تصميم معمل افتراضي في مادة العلوم لتنمية مهارات استخدام المعمل ومهارات التفكير الناقد لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي وقياس مدى فاعليته

اعداد

إيمان عبد الفتاح جاد رزق

تصميم معمل افتراضي في مادة العلوم لتنمية مهارات استخدام المعمل ومهارات التفكير الناقد لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي وقياس مدى فاعليته

إيمان عبد الفتاح جاد رزق

مقدمة:

يعيش العالم اليوم في عصر ترقى فيه الأمم وتتقدم بقدر ما تحرزه من تطور في مجال العلوم البحتة والتطبيقية، وقد أدركت دول عديدة هذه الحقيقة، وأخذت تسعى بكل ما توافر لها من جهد وطاقة إلى تطوير مجتمعاتها ماديًا وفكريًا، على أساس من المعرفة الرصينة، وفى سعيها نحو تحقيق هذه الغاية كانت التربية العلمية هي الركيزة التي شيدت عليها تلك الدول القواعد الأساسية لعملية التقدم والتطوير. (على راشد وآخرون،٢٠٠٢، ٧).

فهناك علاقة بين العلم والتكنولوجيا، فإذا كان العلم يهتم بالبحث عن المعرفة لفهم الظواهر المحيطة بالإنسان وشرحها وتفسيرها، فإن التكنولوجيا تهتم بالبحث عن كيفية تطبيق المعرفة لخدمة الفرد والمجتمع. (رجب الميهى، وعنايات نجلة: ٢٠٠٥، ٨٤).

وفى ظل التطور الهائل في تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات وانتشار أجهزة الكمبيوتر واستخدام الإنترنت، بدأت المحاولات من القائمين على التعليم للاستفادة من التقنيات الحديثة فى التعليم من بُعد، وبالتالي أصبح هذا النوع من التعليم ركيزة لتنمية مهارات التفكير، وتعميق مفهوم المشاركة الفعّالة والعمل الجماعي.

وقد أدى ذلك إلى إنشاء تعليم موازٍ للتعليم النظامي أو مدمج معه، وهو ما يسمى بالتعليم الافتراضي"Virtual Learning"الذي يعتمد على تكنولوجيا الشبكات والتعلم من بُعد، وزاد الاهتمام بهذا النوع من التعليم في السنوات الأخيرة؛ حيث نظمت الجمعية الأمريكية أول مؤتمر دولي للتعليم الافتراض يفي مدينة (دنفر Denver)بولاية(كولورادو Colorado)الأمريكية في أغسطس ١٩٩٧. (إبراهيم المحيسن، وخديجة هاشم،٢٠٠٣، ١٦).

وتعتمد التكنولوجيا المستقبلية على تقنية الحقيقة الافتراضية التفاعلية، وهي طريقة لنقل المناظر المجسمة المركبة التي يتم توليدها وإعادة عرضها عن طريق الكمبيوتر،

ومن الممكن نقلها عبر شبكة الإنترنت، ومن ثم يشعر المستخدم أنه داخل الحدث نفسه. (محمد إبراهيم يونس:٢٠،٢٠٠٢)

وقد أتاح التطور في علم تكنولوجيا التعليم باستخدام الكمبيوتر والإنترنت في مجال تقنية تعلم العلوم ظهور برامج عدة متميزة للمحاكاة في العملية التعليمية لاختبار موضوع ما أو محاكاة تجارب معينة دون اللجوء إلي استعمال الأجهزة فيما أصبح يسمي بالمعمل الافتراضي.

تري ماريان (Marian , 2008,45) أن تطوير المعامل الافتراضية من الناحية التقنية يزداد يومًا بعد يوم و ذلك لأن الجامعات تسعي لتحويل جزء كبير من أنشطتها عبر الإنترنت، لذلك فإن تطبيق إحدى تقنيات المعامل الافتراضية في الجامعة سوف تؤدي إلي تحسينات في تنظيم عملية التعلم و تبسيطها و ستتيح للمتعلمين الفرصة لتعلم الأنشطة باستخدام أدوات تقنية فاعلة يمكن الوصول إليها من أي كمبيوتر متصل بشبكة الانترنت.

وهناك عديد من الدراسات التي اهتمت بتكنولوجيا المعامل الافتراضي، حيث أثبتت فاعليتها في تحقيق الأهداف المنشودة منها دراسة "وليم"(William: 1998, 7) التي هدفت إلى تقديم تصميمات إطارات الواقع الافتراضي غير المتزامن في تعليم علوم الجيولوجيا والأحياء ، وكان من نتائج هذه الدراسة أن الإطارات تمد بأساليب التقدم والتصنيف والعرض والاختبار للمعلومات بواسطة ربط الواقع الافتراضي بالبيئات الأصلية ، ومساعدة المتعلمين على استخدام الواقع الافتراضي وربطه بالتعليم التقليدي.

أما دراسة "كيو وليفيز" (Kuo,&. Levis, 2002, 9 .) فقد هدفت إلى تطوير طرق تدريس العلوم باستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي، وكان من نتائج هذه الدراسة أن استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي جعل الفصل الدراسي أكثر تحديًا عند دخول الطلاب بالبيئة الافتراضية.

أما دراسة (علي بن محمد،٢٠٠٩، ٢٠١) كانت حول أثر استخدام المعامل الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة، وتوصلت نتائج البحث إلي تفوق أفراد المجموعة التجريبية علي المجموعة الضابطة لصالح طلاب المجموعة التجريبية الذين استخدموا المعامل الافتراضية، و قد أوصي البحث بأهمية تطبيق تلك التقنية في تدريس مقرر الأحياء لما لها من أثر في اكتساب المهارات المعملية، كما اقترح إنشاء موقع للمعامل الافتراضية بما يتيح استفادة المعلمين و المتعلمين من هذه التقنية.

ويري كل من هارلن (Harlen, 2001)، و هيوفيلين (Heuvelen, 2001)، وهادزيجورجيون (Hadzigeorgion, et al., 2000)أن مساعدة التلاميذ علي اكتساب مهارات التفكير و ممارستها و تطبيقها تعد من الأهداف الأساسية للتربية العملية، و تتطلب تنمية مهارات التفكير تعديل الأنشطة و تطويرها و تقديمها بصورة جاذبة للمتعلم، لتلائم التعلم الذاتي للتلاميذ، و السماح لهم بحرية البحث و التقصي و الاكتشاف بما يتواءم و قدراتهم و خبراتهم السابقة. ويشير الأدب التربوي إلي تنامي الآراء الداعية لتدريس العلوم من أجل رفع مستوي التفكير لدي التلاميذ وتنمية قدراتهم العقلية، و إتاحة فرصة أكبر لهم لممارسة مهارات التفكير المختلفة.

وتتفق الدراسات التي أجريت في التربية العملية وتدريس العلوم علي إمكانية تنمية مهارات التفكير لدي التلاميذ من خلال:

- تقديم أنشطة تتطلب عمليات البحث، والتقصي، والتجريب، وممارسة التدريب على مهارات التفكير.
- تكوين بيئة تعليمية تشجع الأفكار الجديدة.
- تقديم المواضيع الدراسية في صورة مواقف ومشكلات.
- استخدام أسئلة ذات مستويات معرفية عليا. روبين (Rubin, et., al , 1992) ، فرايزر (Fraser ,et., al 1995) ، شكولز (Scholes,2002) ، (غسان قطيط،٢٠٠٥) ، (غسان قطيط ،٢٠٠٦)

وفى هذا الإطار يعد التفكير الناقد أحد مستويات التفكير العليا فهو يأتيفي المستويات العليا للنشاط العقلي، كما يعد من أهم الخصائص التي تميز الإنسان عن غيره من المخلوقات ، ولا يقتصر التفكير الناقد على نقد خارجي لظواهر الأشياء ، بل يتعدى ذلك لنقد داخلي للظاهرة ، والبحث عن العلاقات بين المقدمات والنتائج ، وإثارة التساؤلات حول القضايا والمشكلات التي يتعرض لها التلميذ. (صلاح الدين عرفة ،٢٠٠٦ ، ١٦٠)

وتدريس مادة العلوم في المرحلة الإعدادية يهدف إلى تنمية عديد من المهارات العملية ، مثل: تدريب التلاميذ على التعامل معالأجهزة العلمية، واستخدامها الاستخدام الصحيح ، والمحافظة عليها وصيانتها، وكذلك إجراء بعض التجارب العملية مع مراعاة الاحتياطات الواجب توافرها لنجاح هذه التجارب، وكذلك مهارة تشغيل الأجهزة العلمية المتصلة بهذه التجارب ، بالإضافة إلى العمليات الأساسية

باستخدام الكمبيوتر في رسم بعض المنحنيات ، أو العلاقات الدالة ، أو رسم جهاز ، أو قيام التلميذ بعمليات ، مثل : القياس ، والوزن ، ورسم الأشكال التوضيحية. (على راشد وآخرون ،٢٠٠٢، ١٤٧)

وعلى الرغم من ذلك فإن تدريس مادة العلوم مازال يعانى من أوجه قصور لا تتفق مع طبيعتها، حيث أن تدريسها مازال فى معظم الأحيان يقوم على الإلقاء والتلقين من جانب المعلم، وعلى الاستقبال والتخزين والترديد من جانب المتعلم. (شيماء عبد العليم محمد قنديل، ٢٠٠٩ ، ٢)

لذا يسعى المهتمون بمناهج وطرق تدريس العلوم إلى تطويرها وتحديث طرق تدريسها ، حيث تستدعى طبيعة هذه المادة وجود العديد من المداخل التى تساعد على إدراك العلاقات المتشابكة بين الحقائق والمفاهيم والتعميمات؛ بما يزيد من فاعلية عمليتي التعليم والتعلم.(American Association: 1993, 189)

مشكلة البحث:

تمثلت مشكلة البحث في ضعف مهارات استخدام المعمل لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي في أثناء تنفيذ التجارب المعملية داخل معمل العلوم، وكذلك ضعف المؤشرات التي تدل على مدى اكتسابهم لمهارات التفكير الناقد بصفة عامة والمرتبطة بمادة العلوم بصفة خاصة.

أسئلة البحث:

حاول البحث الإجابة عن الأسئلة الاتية:

١-ما فاعلية معمل افتراضي في مادة العلوم لتنمية مهارات استخدام المعمل لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي ؟

٢-ما فاعلية معمل افتراضي في مادة العلوم لتنمية بعض مهارات التفكير الناقد بمادة العلوم لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي ؟

فروض البحث :

حاول البحث التحقق من صحة الفروض الاتية :

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات استخدام المعمل التجريبي المتضمنة بوحدة التفاعلات الكيميائية في مادة العلوم لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي لصالح المجموعة التجريبية.

٢- للمعمل الافتراضي فاعلية عند مستوى (٠,٠٥) في إكساب تلاميذ الصف الثالث الإعدادي مهارات استخدام المعمل التجريبي المتضمنة بوحدة التفاعلات الكيميائية، وذلك وفقًا لنسبة الكسب المعدل لبليك.

٣- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطَي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد المرتبط بمادة العلوم لصالح المجموعة التجريبية.

٤- للمعمل الافتراضي فاعلية عند مستوى (٠,٠٥) في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي باختبار مهارات التفكير الناقد في مادة العلوم وذلك وفقًا لنسبة الكسب المعدل لبليك.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى تحقيق ما يلى :

١- التحقق من فاعلية معمل افتراضي في مادة العلوم في تنمية مهارات استخدام المعمل لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

٢- التحقق من فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير الناقد لدي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

أهمية البحث :

من المتوقع أن يفيد البحث الحالي في أنه:

١- قد يفيد واضعي المناهج والمقررات الدراسية بالتعليم الإعدادي في وضع أنشطة فى مادة العلوم لتنمية مهارات التفكير الأخرى لدى التلاميذ.

٢- الافادة من أساليب التقييم المقترحة بالبحث (اختبار التفكير الناقد في العلوم – بطاقة ملاحظة الأداء لمهارات استخدام المعمل)في تقييم الجوانب المهارية والمعرفية لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

٣- يمكن تعميم فكرة تصميم معمل افتراضي في مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية للصفوف الدراسية الأخرى (الأول -الثاني)، والمراحل التعليمية الأخرى (الابتدائي - الثانوي).

