة التحصيل الأكاديمي في مادة الكيمياء لطلاب الصف الثالث بالمرحلة الثانوية، وأوضحت نتائج الدراسة: أن استخدام المعامل الافتراضية يعطي نتائج أفضل في المدارس النموذجية مقارنة بالمدارس الجغرافية، وأن استخدام المعامل الافتراضية في التدريس يقلل من الزمن المستغرق لأداء الحصة، ويقلل من جهد المعلم، ولا يؤثر في التحصيل الأكاديمي للطلاب مقارنة بطريقة الإلقاء في التدريس.

وهدفت دراسة محمد سعيد الربعى (٢٠١٥) التعرف على: أثر التفاعل بين المعمل الافتراضي والاكتشاف الموجه وعلاقتهما باكتساب المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير التباعدي لدى طلاب المرحلة الثانوية، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا بالمعمل الافتراضي على طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لاختبار اكتساب المفاهيم الكيميائية وكذلك مهارات التفكير التباعدي.

ودراسة سعيد عبد الله آل دكين (٢٠١٥) التي هدفت الكشف عن أثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الناقد بمقرر الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة الرياض، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا وحدة الحرارة بالمعمل الافتراضي على أفراد المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس الوحدة بالمعمل التقليدي في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، واختبار مهارات التفكير الناقد.

ودراسة سحر حسن عثمان (٢٠١٤) التي تقصت: أثر استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية وعمليات العلم لدى طلاب المرحلة الابتدائية، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة قياس المهارات العلمية الإلكترونية ومقياس عمليات العلم واختبار التحصيل المعرفي.

وتقصت دراسة ياسمين صدقي دار إبراهيم (٢٠١٤) أثر استخدام المعمل الافتراضي لتجارب العلوم في تنمية عمليات العلم واكتساب المفاهيم لدى طالبات الصف الخامس في فلسطين، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا بالمعمل الافتراضي على أفراد المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس الوحدة داخل المختبر التقليدي في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية، واختبار عمليات العلم.

وتقصت دراسة حاتم مسفر السيالي (٢٠١٤) أثر استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية لدى طلاب مادة العلوم للصف الأول متوسط، وأوضحت النتائج: تفوق أفراد المجموعة

التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لقياس المهارات العملية في العلوم.

كما كشفت دراسة دعاء جمال بغدادي (٢٠١٤) فاعلية تصميم معمل افتراضي قائم على التفاعلات المتعددة لتنمية بعض مهارات التجارب المعملية في منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق أفراد المجموعة التجريبية التي درست بنمط الفيديو التفاعلي على المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وبطاقة ملاحظة الأداء المهارى.

وتقصت دراسة هالة إبراهيم حسين (٢٠١٣) فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية وتنمية عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وأسفرت نتائج الدراسة إلى: تفوق أفراد المجموعة التجريبية (الذين درسوا بطريقة المختبر الافتراضي) على أفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة التقليدية) في التطبيق البعدي لاختبار التصورات الخطأ، ومقياس عادات العقل.

و دراسة صالح فلحان القرشي (٢٠١٣) التي هدفت التعرف على: أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس وحدة من مقرر العلوم على التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.

وتقصت دراسة عزيزة عبد الله طيب و فاتن محمد الأشعري (٢٠١٣) أثر استخدام المعامل الافتراضية على جودة تعليم المواد التجريبية، وأوضحت النتائج: تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة؛ مما يدل على دور المعامل الافتراضية الإيجابي في جودة التعليم.

وهدفت دراسة جنسين وأخرون (Jensen et al.,٢٠١٢) إلى التقييم الموجه لنظام المعامل الافتراضية، وبينت نتائجها: قدرة الطلاب على التكيف مع المعامل الافتراضية كبديل عن المعامل التقليدية من خلال تنمية قدراتهم الاستقصائية مثلما يفعلون عند إجراء التجارب الفعلية.

وهدفت دراسة هيرجا ودافسكي (Dinevski & Herga٢٠١٢) إلى معرفة أثر المعامل الافتراضية على فهم وإعادة إنتاج وتطبيق المعرفة المكتسبة الخاصة بالكيمياء، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في فهم المفاهيم الكيميائية، وتنمية مهارات معرفة إدارة الذات، وحل المشكلات، والتعلم التعاوني.

ودراسة السعدي الغول السعدي (٢٠١١) فاعلية معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد في تحصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة وتنمية الاتجاه نحو إجراء التجارب افتراضياً لدى تلاميذ المرحلة الثانوية كلية التربية بالغردقة، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا وحدة

الحرارة بالمعمل الافتراضي ثلاثي الأبعاد على أفراد المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس الوحدة بالطريقة التقليدية والمعمل التقليدي في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية المجردة، ومقياس الاتجاه نحو إجراء التجارب افتراضياً.

وتقصت دراسة فلاورز (Flowers, 2011) فعالية المعامل الافتراضية في دراسة مقرر الأحياء بالمرحلة الجامعية، وتوصلت إلى: تحسن فهم و استيعاب الطلاب، وارتفاع مستوى تحصيلهم، نتيجة استخدام المعامل الافتراضية بالمقارنة بمعامل التدريب العملي التقليدية، كما ساعد في تنمية التفكير الناقد وتحسين مهارات حل المشكلات.

وهدفت دراسة عواد "محمد خير" أبو زينة (٢٠١١) التعرف على أثر استخدام المختبرات الافتراضية الفيزيائية في التحصيل والخيال العلمي لطلبة الجامعة الأردنية، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، ومقياس الخيال العلمي.

وتقصت دراسة حنان رجاء عبد السلام (٢٠١٠) فعالية استخدام المعمل الافتراضي الاستقصائي والتوضيحي في تدريس الكيمياء على تنمية التفكير العلمي لدى طالبات كلية التربية، وأوضحت نتائج الدراسة: تفوق طالبات المجموعة التجريبية الأولى (اللاتي درسن بالمعمل الافتراضي الاستقصائي)، وطالبات المجموعة التجريبية الثانية (اللاتي درسن بالمعمل الافتراضي التوضيحي)على طالبات المجموعة الضابطة (اللاتي درسن بالطريقة التقليدية) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير العلمي، كما تفوقت طالبات المجموعة التجريبية الأولى على طالبات المجموعة التجريبية الثانية.

وتقصت دراسة آمال سعد أحمد (٢٠١٠) أثر استخدام المعمل الافتراضي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية واكتساب مهارات التفكير العليا والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طالبات الصف الثالث الإعدادي، وأظهرت نتائج الدارسة: تفوق أفراد المجموعة التجريبية (الذين درسوا بطريقة المختبر الافتراضي) على أفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة التقليدية) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية، واختبار مهارات التفكير العليا لمقياس الدافعية نحو تعلم العلوم.

كما تقصت دراسة هدى عبد الحميد عبد الفتاح (٢٠٠٩) فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية للكيمياء لطلاب لدى طلاب الفرقة الأولى (شعبة البيولوجي والعلوم الجيولوجية) بكليات التربية، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق أفراد المجموعة التجريبية (الذين درسوا بالمعمل الافتراضي) على أفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة المعملية) في تنمية المهارات العملية.

وهدفت دراسة غسان يوسف قطيط (2008) أثر استخدام المختبر الجاف في اكتساب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العليا لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن، وأظهرت نتائج الدراسة: تفوق أفراد المجموعة التدريبية التي درست بالمختبر الجاف على أفراد المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية، واختبار مهارات التفكير العليا.

كذلك استخدمت دراسة مكجرث وآخرون (Mcgrath, et al., 2008) الواقع الافتراضي لتدريس مفهوم "النسبية الخاصة" بمقرر الفيزياء، وقد تكونت عينة الدراسة من ٤٥ طالب من طلاب الفرقة الأولى بجامعة Queensland وجامعة استراليا الدولية، وقد أظهرت الدراسة أن ٧٢% من أفراد العينة يرغبون في دراسة مفاهيم النسبية الخاصة بعد دراستها بالمحاكاة الافتراضية، وأن ٨٧% منهم يرغبون في دراسة بقية موضوعات المقرر عن طريق المحاكاة الافتراضية، و٩٠% منهم قد استمتعوا بالدراسة بهذه الطريقة، كما أظهرت النتائج تحسن فهم الطلاب لمفهوم النسبية الخاصة.

وقد استخدمت دراسة دميرى وآخرون (Demaree, et al., 2005) تقنية الواقع الافتراضي لتحسين فعالية مختبرات الفيزياء التحضيرية بولاية أوهايو، حيث وجد الباحثون أن المعامل الحقيقية الكائنة لا تحقق الأهداف المرجوة منها، وقد أدى استخدام التجارب القائمة على تقنية الواقع الافتراضي إلى زيادة فعالية المعامل الحقيقية.

ويلاحظ من خلال استعراض الدراسات السابقة أن: المعمل الافتراضي ساعد في تنمية المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها، وكذلك تحسن فهم و استيعاب الطلاب، وارتفاع مستوى تحصيلهم، وعمليات العلم وتنمية العديد من أنواع التفكير مثل: التفكير العلمي، الناقد، والتباعدي، ويعمل البحث الحالي على تنمية مهارات التفكير الإيجابي من خلال المعمل الافتراضي.

المفاهيم العلمية:

تبرز أهمية تعلم المفاهيم العلمية في أنها تقلل من تعقد البيئة، فهي لغة العلم ومفتاح المعرفة العلمية، حيث أنها تنظم وتصنف عدداً كبيراً من الأحداث والأشياء والظواهر، التي تشكل بمجموعها المبادئ العلمية الرئيسة والبني المفاهيمية التي تمثل نتاج العلم، كما تساعد المفاهيم العلمية في حل وفهم المشكلات التي تعترض الفرد في مواقف الحياة اليومية، ويؤدي تعلم المفاهيم إلى تعلم التلاميذ بصورة فاعلة وسليمة، لذا فهي تعتبر بمثابة العملة النقدية الثابتة القيمة بالنسبة للعمليات الذهنية، وتبقى وثيقة الصلة بالحياة العملية التلميذ.

أهمية تعلم المفاهيم العلمية وتنميتها:

وترجع أهمية تعلم المفاهيم وتنميتها لأسباب متعددة أجمع عليها العديد من التربويين: (زكريا الشربيني و يسرية صادق، ٢٠١١، ١٠٠، أحمد النجدي وآخران، ٢٠٠٣؛ يسري عفيفي، ٢٠٠٦) فهى:

١- تقلل من تعقد البيئة إذا إنها تصف ما هو موجود من أشياء ومواقف.

٢- تسهم المفاهيم في تفسير الظواهر الطبيعية والقيام بالاستجابات المناسبة وتسهيل دراسة البيئة.

٣- تُعد المفاهيم أساس بناء التفكير؛ فهي تساعد المتعلم على التفكير بشكل مجرد، وتفسير الخبرات بربط الأحداث والظواهر والأشياء ببعضها البعض.

٤- تعد المفاهيم الوسائل التي تعرف بها الأشياء الموجودة في البيئة.

٥- تساعد على التوجيه والتنبؤ والتخطيط لأي نشاط؛ فتقلل الحاجة إلى إعادة التعلم عند مواجهة أي موقف جديد.

٦- تساعد المفاهيم في حل بعض صعوبات التعلم من خلال البناء الهرمي لها من خلال الانتقال من مفهوم لآخر أو من مرحلة لأخرى.

٧- تُعد المفاهيم العلمية وسيلة اتصال وتفاهم بين الأفراد، وتساعد على تقدير المتعلم للمشاكل المحلية والعالمية.

٨- تسمح المفاهيم بالتنظيم والربط بين مجموعات الأشياء والأحداث.

٩- تزيد من القدرة على استخدام المعلومات في مواقف حل المشكلات.

١٠- تزيد الاهتمام بمادة العلوم وتزيد من الدافعية لتعلمها.

١١- المفاهيم أكثر ثباتًا واستقرارًا من الحقائق، وتلعب دورًا رئيسًا في اكتساب المعرفة من خلال المعلومات ذات المعنى.

١٢-يعتمد بناء المناهج الدراسية على المفاهيم العلمية وترابطها وتكوينها ونموها في المراحل التعليمية المختلفة.

ويضيف عبد الحافظ سلامة (٢٠٠٧، ٣٦) إلى أهمية تعلم المفاهيم العلمية وتنميتها أنه:

- إذا حدد المفهوم، وتم التعرف عليه بشكل واضح؛ فإن ذلك يساعد على التعلم.
- إن المفاهيم، إذا عرضت بشكل واضح ومحدد؛ فإنها تساعد علي التذكر والاسترجاع أو الاستدعاء.
- تحديد أهم المفاهيم التي يمكن لها أن تنمي قدرات وإمكانات المتعلم بصورة إيجابية.

