Int. J. Learn. Man. Sys. 2, No. 2, 139-159 (2014)

International Journal of Learning Management Systems

@ 2014 NSP
Natural Sciences Publishing Cor.

http://dx.doi.org/10.12785/ijlms/020204

The Effectiveness of Using Virtual Lab in Science Course to Improve Visual Thinking Skills among Female Students of the Ninth Grade.

Mohammed S. Shgair[1,*] and Mohammed F. Abu Owda[2,*]

[1]curriculum & instructional technology, Islamic University, Gaza, Palestine

[2]curriculums & teaching science methods, Islamic University, Gaza, Palestine

[*]*Email: modaa@iugaza.edu.ps, mshgair@iugaza.edu.ps*

Received*: 3 Oct. 2012; Revised: 2 Nov. 2012; Accepted: 7 Dec. 2012*

Abstract: The present study aimed at revealing the effectiveness of using virtual lab in science course on female students of ninth-grade students improvement in visual thinking skills. The experimental approach according to the one shot pretest post test case study design was followed. A sample consisting of 20 female students from the ninth grade in a preparatory school in Gaza Strip in Palestine were chosen as participants. A tool which measure the skills of visual thinking was used. The results showed a statistically significant differences in visual thinking skills between the two applications (pre & post) in favor of the post application. Results also showed that using virtual lab was effective in improving visual thinking skills, according to the rate of Blake gain

Keywords: Virtual lab, Visual thinking, skills, Science learning.

فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في مبحث العلوم على تنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف التاسع الأساسي.

د. محمد سليمان أبوشقير
أستاذ المناهج وتكنولوجيا التعليم المشارك
الجامعة الإسلامية بغزة – فلسطين
mshgair@iugaza.edu.ps

د. محمد فؤاد أبوعودة
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
الجامعة الإسلامية بغزة – فلسطين
modaa@iugaza.edu.ps

الملخص:

هدفت الدراسة الحالية للكشف عن فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تنمية مهارات التفكير البصري في مبحث العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي. تم اتباع المنهج التجريبي وفق التصميم من نوع قبلي بعدي للحالة الواحدة، حيث بلغت عينة الدراسة (20) طالبة من الصف التاسع الأساسي من مدارس غزة في فلسطين للإجابة عن السؤال الرئيس للدراسة واختبار مهارات التفكير البصري. حيث أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج اختبار مهارات التفكير البصري بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، كما وتبين فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تنمية مهارات التفكير البصري وفقاً لمعدل الكسب بلاك.

الكلمات المفتاحية : المختبر الافتراضي ، مهارات التفكير البصري ، تعليم العلوم

المقدمة والخلفية النظرية للدراسة:

تشهد الممارسات التربوية عموماً وتدريس العلوم على وجه الخصوص قفزات وتطورات هائلة نحو الأفضل لمواكبة خصائص العصر العلمي والتقني، ومتطلبات القرن الحادي والعشرين وتحدياته. فقد أصبح التحديث والتطوير سمة واضحة من أهم سمات وملامح الميدان التربوي، وباتت الحاجة إليه مستمرة في عصر العلم والتكنولوجيا بكافة صورها وأنواعها.

وحيث أن الحاسب الآلي وتطبيقاته جزء لا يتجزأ من حياة المجتمعات العصرية، وأن تقنية المعلومات المعتمدة على الحاسب الآلي أخذت تغزو كل مرفق من مرافق الحياة المختلفة في زمن قياسي، ثم ولدت شبكة الإنترنت من رحم هذه التقنية فأحدثت طوفاناً معلوماتي، فكان لزاماً على كل مجتمع يريد اللحاق بعصر المعلوماتية أن ينشي أجياله على تعلم الحاسب الآلي وتقنياته، ويؤهلهم لمجابهة التغيرات المتسارعة في هذا العصر (الفنتوخ والسلطان،1999م).