حدود البحث :

التزم هذا البحث بالحدود الاتية:

- تصميم معمل افتراضي لبعض موضوعات مقرر العلوم للصف الثالث الإعدادي – مقرر الفصل الدراسي الثاني.

يقتصر البحث الحالي على:

١- **حدود بشرية:** مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بالمدارس التجريبية.

٢- **حدود مكانية:** مدرستي أحمد زويل التجريبية لغات و مدرسة ١٥ مايو التجريبية لغات التابعة لإدارة المستقبل التعليمية بالقاهرة.

٣- **حدود محتوي:** تصميم معمل افتراضي لبعض موضوعات مقرر العلوم للصف الثالث الإعدادي – مقرر الفصل الدراسي الثاني وقياس مدي فاعليته على:

- مهارات استخدام المعمل (المهارات اليدوية مثل استخدام المواد الكيميائية الخطرة بحرص– المهارات التنظيمية العقلية مثل التنبؤ و التذكر– المهارات الاجتماعية مثل العمل الجماعي و التعاوني).
- مهارات التفكير الناقد في مادة العلوم (الاستنتاج– التفسير – تقويم الحجج)

٤- **حدود زمانية:** تم تطبيق تجربة البحث في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٣– ٢٠١٤ من الفترة ٢٠١٤/٣/٢٠ حتي ٢٠١٤/٤/١٢.

منهج البحث:

ينتمي هذا البحث إلى فئة البحوث التي تستخدم تصميمات المنهج الوصفي في مرحلة الدراسة والتحليل والتصميم، والمنهج التجريبي عند قياس أثر المتغير المستقل للبحث على متغيراته التابعة في مرحلة التقويم.

وتكونت متغيرات البحث من:

المتغير المستقل:

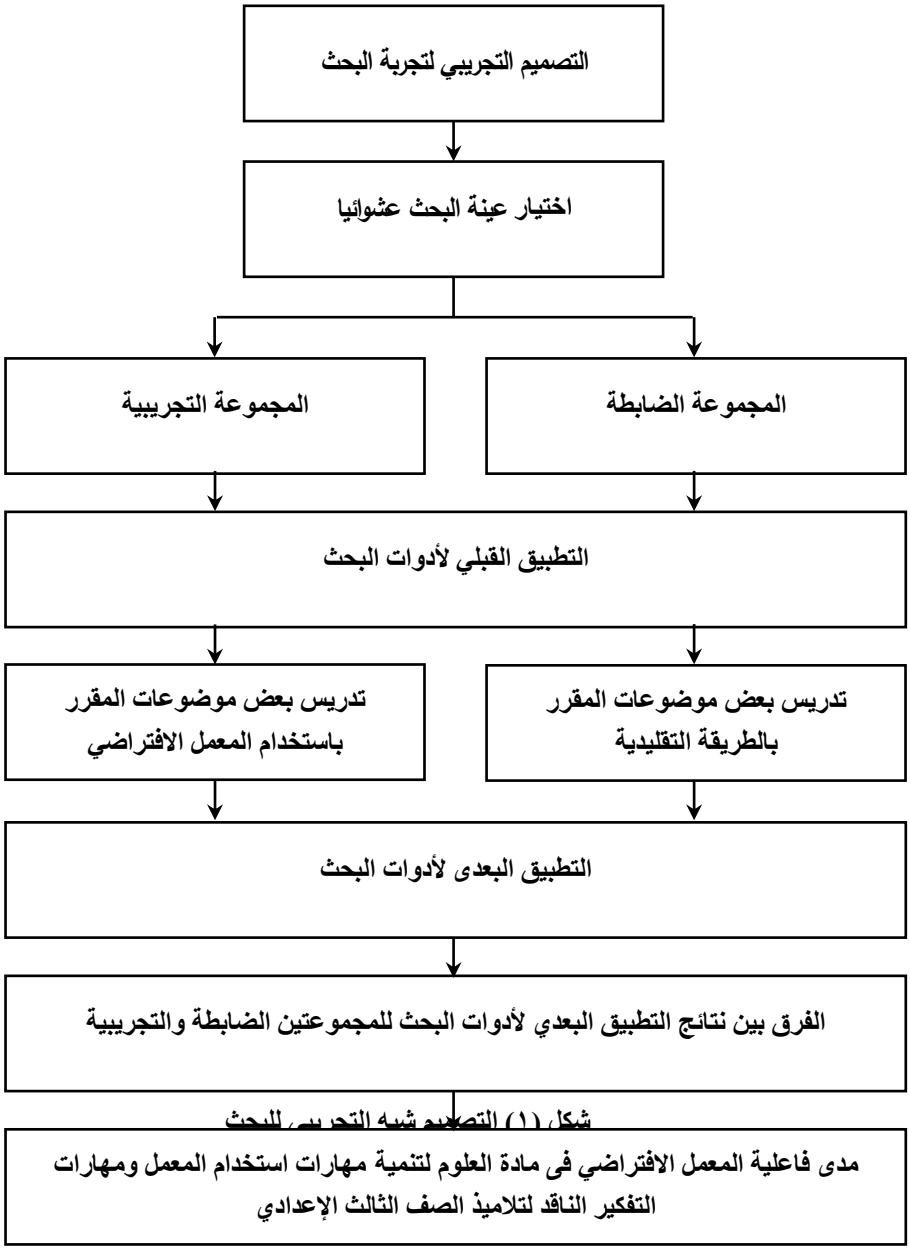
- اشتمل البحث علي متغير واحد تمثل في المعمل الافتراضي في العلوم.

المتغيرات التابعة : اشتمل البحث على ثلاث متغيرات تابعة هي:

- تحصيل التلاميذ المرتبط بالجانب المعرفي لمهارات استخدام المعمل المتضمنة بوحدة التفاعلات الكيميائية في مادة العلوم لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي.
- مهارات استخدام المعمل بجانبيها المعرفي و الأدائي .
- مهارات التفكير الناقد المرتبط بمادة العلوم.

التصميم التجريبي للبحث :

تم استخدام التصميم التجريبي المعروف باسم التصميم التجريبي القبلي البعدي ذي المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية Randomized Control Group PreTest – PostTest Design ويوضح الشكل الاتي التصميم التجريبي للبحث الحالي.



شكل (١) التصميم شبه التجريبي للبحث

مصطلحات البحث:

يتم تعريف مصطلحات البحث إجرائيًا وفقًا لما يأتي :

١- المعمل الافتراضي:Virtual Laboratory

يتبنى البحث الحالي تعريف وودفيلد(Woodfield) الذى يعرف المعمل الافتراضي بأنه: بيئة منفتحة يتم من خلالها محاكاة مختبر العلوم الحقيقي والقيام بربط الجانب العملي بالجانب النظري افتراضياً، ويتم من خلاله تدريس مهارات التفكير، ويكون لدى التلاميذ مطلق الحرية في اتخاذ القرارات بأنفسهم دون أن يكون لذلك آثار سلبية. (Wood field, **et.al,**, 2004, 81)

٢- مهارات استخدام المعمل: Using Laboratory Skills

يقصد بها إجرائيا الممارسات و العمليات التي يقوم بها التلميذ داخل معمل العلوم و التي تتعلق بقدرته علي القيام بإجراء جميع الأنشطة العملية، و التعامل مع الأجهزة و الأدوات و المواد بأعلى درجة من الإتقان و أقل وقت، و بالكفاءة التي تمكنه من أداء المهام التي تحقق نواتج التعلم المرجوة.

٣- مهارات التفكير الناقد : Critical Thinking Skills

يتبنى البحث الحالى تعريف أحمد حسين اللقانى، وعلى الجمل(١٩٩٩، ٩٩) هي تلك المهارات التي تعتمد على دقة المتعلم في ملاحظة الوقائع، والأحداث، والموضوعات التي يتعرض لها من خلال مواقف التعليم؛ ليستخلص منها النتائج بطريقة تعتمد على المنطق والموضوعية.

ويتبني هذا البحث بعض مهارات التفكير الناقد علي النحو الاتي:

مهارة الاستنتاج: القدرة علي تمييز درجات احتمال صحة، أو خطأ استنتاج معين بناء علي بعض المعلومات المتاحة أو بعض الحقائق المعطاة.

مهارة التفسير: القدرة علي الموازنة بين الأدلة و الوصول إلي قرار علي درجة مقبولة من اليقين بناء علي بعض المعلومات المتاحة بافتراض أن هذه المعلومات صحيحة.

مهارة تقويم الحجج: القدرة علي تحديد الحجج القوية المرتبطة بموقف معين و الحجج الضعيفة التي ليس لها صلة بنفس الموقف من خلال إدراك الجوانب المهمة التي تتصل مباشرة بذلك الموقف.

إعداد أدوات البحث:

تمثلت في:

- بطاقة ملاحظة مهارات استخدام المعمل.
- اختبار مهارات التفكير الناقد المرتبط بمادة العلوم.

الاطار النظري:

سوف يتم عرض الاطار النظري من خلال المحاور التالية:

المعمل الافتراضي:

ماهية المعمل الافتراضي :-

المعامل الافتراضية "Virtual lab" أحد مستحدثات تكنولوجيا التعليم، والتي تعرف بنظم المحاكاة(Simulation) فالمعمل الافتراضي بيئة تعليم مصطنعة أو بديلة عن الواقع الحقيقي و تحاكيه، و المتعلم في هذه البيئة يعيش في بيئة تخيلية يتفاعل و يشارك و يتعامل معها من خلال حواسه و بمساعدة الكمبيوتر و بعض الأجهزة المساعدة.

وهنا يعرف (محمد إسماعيل،٢٠١١، ٧) المعامل الافتراضية بأنها بيئة منفتحة يتم من خلالها محاكاة معمل العلوم الحقيقي و القيام بربط الجانب العملي بالجانب النظري، و يتم خلاله تدريس مهارات التفكير، و يكون لدي الطلاب مطلق الحرية في اتخاذ القرارات بأنفسهم دون أن يكون لذلك أي آثار سلبية.

أما(مارتينز **Martinez**و آخرون،٢٠٠٣، ٣٤٦-٣٥٢) و (يارون**Yaroun** و آخرون ،٢٠٠٥ ، ١٧٧- ١٨٢) يرون أن المعامل الافتراضية هي برامج حاسب يستطيع المستخدم من خلالها تطبيق أي تجربة عملية، علي أن هذه البرامج هي برمجيات و وسائط متعددة يمكن تطبيقها من خلال الحاسب الآلي مباشرة بتحميلها علي الحاسب الشخصي باستخدام الويندوز Windows أو استخدامها من خلال شبكة الإنترنت و هي في الغالب ذاتية التشغيل و لا تحتاج لبرامج تشغيل.

ويعرفها محمد عطية خميس(٢٠٠٣ ، ٣٦٥) بأنها معامل التعلم المصطنع القائم علي الوسائط المتعددة و التفاعلية معًا، و التي تمكن المتعلمين من استخدام الأدوات

المعملية، و تداول الأشياء التي لا تدرك بالحواس كالذرة مثلًا، و القيام بالإجراءات و الأحداث التي يصعب إدراكها بالحواس أيضًا ، مثل العمليات العقلية .

و يعرف حسن حسين زيتون(٢٠٠٥، ١٦٥) المعامل الافتراضية بأنها بيئة تعلم و تعليم افتراضية تستهدف تنمية مهارات العمل المخبري لدي الطلاب و تقع هذه البيئة علي احد المواقع في شبكة الإنترنت و يتكون هذا الموقع عادة من صفحة رئيسة و لها عدد من الروابط أو الأدوات المتعلقة بالأنشطة المعملية و إنجازاتها و تقويمها.

و ينظر وليد الحلفاوي(٢٠٠٦ ، ١١٥) إلي المعامل الافتراضية علي أنها برامج كمبيوترية تصمم بحيث تضع المتعلم في مواجهة مواقف محاكية للواقع، و تحثه علي التفاعل مع هذا الواقع بناء علي أسس و قواعد محددة و في ضوء هذا التفاعل يصدر المتعلم مجموعة من القرارات والاستجابات.

و تستنتج الباحثة مما سبق ان المعامل الافتراضية هي بيئة الكترونية تحاكي المعامل الحقيقية في توفير بيئة تعليم و تعلم افتراضية ، تستهدف تنمية مهارات استخدام المعمل و مهارات التفكير و العمليات العقلية، حيث تمكن المتعلم من القيام بإجراء التجارب العملية و تكرارها و مشاهدة التفاعلات و النتائج دون التعرض لأي مخاطر مع سهولة الاستخدام و الحرية المطلقة في اتخاذ القرار.