التفكير الإيجابي: Positive Thinking

يُعد التفكير الإيجابي مصطلحاً جديداً نسبياً كثر استخدامه في المجالات التربوية والتعليمية، حيث تشير العديد من الأبحاث إلى أهمية استخدام مهارات التفكير في مساعدة التلميذ على أن يكتسب شخصية

إيجابية قادرة على التعامل مع المستقبل، فضلاً على اكتسابه الثقة بالنفس والاعتماد على الذات والعديد من الصفات اللازمة والضرورية للتعامل مع تحديات المستقبل.

ويرتبط الاتجاه العقلي الإيجابي ارتباطاً وثيقاً بالنجاح في كل مجال من مجالات الحياة، فالفكرة لها قوة كبيرة قد تسبب السعادة إذا استخدمت إيجابيا وقد تسبب التعاسة لو استخدمت سلبياً، إذا أردت أن تقوي ثقتك بنفسك أزرع الأفكار الإيجابية.

فالتفكير السلبي أخطر مما يتصور أي إنسان، فهو يجعل الحياة سلسلة من المتاعب والأحاسيس والسلوكيات السلبية وأيضاً النتائج السلبية مثل الأمراض النفسية والعضوية والشعور بالضياع والوحدة والخوف من المستقبل ويعيش الحاضر بأحاسيس واعتقادات سلبية تجعل حياته سلسلة من التحديات والمشكلات.

تعريف التفكير الإيجابي:

عرف جابر عبد الحميد جابر وآخرون (٢٠١٤، ٣٧٣) التفكير الإيجابي بأنه : عملية عقلية لإنتاج وخلق للأفكار التي ترتبط بالابتكار والسيطرة الآلية على أخطاء التفكير الهدامة وتقويمها وتوجيهها بطريقة فعالة تضفي إيجابية على الحياة الشخصية أو العملية، والسماح للأفكار العقلية والإيجابية بأن تؤدي إلى التوسع والنمو والنجاح، وتوقع نتائج النجاح، ويتحدد إجرائياً بالدرجات التي يحصل عليها أفراد العينة على مقياس التفكير الإيجابي.

وعرفت سماح إبراهيم (٢٠١٣، ٤١) التفكير الإيجابي بأنه: ذلك النوع من التفكير الذي يملأ أو يشحن الفرد بالتوقعات الإيجابية المتفائلة تجاه كل أموره، فهو عنده بمثابة الخلفية التي تنطلق منها كل العمليات المنطقية المتعددة التي يقوم بها عند تناوله لمختلف شئون حياته.

كما عرف سكوت دبليو (٢٠٠٣، ٤٩) التفكير الإيجابي بأنه: تلك القدرة الفطرية التي يعززها الإنسان في نفسه؛ كي يصل من خلال أفكاره الإيجابية إلى أفضل النتائج في كل أمور حياته.

وعرف (Anthony ٢٠١٠، ١٠) التفكير الإيجابي بأنه: ذلك الجهد الذهني الذي يقوم الفرد فيه بإقناع نفسه بكل الأفكار الإيجابية التي تدفعه إلى تحقيق أهدافه وعدم تعطيلها.

وعرفه سعيد الرقيب (٢٠٠٨، ١٢) بأنه: ذلك النوع من التفكير الذي يغرس في العقل المشاعر الإيجابية كالتفاؤل والقدرة على الإنجاز والمثابرة.

إن التفكير الإيجابي عملية وإجراء وليس غاية في حد ذاته، فهو لا يقدم حلولا، ولكنه يعطي فرصا لإيجاد الحلول، والتفكير فما هو ممكن، ولا يفكر أبدا في المستحيلات، كما أنه بمفرده لا يكفي لتغيير الحياة إلى الأفضل، وإنما يجب أن يكون لدى الإنسان بعض الإستراتيجيات والخطط التدريجية

لتغيير الطريقة التي يفكر بها، بل ليكون قادراً على تحويل ما هو سلبي من أفكار إلى أفكار إيجابية فعالة. (إبراهيم الفقي، ٢٠٠٩، ١٦٥)

عرفه مصطفى نمر(٢٠١١، ٢٢٠) بأنه: الطريقة التي يفكر بها الفرد، وتنعكس إيجابياً على تصرفاته تجاه الأشخاص والأحداث.

وأشار تروخيلو، فران (Trujillo, Fran, 2005) إلى أن: الفرد الذي يرى الحياة بشكل إيجابي يفكر في الاحتمالات، وعادة ما يواجه المزيد من التحديات، ويناضل من أجل التحسن والتعلم، ومن أجل تحقيق المزيد من النجاح.

وأضاف إبراهيم الفقي (٢٠٠٩، ١٦٦) التفكير الإيجابي بأنه: مصدر قوة وحرية، فهو مصدر قوة؛ لأنه يزيد من مهارة وثقة الفرد على التفكير في الحل حتى يجده، وهو مصدر حرية أيضا؛ لأن الفرد سيتحرر من معاناة سجن التفكير السلبي وأثاره النفسية والجسمية.

مهارات التفكير الإيجابي Positive Thinking Skills:

تتحدد مهارات التفكير الإيجابي في الدراسة الحالية في أربع مهارات رئيسة، يمكن تعريفها إجرائياً فيما يأتي:

أ- مهارة حديث الذات الإيجابي Positive Self Talk Skill:

وهى عبارة عن حوار يجريه المتعلم مع نفسه؛ بهدف تعزيز فكرة إيجابية، أو أداء للتحفيز الذاتي، أو التخلص من فكرة سلبية، أو مواجهة مشكلة.

ب- مهارة التخيل Imagination Skill:

وهى القدرة على استحضار صور ذهنية أو خطط سلوكية أو تصور نتيجة قبل بدئها، بحيث تتيح للمتعلم معايشة الموقف، وتساعده على حل المشكلات، والقدرة على النجاح والتواصل مع الآخرين.

ج- مهارة التوقع الإيجابي Positive Expectation Skill:

هو اعتقاد المتعلم لشيء إيجابي وبذل أفضل ما لديه لتحقيقه، فتوقع الفرد الشيء الإيجابي واعتقاده في النجاح؛ يمكنه من إحداث النجاح.

د- مهارة حل المشكلات الحياتية Life Problems Solving:

هى عملية تفكير إبداعية يتوصل بها الإنسان إلى حل مشاكله بطرائق مختلفة، بحيث يستخدم فيها كل ما لديه من خبرات ومهارات ومعلومات سابقة، ليصل من خلالها إلى حل المشكلة أو تخطي عقبة من

عقبات الحياة، وتتحدد إجرائياً بالدرجات التي يحصل عليها أفراد العينة على مقياس مهارة حل المشكلات.

سمات الشخص ذو التفكير الإيجابي: جابر عبد الحميد (٢٠١٤، ٣٧٥)

١- الاعتقاد والتوقع الإيجابي.
٢- واثق من نفسه يحب التغيير.
٣- يركز على الحل عند مواجهة الصعوبات.
٤- لا يدع التحديات والصعوبات تؤثر في حياته.
٥- يعيش الأمل والكفاح والصبر والتفاؤل.
٦- يحقق الكثير من أهدافه.
٧- اجتماعي، ويحب مساعدة الآخرين.
٨- احتمال إصابته بالأمراض النفسية والعضوية منخفض.

وهناك من يرى خصائص أخرى تميز الفرد الذي يتمتع بالتفكير الإيجابي مثل: (إبراهيم الفقي ٢٠٠٩، ١٧٠-١٧٢ ؛ سناء فراج أحمد ،٢٠١٤ ؛ ادميدسEdmeads ، ٢٠٠٤)

١. قادر على الحوار والمناقشة العلمية، وتكون نتائج مناقشته وحواراته مثمرة ومفيدة بالنسبة له وللآخرين.
٢. يمتلك لغة ومفردات تتصف بالمرونة قابلة للأخذ والعطاء.
٣. لديه القدرة على اختيار كلامه، بحيث لا يستهزأ ولا يتهكم بالآخرين، وله القدرة في تقديم النقد والملاحظات للآخرين بشكل بناء ومفيد.
٤. يمتلك الفكر المستنير، وله القدرة على إبداء الرأي واحترام آراء الآخرين، ويكون حديثه مناسبا للموقف ومقنع للآخرين.
٥. يبحث عن المعلومات والمعرفة الجديدة سواء أكان موافقاً أو معارضاً لها، كما يتميز بإعطائه الحق للآخرين.
٦. يميل إلى إعطاء تصور طبيعي وواقعي عن ذاته أمام الآخرين.
٧. يعطي حلولاً ناجحة ومبتكرة وجديدة للمشكلات التي يصادفها، ولذلك يعد من الأفراد المبدعين.
٨. لا يضع نفسه في مواقف حرجة أثناء المناقشات؛ لأنه يمتلك الثقافة والمعرفة والمرونة الفكرية التي تساعده على تجنب مثل هذه المواقف.
٩. ينظر إلى نفسه بتواضع ويقدم نفسه للآخرين بشفافية، ويدرك أن المثالية والكمال ليست من صفات البشر.

١٠. لشخص الأكثر تكيفاً مع نفسه وأفكاره ومشاعره، ويبحث عن الأفكار قبل أن يحصل على الأحداث.

١١. يقدر الحياة ويرفض الهزيمة، ويمتلك الرغبة الجادة في التغيير من التفكير السلبي إلى التفكير الإيجابي.

١٢. يركز على النجاحات، ويستخدم الألفاظ التي تدعم هذا النجاح في أبسط صورة.

١٣. يستخدم أسلوب التحدث مع الذات الذي يجعله متمكنا من مراقبة وتقويم أفكاره الداخلية وقناعاته لتوقع النجاح في حل المشكلات التي تصادفه.

١٤. لديه القدرة على الاسترخاء الطبيعي، والتحكم في التغيرات التي تحدث التحكم في تعبيرات وجهه وضغط دمه، وكذلك إمكانية الاستعانة باستحضار الذكريات السعيدة لتغيير مزاجه.

وهناك العديد من الدراسات التي اهتمت بالتفكير الإيجابي لكن في محال علم النفس، ودراسته مع العديد من المتغيرات، وخفض الشعور بالاغتراب النفسي لتحسين مستوى تقدير الذات، وتحمل الأفراد للمواقف الضاغطة والمحبطة، وغيرها كما اهتم به باحثين في مجال الفلسفة واللغة العربية مثل: دراسة نتيجة سعيد مناع (٢٠١٥)، ودراسة جابر عبد الحميد جابر وآخرون (٢٠١٤)، ودراسة سناء فراج أحمد (٢٠١٤)، ودراسة زينب بدر عبد الوهاب (٢٠١٣)، ودراسة سماح محمود إبراهيم (٢٠١٣) دراسة زياد بركات غانم (٢٠٠٦)، و دراسة ادميدسEdmeads (٢٠٠٤)، ودراسة ميوتيزMaurizio (٢٠٠٣)، ودراسة ربيكا Rebecca (٢٠٠٣)، ولم توجد أي دراسات –على حد علم الباحثة– في مجال المناهج وطرق التدريس اهتمت بالتفكير الإيجابي في مجال تدريس العلوم.

ويساعد التفكير الإيجابي في رفع الدافعية للتعلم والمثابرة والإنجاز والنجاح في التحصيل، أو في القدرة على إنجاز المهام ونمو القدرات والمهارات.

وقد أصبح للتقدم في التعليم الأثر الإيجابي في تحقيق التواصل الفعال بين المعلم والطالب، فقد يسر للمعلم سبل عديدة لتوصيل المعلومات المعرفية والمهارات العملية بأساليب متنوعة؛ تثُري بذلك عمليتي التعليم والتعلم، ويزيد من فاعليتها.(حسام شوقي، ٢٠٠١، ٣)

المهارات العملية العلمية:

المهارات بأنواعها المختلفة هي أحد الجوانب الأساسية للتعلم لجميع المراحل الدراسية بصفة عامة، حيث تزود الطالب بالكيفية التي يؤدي بمقتضاها عملاً ما بكفاءة ودون جهد أو مضيعة للوقت، بالإضافة إلى أن هذه المهارات تساعد الفرد في مواجهة العديد من المشكلات في المستقبل وحلها بالأسلوب العلمي الصحيح.

جوانب تعلم المهارات: أماني محمد ألموجي (٢٠٠٧، ١٩١-١٩٣)

للمهارة جوانب متعددة مثل: **الجانب المعرفي:**

إن تعلم المهارة هو نوع من أنواع التعلم يتطلب جوانب معرفية وعمليات عقلية، وإلمام الطالب بالجانب المعرفي يأتي بعد هذا الجانب الأدائي، وذلك من خلال قيام الطالب بتنفيذ المهارة.

الجانب الأدائي: هو الجانب العملي الذي يمكن ملاحظته، ويكون في صورة خطوات وأفعال سلوكية، ويتطلب تدريس الجانب الأدائي للمهارات العملية جهداً من المعلم في ضبط أداء الطالب لاستخدام المواد المعملية والأدوات المرتبطة بالمهارة.