ومع هذا التقدم الهائل في المعرفة وطرق الوصول إليها ، تعد مواد العلوم من أهم المواد الدراسية ارتباطا بالتقنية سواء كان ارتباطا معرفيا أو من خلال دمج التقنية في نمو الطالب العلمي المتكامل الذي يسعى أن يكون تعليما ذا معنى ومنمياً للتفكير بشكل عام .

ويشير زيتون (1994) إلى أن المختبر جزء لا يتجزأ من التربية العلمية وتدريس العلوم، وهو القلب النابض في تدريس العلوم بالمراحل المختلفة للتعليم ، ولذلك قيل: أن العلم ليس علماً ما لم يصطحب بالتجريب والعمل المخبري. ولهذا تولي الاتجاهات الحديثة في التربية العلمية المختبر ونشاطه أهمية كبيرة ودوراً بارزاً في تدريس العلوم. ويتمثل هذا الدور بارتباط المختبر ارتباطاً عضوياً بالمواد العلمية المنهجية الدراسية التي يفترض أن تكون مصحوبة بالنشاطات العملية من جهة، وتحقيق أهداف تدريس العلوم من جهة أخرى.

ويؤكد الحذيفي (1994) على أن استخدام المختبرات المدرسية في تدريس العلوم يساعد على تنمية الاتجاهات العلمية عند الطلاب وتعميقها، وتنمية هذه الاتجاهات التي تعتبر احدي الأهداف الرئيسية في تدريس العلوم، فضلاً عن دقة الملاحظة، والاستنتاج السليم للأفكار.

كما أن المختبر المدرسي يعد من أبرز المجالات التي تساعد في تحويل المجرد إلي ثوابت، وترفع مستوى خبرات كل من المدرس والطالب على حد سواء. لذا فإن مناهج العلوم الحديثة لا غنى في تدريسها عن استخدام المختبر الذي يؤدي استخدامه إلى توفير خبرات حسية متعددة ومتنوعة تشكل الأساس لفهم الكثير من الحقائق والمعلومات والتطبيقات (حطاب،2005).

ومع دخول الحاسوب والإنترنت في العملية التعليمية كما ذكرنا سابقا، فإنه أصبح من أهداف التعليم المعاصر القدرة على الانتقال من طرق التدريس التقليدية إلى طرق التدريس الإلكترونية في شتى المراحل الدراسية وخاصة في مواد العلوم ومختبراتها. ومع تعدد تطبيقات التعليم الالكتروني وظهور مسميات الواقع الافتراضي، والفصول الافتراضية، والمختبرات الافتراضية، أصبح من الممكن أن يمر الطالب بخبرات قد لا يستطيع أن يتعلمها واقعيا لعوامل كثيرة منها: الخطورة والتكلفة العالية، أو عدم توافر أجهزة كافية لإجراء التجارب، أو بسبب ضيق الوقت، أو الدقة والصغر المتناهي لحجم المادة المدروسة، فإن تقنية المختبر الافتراضي تقوم بالمزج بين الخيال والواقع من خلال بيئات صناعية تخيلية قادرة على تمثيل الواقع الحقيقي، وتهيئ للطالب القدرة على التفاعل معها. ويلعب البعد التجسيم دوراً رئيساً في المختبر الافتراضي، حيث أن هناك اشتراك لأكثر من حاسة تجعله يندمج تماما وكأنما هو مغموس في بيئة الواقع ذاته (الشهري، 2009).

وبشكل عام فإن للمختبرات الافتراضية فوائد عديدة ذكر منها الحافظ وجواهر (2013) الفوائد الآتية:

1 – تعد بديلا عن المختبرات التقليدية لتقديمها خبرات مهارية قريبة من الخبرات المباشرة.

2 – تتغلب على المعوقات التي تحول دون ممارسة التجارب الواقعية .

3 – تعطي المتعلمين قدرة كبيرة على تطور المفاهيم التي يصعب تخيلها واقعيا .