ميزات المعامل الافتراضية:

أشارت عديد من الأدبيات و البحوث المعنية بدراسة المعامل الافتراضية إلي ميزات تلك المعامل و اتفق كل من:- (حسن زيتون، ٢٠٠٥، ١٦٤-١٦٥)، (مهند البياتي،٣٦، ٢٠٠٦) و(رباب محمد السيد، ٢٠٠٩، ٦٠) ، و (عادل سرايا ، صالح شاكر، ٢٠١٠، ٧١)، و (محمود عبد السلام ، أحمد جوهر، ٢٠١٢، ٤٦١) علي أن المعامل الافتراضية تتميز بأنها:

- تقدم بديلًا ممتازًا للمعامل التقليدية حيث تقدم للطلاب خبرات مهارية قريبة جدًا من الخبرة المباشرة.
- تعطي الطالب قدرة كبيرة علي تصور كثير من المفاهيم التي يصعب تخيلها في الواقع.وفى هذا الإطارأبرزت نتائج دراسةدعاء بنت أحمد الحازمي (٢٠١٠) التأثير الايجابي لاستخدام المعمل الافتراضي في مساعدة الطالبات في فحص الظواهر الفيزيائية الكامنة و التي لا يمكن تعرفها نظرًا إلي كونها ظواهر مجردة، حيث

استطاعت الطالبات محاكاة الظواهر الفيزيائية و ربط الجانب النظري بالعملي، كذلك أكد يارون (Yaroun ٢٠١٠) أن المكاسب الكبيرة التي حققها المعمل الافتراضي في تعليم الكيمياء قد حفزت مشاركات الطلاب في دورات الكيمياء و أثرت علي إدراكهم للمفاهيم الكيميائية.

- تتيح للطالب إمكانية ممارسة التجربة العملية خطوة بخطوة وفقًا لقدراته و سرعته في التعلم .
- يمكن بواسطة المعمل الافتراضي الاستعاضة عن بعض التجهيزات التي يصعب توافرها في المعامل التقليدية.
- تعد المعامل الافتراضية الأساس للتعلم التعاوني عبر الانترنت في مجالات العلوم المختلفة. فدراسة مالورى(Mallory, 2012)هدفت إلي تقييم تأثير المعامل الافتراضية علي دافعية إنجاز المتعلمين في تعلم مادة الكيمياء والفيزياء و قد أوضحت الدراسة أهمية المعامل الافتراضية في زيادة مشاركة الطلاب كوسيلة لتعزيز التعلم من خلال الاستقصاء.
- تقدم المعامل الافتراضية التغذية الراجعة الفورية للمتعلمين.
- القضاء علي مشكلة تزاحم الطلاب في أثناء إجراء بعض التجارب كما أنها تمكن المتعلم من متابعة ما ينجزه من أعمال أولًا بأول. وأثبتت دراسة ستيف . يوزا (Steve. Yuza 2010)أهمية استخدام التشريح الافتراضي في مادة الأحياء للتغلب علي مشكلة المعامل الحقيقية وتزاحم الطلاب و كيف يمكن أن تساهم المعامل الافتراضية في تعميق عمليتي التعليم و التعلم في مجال الأحياء.

ومما سبق تستخلص الباحثة أن المعامل الافتراضية تمكن المتعلم من أن يمر بخبرات قد لا يستطيع أن يمر بها واقعيًا لعوامل متعددة مثل الخطورة أو التكلفة المرتفعة أو عدم توافر الأجهزة أو ضيق الوقت أو الدقة و الصغر المتناهي لحجم المادة المدروسة مثل الانقسام الخلوي، حيث إن تقنية المعامل الافتراضية تقوم علي المزج بين الخيال والواقع من خلال خلق بيئات مصنوعة تخيلية قادرة علي تمثيل الواقع الحقيقي حيث تهيئ للفرد القدرة علي التفاعل معها.

أنواع المعامل الافتراضية:

يقسم " محمد عطية خميس"(٢٠٠٣، ٣٣٨- ٣٣٩).المعامل الافتراضية إلى نوعين أساسيين من حيث الهدف والأسلوب والتجارب التي تجرى فيها هما:

١- المعامل الاستكشافية الترددية:

طريقة مناسبة لتعلم الاكتشافات العلمية، وتطبيق الطريقة العلمية في البحث والوصول إلي نتائج جديدة في كل مرة، حيث يقوم المتعلم بإجراء تجربة علمية معينة لإثبات صحة القوانين الطبيعية، وبعد أن يتوصل إلي نتائج معينة، يعيد إجراء التجربة مرة أخري مع تغير المقادير أو القياسات، ثم يلاحظ ماذا يحدث، ويتوصل إلي نتائج جديدة، وهكذا. والزمن هنا ليس متغيرًا لأن المتعلم يمكنه إجراء تجربة بالكمبيوتر في دقائق ويعرف النتائج، بينما قد تحدث في الواقع في أسابيع، وذلك عن طريق التحكم في الظواهر والأحداث، وإسراعها أو إبطائها أو تجميدها علي الشاشة، بينما قد لا يمكن التحكم فيها بهذا الشكل في الواقع.

٢- المعامل الإجرائية:

تهدف إلي تدريب المتعلمين علي خطوات وعمليات إجراء التجارب العلمية، وتشغيل الأجهزة الخاصة بها، وهذه المعامل تمكن المتعلمين من إجراء التجارب الصعبة والخطرة والنادرة والمكلفة، مرات عديدة، في بيئة آمنة وبتكاليف أقل، كما هو الحال في تجارب تشريح الضفدعة بمعمل البيولوجي (الأحياء) وتجربة المعايرة الكيميائية وغيرها كثير من التجارب.

يشير كل من (مصطفى جبارى ،حامد الشرارى ، قصي القرعان، ٢٠٠٧،٩-١٠) إلى وجود أنواع أخرى من المعامل الافتراضية تم تصنيفها كما يلي:

٣- المعامل الافتراضية التي تستخدم المحاكاة البسيطة ثنائية الأبعاد:

يعرف هذا النوع بالتصميم بمساعدة الكمبيوتر (Cad)، كما أن هذا النوع يقوم بالتجارب الافتراضية ويبقى بعيدًا عن التطبيقات الحقيقية حيث يعتمد علي المحاكاة التي برمجت على أساس النماذج والمعادلات الرياضية التي لا تلبى متطلبات المعمل الحقيقي وتعد بالأخص دعمًا وتمرينًا لفهم التجربة الحقيقية، كما تكون تجارب هذا النوع في أغلب الأحيان سهلة الاستخدام ومجال متغيراتها غير محدود ويخرج عن الواقعية والمنطق الفيزيائي العلمي حيث بإمكان الطالب أن يطلق العنان لنفسه في خوض تجارب بدون خسائر.

٤- المعامل الافتراضية التفاعلية ثلاثية الأبعاد:

يعتمد هذا النوع على لغة الحقيقة الافتراضية (Virtual Reality Modeling Language)، حيث يتعامل معها الطالب بصفة تفاعلية وبإمكانه مشاهدة التغيرات وردود

الفعل عن طريق رسومات بيانية أو متحركة، كما تعد تجارب هذا النوع من المعامل متطورة مقارنةً مع تلك التي تعتمد على المحاكاة البسيطة من حيث نوعية تصميمها ذي الأبعاد الثلاث وإدماجها لبعض الصور الحقيقية للتجربة، كما تمتاز بسهولة التفاعل والتعامل معها ولكن يبقى هذا النوع من التجارب الافتراضية بعيدًا عن الواقع التجريبي.

٥- المعامل الافتراضية التي يتحكم فيها الطالب من بعد:

عبارة عن معمل حقيقي يتحكم فيه الطالب من بعد، حيث يتصل عن طريق الشبكة بالمعمل الافتراضي، ويتحكم عن طريق الحاسب بكل الأجهزة المستخدمة في التجربة كأجهزة القياس أو أجهزة توليد الكهرباء.. إلخ، ويتحكم كذلك في كاميرا فيديو ترصد له كل البيانات والمتغيرات في المعمل، كما أن تجارب هذا النوع من المعامل لا تقل جودة عن تلك التي تجرى مباشرة في المعمل، ولكن من مشكلاتها تعطلها المتكرر (crash) مما يؤدى إلى إعادة التجربة من نقطة البداية (reset)

٦- المعامل الافتراضية المرتكزة على تجارب حقيقية:

هذا النوع من المعامل يرتكز على تجارب حقيقية يتم إجراؤها وتصويرها بكاميرا فيديو ودمجها في برنامج افتراضي تفاعلي، حيث يستطيع الطالب التعامل مع التجربة حسب متطلباته وتغيير البيانات التي تتاح له، كما بإمكانه عبر واجهة افتراضية وفيلم الفيديو المخزن في الكمبيوتر أن يجرى التجربة الافتراضية أو إعادة جزء أو كل التجربة متى شاء، كما يجسد هذا النوع الواقع في صور فيديو بتفاعلات افتراضية، ومن الممكن أن يمثل هذا النوع المعمل المستقبلي بشرط أن يتم التحكم في مدة التجربة ونوعية أدائها ودقة تصويرها وتركيبها على بيئة افتراضية تفاعلية عالية الجودة وسهلة الاستخدام بالإضافة إلى توضيحات سمعية وكتابية، هذا لا يعنى أن التجربة تقدم كفيلم وثائقي ولكن تسير وتجرى على حسب متطلبات الطالب حيث تكون التجربة متعددة الجوانب والمتغيرات والنتائج ولا يظهر منها على الشاشة إلا أجزاء ونتائج.

٧- المعمل الافتراضي المستقبلي:

هذا النوع تجمع فيه كل ميزات الأنواع السابقة ويرتكز خاصة على تصوير الفيديو الاحترافي للتجارب الحقيقية مهما كانت صعوبتها ودمجها في برنامج افتراضي تفاعلي سهل الاستخدام، وإضافة مقاطع سمعية وبصرية توضح للطالب الهدف من التجربة وقوانينها والأجهزة التي تستعمل فيها وطريقة استخدامها، مع إعطاء الطالب إمكانية إجراء كل التجربة أو جزء منها وإمكانية البدء في جزء منها،

وإنهائها في وقت لاحق حيث تخزن نتائج المقطع المنتهى وتتابع التجربة من حيث انتهت، وهذه الميزة مهمة خاصةً للتجارب التي تستغرق في أدائها وقتًا كبيرًا.(مصطفى جبارى وآخرون،٢٠٠٧، ٩ -١٠).

وفى ذات الإطار يصنف جاميروبنسون(JamieRobinson,2003)المعامل الافتراضية إلى فئتين رئيستين هما:

أ- معامل افتراضية تعتمد على كيفية اكتساب المعرفة: وهي عبارة عن مجموعة حقائق محددة يقوم بإدراجها المبرمج داخل المعمل الافتراضي، وهذه الطريقة يتم استخدمها في معظم الأنظمة الحالية.

ب- معامل افتراضية تعتمد على قاعدة المعارف: وهي عبارة عن نموذج بعيد المدى، من الناحية النظرية يتيح مجموعة تجارب أشمل بكثير من التجارب التي يريدون القيام بها.

ومن خلال ما سبق تصنف الباحثة المعامل الافتراضية إلى نوعين أساسيين هما كما يلى:

أ- المعامل الافتراضية " المتاحة عبر الإنترنت Available online"

وهي عبارة عن معامل افتراضية حقيقية صممت عن طريق برامج افتراضية تفاعلية، ويتميز هذا النوع من المعامل بالتالي:

- يتيح للطالب التعامل المباشر الحي عبر الإنترنت في أثناء إجراء التجارب.
- تواجد المعلم كملاحظ ومُوجه ومُقيم لأداء الطالب في نفس الوقت واللحظة.
- إعطاء الفرصة للمعلم للتدخل في أي لحظة لمساعدة الطلاب فيأثناء إجراء التجارب إذا لزم الأمر.
- يتيح للطالب إمكانية تحميل برنامج المعمل الافتراضي على حاسبه الشخصي من خلال شبكة الإنترنت.
- إعطاء المتعلم الهدف من إجراء كل تجربة.