الجانب الوجداني: هو ذلك الجانب الذي يتصل بالتغير في الاهتمامات والاتجاهات والقيم والتقدير، وهو قابل للتنمية، وهو المحرك الفاعل في دفع الفرد نحو الإنجاز وقابلية التعلم.

مراحل تعلم المهارات العملية تتضح فيما يلي: عبد السلام مصطفى عبد السلام (٢٠٠٩، ٦١).

المرحلة الأولى: تحليل المهارة إلى عدد من الخطوات المطلوب أدائها، بحيث تعطي صورة كاملة عن كل ما يحددها من متطلبات، وظروف العمل فيها.

المرحلة الثانية: تقدير السلوك الأولى للمتعلم، بحيث يتم التأكد من أن المتعلم تمكن من كل العناصر الأولية المتطلبة في أداء المهارة المعقدة.

المرحلة الثالثة: التدريب على أداء عناصر المهارة الأولية عن طريق إتاحة الفرصة للمتعلم لتعلم عناصر المهارات التي أخطأ فيها في المرحلة السابقة.

المرحلة الرابعة: وصف وعرض المهارة للمتعلم من خلال تجزئة العمل إلى سلسلة من الأجزاء، مع ضرورة الربط بينها.

المرحلة الخامسة: ممارسة المتعلم للمهارة وهى من المراحل المهمة، لأنها تسهم في تحسين أداء المهام الفرعية، وإنماء التناسق بينها من حيث النتائج والتوقيت.

أساليب تقويم المهارة العملية العلمية:

اختبارات الأداء: كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٥، ٥٩٢، ٥٩٣)

تهتم اختبارات الأداء بقياس المهارات، ففي مقررات العلوم يكون تركيز الجوانب المهارية منصباً على مهارات العمل في المعمل بجانب المهارات العقلية المرتبطة بالأداء العملي، وتركز اختبارات الأداء على الطريقة أو الناتج أو طريقة الوصول إليه، أو على كليهما معاً.

أنواع اختبارات الأداء:

١- الأداء الكتابي.

٢- الأداء الخاص بتحديد النوع أو التعرف عليه.

٣- الأداء باستخدام نموذج المحاكاة.

٤- الأداء في حالة عينة عمل ممثلة للموقف الكلي.

١- الأداء الكتابي: يختلف هذا النوع من الاختبارات التحصيلية المعتادة في كونها أهمية أكبر لتطبيق المعرفة ولقياس مهارات الأداء في المواقف التي تحاكي المواقف الفعلية أو الحقيقية، وهذه التطبيقات الكتابية بحد ذاتها من الممكن أن تُفضى إلى النواتج التعليمية النهائية المطلوبة، أو أنها تكون بمثابة خطوة متوسطة على طريق الأداء الذي يتضمن درجات أعلى من الواقعية مثل: الاستخدام الفعلي للأدوات والأجهزة المعملية، وقد يكون تصميم مخطط معين أو بناء خريطة،أو وضع خطة لتصميم تجربة معينة، أو وصف عينات أو أشياء موجودة بالمعمل، أومهارات عقلية علمية مرتبطة بالمعمل مثل تحديد المتغيرات أو تفسير البيانات.

٢- الأداء الخاص بتحديد النوع أو التعرف عليه: يتضمن الأداء الخاص بتحديد النوع أو التعرف عليه مدى واسع من الاختبارات الموقفية التي تمثل درجات متفاوتة من الواقعية، فقد يُطلب من التلميذ التعرف على عينة معينة أو جهاز أو أداة معينة يتعرف عليها وعلى أجزائها، ومثل هذا النوع شائع في التعليم الصناعي، وكذلك في مجال العلوم، مثلاً يطلب من الطالب التعرف على عينة تحت الميكروسكوب، أو التعرف على أحد الألماح المجهولة، أو التعرف على نوع العدسات او المرايا المختلفة، وتقدر درجة الأداء في ضوء الناتج النهائي الذي يصل إليه التلميذ.

٣- الأداء باستخدام نموذج المحاكاة: يتضمن الأداء الخاص باستخدام نموذج المحاكاة على محاكاة الموقف الأصلي، وإتباع الخطوات الصحيحة لقيام بالعمل المطلوب، وتستخدم هذه النماذج بكثرة في مجال التدريب مثل: قيادة السيارات ومجالات التعليم المهني، وتقييم الأداء في ضوء الخطوات الصحيحة التي يمارسها التلميذ.

٤- الأداء في حالة عينة عمل ممثلة للموقف الكلي، ويكون الأداء هنا ممثلا بأعمال حقيقية تعكس الأداء الكامل الفعلي مثل: أداء اختبار قيادة سيارة.

الملاحظة المنظمة: وهي من أهم أساليب تقويم المهارات العملية، فهي تساعد على وصف العناصر السلوكية للأداء، وبالتالي فهي تساعد على تنظيم وضبط النشاطات العملية، ويتم التقويم بالملاحظة عادة من طريق مقارنة أداء الطالب الملاحظ مع قائمة رصد متفق عليها ومعدة مسبقاً، وتستخدم فيها بطاقات الملاحظة.

ونظراً لطبيعة الوحدة (الطاقة الضوئية) استخدمت الباحثة اختبارات الأداء الكتابي والتعرف لقياس المهارات العملية العلمية في البحث الحالي.

وهناك العديد من الدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية المهارات العملية في تدريس العلوم مثل: دراسة هند مؤيد الدوليمى (٢٠١٨)، و دراسة رغد شاهر الصرايرة (٢٠١٧)، ودراسة إقبال محمد جعفر(٢٠١٥)، ودراسة هالة فرماوي محمد (٢٠١٤)، ودراسة هيثم محمد بحيري (٢٠١٤)، ودراسة سحر حسن عثمان (٢٠١٤)، ودراسة مشعل عبد العزيز الحربي (٢٠١١)، ودراسة إيمان السعيدي حجازي (٢٠١١)، ودراسة علي محمد الكلثمي (٢٠٠٩)، ودراسة هدى عبد الحميد عبد الفتاح (٢٠٠٩)، ودراسة أماني محمد الموجي (٢٠٠٧)، ودراسة حسين عباس علي (٢٠٠٥).

إجراءات البحث وإعداد أدواته:

أولاً: إعداد المواد التعليمية:

١- دليل إرشادي للمعلم.

٢- أوراق عمل الطالب.

ثانياً: إعداد أدوات البحث:

أ- اختبار المفاهيم العلمية.

ب- مقياس التفكير الإيجابي.

ج- اختبار أداء المهارات المعملية العلمية.

ثالثاً: تجربة البحث:

أ- الهدف من تجربة البحث.

ب- الإعداد لتجربة البحث.

ج- اختيار عينة البحث.

د- متغيرات البحث.

هـ- إجراءات تجربة البحث

كان الهدف من البحث الحالي هو التعرف على أثر استخدام المعمل المدرسي و المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم، والتفكير الايجابي والمهارات العملية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وتطلب ذلك إعداد المواد التعليمية، و أدوات البحث، و فيما يلي عرضاً مفصلاً للإجراءات التي أُتبعت لإعداد المواد التعليمية وأدوات البحث و ضبطها، و كذلك إجراءات تجربة البحث:

أولاً: إعداد المواد التعليمية:

لتحقيق أهداف البحث الحالي تم إعداد دليل إرشادي للمعلم، وأوراق عمل الطالب، وقد تم تنفيذ ذلك على النحو التالي:

١- إعداد دليل إرشادي للمعلم:

أُعد الدليل الإرشادي للمعلم بحيث يحتوي على صورة متكاملة لأدوار المعلم، و مسئولياته أثناء تطبيق تجربة البحث، وقد روعي في هذا الدليل أن يتضمن ما يلي:

أ- مقدمة تشمل فكرة عن الأنشطة العلمية ولإعداده تم إتباع الخطوات التالية وممارستها في المعمل الحقيقي والمعمل الافتراضي.

ب- الأهداف العامة للوحدة، و الأهداف السلوكية الخاصة بكل درس من الدروس.

ولذلك تم وضع الأهداف العامة للبرنامج كما هو وارد في تصنيف بلوم"Bloom" للأهداف التربوية إلى: أهداف معرفية، أهداف وجدانية، و أهداف مهارية.

ج- وصفاً تفصيلياً لكل درس من الدروس، و الدور الذي يقوم به المعلم خطوة بخطوة وفقاً لخطوات المعمل الحقيقي والمعمل الافتراضي، والخطة الزمنية اللازمة لتدريس الوحدة سواء باستخدام المعمل الحقيقي أو المعمل الافتراضي.

د- إجراءات ضبط دليل المعلم: تطلب تطبيق تجربة البحث على عينة البحث، ضبط الدليل الإرشادي للمعلم، فبعد الانتهاء من عمل الصورة الأولية للدليل، تم إعداد استطلاع رأى السادة المحكمين حول مدى صلاحيته، و قد تم سؤال السادة المحكمين:

- الأهداف العامة للوحدة، الأهداف السلوكية، العرض التدريسي لكل درس من الدروس، ودور المعلم في التعامل مع المجموعة التجريبية التي تستخدم المعمل الافتراضي والمجموعة الضابطة التي تستخدم المعمل الحقيقي.

بعد تحليل أراء السادة المحكمين وجد ما يلي:

اتفق السادة المحكمون على وضوح الأهداف العامة والسلوكية الخاصة بكل درس، والعرض التدريسي لكل درس من الدروس وفقاً للمعمل الحقيقي والمعمل الافتراضي، كما جاءت النتائج موضحة اتفاق بين آراء السادة المحكمين حول ملائمة الدليل الإرشادي للمعلم للتطبيق تجربة البحث.

٢- إعداد أوراق عمل الطالب:

تم إعداد أوراق عمل لكلا المجموعتين، فكل نشاط أو تجربة له ورقة عمل خاصة به تحتوي الهدف من النشاط، والأدوات المستخدمة، والإجراءات التجريبية، وسؤال خاص بالمهمة التي سيؤديها الطلاب في النشاط.

٤- التجربة الاستطلاعية:

كان الهدف من التجربة الاستطلاعية: التعرف على المشكلات، أو المعوقات التي يمكن أن تحول حول تنفيذ التجربة الأساسية للبحث، وكذلك أوجه النقص أو القصور في الوحدة، وتم اختيار أحد الدروس، وشملت العينة الاستطلاعية (٣٠) ثلاثون طالباً وطالبة، وعلى هذا أصبحت المواد التعليمية في صورتها النهائية صالحة للتطبيق ملحق(١) **دليل إرشادي للمعلم**، ويحتوى على وصفاً تفصيلياً لأوراق عمل الطلاب.

ثانياً: إعداد أدوات البحث:

وشملت: اختبار المفاهيم العلمية، مقياس التفكير الإيجابي، واختبار أداء المهارات العملية العلمية.

وفيما يلي شرحاً مفصلاً لكيفية إعداد كل أداة من أدوات البحث كما يلي:

(١) اختبار المفاهيم العلمية:

١- **الهدف من الاختبار:** كان الهدف من هذا الاختبار قياس مدى استيعاب المفاهيم العلمية الموجودة بوحدة "الطاقة الضوئية "، ومعرفة أثر استخدام المعمل الحقيقي و المعمل الافتراضي في تنمية هذه المفاهيم لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي عينة البحث.

٢- **معايير الاختبار:** لإعداد الاختبار، تم تحديد المعايير التالية:

أ- يقتصر الاختبار على ثلاثة مستويات من الأهداف (التذكر، الفهم، و التطبيق).

ب- تقتصر المعلومات الموجودة بالاختبار على المعلومات الموجودة بوحدة (الطاقة الضوئية).

٣- **إعداد الاختبار:** لإعداد الاختبار تم إتباع الخطوات التالية:

- **إعداد جدول المواصفات:** Specification Table

كان الهدف من إعداد جدول المواصفات هو تحديد عدد المفردات اللازمة لكل هدف من الأهداف الموضوعة للوحدة المختارة وفي ضوء المحتوى العلمي لها، وفي ضوء هذا الهدف تم إعداد جدول المواصفات على النحو التالي:

جدول(١)

جدول مواصفات اختبار المفاهيم العلمية

الموضوع	مستويات الأسئلة			المجموع	الوزن النسبي
	تذكر	فهم	تطبيق		
الأول: (المرايا)	٤	٥	٦	١٥	%٤٤,١١

الثاني: (العدسات)	٧	٥	٧	١٩	%٥٥,٩٩
المجموع	١١	١٠	١٣	٣٤	
	٣٢,٣٥	٢٩,٤١	٣٨,٢٤		%١٠٠

أ- **صياغة مفردات الاختبار:**

تم صياغة عبارات الاختبار بحيث شملت (٣٤) أربع وثلاثين عبارة تغطى موضوعات الوحدة (الطاقة الضوئية) في صورة اختيار من متعدد، لكل عبارة ثلاثة بدائل، وعلى الطالب أن يختار أحد البدائل الصحيحة، وتم تقدير درجات الاختبار على أساس أن الإجابة الصحيحة تحسب درجة واحدة، والإجابة الخطأ تحسب صفر، وعلى هذا أصبحت الدرجة الكلية للاختبار تساوي ٣٤ درجة.