4 – توفر للمتعلمين مناخا علميا تفاعليا مشوقا.

ولقد قامت العديد من الجامعات والمؤسسات البحثية بإنشاء مختبرات افتراضية تمكن المتعلمين من استخدامها لإجراء تجاربهم المعملية منها :

1 – المختبرات الافتراضية التي تدعم الكيمياء في جامعة بيتسبرغ في الولايات المتحدة الأمريكية ، حيث أكد يارون تأثيرها الإيجابي نحو إدراك المفاهيم لمن استخدمها .

2 – المختبر الافتراضي في جامعة هاوفر بألمانيا ، حيث قام عدد من الباحثين بتطوير بيئة للتصور والمحاكاة التعليمية في العلوم الطبيعية.

3 – المختبر الافتراضي المنتج من Crocodile clip والذي ضم مختبرات للفيزياء والكيمياء والرياضيات والتكنولوجيا لمختلف المراحل الدراسية (الراضي ، 2006).

ولقد بينت الكثير من الدراسات والبحوث أهمية المختبرات الافتراضية في التحصيل وإدراك المفاهيم، وكذا اكتساب مهارات عمليات العلم؛ ومن هذه الدراسات :

دراسة شينج (Change,2002) التي هدفت إلى استقصاء أثر تقنية المختبر الافتراضي المبني على حل المشكلات في تحصيل الطلاب في العلوم واتجاهاتهم نحوها. وكانت النتائج إيجابية لصالح من استخدم هذه التقنية.

دراسة جنسن وزملائه (Jensen , et al. ,2004) التي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل الطلاب في مجال العلوم الطبيعية. فأظهرت نتائج تشجع المستخدمين لهذه التقنية للتقليل من أخطاء التعليم .

أما دراسة بلاموش ودمبارفينو (Balmush&Dumbarveanu,2005) فقد هدفت إلى تطوير مختبر افتراضي في الفيزياء لتدريس المرحلة الجامعية. وتوصلت إلى أن المختبر الافتراضي له أثر إيجابي على أداء الطلاب من حيث الفهم الأعمق للظواهر الفيزيائية .

وأشار مارتينز وزملائها (Martinez, et al., 2003) إلى أهمية مختبر المحاكاة الافتراضي في إمكانية محاكاة التجارب الخطرة أو التجارب التي تحتاج إلى أجهزة معقدة، ومن خلاله يمكن التغلب على الكثير من الصعوبات في إجراء التجارب وتقديمها بشكل يحاكي الواقع دون مشاكل في عملية إجرائها.

كما هدفت دراسة جسفيسن وكرستنسن (Josephsen & Kristensen, 2006) إلى توضيح استجابة طلاب الكيمياء في المرحلة الجامعية لمحاكاة المختبرات المستندة إلى بيئات التعلم بالكمبيوتر، والتي تحاكي 20 ساعة من واجبات المختبر. وكان أحد أهداف هذه الدراسة هو زيادة خبرة الطلاب ومعرفتهم في التفاعلات الكيميائية والفيزيائية والظواهر الكيميائية للمركبات غير العضوية الشائعة. وقد أظهرت النتائج أن الطلاب يحبون العمل مع برامج المحاكاة، ويميلون للتمتع بالعمل مع هذه البرامج، حيث إنهم وجدوا هذا البرنامج محفزاً، وأدركوا أن هذا البرنامج يخلق العديد من الخبرات، والتي يؤمنوا بأن هذه الخبرات يمكن تذكرها بسهولة.

وقد تم توسيع مفهوم المختبرات الافتراضية لتقديم فرص متكاملة للبحوث والتدريس وتشجيع البحوث متعددة التخصصات (Rauwerda, et al., 2006) . فيما أظهرت دراسة جنجز (Gengiz, 2013) اتجاهاً إيجابياً نحو التعلم باستخدام المختبر الافتراضي.