وقد اعتمدت الباحثة في تصميم المعمل الافتراضي علي المعامل المتاحة عبر الانترنت بسبب الانتشار الواسع للأنترنت في مصر و سهولة الدراسة من خلال المعمل الافتراضي دون التقيد بزمان أو مكان، و دون الاحتياج لبرامج خاصة لتشغيلها.

المعامل الافتراضية "غير المتاحة عبر الإنترنت " Non available online"

معامل يتم من خلالها محاكاة التجارب وتنفيذها حاسوبيًا، ولا تختلف عن فكرة تصميم المعامل الافتراضية المتاحة عبر الإنترنت ولا تقل عنها تفاعلية أو أهمية، غير أنها تختلف عنها في إمكانية تشغيل برنامج المعمل الافتراضي فهذا النوع من المعامل يتم تشغيله من خلال القرص الضوئي.

أسس تصميم المعمل الافتراضي:

لا تختلف الإجراءات والترتيبات اللازمة لتصميم معمل افتراضي عن تلك الترتيبات والإجراءات المتبعة عند تصميم برنامج الوسائط المتعددة من حيث المبدأ، إلا أن تصميم المعامل الافتراضية يتطلب جهدًا و إمكانات أكبر بكثير و يعود السبب في ذلك إلي كونها تشمل مساحة أوسع من المعلومات، و خاصة أن التفاعل فيها قد يكون أكبر بكثير مما تقدمه الوسائط المتعددة. إضافة إلي ذلك أن المعامل الافتراضية تحيل المخرجات إلي نماذج شبيهة بالواقع فتجعل الطالب يندمج تمامًا بل و ينغمس كليًا في بيئة المعمل الافتراضي ذاته. و يجمع المتخصصون في تصميم بيئات المعمل الافتراضي و بيئات التعلم الافتراضي بصفة عامة علي أن هناك عدة مراحل أساسية يتم فيها تصميم المعمل الافتراضي.(مني هادي صالح، ٢٠١٣، ٤٨٥).

مهارات استخدام المعمل:

يهدف تدريس مادة العلوم في المرحلة الإعدادية إلي تنمية العديد من المهارات العملية، مثل تدريب التلاميذ علي تناول الأجهزة العلمية، و استعمالها بالشكل الصحيح، و المحافظة عليها، وصيانتها و كذلك مهارة تشغيل الأجهزة العلمية المتصلة بهذه التجارب.(علي راشد وآخرون، ٢٠٠٢، ١٤٧).

مهارات استخدام المعمل:

تقوم التجارب المعملية بدور كبير في تدريس العلوم لأنها تأتي علي قائمة طرق تدريس العلوم الناجحة التي تحقق التكامل بين المعرفة النظرية و العملية لدي التلاميذ، بالإضافة إلي إسهامها الكبير في تحقيق أهداف تدريس العلوم و تزويد التلميذ بالقدر

المناسب من المهارات المعملية المطلوبة، و تعد مهارات استخدام المعمل من المهارات التي يجب أن تتوافر لدي المتعلمين.

ويعرف عفيف زيدان(٢٠٠٥، ٢٢٦) مهارات استخدام المعمل بأنها قدرة المتعلم علي أداء المهام التي تتعلق بالتعامل مع أجهزة المعمل بكفاءة و تتضمن قيام المتعلم بعمل ما بأكبر إتقان و أقل جهد و أقصر وقت ممكن.

ويمكن تعريف مهارات استخدام المعمل تعريفًا إجرائيًا في هذا البحث بأنها: الممارسات والعمليات التي يقوم بها التلميذ داخل معمل العلوم و التي تتعلق بقدرته علي القيام بإجراء جميع الأنشطة العملية، و التعامل مع الأجهزة و الأدوات و المواد بأكبر إتقان و أقصر وقت، و بالكفاءة التي تمكنه من أداء المهام التي تحقق نواتج التعلم المرجوة.

يعتمد التجريب في مجال العلوم علي عديد من مهارات استخدام المعمل سواء أكانت مهارات عقلية أو يدوية، حيث يمكن من خلال التجريب تنمية بعض هذه المهارات لدي التلاميذ مثل ربط الأجهزة، و التعامل معها و تخزينها، و كذلك كيفية التعامل و التخلص من المواد الخطرة.

ويكون تعلم هذه المهارات بشكل أفضل حينما يمارس المتعلم هذه المهارات بشكل واقعي من خلال التجريب في المعمل. و يتيح التجريب للتلاميذ فرصة للإبداع و الابتكار سواء من حيث تحسين وتطوير التجارب، أو من حيث اقتراح أفكار جديدة، و تلك الفرصة لا تتوافر بشكل أفضل لو اقتصر التدريس علي الجانب النظري فقط.

وأيضًا يسهم التجريب في تنمية بعض مهارات استخدام المعمل العقلية مثل القدرة علي حل المشكلات، الاستقراء، التنبؤ، التفسير و الملاحظة و كذلك تسجيل البيانات و المعلومات ومقارنتها.

أنواع مهارات استخدام المعمل:

تشير (سمية المحتسب، ٢٠٠٨، ٣١) إلي أنه يمكن تضمين المجالين الرئيسين الآتيين لمهارات استخدام المعمل إلي:

- **مهارات استخدام الأجهزة و الأدوات:** وتتناول المهارات اللازمة لاستخدام الأجهزة والأدوات و تشغيلها و معايرتها في كل تجربة من تجارب المادة التعليمية، مثل موازين الحرارة و الكتلة و المسافة، و مقاييس شدة التيار الكهربي و فرق الجهد و الريوستات. وكذلك مهارات إعداد الدوائر الكهربية وتجهيزها.

- **المهارات العقلية ذات الصلة بالمهارات المعملية:** و تتناول عمليات الملاحظة و التسجيل، وتمثيل البيانات في جداول و رسوم بيانية، و تحليلها و تفسيرها، و استخلاص العلاقات بينها، و اشتقاق النتائج بإجراء حسابات رياضية أو إجراء مقارنات، و صياغة الاستنتاجات القائمة عليها.

ويتفق كل من (عايش زيتون،١٩٩٦، ١٠٨-١٠٩)، و(صبري الدمرداش، ١٩٩٩، ٨٩-٩٩) على تصنيف مهارات استخدام المعمل إلي:

- **مهارات يدوية:** و تتمثل هذه المهارات فيما يختص بالعمل داخل المعمل مثل، استخدام الأجهزة و الأدوات بشكل صحيح و حسن التعامل معها كأدوات التشريح و المجهرة المواد الكيميائية. و المهارة في القيام بالعمليات الأساسية مثل القياس و الوزن و تعيين الكثافة. وأيضًا المهارة في إجراء التجارب العلمية و التوصل منها إلي النتائج المرجوة.
- **مهارات اجتماعية:** وهي المهارات التي تختص بمهارات الاتصال و التواصل العلمي والعمل الجماعي مع الأقران.

و قد حدد (تروبريدج و بايبي trowbridge and bybee) مهارات استخدام المعمل والمشار إليها في دراسة (عايش زيتون، ٢٠٠٥) علي النحو التالي:

- **المهارات المكتسبة:** و تتضمن مهارات البحث و الاستفسار و جمع المعلومات و التحقق منها.
- **المهارات التنظيمية:** و التي تتمثل في مهارات التسجيل و المقارنة و التصنيف و التنظيم والتعميم و التحليل.
- **مهارات إبداعية:** و تشمل التخطيط و التصميم و الاختراع و التركيب.
- **مهارات التحكم:** و التي تتعلق باستخدام الأجهزة و الاعتناء بها و صيانتها و تجميعها و تجريبها.
- **مهارات الاتصال:** و تشمل مهارات طرح الأسئلة و اختبارها و المناقشة و التفسير و التقارير والنقد.

أما(زيد الهويدي، ٢٠٠٥، ٢٧٢-٢٧٣) فقد قسم مهارات استخدام المعمل علي النحو التالي:

- **المهارات اليدوية:**

.استخدام الأدوات و معرفة مكوناتها، و كيفية استخدامها الاستخدام الصحيح.

.الاهتمام بالأدوات و معرفة كيفية حفظها و تخزينها و طرق المحافظة عليها.

.التشكيل من خلال إعداد معدات بسيطة للعروض العملية و التجريب.

- **المهارات التنظيمية:**
- التدوين: من خلال الجدولة و التخطيط و العمل المنظم.
- المقارنة و ملاحظة التشابه بين الأشياء، و ملاحظة أوجه التطابق و الاختلاف بين الأشياء.
- التصنيف من خلال وضع الأشياء في مجموعات أو فئات.
- التخطيط عن طريق استخدام التنظيم المنطقي، استخدام العناوين الرئيسية و الفرعية.
- التحليل من خلال فهم العلاقات، استخلاص الأسباب و النتائج.
- المراجعة و التقييم.
- **المهارات الإبداعية:**
- التخطيط المسبق و التنبؤ بالنتائج المحتملة و توقع صيغ الحل المحتمل.
- التركيب: بجمع الأشياء المتشابهة لتكوين تركيب جديد.

- **مهارات التخاطب:**

- طرح الأسئلة.
- المناقشة و طرح الأفكار و تقبل الأفكار من الآخرين.
- التوضيح: شرح الموضوع بوضوح للآخرين.
- العرض البياني: عرض النتائج الخاصة بكل التجارب بشكل بياني و تفسيرها.
- النقد: مثل تقويم أو نقد عمل ما.

مما سبق تصنف الباحثة مهارات استخدام المعمل في هذا البحث علي النحو التالي:

المهارات اليدوية:

و هي التي تتعلق بالمهارات اللازمة لاستخدام وتناول أجهزة و أدوات المعمل و كيفية التعامل مع المواد الكيميائية و الأدوات و حسن استخدامها و التمكن من حفظها و تخزينها بشكل صحيح و التمكن من إجراء التجارب العلمية بدقة و إتقان.

المهارات التنظيمية العقلية:

و تتمثل في مهارات التسجيل و المقارنة و التصنيف و التخطيط الجيد لإجراء كل تجربة بنجاح، و مراعاة شروط الأمن و السلامة مثل ارتداء القفازات و النظارات الواقية و كيفية التخلص من المواد الكيميائية عقب كل تجربة، و حسن استخدام الموارد و ترشيد استهلاكها.

المهارات الاجتماعية:

و هي المهارات التي تتعلق بالعمل الجماعي و مشاركة الأقران و المناقشة و طرح الأسئلة و التخطيط الجماعي للقيام بإجراء التجارب و تحديد الأدوار بين الأقران بعضهم البعض.

التفكير الناقد:

إن نعمة العقل و التفكير هما ميزتان ميز الله بهما الإنسان عن المخلوقات الأخرى

مفهوم التفكير الناقد

تعددت التعريفات التي تناولت التفكير الناقد و لم يتفق الباحثون و العلماء على تعريف محدد لهذا النوع من التفكير و قد يرجع ذلك لاختلاف تحديد مهارات التفكير الناقد من باحث إلى آخر ، و علي سبيل المثال:

يعرف كل من (كورنيل توماس Thomas Cornellو باولت والكر Paulette walker، ١٩٩٧، ٢٠٠-٢٢٤) التفكير الناقد بأنه العملية العقلية التي تجرى عندما يستخدم الفرد معايير عقلانية بتعمد و تأنٍ للتحقق من صحة ما يفكر به.

و يعرفه (اينسEnnis) في (إيزيس رضوان، ٢٠٠٠، ٧)بأنه العمليات و المهارات المتضمنة في الفلسفة التي يتبعها أو يتبناها الفرد و في ضوء ذلك يقرر ما يفعله .

و يعرفه فيشر Fisher المشار إليه في (عماد عبد الرحيم، ٢٠٠٢، ٢٩٨) أنه القدرة على قياس المعلومات و الأفكار و تقويم المناقشات بهدف الوصول لأحكام متوازنة.

و عرفه (رفعت بهجات ، ٢٠٠٢ ، ٢٠) أنه عملية تحليل للمشكلة و فحص مكوناتها و تقويمها لاستنتاج و تركيب أفكار جديدة و وظائف جديدة للأشياء تمكن المتعلم من اتخاذ قرارات للعيش داخل هذا العالم التكنولوجي المعقد المتغير .