ب- عرض الصورة الأولية للاختبار على السادة المحكمين.

جـ- تجريب الصورة الأولية على عينة ممثلة لمجموعة الدراسة (التجربة الاستطلاعية).

هدفت التجربة الاستطلاعية إلى الحصول على بيانات لإجراء المعالجات الإحصائية لمعرفة زمن تطبيق الاختبار، ثبات الاختبار، صدق الاختبار، معامل تمييز الاختبار، معامل السهولة والصعوبة لعبارات الاختبار.

١- زمن تطبيق الاختبار:

تم حساب زمن تطبيق الاختبار لكل فرد من أفراد العينة الاستطلاعية ووجد أنه يساوي٤٥ خمس وأربعين دقيقة في المتوسط.

٢- صدق الاختبار:

تم معرفة مدى صدق الاختبار عن طريق:

- الصدق الظاهري أو الوصفي وذلك باتفاق آراء السادة المحكمين في أن الاختبار يقيس ما وضع لقياسه، ولقد تم حساب صدق المحكمين باستخدام المعادلة التي قدمها كوهن وآخرون(Cohen (et. Al) ؛ للتحقق من صدق المحتوى في فؤاد أبو حطب وآخرون (٢٠٠٨، ١٧٥-١٧٦):

$$CRV = \frac{Ne - N/2}{N/2}$$

حيث: **CRV** تشير إلى نسبة صدق الاختبار.

Ne تشير إلى العدد الكلى للمحكمين الذين وافقوا على السؤال.

N تشير إلى العدد الكلى للمحكمين.

ولقد تراوح نسبة الصدق لمفردات الاختبار ككل ما بين ٩٠ – ٩٣%، وهذا يدل على تمتع الاختبار بمستوى عالي من الصدق (بناء على عدد السادة المحكمين وموافقتهم على كل مفردة من مفردات الاختبار يتم حساب النسبة المئوية لمتوسط موافقة السادة المحكمين على الاختبار ككل)

٣- ثبات الاختبار: تم حساب معامل الثبات بطريقة إعادة تطبيق الاختبار باستخدام المعادلة العامة للثبات: ر = ٠،٨٧، كما تم حساب الثبات باستخدام البرنامج الإحصائي (١٣)SPSS باستخدام معادلة "بيرسون" لمعامل الارتباط فوجد أنه = ٠،٨٩

٤- معامل تمييز الاختبار:

تم حساب معامل التمييز عن طريق معادلة جونسون، حيث وجد أن عبارات الاختبار مميزة، ومعامل تمييزها (٠،٤، ٠،٩) وبهذا تعتبر جميع بنود الاختبار مميزة، حيث أن معاملات تمييزها تزيد عن (٠،٣) وهى النسبة المقررة للاستغناء عن أي بند من البنود.

٥- معامل السهولة والصعوبة لعبارات الاختبار: تم حساب معاملات السهولة لبنود الاختبار، ووجد أنها تتراوح بين (٠،٢١ – ٠،٩٠) بينما تراوحت معاملات الصعوبة بين (٠،١٠ – ٠،٧٩)، أي أنها مناسبة، وهذا يدل على أن مستوى أسئلة الاختبار متدرجة.

د- صياغة الصورة النهائية للاختبار بعد المعالجة الإحصائية للنتائج:

وعلى هذا وبعد المعالجات الإحصائية للنتائج، وحساب المعاملات الإحصائية المطلوبة في الاختبار، أصبح الاختبار في صورته النهائية الصالحة للتطبيق (ملحق ٢)، (ملحق ٣ مفتاح التصحيح).

(٢) مقياس التفكير الإيجابي:

١-هدف المقياس إلى: التعرف على مدى تنمية مهارات التفكير الإيجابي لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي بعد دراستهم وحدة (الطاقة الضوئية) باستخدام المعمل الحقيقي أو الافتراضي.

٢- إعداد المقياس: لإعداد المقياس تم إتباع الخطوات التالية:

أ- **إعداد مواصفات المقياس:**

جدول (٢)

مواصفات مقياس التفكير الإيجابي

المحاور (المهارات)	عدد العبارات	الوزن النسبي
مهارة حديث الذات الإيجابي	١٠	%٠،٢٥

مهارة التخيل	١٠	%٠،٢٥
مهارة التوقع الإيجابي	١٠	%٠،٢٥
مهارة حل المشكلات الحياتية	١٠	%٠،٢٥
مجموع عبارات المقياس ككل	٤٠	%١٠٠

١-صياغة عبارات المقياس:

لصياغة عبارات المقياس تم إتباع طريقة ليكارت لبناء المقاييس، لذلك جاءت عبارات المقياس على مقياس ثلاثي متدرج (موافق- لا أعرف- غير موافق)، لأنها أكثر ملائمة لهذا النوع من المقاييس، و لا يستغرق وقتاً طويلاً في الاستجابة لعبارات المقياس، كما أن هذا يجعل الطلاب أكثر تعبيراً عن الإيجابية في تفكيرهم، وتم صياغة عبارات المقياس في أربعة محاور، يمثل كل منها أحد مهارات التفكير الإيجابي **المحور الأول يمثل مهارة حديث الذات الإيجابي**، ويقصد بها: حوار يجريه التلاميذ مع أنفسهم بهدف تعزيز فكرة إيجابية أو أداء للتحفيز الذاتي أو التخلص من فكرة سلبية أو مواجهة مشكلة، ويدعو نفسه إلى التفاؤل، والقدرة على الإنجاز والمثابرة، وتحمل المسئولية، **والمحور الثاني يمثل مهارة التخيل** ويقصد بها القدرة على استحضار صور ذهنية أو خطط سلوكية أو تصور نتيجة قبل بدئها بحيث تتيح له معايشة الموقف وتساعده على حل المشكلات، والقدرة على النجاح والتواصل مع الآخرين، الموقف الإيجابي من أخطاء الآخرين، واحترام وتقدير منازلهم، والمحور الثالث يمثل **مهارة التوقع الإيجابي** ويقصد بها: اعتقاد شيء إيجابي وبذل أفضل ما لديه لتحقيقه، فتوقع الفرد الإيجابي واعتقاده في النجاح يمكنه من إحداث النجاح؛ مما يزيد لديه الدافعية والمثابرة، والإصرار والقدرة على الإنجاز، **أما المحور الرابع فيمثل مهارة حل المشكلات الحياتية** ويقصد بها عملية تفكير إبداعية يتوصل بها الإنسان إلى حل مشاكله بطرائق مختلفة، بحيث يستخدم فيها كل ما لديه من خبرات ومهارات ومعلومات سابقة؛ ليصل من خلالها إلى حل المشكلة أو تخطي عقبة من عقبات الحياة، وتتحدد إجرائياً بالدرجات التي يحصل عليها أفراد العينة على مقياس مهارة حل المشكلات، وجاء المقياس في (٤٠) عبارة.

جدول (٣)

توزيع عبارات المقياس على محاوره(مهاراته)

المحور(المهارة)	عباراته
مهارة حديث الذات الإيجابي	١، ٥، ٩، ١٣، ١٧، ٢١، ٢٥، ٢٩، ٣٣، ٣٧
مهارة التخيل	٢، ٦، ١٠، ١٤، ١٨، ٢٢، ٢٦، ٣٠، ٣٤، ٣٨
مهارة التوقع الإيجابي	٣، ٧، ١١، ١٥، ١٩، ٢٣، ٢٧، ٣١، ٣٥، ٣٩

مهارة حل المشكلات الحياتية	٤، ٨، ٢، ١٦، ٢٠، ٢٤، ٢٨، ٣٢، ٣٦، ٤٠

جدول(٤)

توزيع عبارات المقياس الموجبة والسالبة

العبارات الموجبة	العبارات السالبة
١، ٢، ٤، ٥، ٩، ١٠، ١٢، ١٤، ١٥، ١٧، ١٩، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٣٥، ٣٩، ٤٠	٣، ٦، ٧، ٨، ١١، ١٣، ١٦، ١٨، ٢٠، ٢٤، ٢٥، ٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٦، ٣٧، ٣٨

جدول (٥)

تقدير درجات عبارات المقياس

عبارات المقياس الموجبة	٣	٢	١
عبارات المقياس السالبة	١	٢	٣

تقدير درجات المقياس بالنسبة لمحاوره كما بالجدول السابق، وعلى هذا تصبح الدرجة الكلية للمقياس ككل= ١٢٠ درجة

٤- عرض الصورة الأولية للمقياس على السادة المحكمين:

بعد إعداد الصورة الأولية للمقياس، تم عرضها على السادة المحكمين، ورأى السادة المحكمون أن عبارات المقياس تقيس **التفكير الإيجابي**، وتنتمي لمحاوره، و كذلك وجد أنها تناسب طالبات عينة البحث والعبارات صحيحة علمياً و لغوياً، وبناءً على ذلك أصبح المقياس في الصورة المعدلة الصالحة للتطبيق الاستطلاعي.

٥- **التجربة الاستطلاعية:** هدفت التجربة الاستطلاعية الحصول على بيانات تساعد في المعالجة الإحصائية وحساب المعاملات الإحصائية المطلوبة مثل: معامل الصدق، ومعامل الثبات.

أ - **صدق المقياس:** تم معرفة مدى صدق المقياس عن طريق: الصدق الظاهري أو الوصفي، وذلك باتفاق آراء السادة المحكمين في أن المقياس يقيس مهارات التفكير الايجابي الذي وضع لقياسه.

ولقد تم حساب صدق المحكمين باستخدام المعادلة التي قدمها (Cohen, et al.) في (فؤاد أبو حطب وآخرون، ٢٠٠٨، ١٧٥-١٧٦)، ولقد تراوحت نسبة الصدق لمفردات الاختبار ما بين ٨٣ – ٩٢% وهذا يدل على تمتع الاختبار بمستوى عالي من الصدق.

ب- ثبات المقياس: تم حساب معامل الثبات بطريقة إعادة تطبيق الاختبار باستخدام المعادلة العامة للثبات: حيث وجد أن معامل الثبات ر = ٠،٨٠، كما تم حساب معاملات الثبات معامل α ألفا كرونباخ لكل بُعد من أبعاد المقياس والمقياس ككل، ويوضح ذلك الجدول التالي:

جدول (٦)

معاملات الثبات (معامل α ألفا كرونباخ) لكل بُعد من أبعاد المقياس والمقياس ككل

معامل α ألفا كرونباخ	المجموع
المحور الأول	٠،٨٢
المحور الثاني	٠،٧٦
المحور الثالث	٠،٨١
المحور الرابع	٠,٨٤
المقياس ككل = ٠،٨١	

وعلى هذا، أصبح المقياس في صورته النهائية الصالحة لتطبيق تجربة البحث ملحق (٤).

(٣) اختبار أداء المهارات العلمية العملية:

١- **هدف الاختبار:** هدف الاختبار إلى: قياس المهارات العملية العلمية لتلميذات عينة البحث

٢- **إعداد الاختبار:** لإعداد الاختبار تم إتباع الخطوات التالية:

أ- **تحديد مواصفات الاختبار:**

جدول (٧)

جدول مواصفات اختبار الأداء للمهارات العلمية العملية

المهارات العملية العلمية	عدد الأسئلة التي تمثل كل مهارة	الوزن النسبي
مهارة التعرف	٧	% ٠،٣٥
مهارة الرسم	٥	% ٠،٢٥
مهارة الوصف	٨	% ٠،٤٠
المجموع	٢٠	% ١٠٠

ب- **إعداد الصورة الأولية للاختبار:** بعد تحديد مواصفات الاختبار، حيث إن كل مهارة من مهارات الأداء تحتاج لنوعية أسئلة مختلفة، حسب طبيعة المهارة ومفهومها، كما يلي:

مهارة التعرف: ويقصد بها التعرف على الأشياء أو العينات وتحديد نوعها ومواصفاتها، وتشتمل هذه المهارة على مهارات فرعية متعددة مثل: ملاحظة وفحص العينة، الوصف، التمييز، والمقارنة (مثل: التعرف على نوع المرآة مستوية، مقعرة، محدبة، والعدسة المقعرة، والمحدبة.....إلخ وخصائصها ووصفها، والتمييز بينها، والمقارنة بينها وبين غيرها، **مهارة الرسم:** كمهارة من مهارات الأداء تعتمد هذه المهارة على الناتج النهائي، و صحة ودقة الرسم،مثل: رسم مسار الأشعة الساقطة على مرآة أو عدسة بمعلومية مكان الجسم أو بعده عن المرآة أو العدسة،.....إلخ، **مهارة الوصف:** كمهارة من مهارات الأداء تعتمد على التعبير الكتابي، وتشتمل على مهارات الفحص، والملاحظة، الوصف، و الاستنتاج مثل: وصف رسومات لأشعة ساقطة على مرآة، أو عدسة والتعبير عن صورة الجسم المتكونة، واستنتاج بعده أو مكانه من العدسة أو المرآة.

٢- طريقة التصحيح وتقدير درجات الاختبار:

مهارة التعرف:

السؤال الأول: إذا تعرف على العينة وأجاب الطالب إجابة صحيحة يحصل على: درجتين، درجة للملاحظة والفحص ودرجة للتعرف، وإذا أعطى وصفاً صحيحاً يعطى درجة ويعطى درجة أخرى على الرسم، وعلى هذا يحصل على ٤ أربع درجات، وكذلك السؤال الثاني والثالث يحصل الطالب على ٤أربع درجات لكل منهما، أما بالنسبة للسؤال الرابع: يعطى الطالب درجة للتمييز، ودرجة للمقارنة، أما بالنسبة للسؤال الخامس: إذا تعرف على العينة وأجاب الطالب إجابة صحيحة يحصل على: درجتين، درجة للملاحظة والفحص ودرجة للتعرف، وإذا أعطى وصفاً صحيحاً يعطى درجة ويعطى درجة أخرى على الرسم، وعلى هذا يحصل على ٤ درجات، وكذلك السؤال السادس يحصل الطالب على أربع ٤ درجات يعطى الطالب درجة للتمييز، ودرجة للمقارنة، وعلى هذا تكون الدرجة الكلية لهذه المهارة تساوى ٢٤ درجة.

أما بالنسبة لمهارة الرسم: تعتمد هذه المهارة على الناتج النهائي للرسم مع مراعاة دقة وصحة الرسم، ثم الوصف بالنسبة للسؤال الأول، إذا رسم الطالب رسماً صحيحاً ودقيقاً يحصل على درجتين، وإذا وصف وصفاً صحيحاً يحصل على درجة، فتكون درجة السؤال الأول ٣ درجات، وكذلك السؤال الثاني والثالث والرابع والخامس، فيكون مجموع درجات مهارة الرسم يساوى ١٥ درجة.

أما بالنسبة لمهارة الوصف: السؤال الأول: إذا أعطى الطالب وصفاً صحيحاً بعد الفحص والملاحظة يحصل: على ثلاث درجات درجة للملاحظة، ودرجتين على الوصف، ودرجة على الاستنتاج فيكون مجموع درجات السؤال الأول يساوي أربع ٤ درجات، وكذلك الأسئلة الستة لهذه المهارة وعلى ذلك يكون مجموع درجات هذه المهارة يساوى ٢٨ درجة، وعلى هذا تصبح الدرجة الكلية للاختبار تساوي ٦٧ درجة.

٤- عرض الصورة الأولية للاختبار على السادة المحكمين:

تم عرض الاختبار على السادة المحكمين لإبداء الرأي حول مدى ملائمة الاختبار لتلاميذ عينة البحث، وكذلك مناسبة الأسئلة للمهارات المحددة، واستحسن بعض السادة المحكمين اختيار اختبار الأداء ومناسبته لطبيعة الوحدة المختارة.

٥- التجربة الاستطلاعية:

كان الهدف من التجربة الاستطلاعية الحصول على بيانات تساعد في المعالجة الإحصائية وحساب المعاملات الإحصائية المطلوبة مثل: زمن تطبيق الاختبار، معامل الثبات و معامل الصدق.

أ- **زمن تطبيق الاختبار:** تم حساب زمن تطبيق الاختبار لكل فرد من أفراد العينة الاستطلاعية، ووجد أن المتوسط = ٧٠ دقيقة.

ب- صدق الاختبار: تم معرفة مدى صدق الاختبار عن طريق: الصدق الظاهري أو الوصفي، وذلك باتفاق آراء السادة المحكمين في أن الاختبار يقيس المهارات العلمية العملية التي وضع لقياسها.

ولقد تم حساب صدق المحكمين باستخدام المعادلة التي قدمها (Cohen, et al.) للتحقق من صدق المحتوى في (فؤاد أبو حطب وآخرون ٢٠٠٨، ١٧٥-١٧٦)، وقد تراوحت نسبة الصدق لمفردات الاختبار ما بين (٨٦- ٩٢%) وهذا يدل على تمتع الاختبار بمستوى عالي من الصدق.

ج- ثبات الاختبار: تم حساب معامل الثبات بطريقة إعادة تطبيق الاختبار، باستخدام المعادلة العامة للثبات ووجد أن: معامل الثبات = ٠،٨٠، وتم حساب معامل الثبات بطريقة (معامل الارتباط لبيرسون)، وجد أن: معامل الثبات =٠،٨٢ كما تم حساب معاملات الثبات لكل مهارة من مهارات الاختبار والاختبار ككل باستخدام معامل ألفا كرونباخ، وباستخدام البرنامج الإحصائي (١٣) **SPSS**.

جدول (٨)

معاملات الثبات(معامل α ألفا كرونباخ) لكل مهارة من مهارات الاختبار والاختبار ككل

مهارات اختبار الأداء للمهارات العلمية	معامل الثبات
مهارة التعرف	٠،٨٢
مهارة الرسم	٠،٧٨
مهارة الوصف	٠,٧٩
الاختبار ككل	٠،٨٠

من خلال الجدول السابق يتضح أن الاختبار يتمتع بمستوى عالي من الثبات.

٤- الصورة النهائية للاختبار:

بعد التطبيق الاستطلاعي والمعالجات الإحصائية التي لوحظ من خلالها أن الاختبار يتمتع بمستوى عالي من الصدق و الثبات أصبح الاختبار في صورته النهائية صالحاً للتطبيق ملحق (٥)، ملحق (٦) مفتاح التصحيح.

ثالثاً: الإعداد لتجربة البحث:

١- توفير الإمكانات اللازمة لتجربة البحث:

من حيث مكان التطبيق، زمن التطبيق، القائم بالتطبيق، كانت الباحثة تقوم بالتدريس وتحديد مواعيد تطبيق تجربة البحث على أفراد مجموعتي البحث بالاتفاق مع إدارة المدرسة التي أبدت تعاوناً كبيراً مع الباحثة، استخدمت الباحثة برنامج المعمل الافتراضي كروكوديل فيزياء Crocodile Physics وقد قامت الباحثة بتنزيل (تسطيب) برنامج المعمل الافتراضي" على الكمبيوترات المتوفرة بمعمل المصادر بمدرسة" أم المؤمنين الإعدادية بنات بسوهاج"، كما تفقدت الباحثة معمل العلوم الحقيقي، ووفرت أعداداً كبيرة من المرايا والعدسات وغيرها مما يلزم لإجراء الأنشطة التعليمية المختلفة الخاصة بوحدة "الطاقة الضوئية".

٢- اختيار عينة البحث:

تم اختيار مجموعتي البحث من فصلين من فصول مدرسة أم المؤمنين الإعدادية للبنات بسوهاج، بحيث أحدهما مجموعة تجريبية، والأخر مجموعة ضابطة (قوام كل منها بعد استبعاد الباقين للإعادة) (٤٠) أربعون طالبة.

٣- متغيرات تجربة البحث:

المتغير المستقل: تدريس وحدة في العلوم (الطاقة الضوئية) وفقاً للمعمل الحقيقي والمعمل الافتراضي.

المتغيرات التابعة: تنمية المفاهيم العلمية، مهارات التفكير الإيجابي، بعض المهارات العملية العلمية.

٤- إجراءات تجربة البحث:

أ- **التطبيق القبلي لأدوات البحث:**

تم التطبيق القبلي لأدوات البحث، و هي: اختبار المفاهيم العلمية، مقياس مهارات التفكير الإيجابي، اختبار أداء المهارات العملية العلمية؛ للحصول على البيانات الإحصائية اللازمة.

ب- **تنفيذ تجربة البحث:**

بعد تجهيز مكان لتنفيذ تجربة البحث، و بعد إعطاء التلاميذ مجموعتي البحث فكرة عن المهام المطلوبة منهم، وكيفية دراسة الوحدة في المعمل الحقيقي، والمعمل الافتراضي، بدأ تنفيذ تجربة البحث، حيث استغرقت تجربة البحث شهر ونصف تقريباً من ١٣ أكتوبر حتى ٢٩ نوفمبر.

جـــ- التطبيق البعدي لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من تطبيق تجربة البحث تم التطبيق البعدي لأدوات البحث، وهي: اختبـــار المفـــاهيم العلمية، مقياس مهارات التفكير الإيجابي، اختبار أداء المهارات العملية العلمية؛ للحصـــول علـــى البيانات الإحصائية اللازمة لمعالجتها باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS(١٣، (الملـــاحق ٧- ٨) لتفسير نتائج البحث.

نتائج البحث:

كان الهدف من البحث الحالي: التعرف على أثر استخدام المعمل المدرسي و المعمل الافتراضي فـــي تدريس العلوم على تنمية المفاهيم، والتفكير الايجابي والمهارات العملية العلمية لدى تلاميـــذ الصـــف الثالث الإعدادي، ولاختبار صحة الفروض ومن ثم الإجابة عن الأسئلة:

١- تم بناء (المواد التعليمية)، وهى: دليل إرشادي للمعلم، أوراق عمل الطالب.

، وإعداد أدوات البحث وشملت: اختبار المفاهيم العلمية، مقياس التفكير الإيجابي، اختبار أداء المهارات العملية العلمية.

الإجابة عن أسئلة البحث:

بعد التحليل الإحصائي للنتائج أمكن الإجابة عن أسئلة البحث كما يلي:

نص السؤال الأول للبحث على: ما أثر استخدام المعمل الحقيقي و المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟

وللإجابة عن هذا السؤال، صيغ الفرض التالي:

" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية (الذين درســـوا الوحدة وفقاً للمعمل الافتراضي)، وأفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا الوحدة وفقـــاً للمعمـــل الحقيقي) في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية"

و لاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار (ت)؛ لمقارنة نتائج التطبيـــق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية للمجموعتين التجريبية والضابطة، ويوضح ذلك الجدول التالي:

جدول (٩)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق والبعدي للمجموعتين التجريبية

والضابطة في اختبار المفاهيم العلمية

المجموعة	التطبيق	متوسط الدرجات	الانحرافات عن متوسط الفروق	مستوى الدلالة	ت المحسوبة	ت الجدولية
التجريبية	القبلي	2،5250	30،7250	٠,٠٥	71,246	٢،٠٠
	البعدي	30,7250	2,48895			
الضابطة	القبلي	2,5250	1,30064		66,653	
	البعدي	30,6000	2,48895			
التجريبية	البعدي	30,7250	2,41775		٠،٢٤٩	
الضابطة	البعدي	30,6000	2,48895			

ويلاحظ من الجدول السابق أن: بمقارنة نتائج التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية وجد أن قيمة (ت) المحسوبة (71,246) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (٢،٠٠) لصالح التطبيق البعدي، وبالنظر إلى نتائج التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة وجد أن قيمة (ت) المحسوبة (66,653) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (٢،٠٠) لصالح التطبيق البعدي،وهذا يدل على حدوث تحسن في فهم المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة الطاقة الضوئية، بينما بالنظر إلى نتائج التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة يلاحظ أن قيمة (ت) المحسوبة (٠،٢٤٩) أقل من قيمة (ت) الجدولية (٢،٠٠) وغير دال إحصائياً عند مستوى (٠،٠٥)، و يعنى هذا أنه لم تتفوق أي من المجموعتين على الأخرى في نمو المفاهيم العلمية، وعلى هذا تم قبول الفرض الأول للبحث.

مناقشة النتائج الخاصة بالسؤال الأول:

اتضح من خلال الجدول السابق أنه: بمقارنة نتائج التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة وجدت فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠،٠٥) لصالح التطبيق البعدي في كلا المجموعتين، وهذا يدل على أن: كلا من المجموعتين التجريبية التي استخدم أفرادها المعمل الافتراضي في دراسة وحدة الطاقة الضوئية وأفراد المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس الوحدة بممارسة الأنشطة في المعمل الحقيقي بالمدرسة، قد حدث لديهم فهم واستيعاب للمفاهيم العلمية المتضمنة بالوحدة، وربما يعزى ذلك إلى:

بالنسبة للمجموعة التجريبية فاستخدامهم للمعمل الافتراضي وشغفهم به وإقبالهم عليه واستمتاعهم بالدراسة من خلاله أدى إلى فهم المعلومات والمفاهيم المتضمنة بالوحدة، حيث أن المعمل الافتراضي طريقة جديدة بالنسبة لهؤلاء الطلاب.