و يري (حسن زيتون، ٢٠٠٣ ، ٤٥) التفكير الناقد عملية تفكيرية مركبة عقلانية أو منطقية يتم فيها إخضاع فكر أو أكثر للتحقيق و التقصي و جمع الأدلة و الشواهد بموضوعية و تجرد عن مدى صحتها و من ثم إصدار حكم بقبولها من عدمه اعتمادًا على معايير أو قيم معينة .

أما واطسون و جليسر Watson And Glaser في (فاروق عثمان،٢٠٠٥ ، ٢٦٦) فيعرفان التفكير الناقد بأنه المحاولة المستمرة لاختبار الحقائق و الآراء في ضوء الأدلة التي تستند عليها بدلًا من القفز إلى النتائج و يتضمن بالتالي معرفة طرق البحث المنطقي التي تساعد على تحديد قيمة مختلف الأدلة و الوصول إلى نتائج سليمة و اختبار صحة النتائج و تقويم المناقشات بطريقة موضوعية خالصة .

و بالرغم من الاختلافات السابقة بين تعريفات مفهوم التفكير الناقد فإن الباحثة تتبنى تعريف (واطسون و جليسر) للأسباب الآتية:

- تميز هذا التعريف بالوضوح و الدقة و القابلية للقياس.
- ارتباطه بالقياس المستخدم في هذه الدراسة و هو مقياس التفكير الناقد من إعداد واطسون و جليسر ترجمة جابر عبد الحميد و يحيى هندام.
- يعد تعريف واطسون و جليسر أكثر تحديدًا من الناحية الإجرائية في التعبير عن التفكير الناقد .

خصائص التفكير الناقد :

يحدد كل من حمدي عطية ، عايدة سرور (٢٠١١ ، ١٩٩-٢٠٠) خصائص التفكير الناقد على النحو التالي:

- أنه تفكير يستند إلى طرح أسئلة و تجميع معلومات حتى يتم الوصول إلى استخلاص موثوق به.

- يستند إلى العمليات العقلية الخاصة بالتحليل و التركيب و التقويم.
- تفكير منطقي و تأملي و مسئول و معنى بالوصول إلى أحكام دقيقة و متأنية حول قضية ما.
- تفكير تقويمي و موضوعي تنعزل فيه مشاعر الفرد عن القضية موضع الاهتمام.

و في ضوء ما سبق تستخلص الباحثة أن التفكير الناقد يتميز بأنه تفكير عميق حيث إنه يستثار من خلال الأحداث السلبية و الإيجابية و التي تدفع الفرد إلى إعادة تقويم حياته و ما مر به من أحداث و إعادة تمحيص المسلمات التي يقوم عليها بحياته.

أهمية التفكير الناقد :

يتفق كل من (عماد الوسيمى،٢٠٠٣،٢٢٣) ، و (صلاح الدين عرفة،٢٠٠٦، ١٦٤-١٦٥) ، و (وائل عبد الفتاح عواد،٢٠٠٨،٤٦) ، و (علي سامي الحلاق ،٤٦-٤٧) ، و(عماد الدين محمد السكري، ٢٠١٠، ٤) في تحديد أهمية التفكير الناقد على النحو التالي:

١- يسهل التفكير الناقد تحصيل الإفادة القصوى من التكنولوجيا الحديثة و الأدوات و الآلات ووسائل الاتصال.

٢- التفكير الناقد يحسن قدرة الفرد على التعلم الذاتي و يساعده على البحث الجاد في كثير من الأمور.

٣- يجعل الفرد أقدر على التفكير المتروي و استخدام المحكات المنطقية المناسبة للحكم على المعلومات المتاحة و فهم طبيعة المهمة.

٤- يسهم في تكوين شخصية تتسم بالذكاء و الموضوعية في مواجهة مشكلات الحياة المعقدة.

٥- يعود الفرد على عملية الاستدلال و تجنب الأخطاء و الأفكار غير الصحيحة و يبعده عن كل ما له صلة ذاتية.

٦- يجعل المتعلم أكثر إيجابية و تفاعلًا و مشاركة في عملية التعلم.

٧- يشجع الطلاب علي استخدام أسلوب البحث العلمي في حلهم للمشكلات.

٨- يسهم في تعود الطالب علي المرونة العقلية التي تجعله قادرًا على تحدى مسلمات وثوابت جامدة.

مهارات التفكير الناقد :

جرت محاولات عديدة لتحديد المهارات اللازمة للتفكير الناقد حيث اختلف المربون حول هذه المهارات نظرًا لاختلاف تناولهم مفهوم التفكير الناقد و اجتهد كل منهم في تحديد مكونات التفكير الناقد و وضع قوائم منفصلة بمهاراته التي يمكن تنميتها من خلال المناهج الدراسية التي تدرس بمختلف مراحل التعليم العام ، و فيما يلي تعرض الباحثة بعض قوائم مهارات التفكير الناقد التي وردت في بعض الكتب و الدراسات :

- روبرت إنيسRobert Ennis هو أحد قادة حركة التفكير الناقد و في رأيه أن مهارات التفكير الناقد خمسة على النحو التالي :

١-معرفة الافتراضات.

٢-التفسير.

٣-تقويم المناقشات.

٤-الاستنباط.

٥-الاستنتاج.

- حدد واطسون و جليسرWatson and Glaser المهارات الرئيسة للتفكير الناقد على النحو التالي :(الاستنباط – الاستنتاج – التفسير- معرفة المسلمات و الافتراضات – تقويم الحجج و المناقشات).

و يحدد إدوارد عبيد مهارات التفكير الناقد على النحو التالي:(الاستنتاج – المقارنة – التحليل – اتخاذ القرار- البحث و التقصي).

أما مهارات التفكير الناقد عند (دينيسDennis آدمزِAdams و مارى هام Mary Hamm) فهي كالتالي :(التذكر- جمع البيانات – التركيز- التنظيم – التحليل- الإنتاج – التكامل- التقويم).

و يتضح من خلال ما سبق:-

-اختلاف الباحثين حول مهارات محددة للتفكير الناقد، و لعل ذلك يرجع إلى طبيعة هذا النوع من التفكير لما يتضمنه من مظاهر متعددة و متنوعة و متداخلة.

- تتنوع مهارات التفكير الناقد حيث إن بعضها مهارات تعتبر سلوكًا معرفيًا (كالتفسير و التحليل) و أخرى سلوكًا وجدانيًا (كالتقييم) وأخرى مهارية (كالاستنتاج و التقويم).
- تبنت الباحثة تصنيف واطسون و جليسر لمهارات التفكير الناقد و الذي يتضمن(الاستنتاج – التفسير–الاستنباط – تقويم الحجج – معرفة المسلمات و الافتراضات) وذلك لمناسبة هذا التصنيف مع مادة العلوم و شموله للمهارات الأساسية للتفكير الناقد ولما حظي به من اهتمام كبير من قبل معظم التربويين محليًا و عالميًا .
- ستقوم الباحثة بتطبيق بعض مهارات التفكير الناقد تبعًا لتصنيف واطسون و جليسر وهي (التفسير و الاستنتاج و تقويم الحجج) .

تنمية التفكير الناقد من خلال تدريس العلوم

يعد تنمية التفكير الناقد من أهم الأهداف التي يجب أن يسعى تدريس العلوم لتحقيقها نتيجة تطور المعلومات والتغيرات المتلاحقة في مجال العلوم، وتنمية مهارات التفكير الناقد في ظل المنهج التقليدي للعلوم يتعرض لعدة صعوبات، منها أن تدريس المعرفة يتم بمعزل عن الخبرات المحسوسة، الأمر الذي يجعل المعرفة ألفاظًاليس لها معني، كما أن معلومات العلوم تنظم تنظيمًا منطقيًا بعيدًا عن مشكلات وحاجات واهتمامات الطلاب (رفعت بهجات، ٢٠٠٢، ٥)

لذلك يجب إعادة النظر في كيفية تقديم المادة العلمية للمتعلم، بحيث تكون علي هيئة مشكلة تثير تفكيره من خلال تركيز المشكلة علي مشكلات ملحة تتطلب إعمال الفكر فيها، كذلك يجب أن يبتعد المعلم في معالجته لمادته الدراسية عن الطرق التقليدية(جودت سعادة، عبد الله إبراهيم، ٢٠٠١، ٢٩٥-٢٩٦).

وتعد مناهج العلوم مجالًا خصبًا لتنمية مهارات التفكير الناقد من خلال تدريس موضوعاتها، حيث يمكن تدريب الطلاب علي عمليات المقارنة والملاحظة والتلخيص والتفسير والاستنتاج وجمع البيانات وتنظيمها وغيرها، وهذه العمليات تؤدي إلي تحسين التفكير الناقد لديهم.

ومن ثم يجب تدريب الطلاب علي تلك العمليات بحيث يصبح لديهم القدرة علي اتخاذ القرار السليم، واستخلاص النتائج بأنفسهم وتقبل التغيير والمسايرة، ويجب أن يكون لمعلم العلوم دور إيجابي في تنمية التفكير الناقد عن طريق إدارة الحوار والمناقشة بينه وبين الطلاب وتوزيع الأدوار وطرح الأسئلة وجذب الطلاب

إلـي الاسـتماع والتفكيـر قبـل الإجابـة ومسـاعدة الطـلاب علـي توضـيح أفكـارهم وتشـجيعهم علـي التفاعـل الاجتمـاعي وتنميـة قـدرة الطـلاب علـي الاعتمـاد علـي أنفسـهم للحصـول علـي المعلومـات وتهيئـة المنـاخ الصـحي الهـادئ الـذي يتسـم بالعقلانية (محمد عبد الرحيم عدس، ١٩٩٧، ١٠٠-١٠١).

العوامل التي تساعد علي تنمية التفكير الناقد:-

حدد (محمد محمود، ومحمد علي، ٢٠٠٠، ٤٤- ٤٥) مجموعة من العوامل التي تساهم في تنمية التفكير الناقد أهمها:

تنظيم تفكير التلاميذ: يجب ألا تقتصر أسئلة المعلمين علي الأسئلة التي تبدأ بكلمة (ماذا) وأن يوجهوا النظر حول أسئلة أكثر تبدأ بـ (لماذا)، وأسئلة تحث علي القيام بما هو أبعد من مجرد الاسترجاع.

و قد قامت الباحثة بتوجيه التلاميذ للقيام بطرح اسئلة تنافسية تشجعهم علي التفكير علي صفحة موقع المعمل الافتراضي.

التقيد بإطار العلاقة الصحيحة:وتعني عدم الخروج عن إطار الموضوع الخاص بالتفكير، فكثير من أساليب التفكير الناقد تغير مسارها نتيجة لعدم التقيد بإطار -**العلاقة التي تسيطر علي الموضوعات** التي يناقشها التلاميذ ويكون التقيد بإطار العلاقة الصحيحة في دراسة أي مشكلة هي الوسيلة الوحيدة لتقييم الظاهرة موضوع الدراسة تقييمًا سليمًا.

و قد راعت الباحثة ذلك من خلال تحديد مهام التلاميذ و توجيههم أثناء الدراسة بالمعمل الافتراضي.

المناقشة الجماعية:وتعني اشتراك أكثر من ثلاثة تلاميذ في مناقشة المشكلة الواحدة تحت إشراف المعلم، وتعد المناقشة الجماعية الموجهة نحو هدف معين من أفضل الوسائل التي تنمي التفكير الناقد.

و قامت الباحثة بإنشاء صفحة ملحقة بالموقع علي الفيس بوك تتيح من خلالها عرض اسئلة تسمح بمناقشة التلاميذ فيما بينهم و كانت الباحثة بمثابة الموجه و المعلم لمشاركة التلاميذ فيما بينهم.

مساعدة التلاميذ أن يفكروا ويتأملوا تفكيرهم: تظهر كثير من البحوث أنه في ظل ظروف معينة تكون المعرفة فعالة جدًا في تحسين التعليم بحيث يفكر المعلم في تنمية

تفكير المعلم ليصبح علي وعي بكيفية ما يعمل، ويستطيع المتعلم أن يعدل تفكيره تعديلًا قصديًا ويستطيع أن يفعل ذلك بتحديد الأهداف وحين يسيطر المتعلم علي تفكيره فإنهيستطيع أن يعيد تنظيمه بحيث يتغلب علي نواحي القصور و علي الإخفاقات التي يكتشفها في الطريقة التي يفكر بها.

العوامل التي تعيق تنمية التفكير الناقد:

كذلك حدد (محمد محمود ومحمد علي، ٢٠٠٠، ٤٥-٤٦)أهم العوامل التي تعيق تنمية التفكير الناقد فيما يلي:-

- الانصياع للآراء المختلفة: وتتضمن ما يحكي من أحاديث السلف أو الأمثلة الشعبية أو القصص الخرافية والمعلومات المتواترة، لتنمية التفكير الناقد يجب تدريب التلاميذ علي الاعتماد علي أنفسهم وتحقيق الأسلوب الذاتي من البحث والنقد.

و قد تغلبت الباحثة علي هذا العائق من خلال توفير مصادر علمية موثوقة يمكن للتلاميذ مراجعتها و المقارنة فيما بين هذه المصادر.

- التعصب: ويقصد به الميل إلي التقيد والتمسك بصحة آراء قبل أن تعرض عليه بيانات أو وقائع، ويتمثل التعصب في التفكير الناقد في الحكم علي موضوع ما من وجهة معروفة مسبقًا.
- القفز إلي النتائج:ويتمثل في البدء بقضايا قد تكون صحيحة ثم الانتهاء منها دون تسلسل سليم أو نتائج غير مؤسسة علي برهان سليم، ولتجنب ذلك يجب علي المعلم أن يوجه التلاميذ باستمرار نحو مناقشة كل موضوع أو مشكلة تقدم إليهم علي أنها مشكلة مستقلة.

و قد تغلبت الباحثة علي هذا العائق من خلال تصميم التجارب بشكل منظم و مرتب لا يمكن للتلميذ تخطي خطوات التجربة و لا يمكنه التوصل للنتيجة دون إجراء خطوات التجربة كاملة والتوصل لاستنتاج مناسب.

- الجمود: ويعني عدم المرونة أو مقاومة التغيير.
- اعتماد المعلم علي طرق تدريس تعتمد علي التلقين دون مشاركة من المتعلمين في عملية التعلم.

و قد راعت الباحثة ذلك من خلال تمكين التلاميذ من وضع اسئلة تنافسية بين التلاميذ بعضهم البعض مع إشراف الباحثة علي نوعية الأسئلة و محتواها دون الخروج عن المادة العلمية المطروحة.

وجهات النظر المتطرفة، و الانقياد للمعاني العاطفية، و المؤثرات الانفعالية، و يحدث ذلك نتيجة ارتباط موضوع التفكير بعلاقة ذات صلة انفعالية أو عاطفية بالفرد.

ومما سبق تستخلص الباحثة أن تنمية مهارات التفكير الناقد باتت مهمة وضرورية في عالمنا هذا سريع التغير، حيث إنها تساعد علي المشاركة الفعالة في المجتمع، وتكسب المتعلمين التجارب المختلفة التي تعدهم للتكيف مع مقتضيات الحياة: وتهيؤهم للنجاح في المستقبل، والقدرة علي اتخاذ القرار.

التفكير الناقد والتعليم الافتراضي:

عندما تتم عملية التعلم من خلال التعلم الافتراضي، فذلك يتحقق من خلال تفكير راق و متقدم، إذ لا يمكن للمتعلم ممارسة الأنشطة التي تتطلبها عمليات البحث و استرجاع المعلومات، دون القيام بعمليات عقلية عليا يمكن عن طريقها ربط المعلومات ببعضها البعض.

و إذا كان التعلم الافتراضي قد حقق التواصل بين المتعلمين بعضهم البعض فإن هذا التواصل بين المتعلمين يتحقق بأعلى درجة من الكفاءة و الإتقان إذا استطاع المتعلم تحقيق تفاعل متبادل بينه و بين المادة العلمية حيث يقوم المتعلم بتجهيز و إعداد الأسئلة و الاستفسارات التي يبحث عنها ويقوم بعمل الملاحظات للرسائل التي يتلقاها من أقرانه و ذلك بعد التفكير الدقيق في فحواها و بعد التحليل و نقد مضمونها للحكم على مدى صحة و سلامة فحواها .

و يمكن القول إن التعليم الافتراضي يساهم في تعليم التفكير و بذا يستطيع المتعلم تحقيق العمليات التالية:

*الفهم الشامل و المتكامل لجميع دقائق و جوانب اى موضوع .

*توليد الأفكار عن طريق العصف الذهني الذي يتحقق نتيجة تبادل الأفكار .

*تنمية الوعي المعرفي و تكوين استراتيجية بعينها في التعليم .

*و على صعيد آخر يساعد التعليم الافتراضي في الوصول إلى المعلومات إذ من خلال الإنترنت أصبح من السهل تحقيق مبدأ "تقاسم المعرفة" حيث يعد التعلم الافتراضي:

- جسرًا يربط بين ذوي المعلومات الوفيرة و ذوي المعلومات المحدودة .
- وسيلة أساسية لنقل المعلومات إلى المستفيدين منها.
- تقنية تعكس النشاط الفكري الذي يفجر طاقات الإبداع و التجديد عند المتعلمين.

و في ضوء إمكانية الوصول إلى المعلومات من خلال التعليم الافتراضي يمكن تطوير تفكير المتعلمين بما يحقق الأهداف التربوية التالية:(مجدي عزيز، ٢٠٠٧، ١٩٩-٢٠٣)

* فهم أسباب اختلال التوازن في انسياب المعلومات بين مختلف الدول و العمل على تدارك هذا الاختلال و مواجهته من خلال الخطط الطموحة العاقلة.
* تحليل الأنشطة المعلوماتية وفق مقاربة تسعى إلى تجاوز الاختلافات الجذرية بين الدول في السيطرة على الآلة التكنولوجية و الوصول غير المتكافئ إلى المعلومات.
* معرفة أبعاد (الفجوة المعرفية) في ضوء بعض المؤشرات مثل الإنفاق على البحث العلمي، الإنتاج العلمي، براءات الاختراع، إذ على أساس هذه المؤشرات يمكن تحديد المشكلات الاجتماعية و التعليمية و الاقتصادية و التي كانت من الأسباب المباشرة لحدوث تلك الفجوة.

إجراءات البحث:

وقد تمت الاجابة عن أسئلة البحث من خلال الإجراءات التالية :

اختيار المحتوى العلمى :

بعد الاطلاع على كتاب العلوم المقرر على تلاميذ الصف الثالث الإعدادي لغات تم إختيار الوحدة الأولي " التفاعلات الكيميائية " المقررفى الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠١٣-٢٠١٤

١- تحديد مهارات استخدام المعمل المناسبة لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي:

حيث تم إختيار بعض مهارات استخدام المعمل بما يتناسب مع خصائص تلاميذ المرحلة الاعدادية وطبيعة المادة وتم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين لتحديد مدى مناسبة تلك المهارات لتلاميذ الصف الثالث الاعدادي "وقد أجمع المحكمون على مناسبة تلك المهارات لمستوى التلاميذ ".

٢- تحديد مهارات التفكير الناقد لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي:

تم إختيار بعض مهارات التفكير الناقد بما يتناسب مع خصائص تلاميذ المرحلة الاعدادية وطبيعة المادة وتم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين لتحديد مدى مناسبة تلك المهارات لتلاميذ الصف الثالث الاعدادي "وقد أجمع المحكمون على مناسبة تلك المهارات لمستوى التلاميذ " و هي (الاستنتاج- التفسير- تقويم الحجج).

٣- اعداد المعمل الافتراضي في ضوء قائمة المفاهيم و المهارات التي تم تحديدها و بناء علي ما يلي:

***تحديد الأهداف التعليمية:** ففي ضوء المفاهيم الأساسية و المهارات التي سيتم قياسها بواسطة معايير تقييم الانتاج العملي ، تمت صياغة الأهداف التعليمية و روعي أن تكون الأهداف التعليمية في صورة قابلة للقياس ساء عن طريق الاختبار التحصيلي أو بطاقة الملاحظة او اختبار التفكير الناقد.

***تحديد خصائص المتعلمين:** تم اختيار عينة البحث من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بإحدي المدارس التجريبية لغات بمحافظة القاهرة و قد تم التأكد من أنهم لم يتدربوا علي المعمل الافتراضي من قبل و لكنهم جميعا لديهم المعرفة و الالمام باستخدام الحاسب الالي و التعامل معه.

***تحديد المحتوي التعليمي:** فمن خلال المحتوي، الاهداف التعليمية،المفاهيم ، المهارات الأساسية ، تم اختيار و تنظيم المحتوي من خلال المراجع و المصادر المتخصصة في مجال المناهج و تكنولوجيا التعليم و المراجع المتعلقة بشرح برامج تصميم المعامل الافتراضية.

***طرق التدريس:** تم استخدام عدة طرق تناسب التلاميذ و تناسب الفروق الفردية بينهم مثل برنامج التدريس الخصوصي تزامنا مع الالقاء الالكتروني.

***الوسائل التعليمية المستخدمة:** تم استخدام الوسائل و مصادر التعلم المناسبة لتدريس محتوي الوحدة مثل روابط لمشاهدة التجارب عن طريق البث المباشر ، بعض المواد الكيميائية و الأدوات المعملية للقيام بالتجار الامنة.

***وسائل التقويم:**تم تصميم بطاقة ملاحظة لمهارات استخدام المعمل و اختبار التفكير الناقد.

٤- عرض قائمة مهارات استخدام المعمل و مهارات التفكير الناقد و المعمل الافتراضي علي مجموعة من المحكمين و تعديل ما يلزم في ضوء نتائج التحكيم.

٥- اعداد بطاقة ملاحظة لمهارات استخدلم المعمل و حساب صدق و ثبات البطاقة.

٦- اعداد اختبار التفكير الناقد تبعا للخطوات التالية:

أ-الهدف من الاختبار :هدف إلى قياس نمو بعض مهارات التفكير االناقد لتلاميذ الصف الثالث الاعدادي ،ومدى فاعلية المعمل الافتراضي في مادة العلوم مهارات التفكير الناقد لتلاميذ الصف الثالث الاعدادي"عينة الدراسة "

ب- صياغة مفردات المقياس :

يتكون المقياس من ١٥ مفردة تتعلق بمهارات الاستنتاج و التفسير و تقويم الحجج موضع الدراسة ، و قد تم صياغة الاختبار في صورته الأولية من نوع اسئلة الاختيار من متعدد؛حيث تم صياغته في صورة سؤال يليه اربعة بدائل من بينها بديل واحد صحيح، و قد تم ترتيب الإجابات الصحيحة عشوائيا مع باقي الإجابات.

ج- صدق الاختبار :

تم عرض الاختبار فى صورته النهائية على مجموعة من خبراء المناهج وطرق التدريس وذلك بهدف التأكد من مدى وضوح مضمون كل عبارة وملائمتها للهدف وملائمتها أيضاً لتلاميذ الصف الثالث الاعدادي وارتباط كل مفردة بالمهارة موضع الاختبار ،وقد قامت الباحثة بإجراء التعديلات اللازمة بناء على أراء المحكمين .

د- التجربة الإستطلاعية للاختبار

طبقت الباحثة اختبار التفكير الناقد فى صورته الأولية على عينة استطلاعية تكونت من ٢٢ تلميذ من تلاميذ الصف الثالث الاعدادي بمدرسة أحمد زويل

التجريبية مدينة ١٥ مايو بمحافظة القاهرة وذلك فى الفصل الدراسى الأول لعام ٢٠١٣- ٢٠١٤ بغرض حساب ثبات الاختبار.

و- ثبات الاختبار :

قامت الباحثة بحساب معامل ثبات الاختبار عن طريق تطبيق الاختبار بعد مرور ١٥ يوما من أيام التطبيق الأول علي نفس العينة، لحساب معامل ثبات الاختبار و بتطبيق معادلة معامل ألفا كرونباخ، باستخدام حزمة البرامج الاحصائية SPSS بلغ معامل الثبات (٠,٧٩) و يعد معامل ثبات مقبول .

ز- تحديد زمن الإجابة :

تم تحديد زمن الإجابة عن الاختبار بواسطة حساب الزمن الذى استغرقه أول تلميذ انتهى من الاجابة عنه ،وأخر تلميذ انتهى من الإجابة عنه ثم أخذ المتوسط بين الزمنين ، مع إضافة زمن إلقاء التعليمات ،وهو ١٠دقائق ، وبذلك يكون زمن الاختبار ٥٠ دقيقة .