وهذا يتفق مع نتائج العديد من الدراسات التى استخدمت المعمل الافتراضي لاكتساب أو تنمية المفاهيم العلمية، أو تحسين التحصيل مثل دراسة: رغد شاهر الصرايرة (٢٠١٧)، ودراسة حسن تقي طه (٢٠١٦)، دراسة دعاء أحمد الحازمي (٢٠١٦)، ودراسة هناء رباح دلول (٢٠١٦)، و دراسة عبير ميرغنى الحسن (٢٠١٥)، ودراسة دراسة هيثم محمد بحيري (٢٠١٤)، إيمان السعيدي حجازي (٢٠١١)، هدى عبد الحميد عبد الفتاح (٢٠٠٩)، دراسة غسان يوسف قطيط (2008)، ودراسة مكجرث وآخرون (2008) .Mcgrath, et al، ودراسة دميرى وآخرون (Demaree, et al. 2005)

أما بالنسبة لأفراد المجموعة الضابطة الذين مارسوا الأنشطة العلمية داخل المعمل الحقيقي، ومرورهم بخبرات حسية مباشرة يتعاملون فيها من خلال حواسهم المختلفة، وتعايشهم مع الواقع التجريبي وإقبالهم عليه وتفاعلهم معه كان له أثر كبير في عملية الفهم والاستيعاب لديهم؛ مما ساعد في نمو المفاهيم العلمية لديهم.

وهذا يتفق مع نتائج العديد من الدراسات التي استخدمت المعمل الحقيقي في تنمية المفاهيم العلمية أو التحصيل الدراسي مثل دراسة: بدر دخيل الملحم و محمد دخيل الملحم.(٢٠١٨)، ودراسة كوسا و وموسيب (2015) Cossaa & Uamusseb، و دراسة إسلام عوض شديفات (٢٠١٣)، ودراسة عبد الله أحمد الحرتومي (٢٠١٣)، و دراسة اكتامس واكار (2010) Aktamis & Acar، ودراسة جبر محمد الجبر(2009)، ودراسة سعيد جمعة البريكي (٢٠٠٩)، ودراسة صالح محمد العيونى (٢٠٠١).

أما بالنسبة لمقارنة نتائج التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة، فلم توجد فروق ذات دلالة إحصائية بينهما مما يدل على أن كلا المجموعتين التجريبية التي درس أفرادها بالمعمل الافتراضي، والضابطة التي درس أفرادها بالمعمل الحقيقي تفوقتا في فهم واستيعاب المفاهيم العلمية مما يؤكد على أهمية كلاً من المعمل الافتراضي والمعمل التقليدي في تدريس العلوم وتنمية المفاهيم العلمية.

السؤال الثاني: نص السؤال الثاني للبحث على:

ما أثر استخدام المعمل الحقيقي والمعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تنمية التفكير الايجابي لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟

وللإجابة عن هذا السؤال صيغ الفرض التالي: " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية (الذين درسوا الوحدة وفقاً للمعمل الافتراضي)، وأفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا الوحدة وفقاً للمعمل الحقيقي) في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التفكير الإيجابي".

و لاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار (ت) لنتائج التطبيق البعدي لمقياس التفكير الإيجابي، و يوضح ذلك الجدول التالي:

جدول (١٠)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس التفكير الإيجابي

المجموعة	التطبيق	متوسط الدرجات	الانحرافات عن متوسط الفروق	مستوى الدلالة	ت المحسوبة	ت الجدولية
التجريبية	القبلي	24,0000	1,86740	٠,٠٥	78,0898	٢،٠٠
	البعدي	95,2750	6,34070			
الضابطة	القبلي	24,1500	1,65715		80,120	
	البعدي	109,2000	6,37382			
التجريبية	البعدي	95,2750	6,34070		9,357	
الضابطة	البعدي	109,2000	6,37382			

ويلاحظ من الجدول السابق أن: بمقارنة نتائج التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية وجد أن قيمة (ت) المحسوبة (78,0898) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (٢،٠٠) لصالح التطبيق البعدي، وبالنظر إلى نتائج التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة قيمة (ت) المحسوبة (80,120) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (٢،٠٠) لصالح التطبيق البعدي،وهذا يدل على حدوث تحسن في مستوى نمو التفكير الإيجابي عند أفراد المجموعتين، بينما بالنظر إلى نتائج التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة يلاحظ أن قيمة (ت) المحسوبة (9,357) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (٢،٠٠) و دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠٥ لصالح أفراد المجموعة الضابطة، وعلى هذا تم رفض الفرض الثاني للبحث، وقبول الفرض البديل: " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية (الذين درسوا الوحدة وفقاً للمعمل الافتراضي)، وأفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا الوحدة وفقاً للمعمل الحقيقي) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الإيجابي لصالح أفراد المجموعة الضابطة"

مناقشة النتائج الخاصة بالسؤال الثاني:

اتضح من خلال الجدول السابق أنه: بمقارنة نتائج التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة وجدت فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠،٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وهذا يدل على أن: كلا من المجموعتين التجريبية التي استخدم أفرادها المعمل الافتراضي في دراسة وحدة الطاقة الضوئية، وأفراد المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس الوحدة بممارسة الأنشطة في المعمل الحقيقي بالمدرسة قد حدث لديهم نمو وتحسن في مستوى التفكير الإيجابي لديهم، وربما يعزى ذلك إلى:

– تحقيق الإنجاز لأي مهمة يقوم بها الطلاب تزيد من دافعيتهم للتعلم، وكذلك تزيد مستوى الثقة بالنفس، وكذلك الثقة في قدراتهم على التغلب على المشكلات والصعوبات التي تواجههم في أثناء إنجاز المهام المطلوبة منهم أو حل الأسئلة، وكذلك عملهم في مجموعات صغيرة والمشاركة الإيجابية والتفاعل النشط بينهم وتبادل خبراتهم وتشجيعهم لبعضهم البعض لإنجاز مهامهم ومناقشاتهم التي تساعد في التوصل لحلول أي مشكلة تواجههم أو أي أسئلة يجيبون عنها، وقدرتهم على تخيل الموقف قبل معايشته بث فيهم روح التفاؤل والأمل وطرد الأفكار السيئة التي تسبب الإحباط والفشل.

أما بالنسبة لتفوق أفراد المجموعة الضابطة على أفراد المجموعة التجريبية، فقد يرجع ذلك لأن أفراد المجموعة الضابطة يتعاملون مع المواد والعينات والأشياء بأيديهم وحواسهم؛ مما يخلق لديهم شعور بالرضا والثقة بالنفس يزيد من حماسهم ومثابرتهم وإصرارهم على النجاح.

وتتفق نتائج البحث من حيث نمو التفكير الإيجابي للمجموعتين مع نتائج دراسة كلاً من: دراسة نتيجة سعيد مناع (٢٠١٥)، ودراسة جابر عبد الحميد جابر وآخرون (٢٠١٤)، زينب بدر عبد الوهاب (٢٠١٣)، سناء فراج أحمد (٢٠١٤)، دراسة زياد بركات غانم (٢٠٠٦)، و دراسة ادميدسEdmeads (٢٠٠٤)، ودراسة ميوتيزMaurizio (٢٠٠٣)، ودراسة ربيكا Rebecca (٢٠٠٣).

السؤال الثالث:

نص السؤال الثالث للبحث على:

ما أثر استخدام المعمل الحقيقي و المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تنمية المهارات العملية العلمية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي؟، وللإجابة عن هذا السؤال صيغ الفرض التالي:

" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية (الذين درسوا الوحدة وفقاً للمعمل الافتراضي)، وأفراد المجموعة الضابطة (الذين درسوا الوحدة وفقاً للمعمل الحقيقي) في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار أداء المهارات العملية العلمية".

ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار (ت) لنتائج التطبيق البعدى لاختبار أداء المهارات العملية العلمية، ويوضح ذلك الجدول التالي:

جدول (١١)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية

والضابطة في اختبار أداء المهارات العملية العلمية

المجموعة	المهارة	متوسط الدرجات	الانحرافات عن متوسط الفروق	مستوى الدلالة	ت المحسوبة	ت الجدولية
التجريبية	التعرف	18,1000	1,17233	٠,٠٥	11,888	٢,٠٠
الضابطة		21,5000	1,35873			
التجريبية	الرسم	13,1250	1,30458	٠,٠٥	8,577	٢,٠٠
الضابطة		10,9000	1,33589			
التجريبية	الفحص	25,2000	1,55580	٠,٠٥	10,201	٢,٠٠
الضابطة		21,2500	1,67562			
التجريبية	الاختبار ككل	56,0500	3,28126	٠,٠٥	,257	٢,٠٠
الضابطة		55,8750	3,08169			

ويلاحظ من الجدول السابق أن: بمقارنة نتائج التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مهارة التعرف وجد أن قيمة (ت) المحسوبة (11,888) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (٢،٠٠) لصالح التطبيق البعدي للمجموعة الضابطة، وبالنظر إلى نتائج التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة لمهارة الرسم، فإن قيمة (ت) المحسوبة (8,577) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (٢،٠٠) لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية، وكذلك بالنسبة لمقارنة نتائج التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة لمهارة الفحص، فإن قيمة (ت) المحسوبة (10,201) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (٢،٠٠) لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية، وهذا يدل على حدوث تحسن في مستوى نمو المهارات العملية العلمية عند أفراد المجموعتين، بينما بالنظر إلى نتائج التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة للاختبار ككل يلاحظ أن قيمة (ت) المحسوبة (0,257) أقل من قيمة (ت) الجدولية (٢،٠٠) وغير دال إحصائياً عند مستوى **٠,٠٥، وعلى هذا تم قبول الفرض الثالث للبحث.**

مناقشة النتائج الخاصة بالسؤال الثالث:

يتضح من خلال الجدول السابق حدوث تنمية للمهارات العملية العلمية، وقد يعزى ذلك إلى:

بالنسبة لمهارة التعرف تفوق أفراد المجموعة الضابطة على أفراد المجموعة التجريبية، وذلك حيث إن أفراد المجموعة الضابطة الذين درسوا وحدة الطاقة الضوئية وفقاً للمعمل الحقيقي، وكان من طبيعة هذه الوحدة احتوائها على مفاهيم محسوسة متعددة مثل (المرآة المستوية، المرآة المقعرة، المرآة المحدبة، العدسة المقعرة، العدسة المحدبة،.....وغيرها)، مما أتاح لهم لمس هذه الأشياء وفحصها بأيديهم للتعرف عليها والتمييز والمقارنة بينها؛ مما جعلهم يتفوقون على نظرائهم في هذه المهارة، بينما أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا الوحدة باستخدام المعمل الافتراضي لم تتح لهم فرص اكتساب الخبرة الحسية المباشرة، أما بالنسبة لمهارتي الرسم والوصف فقد تفوق أفراد المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة، حيث إن طبيعة المعمل الافتراضي تتيح لهم إجراء التجارب ورسمها مثل إسقاط الأشعة على عدسة محدبة حيث يظهر أمامهم صفات الصورة المتكونة وبُعد الجسم عن الصورة؛ مما أتاح لهم فرص أكبر للرسم والوصف والتفوق في أداء هذه المهارات العملية العلمية، أما بالنسبة للاختبار ككل فلم تتفوق مجموعة على أخرى، وقد يرجع ذلك لأن الفرص المتاحة لأفراد المجموعتين لممارسة الأنشطة العلمية متكافئة تقريباً.

وتتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج الدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية المهارات العملية في تدريس العلوم مثل: دراسة هند مؤيد الدوليمى (٢٠١٨)، و دراسة رغد شاهر الصرايرة (٢٠١٧)، ودراسة إقبال محمد جعفر(٢٠١٥)، ودراسة هالة فرماوي محمد (٢٠١٤)، ودراسة هيثم محمد بحيري (٢٠١٤)، ودراسة سحر حسن عثمان(٢٠١٤)، ودراسة مشعل عبد العزيز الحربي (٢٠١١)، ودراسة إيمان السعيدي حجازي (٢٠١١)، ودراسة علي محمد الكلثمي (٢٠٠٩)، ودراسة هدى عبد الحميد عبد الفتاح (٢٠٠٩)، ودراسة أماني محمد الموجي (٢٠٠٧)، ودراسة حسين عباس علي (٢٠٠٥).

توصيات البحث:

بناءً على نتائج البحث سابقة الذكر، توصى الباحثة بما يلي:

١- ضرورة الاهتمام بالمعمل الحقيقي الذي لا يمكن الاستغناء عنه.

٢- تدريب معلمي العلوم قبل الخدمة على كيفية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس العلوم بمراحل التعليم المختلفة.

٣- تقديم دورات تدريبية للمعلمين أثناء الخدمة حول كيفية التكامل بين استخدام المعمل الحقيقي مع المعمل الافتراضي.

٤- ضرورة الاهتمام بتنمية المهارات العلمية العملية من تعرف ورسم وفحص.....إلخ.

٥- إعادة النظر في طرق، وأساليب، وإستراتيجيات التدريس المتبعة في تـدريس العلـوم بالمرحلـة الابتدائية، واستخدام طرق وأساليب وإستراتيجيات تدريس حديثة تشجع على ممارسة الأنشطة التعليمية وتثير الدافعية نحو تعلم العلوم.