٧- تطبيق أدوات الدراسة قبليا علي عينة البحث:

تم تطبيق أدوات البحث علي عين البحث قبل البدء في تطبيق المعمل الافتراضي بفترة أسبوع و تم اخبار التلاميذ بألا يجيبوا ع الاسئلة التي لا يعرفونها تماما و بألا تكون الاجابة بالتخمين عن هذه الأسئلة.

٨- تطبيق المعمل الافتراضي علي عينة البحث:

بعد تصميم و إنتاج المعمل الافتراضي لوحدة التفاعلات الكيميائية، و بعد التجريب الاستطلاعي للمعمل، و كذلك التحقق من صدق و ثبات أدوات القياس تم تطبيق المعمل علي عينة الدراسة.

٩- تطبيق أدوات البحث بعديا:

*بطاقة ملاحظة لمهارات استخدام المعمل.

*اختبار التفكير الناقد في مادة العلوم (اعداد الباحثة).

نتائج البحث:

أولا: السؤال الأول و الذي ينص علي ما فاعلية معمل افتراضي في مادة العلوم لتنمية مهارات استخدام المعمل لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي ؟

للاجابة عن هذا السؤال تم اختبار صحة الفرض الأول الذي ينص علي يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات استخدام المعمل المتضمنة بوحدة التفاعلات الكيميائية في مادة العلوم لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي لصالح المجموعة التجريبية.

و للتحقق من صحة الفرض الأول قامت الباحثة بتطبيق اختبار (ت)لعينتين مستقلتين Independent – Samples t.test ، أيضًا للتعرف على الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في مهارات استخدام المعمل المتضمنة بوحدة التفاعلات الكيميائية في مادة العلوم للصف الثالث الإعدادي.

و يوضح الجدول التالي دلالة الفرق بين متوسطي درجات التطبيق البعدي وحجم التأثير لمهارات استخدام المعمل للمجموعتين الضابطة والتجريبية.

جدول (١)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات التطبيق البعدي وحجم التأثير لمهارات استخدام المعمل للمجموعتين الضابطة والتجريبية

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	الدلالة عند≤ (٠.٠٥)	($\eta 2$)	مقدار حجم التأثير
الضابطة	٢٢	٩٠.٠٠	٢٠.٧٠٧	٤٢	٢٦.٢٠٩	دال	٠.٩٤	كبير
التجريبية	٢٢	٢٢٩.٣٦	١٣.٩٠٣					

ويوضح الشكل (٢) الاتي نتائج الجدول السابق

يتضح من نتائج المقارنة بين درجات التطبيق البعدى للمجموعتين التجريبية والضابطة أن مستوى الدلالة لنتائج المقارنة بين المجموعتين دالة عند مستوى ≤٠.٠٥

لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت المعمل الافتراضي ، وهذا يدل على أن مستوى التلاميذ فى مهارات استخدام المعمل الذين استخدموا المعمل الافتراضي كانت أعلى من زملائهم الذين استخدموا الطريقة التقليدية.

و يبين جدول(٢)الأتي قوة تأثير المعالجة(المعمل الافتراضي) فى إكساب التلاميذ الجانب المعرفي لمهارات استخدام المعمل علي النحو التالي:

جدول (٢)

قوة تأثير المعالجة (المعمل الافتراضي) فى إكساب التلاميذ الجانب المعرفي لمهارات استخدام المعمل

قيمة ت	درجة الحرية		مربع إيتا η2	مقدار حجم التأثير
٢٨.١٧١	٢١	٠.٩٧		كبير

يتضح من جدول(٢) أن حجم الأثر بلغ (٠.٩٧) بالنسبة لمهارات استخدام معمل العلوم ، وهذه نسبة مرتفعة مما يدل على أن المعمل الافتراضى كان له فاعلية في إكساب التلاميذ مهارات استخدام معمل العلوم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

للتحقق من صحة الفرض الثاني و الذي ينص علي: للمعمل الافتراضي فاعلية عند مستوى (١,٢) في إكساب تلاميذ الصف الثالث الإعدادي مهارات استخدام المعمل المتضمنة بوحدة التفاعلات الكيميائية، وذلك وفقًا لنسبة الكسب المعدل لبليك.

و يوضح جدول(٢) فاعلية المجموعة التجريبية(المعمل الافتراضي) فى إكساب التلاميذ مهارات استخدام المعمل باستخدام نسبة معدل الكسب لبلاك علي النحو التالي

جدول (٣)

فاعلية المجموعة التجريبية(المعمل الافتراضي) فى إكساب التلاميذ مهارات استخدام المعمل باستخدام نسبة معدل الكسب لبلاك

المهارة	متوسط الدرجات القبلية	متوسط الدرجات البعدية	النهاية العظمى للاختبار	نسبة الكسب المعدل(بلاك)	الدلالة
الاستنتاج	٧٦.٣٦	٢٢٩.٣٦	٢٥٠ ١.٤٩		دال

يتضح من جدول (٣) أن قيمة معدل نسبة الكسب لبلاك تساوى (١.٤٩) بالنسبة لمهارات استخدام معمل العلوم ، وهى نسبة تفوق الحد الفاصل الذى حدده بلاك وهو (١.٢) ، مما يدل على أن المعمل الافتراضى كان له فاعلية في إكساب تلاميذ المجموعة التجريبية مهارات استخدام معمل العلوم.

وتأسيسًا على ما تقدم فإنه تم قبول:

الفرض الأول و الذي ينص علي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات استخدام المعمل المتضمنة بوحدة التفاعلات الكيميائية في مادة العلوم لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي لصالح المجموعة التجريبية.

الفرض الثاني و الذي ينص علي: للمعمل الافتراضي فاعلية عند مستوى (١,٢) فى إكساب تلاميذ الصف الثالث الاعدادى مهارات استخدام المعمل المتضمنة بوحدة التفاعلات الكيميائية، وذلك وفقًا لنسبة الكسب المعدل لبلاك.

ثانيا: السؤال الثاني و الذي ينص علي ما فاعلية معمل افتراضي في مادة العلوم لتنمية بعض مهارات التفكير الناقد بمادة العلوم لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي ؟

للإجابة عن السؤال الثاني تم التحقق من صحة الفرض الثالث و الذي ينص علي:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطَي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير

الناقد (الاستنتاج – التفسير – تقويم الحجج – الاختبار ككل) المرتبط بمادة العلوم لصالح المجموعة التجريبية.

للتحقق من صحة الفرض الثالث قامت الباحثة بتطبيق اختبار (ت)لعينتين ، أيضًا للتعرف على الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في مهارات التفكير الناقد (الاستنتاج – التفسير – تقويم الحجج – الاختبار ككل) المرتبط بمادة العلوم لصالح المجموعة التجريبية.

و يوضح جدول(٤) الأتي دلالة الفرق بين متوسطي درجات التطبيق البعدي وحجم التأثير باختبار مهارات التفكير الناقد فى مادة العلوم للصف الثالث الإعدادي للمجموعتين الضابطة والتجريبية.

جدول (٤)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات التطبيق البعدي وحجم التأثير باختبار مهارات التفكير الناقد فى مادة العلوم للصف الثالث الإعدادي للمجموعتين الضابطة والتجريبية

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	الدلالة عند≤ (٠.٠٥)	($\eta 2$)	مقدار حجم التأثير
الاستنتاج	الضابطة	٢٢	٧.٣٦	١.٨٩١	٤٢	١٩.٣٧٢	دال	٠.٨٩	كبير
	التجريبية	٢٢	١٧.٩١	١.٧١٦					
التفسير	الضابطة	٢٢	٧.٢٧	٢.٠٢٨	٤٢	١٩.١٠٥	دال	٠.٨٩	كبير
	التجريبية	٢٢	١٧.٦٨	١.٥٥٥					

تقويم الحجج	الضابطة	٢٢	٧.٥٩	١.٧٣٦	٤٢	٢٦.٩٢٨	دال	٠.٩٤	كبير
	التجريبية	٢٢	١٨.٩٥	٠.٩٥٠					
الاختبار ككل	الضابطة	٢٢	٢١.٩٥	٣.٤٠١	٤٢	٣٨.١٩٣	دال	٠.٩٧	كبير
	التجريبية	٢٢	٥٤.٥٥	٢.١١٠					

نجد من نتائج المقارنة بين درجات التطبيق البعدى للمجموعتين التجريبية والضابطة أن مستوى الدلالة لنتائج المقارنة بين المجموعتين دالة عند مستوى ≤٠.٠٥ لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت المعمل الافتراضي ، وهذا يدل على أن مستوى التلاميذ فى اختبار مهارات التفكير الناقد فى العلومالذين استخدموا المعمل الافتراضي كانت أعلى من زملائهم الذين استخدموا الطريقة التقليدية فى كل من مهارات(الاستنتاج – والتفسير – وتقويم الحجج) على حدة، والاختبار ككل.

ومن جدول (٤) تم حساب حجم الأثر لكل مهارة على حدة وللاختبار ككل وقد وجد أنه يساوي (٠.٨٩) لمهارة الاستنتاج مما يعني أنه حجم أثر كبير، ويساوي (٠.٨٩) لمهارة التفسير مما يعني أنه حجم أثر كبيرأيضًا ويساوي (٠.٩٤) لمهارة تقويم الحجج مما يعني أنه حجم أثر كبيرأيضًا ويساوي (٠.٩٨) للاختبار ككل مما يعني أنه حجم أثر كبير وذلك في ضوء مستويات حجم الأثر التي سبق ذكره.

و يوضح الجدول(٥) التالي قوة تأثير المعالجة(المعمل الافتراضي)فى تنمية مهارات التفكير الناقد فى العلوم.

جدول (٥)

قوة تأثير المعالجة(المعمل الافتراضي) فى تنمية مهارات التفكير الناقد فى العلوم

المهارة	قيمة ت	درجة الحرية	مربع إيتا $\eta 2$	مقدار حجم التأثير
الاستنتاج	١٧.٠٠٠	٢١	٠.٩٣	كبير
التفسير	٢١.٠٧٦	٢١	٠.٩٥	كبير
تقويم الحجج	٢٦.٥٢٥	٢١	٠.٩٧	كبير
ككل	٣٤.٩٥٤	٢١	٠.٩٨	كبير

يتضح من جدول (٥) أن حجم الأثر بلغ (٠.٩٣) بالنسبة لمهارة الاستنتاج ، وبلغ (٠.٩٥) بالنسبة لمهارة التفسير وبلغ (٠.٩٧) بالنسبة لمهارة تقويم الحجج وبلغ (٠.٩٨) بالنسبة للاختبار ككل وهذه نسب مرتفعة مما يدل على أن المعمل الافتراضى كان له فاعلية في تنمية مهارات التفكير الناقد فى العلوم وفقًا لاختبار مهارات التفكير الناقد فى العلوم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

للتحقق من صحة الفرض الرابع و الذي ينص علي: للمعمل الافتراضي فاعلية عند مستوى (٠,٠٥) فى تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى باختبار مهارات التفكير الناقد في مادة العلوم وذلك وفقًا لنسبة الكسب المعدل لبلاك.

و يوضح الجدول(٦) الأتي فاعلية مهارات التفكير الناقد باختبار مهارات التفكير الناقد العلوم باستخدام نسبة معدل الكسب لبلاك.

جدول (٦)

فاعلية مهارات التفكير الناقد باختبار مهارات التفكير الناقد العلوم باستخدام نسبة معدل الكسب لبلاك

المهارة	متوسط الدرجات القبلية	متوسط الدرجات البعدية	النهاية العظمى للاختبار	نسبة الكسب المعدل(بلاك)	الدلالة
الاستنتاج	٦.٠٩	١٧.٩١	٢٠	١.٤٤	دال
التفسير	٥.٨٦	١٧.٦٨	٢٠	١.٤٣	دال
تقويم الحجج	٦.٢٣	١٨.٩٥	٢٠	١.٥٦	دال
الاختبار ككل	١٨.٢٣	٥٤.٥٥	٦٠	١.٤٨	دال

يتضح من جدول (٥) أن قيمة معدل نسبة الكسب لبلاك تساوى (١.٤٤) بالنسبة لمهارة الاستنتاج ، وبلغ (١.٤٣) بالنسبة لمهارة التفسير وبلغ (١.٥٦) بالنسبة لمهارة تقويم الحجج وبلغ (١.٤٨) بالنسبة للاختبار ككل وهى نسب تفوق أو الحد الفاصل الذى حدده بلاك وهو (١.٢) ، مما يدل على أن المعمل الافتراضى كان له فاعلية في تنمية مهارات التفكير الناقد العام وفقًا لاختبار مهارات التفكير الناقد فى العلوم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

وتأسيسًا على ما تقدم فإنه تم قبول:

- الفرض الثالث والذي ينص علي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير الناقد في العلوم لصالح المجموعة التجريبية.