٦ - ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التفكير الإيجابي لما له من مردود في إثارة الدافعيـة والمثـابرة والإصرار على التعلم وحل المشكلات.

المراجع:

إبراهيم أحمد نوار.(٢٠٠٩).تأثير التدريس بتكنولوجيا مختبر العلوم الافتراضي على تنمية مهـارات التفكير العليا والوعي بتكنولوجيا المعلومات لدى طلاب الحلقة الثانية مـن مرحلـة التعلـيم الأساسي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية جامعة كفر الشيخ.

إبراهيم الفقي.(٢٠٠٩أ).التفكير الإيجابي والتفكير السلبي. القاهرة: الراية للنشر والتوزيع.

إبراهيم الفقي.(٢٠٠٩ب).استراتيجيات التفكير. القاهرة: دار الراية للنشر والتوزيع.

أثر استخدام المختبر المدرسي في إكساب مهارات التفكير العلمي والاتجاهات نحو العلوم لدى طلبـة الصف التاسع الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، عمادة الدراسات العليا، جامعة مؤتـة العراق

أثر برنامج تدريبي قائم على مهارات التفكير الإيجابي في تنمية مهارة حل المشكلات لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية ذوي صعوبات التعلم الاجتماعي، مجلة العلوم التربوية، جامعة القاهرة، المجلد الثاني والعشرين، ع (٣)، ٣٧١-٤٠٢

أحمد حميد البادرى.(٢٠١٦).أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصـائي بالدروس العملية لمادة الكيمياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بسلطنة عُمان.مجلـة كليـة التربية جامعة بنها، المجلد السابع والعشرون، ع(١٠٦)، ١-٢٧

أحمد صالح الراضي.(٢٠٠٨).المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعلم الإلكتروني. ورقة عمـل مقدمة لملتقى التعليم الإلكتروني في التعليم العام، وزارة التربية والتعليم، الإدارة العامة للتربية والتعليم.الريـــــــــــــــــــاض. Available At: www.elearning.edu.sa/fourm/showthread.php

أحمد محمد سالم.(٢٠٠٤).تكنولوجيا التعليم والتعليم الالكتروني. الرياض: مكتبة الرشد.

إسلام عوض شديفات.(٢٠١٣).أثر تدريس الفيزياء باستخدام المختبر الجاف والمبلل في تحصيل طلبة الصف العاشر فى الفيزياء وفى دافعيتهم نحو تعلمها. رسالة ماجستير غير منشـــورة، كليـــة العلوم التربوية جامعة آل البيت.

أسماء على الشهري، زينب محمد العربي.(٢٠١٨).تصور مقترح لتصميم معمل افتراضي في تنميـــة التفكير العلمي بمقرر الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بمنطقة الباحة. مجلة كلية التربية جامعة أسيوط، المجلد الرابع والثلاثون، ع(٨)، ١٧٤-٢٠٧

إقبال محمد جعفر.(٢٠١٥).فاعلية برنامج تدريبي لتنمية المهارات العملية المختبرية اللازمة لمعلمـــي الأحياء بالمرحلة الثانوية.المجلة العربية للتربية العلمية والتقنية، ع(٤)، ٤٨-٦٩

آمال سعد أحمد.(٢٠١٠).أثر استخدام المعمل الافتراضي في تحصيل المفاهيم الفيزيائيـــة واكتســـاب مهارات التفكير العليا والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طالبات الصف الثالث الإعدادي. المجلـــة المصرية للتربية العلمية، المجلد الثالث عشر، ع(٦)، 1-46

أماني محمد الموجي.(٢٠٠٧).فعالية النشاطات المعملية والبرمجيات التعليمية في تنميـــة المهـــارات العملية والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.المجلة المصرية للتربية العلمية، المجلد العاشر، ع(٤)، ١٣٦-٢٣١

إيمان ألسعيدي حجازي.(٢٠١١).فعالية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل وتنمية المهـــارات العملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي. رسالة ماجستير. كليـــة التربيـــة. جامعة المنصورة.

باتريشا ميللر.(٢٠٠٥).نظريات النمو.ترجمة: محمود سالم وآخرون،عمان: دار الفكر.

بانقا طه الزبير حسين.(٢٠١٦).دور طريقة العروض العملية في إكساب طلاب الصف الأول الثانوي المهارات المعملية الأساسية في مادة الكيمياء بمحلية أم بدة. مجلة دراسات تربويـــة، ع(٥٤)، ٣- ٢٩

بدر دخيل الملحم و محمد دخيل الملحم.(٢٠١٨).معوقات استخدام المختبر المدرسي لمعلمـــي العلـــوم الطبيعية في المرحلة الثانوية في محافظة الزلفى. مجلة القراءة والمعرفة، ع (١٩٥)، ١٦٦-٢٢٢

بطرس حافظ بطرس.(٢٠٠٤). تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لأطفال ما قبل المدرسة. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

تهاني محمد الخلف.(٢٠٠٥).أثر استخدام المختبر الجاف و المختبر المبلل في تدريس الكيمياء على تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي وأدائهم لمهارات عمليات العلم. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم التربوية، جامعة اليرموك الأردن.

جابر عبد الحميد جابر، أسماء بدوى عدلان و منى حسن السيد.(٢٠١٤).جبر محمد الجبر.(2009).معوقات استخدام المختبر في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد الثاني عشر، ع(٣)، ١١٦-١٥٠

جان جونستون، مارك شات، و دريك بل.(٢٠٠٧).فن تدريس المناهج في المرحلة الابتدائية، ترجمة: خالد العامري، القاهرة: دار الفاروق.

جمال عبد العزيز الشرهان.(٢٠٠١).الكتاب الإلكتروني، والمدرسة الإلكترونية والمعلم الافتراضي، الرياض: مطابع الحميضي.

حاتم مسفر السيالي.(٢٠١٤).أثر استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية لدى طلاب مادة العلوم للصف الأول متوسط. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

حسام الدين محمد مازن.(٢٠١٠).استراتيجيات حديثة في تعليم وتعلم الحاسب الآلي.كفر الشيخ: العلم والإيمان للنشر والتوزيع.

حسن تقي طه.(٢٠١٦).فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل الكيمياء الفيزياوية العملي والميل نحوه لدى طلبة كلية التربية.مجلة مركز دراسات الكوفة، ع (٤١)، ٢٨٧- ٣٣٦

حسن حسين زيتون.(٢٠٠٥).رؤية جديدة في التعليم -التعلم الإلكتروني (المفهوم -القضايا - التطبيق -التقييم).الرياض: دار الصولتية للنشر والتوزيع

حسين رشدي طبوزادة.(٢٠١٧).تنمية التفكير الإيجابي لدى طلاب الجامعة كمدخل لخفض بعض الاضطرابات النفسية.مجلة البحث العلمي في التربية. ع(١٨)، الجزء الرابع، ١٤٣-١٧٦

حسين عباس علي.(٢٠٠٥).فعالية برنامج قائم على الاحتياجات التدريبية لمعلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية الزراعية في تنمية المهارات العملية المعملية والاتجاه نحو تدريس الكيمياء لديهم، المجلة المصرية للتربية العلمية، المجلد الثامن، ع(٢)، ٣١-٩٤

حنان رجاء عبد السلام.(٢٠١٠).فعالية استخدام المعمل الافتراضي الاستقصائي والتوضيحي في تدريس الكيمياء على تنمية التفكير العلمي لدى طالبات كلية التربية. المجلة المصرية للتربية العلمية، المجلد الثالث عشر، ع(٦)، ٦١-١٠٦

دعاء أحمد الحازمي.(٢٠١٦).فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء لطالبات الصف الثاني الثانوي على التحصيل الدراسي، مجلة كلية التربية جامعة الأزهر، الجزء الأول، ع(١٦٨)، ٨٧٩-٩٠٨

دعاء جمال بغدادي.(٢٠١٤).فاعلية تصميم معمل افتراضي قائم على التفاعلات المتعددة لتنمية بعض مهارات التجارب المعملية فى منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بور سعيد.

رغد شاهر الصرايرة.(٢٠١٧).فاعلية إستراتيجية العصف الذهني فى تنمية بعض المفاهيم العلمية والمهارات المعملية فى مادة الكيمياء لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن. مجلة كلية التربية جامعة الأزهر، ع(١٧٥)، الجزء الأول، ٥٢٢-٥٥٢

زينب بدر عبد الوهاب.(٢٠١٣).فاعلية برنامج مقترح قائم على التفكير فيما وراء المعرفة في تنمية التفكير الإيجابي لدى الطالبات المعلمات شعبة الفلسفة والاجتماع بكلية البنات. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع (٥٢)، ١١٦-١٦١

سارة محمد الشهري.(٢٠١٦).أثر استخدام المعمل الافتراضي " كروكودايل " في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية لطالبات الصف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء بمدينة الرياض.مجلة عالم التربية، السنة السابعة عشر، ع(٥٥)، ١-٥٥

سحر حسن عثمان.(٢٠١٤).تأثير استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية وعمليات العلم لدى طلاب المرحلة الابتدائية.مجلة دراسات في التعليم الجامعي، (٢٧)، ١٤٢-١٥٣

السعدي الغول السعدي.(٢٠١١).فاعلية معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد في تحصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة وتنمية الاتجاه نحو إجراء التجارب افتراضياً لدى تلاميذ المرحلة الثانوية كلية التربية بالغردقة جامعة جنوب الوادي، المجلد السابع والعشرون، ع(٢)، ٤٤٨-٤٩٧

سعيد جمعة البريكي.(٢٠٠٩).سعيد صالح الرقيب.(٢٠٠٨).أسس التفكير الإيجابي وتطبيقاته تجاه الذات والمجتمع في ضوء السنة النبوية.منشورات المؤتمر الدولي عن تنمية المجتمع: تحديات وآفاق في الجامعة الإسلامية بماليزيا.

سعيد عبد الله آل دكين.(٢٠١٥).أثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الناقد بمقرر الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة الرياض. مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات، المجلد الخامس، ع (٣)، ٣-٢٦

سكوت دبليو.(٢٠٠٣).قوة التفكير الإيجابي في الأعمال عشر خصال تعطيك خير النتائج.الرياض: مكتبة العبيكان.

سماح محمود إبراهيم.(٢٠١٣).الإسهام النسبي للتفكير الإيجابي وإستراتيجيات الدراسة والتعلم في التنبؤ بالتحصيل الأكاديمي لدى طلاب كلية التربية جامعة حلوان. المجلة المصرية للدراسات النفسية، ع (٧٩) المجلد الثالث والعشرون.

سناء فراج أحمد.(٢٠١٤).فاعلية برنامج إرشادي لتنمية التفكير الإيجابي كمدخل لتحسين مستوى تقدير الذات لدى مجموعة من المراهقين.مجلة البحث العلمي في التربية، (١٥)،٥٣٧-٥٤٨

سوهادفيلد.(٢٠١٤).التفكير الإيجابي الرائع.الرياض: مكتبة جرير.

شكري سيد أحمد.(٢٠٠٢).تقويم المهارات العملية. المؤتمر العلمي الرابع عشر- مناهج التعليم في ضوء مفهوم الأداء، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المجلد الثاني، ٦١٦-٦٣٥

صالح فلحان القرشي.(٢٠١٣).أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس وحدة من مقرر العلوم على التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى مكة المكرمة.

صالح محمد العيونى.(٢٠٠١).المهارات الأساسية لتدريس العلوم بالمختبر المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بكليات المعلمين.مجلة كلية التربية، جامعة الإمارات العربية المتحدة، السنة السادسة عشر، ع(١٨)، ١٠٤-١٦٣

صفاء أحمد فرغلي.(٢٠١٤).فعالية برنامج تدريبي في خدمة الجماعة في تنمية التفكير الإيجابي للطلاب.

عبد السلام مصطفى عبد السلام.(٢٠٠٩).الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم؛ ط٢، القاهرة: دار الفكر العربي.

عبد الله أحمد الحرتومي.(٢٠١٣).واقع استخدام المختبر ومعوقات استخدامه في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين ومحضري المختبر في محافظة الليث التعليمية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة أم القرى مكة المكرمة.

عبد الله سالم المناعي.(٢٠٠٨).المختبرات الافتراضية.الجمعية العربية للتعليم والتدريب الإلكتروني، Available At: www.asoet.org/nsite/modules.php?name=news "ASOET"

عبير ميرغنى الحسن.(٢٠١٥).فاعلية المعمل الافتراضي في زيادة التحصيل الأكاديمي في مادة الكيمياء لطلاب الصف الثالث بالمرحلة الثانوية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

عزيزة عبد الله طيب، فاتن محمد الأشعري.(٢٠١٣).أثر استخدام المعامل الافتراضية على جودة تعليم المواد التجريبية.مجلة جامعة طيبة للعلوم التربوية، كلية التربية جامعة طيبة، السنة الثامنة، ع(٢)، ١٩٩-٢٢٣

علي محمد الكلثمي.(٢٠٠٩).أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم والآداب، جامعة أم القرى.