- الفرض الرابع و الذي ينص علي أنه: للمعمل الافتراضي فاعلية عند مستوى (٠,٠٥) فى تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى باختبار مهارات التفكير الناقد في مادة العلوم وذلك وفقًا لنسبة الكسب المعدل لبلاك.

وخلص البحث الحالي من هذه النتيجة إلى:

*فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات استخدام المعمل لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

*فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير الناقد في العلوم لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

توصيات البحث:

ومن خلال النتائج التي توصل إليها البحث الحالي يمكن تحديد مجموعة من التوصيات التي يمكن اتباعها عند توظيف المعامل الافتراضية في تدريس مادة العلوم في المراحل التعليمية المختلفة.

* ضرورة تبني أحد نماذج التصميم التعليمي الخاص بتصميم برامج المعامل الافتراضية وإنتاجها، مع اختيار النموذج المناسب لطبيعة كل من الأهداف المرجو تحقيقها، و محتوي البرامج التعليمية، و خصائص المتعلمين في ضوء الإمكانات المتاحة.

* إنشاء معامل افتراضية و إلحاقها بالمدارس في كافة المستويات التعليمية، و لاسيما مدارس التعليم الأساسي.

* إنشاء موقع للمعامل الافتراضية علي شبكة الإنترنت بما يتيح الاستفادة للمعلمين و المتعلمين من هذه التقنية.

* ضرورة تدريس كيفية تصميم معامل افتراضية و إنتاجهاعبر الإنترنت لطلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكليات التربية.

* يمكن الإفادة من المعامل الافتراضية في حل المشكلات القائمة داخل المعامل التقليدية بالمؤسسات التعليمية في ظل إمكاناتها المتاحة، أملًا في تحقيق نواتج تعليمية أفضل، و رفع كفاءة أداء التلاميذ المعملي.

مقترحات ببحوث مستقبلية:

*إجراء دراسات حول فاعلية المعمل الافتراضي علي بعض الفئات الخاصة كالمتفوقين أو المتأخرين دراسيًا.

*إجراء دراسة لبيان فاعلية استخدام المعامل الافتراضية علي التحصيل و الاتجاه و الميول في مقررات أخري و في مناطق مختلفة بمصر.

*إجراء دراسة مماثلة علي صفوف التعليم الأخري (الابتدائي – الثانوي) في مادة العلوم

*إجراء بحوث من قبل المتخصصين في مجال تطوير و تأليف الكتب الدراسية بأهمية تزويد الطلبة و المعلمين بمواقع و برمجيات قائمة علي توظيف المعامل الافتراضية في تعليم العلوم.

المـــراجـــع و المصادر

أولًا المراجع العربية:

إبراهيم أحمد المحيسن ، وخديجة هاشم :**التعليم العالى عن بعد باستخدام شبكة المعلومات الدولية** ، كلية التربية – جامعة أم القرى ، ٢٠٠٣.

إيزيس كامل رضوان(٢٠٠٠): **دراسة تجريبية لفاعلية برنامج في تنمية التفكير الناقد لدي طلاب كلية التربية جامعة عين شمس**، دراسات في المناهج و طرق التدريس، العدد٦٦، أكتوبر ٢٠٠٠ ص ص٣-٣٤ .

جودت أحمد سعادة(٢٠٠١): **تدريس مهارات التفكير**، الرياض، دار الشروق.

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

حمدي فؤاد عطيفة، عايدة سرور(٢٠١١): **تعليم العلوم في ضوء ثقافة الجودة: الأهداف و الاستراتيجيات**، ط١ دار النشر للجامعات، القاهرة.

رباب حسن حامد(٢٠١٠): **نموذج مقترح لمعمل افتراضي عبر الإنترنت في ضوء معايير الجودة الشاملة لتلاميذ الصف السادس الابتدائي، رسالة ماجستير** ، كلية التربية، جامعة عين شمس.

رجب السيد الميهى، وعنايات محمود نجلة : **تعليم العلوم والتربية التكنولوجية** ، (القاهرة : دار الأقصى للطباعة ، ٢٠٠٥).

رفعت محمود بهجات(٢٠٠٢): **الإثراء و التفكير الناقد، دراسة تجريبية علي التلاميذ المتفوقين بالتعليم الابتدائي** ،ط٢ ، القاهرة، عالم الكتب.

زيد السيد الهويدي(٢٠٠٥): **معلم العلوم الفعال**، ط ١، دار الكتاب الجامعي، العين ، الإمارات العربية المتحدة.

سمية عابد المحتسب (٢٠٠٨): فا**علية نموذج تنبأ- لاحظ- فسر في تنمية المفاهيم الفيزيائية و المهارات الأدائية لدي طلبة جامعة الإسراء الخاصة**، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مجلد ٤ عدد ٢.

شيماء عبد العليم محمد قابيل : **استخدام الألعاب التعليمية فى تدريس العلوم لتنمية بعض عمليات العلم والميول العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية** ، رسالة ماجستير "غير منشورة" ، كلية التربية -جامعة حلوان ، **2009**.

صبري صالح الدمرداش(١٩٩٩): **مقدمة في تدريس العلوم**- الطبعة الرابعة- العين ، مكتبة الفلاح ، الإمارات العربية المتحدة.

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

عادل السيد سرايا، صالح أحمد شاكر(٢٠١٠): **تصميم نموذج مقترح لمعمل الكتروني مدمج في الفيزياء لتنمية بعض المهارات العملية في ضوء معيار الاقتصاد في التكلفة و الفاقد في الخبرات، مجلة بحوث التربية النوعية، المنصورة**، العدد السابع، مايو ٢٠١٠.

عايش محمود زيتون(١٩٩٦): **أساليب تدريس العلوم**، الإصدار الثاني: عمان_ دار الشروق.

عفيف زيدان(٢٠٠٥): **دور التعليم العلاجي في تنمية مهارة استخدام المجهر لدي طلبة قسم الأحياء** ، جامعة القدس ، فلسطين- مجلة الجامعة الإسلامية المجلد ١٣،العدد الأول: ص ص ٢٢١- ٢٨٣، يناير ٢٠٠٥ .

علي بن محمد ظافر الكلثمي(٢٠٠٩): **أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بجدة**، رسالة دكتوراه ، كلية التربية، جامعة أم القري.

علي سامي الحلاق(٢٠١٠): **اللغة و التفكير الناقد "أسس نظرية و استراتيجيات تدريسية"** ،ط٢ عمان ، دار المسيرة للنشر و التوزيع.

على محيى الدين راشد و احمد عبد الرحمن النجدي :**المدخل فى تدريس العلوم** ، (القاهرة : دار الفكر العربى، ٢٠٠٢).

عماد عبد الرحيم الزغول(٢٠٠٢) **مبادئ علم النفس التربوي**، دار الكتاب الجامعي،ط٢ – العين– الإمارات العربية المتحدة.

عماد الدين الوسيمي(٢٠٠٣): **فاعلية برنامج مقترح في الثقافة البيولوجية علي التحصيل و تنمية مهارات التفكير الناقد و الاتجاهات نحو مادة البيولوجيا لدي طلاب الصف الثاني الثانوي (القسم الادبي)** ، دراسات في المناهج و طرق التدريس ، الجمعية المصرية للتربية العلمية،العدد(٩١) ٢٠٧– ٢٦١.

غسان قطيط(٢٠٠٦): **أثر معالجة المعلومات و التدريس بطريقتي دورة التعلم و أشكال v في اكتساب المفاهيم الفيزيائية و تنمية عمليات العلم لدي طلاب الصف الأول الثانوي العلمي في الأردن**، مجلة القراءة و المعرفة، جامعة عين شمس ، مصر (٥٩).

غسان قطيط(٢٠٠٨): **أثر استخدام المختبر الجاف في اكتساب المفاهيم الفيزيائية و مهارات التفكير العليا لدي طلاب المرحلة الأساسية في الأردن**، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية.

فاروق السيد عثمان(٢٠٠٥): **سيكولوجية التعليم و التعلم ، أسس نظرية و تطبيقية**، القاهرة ، دار الأمين.

مجدي إبراهيم عزيز(٢٠٠٧): **التفكير من خلال أساليب التعليم الذاتي**،ط٢ القاهرة ، عالم الكتب.

محمد إبراهيم يونس (٢٠٠٢) : **نظم التعلم بواسطة الحاسب** ، القاهرة :مركز الكتاب للنشر.

محمد عبد الرحيم عدس(١٩٩٧): **المدرسة و تعلم التفكير**، عمان، دار الفكر للطباعة و التوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠٠٣أ): **عمليات تكنولوجيا التعليم**، القاهرة، مكتبة دار الكلمة.

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

محمد محمود الحيلة(٢٠٠١): **التكنولوجيا التعليمية و المعلوماتية**، العين، دار الكتاب الجامعي.

محمود عبد السلام ، أحمد جوهر(٢٠١٢): **المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء و الكيمياء و أثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة و تحصيلهم المعرفي** ، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، المجلد(١)، العدد(٨)، سبتمبر،٢٠١٢.

مصطفى جبارى ، حامد الشرارى ، قصي القرعان(٢٠٠٧): **ثورة تقنية الاتصالات والهندسة الافتراضية** ، جامعة الملك سعود ، المؤتمر الهندسيالسعودي السابع.

مهند محمد البياتي(٢٠٠٦): **الأبعاد العملية و التطبيقية في التعليم الالكتروني** ، الشبكة العربية للتعليم المفتوح و التعليم عن بعد ، عمان ، الأردن.

مني هادي صالح(٢٠١٣): **دراسة إمكانية بيئة تعليم افتراضية في المؤسسات التعليمية ، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة**، العدد الخاص بمؤتمر الكلية ص ٤٨٥.

وائل عبد الفتاح عواد(٢٠٠٨):**فاعلية استخدام أسلوب التعلم التعاوني في إكساب المفاهيم العلمية و تنمية مهارات التفكير الناقد لدي طلاب المرحلة الإعدادية**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربة ، جامعة الزقازيق.

وليد سالم الحلفاوي(٢٠٠٦) **مستحدثات تكنولوجية – التعليم في عصر المعلوماتية**، دار الفكر ط٢، الأردن، عمان.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Fraser, et., al (1995): Evolution and Validation of a personal from Instrument for Assessing science Laboratory Classroom Environment. Journal of Research in Science teaching, 32(4): 399 – 422.

Hadzigeorgionlen, Y. & Stefanich, G.(2000) . Imagination in ScienceEducation. ***Contemporary Education***, 71(4): 23-29.

Available: file://A:ABSCO host. htm.

Marian C. Bucos(2008): **Developing virtual labs** at Politehnical University of Timisoara, Multimedia Centre of Politehnical‖ Universityof Timisoara.

Martineze .J. Menez. P, Pontes. Pedrjas A; PloJ; Climnt. Bellido, M.S. (2000) : **Learning in Chemistry with virtual laboratories** , Journal of Chemical Education

Martinez, A. (2003). **Learning in chemistry with virtual laboratories**. Journal of Chemical Education, 80, (3), 346 -325.

Rubin, et,.al (1992): Systemic Modeling versus Learnig Cycle: comparative effect on integrated Science process skills achievement.Journal of research in Science teaching ,29(7): 715-727.

Scholes(2002): Games Worth Playing: Effective science Teaching through Active Learning " South Africa", journal of Science, 98(9/10):497- 500.

Yaron,D ,Cuadros,J ,Leinhardt,K ,Karen,L,Evans & Michael(2005): **Virtual Laboratories and Scenes to Support Chemistry Instruction Lessons Learned , Education, Proceedings from National Science** Foundation Course, Curriculum, and Laboratory Improvement (NSF-CCLI) , program conference, :Arlington, Virginia , Online Resources for:Teaching and Learning Chemistry, 177-182 .

http://www.chemcollective.org/papers.php# papers Retrieved on:4/2007.