عماد الدين عبد المجيد الوسمى.(٢٠١٣).فاعلية استخدام أبعاد التعلم لمارزانو في تحصيل العلوم وتنمية مهارات التفكير الابتكار ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة التربية العلمية،المجلد ١٦، ع(١)، يناير ١-٥٦

عواد محمد خير أبو زينة.(٢٠١١).أثر استخدام المختبرات الافتراضية الفيزيائية في التحصيل والخيال العلمي لطلبة الجامعة الأردنية.رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط.

غدير هشام حامد.(٢٠١٦).فاعلية استخدام التجارب الافتراضية في تعلم طلبة مساق مختبر الفيزياء العامة الأول في جامعة بيرزيت.

غسان يوسف قطيط.(٢٠٠٨).أثر استخدام المختبر الجاف في اكتساب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العليا لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن. مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية.

كفاح محمد البدو.(٢٠١٧).المعمل الافتراضي في القرن الحادي والعشرين.مجلة رسالة المعلم، وزارة التربية والتعليم، المجلد الرابع والخمسين، ع(١،٢)، ٩٣-٩٦

كمال عبد الحميد زيتون.(٢٠٠٥). التدريس نماذجه ومهاراته، ط٢، القاهرة: عالم الكتب

مجدي صلاح المهدي.(٢٠٠٨). التعليم الافتراضي فلسفته مقوماته فرص تطبيقه. الإسكندرية: دار الجامعة للطباعة والنشر.

محمد جهاد جمل.(٢٠٠٥).تنمية مهارات التفكير الإبداعي من خلال المناهج الدراسية. العين: دار الكتاب الجامعي.

محمد سعيد الربعى.(٢٠١٥).التفاعل بين المعمل الافتراضي والاكتشاف الموجه وعلاقتهما باكتساب المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير التباعدي لدى طلاب المرحلة الثانوية.مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية، المجلد الثلاثون، ع(٤)، ٤٩٣-٥٣٥

محمد عبد العزيز منصور.(٢٠١٦).أثر استخدام استراتيجيات الميتامعرفية في تنمية بعض المهارات الحياتية والتفكير الإيجابي لدى الطالبات المعلمات لرياض الأطفال بالوادي الجديد. المجلة الدولية للعلوم التربوية و النفسية، ع(١)، ١٥٣-١٩٤

محمد عطية خميس (٢٠١١).الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الإلكتروني.القاهرة: دار السحاب.

محمد مانع الغيث.(٢٠١٧).استخدام معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة للمعامل الافتراضية واتجاهاتهم. المجلة التربوية الدولية المتخصصة. المجلد السادس، ع(٥)، ٣٩-٥٣

محمد محمد البسيونى.(٢٠١٠).إستراتيجية مقترحة للتعلم الإلكتروني قائمة على التوليف بين المعمل الافتراضي و الحقيقي لتنمية مهارات الصيانة لدى طلاب معلمي الحاسب.مجلة تكنولوجيا التعليم، المجلد العشرون، ع(٢)، ٢٤٥-٢٩٨

محمود ناصر عادي.(٢٠١٦).أثر استخدام المختبر الافتراضي في التحصيل والدافعية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي نحو العلوم. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الهاشمية الأردن.

المركز القومي للتعليم الإلكتروني بالمجلس الأعلى للجامعات.(٢٠١٠).دليل إرشادي ونموذج التقدم لطلب إتاحة: معمل افتراضي للمقررات العلمية بالجامعات المصرية. http: //ecenter.mans.edu.eg/doc/virtual_labs.pdf :Available At

مشعل عبد العزيز الحربي.(٢٠١١).فاعلية مجموعات العمل المعملي التعاونية في تنمية المهارات المعملية في الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمدينة المنورة رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة طيبة.

مصطفى عبد الرحمن السيد.(٢٠١٦).فاعلية تصميم بيئة تعلم إلكتروني تشاركي في تنمية مفاهيم محركات بحث الويب غير المرئية ومعتقدات الكفاءة الذاتية لدى طلاب كلية التربية.مجلة القراءة والمعرفة، ع (١٧٤).٢٣-١٣٢

مصطفى نمر مصطفى.(٢٠١١).إستراتيجيات تعليم التفكير.القاهرة: دار البداية.

مندور عبد السلام فتح الله.(٢٠١٨).فاعلية التدريس بنموذج تنبأ لاحظ فسر المدعوم بتجارب المعمل التقليدي- الافتراضي في تنمية عمليات العلم والاستيعاب المفاهيمي في العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدينة عنيزة. المجلة التربوية جامعة الكويت، المجلد الثاني والثلاثون، ع (١٢٨)، ١٨٣-٢٢٩

ميشيل كامل عطا الله.(٢٠١٠).طرق وأساليب تدريس العلوم. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

نايف عميس الودعاني.(٢٠١٤).الاستخدام الفعال للمختبر الحقيقي والافتراضي وفقاً لمطالب منهج الكيمياء المطور في المرحلة الثانوية بمكة المكرمة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة أم القرى.

نتيجة سعيد مناع.(٢٠١٥).بناء برنامج إرشاد جمعي مستند إلى نظرية علم النفس الإيجابي في تنمية التفكير الإيجابي وخفض الشعور بالاغتراب النفسي لدى الأمهات البديلات في دور الرعاية الإيوائية.رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الأردن.

هالة إبراهيم حسين.(٢٠١٣).فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية وتنمية عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة سوهاج.

هالة فرماوي محمد.(٢٠١٤).فاعلية برنامج تدريبي قائم علي التعلم بالأنموذج في تنمية بعض المهارات العملية لدي التلاميذ الصم والبكم. مجلة القراءة والمعرفة، ع(١٥٣)، ٥٧-٧٩

هدى عبد الحميد عبد الفتاح.(٢٠٠٩).فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية للكيمياء لطلاب كليات التربية.المجلة المصرية للتربية العلمية، المجلد الثاني عشر، ع(١)، ١٢٩-١٧٥

هناء رباح دلول.(٢٠١٦).فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظة غزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الجامعة الإسلامية بغزة.

هند مؤيد الدوليمى.(٢٠١٨).أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات المعملية لمعلم الأحياء لدى طلاب كليات التربية بالعراق.المجلة العربية للتربية النوعية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، ع(٢)، ٢٢٨-٣٢٨

هويدا سعيد عبد الحميد.(٢٠١٥).أثر التفاعل بين نمط ممارسة أنشطة التعلم وأسلوب تنظيم المحتوى داخل المعمل الإفتراضى فى تنمية التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع(٦٧)، ١٠٧-١٤٤

هيثم محمد بحيري.(٢٠١٤).فعالية برنامج مقترح في الفيزياء قائم على التطبيقات المهنية في تنمية التحصيل والمهارات العملية لدى طلاب المعاهد الفنية الصناعية.رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية جامعة عين شمس.

الوليد عبد القادر علي.(٢٠١٦).فاعلية المعمل الافتراضي في تدريس العلوم بالجامعات السودانية. رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد بحوث ودراسات العالم الإسلامي، جامعة أم درمان الإسلامية.

ياسمين صدقي دار إبراهيم.(٢٠١٤).أثر استخدام المعمل الافتراضي لتجارب العلوم في تنمية عمليات العلم واكتساب المفاهيم لدى طالبات الصف الخامس في فلسطين. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية.

يوسف محيلان العنزي.(٢٠٠٧).أثر التدريب على التفكير الإيجابي واستراتيجيات التعلم في علاج التأخر الدراسي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في دولة الكويت، رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات التربوية الكويت.

Akarsu, B. (٢٠١٥). Pre-Service Teachers' Attitudes Towards Lab Applications in Science Teaching, Journal of European Education, No.(٢) ٥٦-٦١

Aktamis, H.& Acar, E. (2010). The effect of laboratory practices in science teaching course on development of prospective science teachers self-regulation skills. Procedia Social and Behavioral Sciences, Vol.2, 5549-5553

Alexiou, A., Bouras, C. & Giannaka, E. (2008). Virtual Laboratories In Education A cheap way for schools to obtain laboratories for all courses, by using the Computer Laboratory, Available At: http: //ru6.cti.gr/ru6/publications/72591064.pdf

Anderson, T., Dianna, P. & West, K. (1994). A text analysis of tow pre-Secondary science activities. Journal of curriculum studies, 26 (2).

Anthony, F. (2010). Positive thinking. Available at: http: /www.maktabtna2211.com

Aydoğdu, C. (2017). The Effect of Chemistry Laboratory Activities on Students' Chemistry Perception and Laboratory Anxiety Levels. International Journal of Progressive Education, Vol.13, No. (2), 85 -94

Bandura, A. (2007). Much Ado Over a Faulty Conception of Perceived Self-Efficacy Grounded in Faulty Experimentation. Journal of Social and Clinical Psychology: Vol. 26, No. 6, 641-658.

Bandura, A. (١٩٩٥). Self-efficacy in changing societies. Cambridge. Cambridge University Press. New York.

Britner, L. & Pajares, F. (٢٠٠٦). Sources of Science self- Efficacy Beliefs of Middle School Students. Journal of Research in Science Teaching, Vol, ٤٣, No. (5),١٥٥ -١٣٤.

Chee, Y. (٢٠٠٢). Virtual Reality in Education: Rooting Learning in Experience, Invited Talk, In Proceedings of International Symposium on Virtual Education, Busan, South Korea, The Internet TESL Journal, Vol. (٧), No.(١٠), PP. ٢٣٠- .٢٦٠

Cossaa, R. & Uamusseb, A. (2015). Effects of an In-service Program on Biology and Chemistry Teachers' Perception of the Role of Laboratory Work. Procedia - Social and Behavioral Sciences, vol. 167, 152 – 160

Dalgarno, B., Bishop, A., Adlong, W. & Bedgood, D. (٢٠٠٩). Effectiveness of a Virtual Laboratory as a Preparatory Resource for Distance Education Chemistry Students, Journal of Computers & Education, Vol. (٥٣), No. (٣), PP٨٦٥-٨٥٣.

Demaree, D. et al. (٢٠٠٥). Virtual reality in introductory physics laboratories, American Institute of physics Conf. Proceedings, Issue: ١, Volume: ٧٩٠, September ١٦, ٩٦-٩٣

Edmeads, J. (2004). The power of negative thinking related with some factores, Journal Articles, No. (178748)

Efficacy Grounded in Faulty Experimentation. Journal of Social and Clinical Psychology: Vol.26, No.6, 641-658.

Flowers, L. O. (2011). Investigating the Effectiveness of Virtual Laboratories in an Undergraduate Biology Course. The Journal of Human Resource and Adult Learning, vol. 7, N.2

Hofstein, A. & Lunetta, V. (2003). The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century. Laboratory in Science Education, 28-53

Hofstein, A. (2004). The laboratory in chemistry education: Thirty years of experience with developments, implementation, and research. Chemistry Education: Research And Practice , Vol. 5, No. (3), 247-264

Huda Babateen (2011). The role of Virtual Laboratories in Science Education. International Conference on Distance Learning and Education, 100-104

Jensen, N. et al. (2012). Heuristic Evaluation of a Virtual Lab System. University of Hanover, Germany.

Kocijancic, S. & O'Sullivan, C. (2004). Real or Virtual Laboratories in Science Teaching - is this Actually a Dilemma?. Journal of Informatics in Education, Vol. 3, No. (2), 239-250

Liu, H. & Schallert (2006). Middle School Students' Self- Efficacy , Attitudes , and Achievement in Computer Enhanced problem Based Learning

Environment, Journal of Interactive Learning Research, 17(3), 225-242

Maurizio, F. (2003). Hostility changes following antidepressant treatment: Relation-Ship to stress and negative thinking. Journal of Psychiatric Research, Vol. 30, No. (6).

McGrath, D. et al. (٢٠٠٨). Teaching Special Relativity using Virtual Reality, In Hugman, A. & Placing, k. (Eds) Symposium Proceedings: Visualizations and Concept Development, Uniserve Science, The University of Sydney, ٧٣-٦٧

Prabha, S. (2016). Laboratory Experiences for Prospective Science Teachers: A Meta-analytic Review of Issues and Concerns, European Scientific Journal vol.12, No. (34), 235- 250

Rebecca, D.E. (2003). What they think of us: The role of reflected stereotypes in attributions for positive versus negative performance feedback, Pro Quest, Dissertation Abstracts, No.AAC9816837.

Tracey, A. & Stuckey, M. (2007). Virtual labs in the online biology course students perceptions of effectiveness and usability, Merlot Journal of Online Learning and Teaching, Vol.3, No.(2), Available At: http: //jolt.merlot.org/vol3no2/stuckey.pdf

Trujillo, F. (2005). Positive thinking for children an art" and a Science. Independent School, Vol.65, Issue 1. 11- 60