في ضوء ما سبق، يتبين لنا مدى الأثر الإيجابي لاستخدام المختبرات الافتراضية في شتى المجالات المرتبطة بالمناهج الدراسية من حقائق، ومفاهيم، وتعميمات، ومهارات، واتجاهات. وهذا ما دعا الباحثان للتعرف على أثر هذه التقنية في مجالات أكثر تخصصا مثل: التفكير بشكل عام، والتفكير البصري بشكل خاص. ونظراً لأهمية التفكير في صقل شخصيات المتعلمين نحو المستقبل المنشود، فإنه لابد من تسليط كل الأضواء نحو هذه المهارة وتنميتها وخاصة مع التطور الهائل والمتلاحق في مجال التعليم الإلكتروني والحوسبة العلمية. وبداية لابد من التعرف على الأفكار التي تناولت التفكير وإلى الأنواع المنبثقة عنه. حيث يرى قطامي (المشار إليه في العتوم وزملائه، 2007) أن التفكير عملية ذهنية يتطور فيها المتعلم من خلال عمليات التفاعل الذهن يبين الفرد وما يكتسبه من خبرات، بهدف تطور الأبنية المعرفية والوصول إلى افتراضات وتوقعات جديدة.

وعرف باير (Beyer المذكور في سعادة، 2006) أنه: "عبارة عن عملية عقيلة يستطيع المتعلم عن طريقها عمل شيء ذي معنى من خلال الخبرة التي يمر بها." ويرى جتيرز (Guttierez,1996) " أن التفكير نوع من الاستنتاج القائم على استخدام الصور العقلية التي تحوي المعلومات المكتسبة من الأشياء المرئية".

يرتبط التفكير بكثير من الإجراءات والعمليات (العلمية والإبداعية والمنطقية أو البصرية وغيرها)، حيث لكل منها طبيعته وخصائصه التي تميزها عن الأخرى. ويعد التفكير المرتبط بالبصر أحد أنواع التفكير الذي يبين مدى قدرة

الفرد على تحليل وتمييز المعلومات والأشكال من خلال البصر. وقد أشارت الأدبيات التربوية إلى أن ملاحظة الأشكال هو بداية تكوين المفاهيم. ويرى نوفاك (Novak,1998) أن التفكير البصري هو أحد أشكال مستويات التفكير العليا، حيث يمكن المتعلم من الرؤية المستقبلية الشاملة لموضوع الدراسة دون فقد أي جزء من جزئياته. بمعنى أنه ينظر إلى الشيء بمنظار بصري. كما وعرفه مهدي (2006) بأنه منظومة من العمليات تترجم قدرة الفرد على قراءة الشكل البصري وتحويل اللغة البصرية التي يحملها ذلك الشكل إلى لغة لفظية (مكتوبة أو منطوقة) واستخلاص المعلومات منه، وتتضمن هذه المنظومة المهارات التالية : مهارة التعرف على الشكل ووصفه – مهارة تحليل الشكل – مهارة ربط العلاقات في الشكل – مهارة إدراك وتفسير الغموض – مهارة استنتاج المعاني.

ولذا فقد حظي موضوع التفكير البصري باهتمام ملحوظ باعتباره أحد الإستراتيجيات في تدرس العلوم وتنمية التفكير لدى المتعلمين، حيث تقوم فكرته على مسلمة مفادها أن التعليم عن طريق التفكير يحسنه، كما أن المشاهد حينما ينظر إلى الرسم فإنه يفكر تفكيراً بصرياً لفهم الرسالة المتضمنة في الرسم. فالتفكير البصري يجمع بين أشكال الاتصال البصرية واللفظية في الأفكار بالإضافة إلى أنه وسيط للاتصال والفهم الأفضل لرؤية الموضوعات المعقدة فيها مما يجعله يتصل مع الآخرين.

ولقد أشار أندرس(Anderosn,1997,302) إلى " أن الأنشطة الحاسوبية تساعد في تنمية التفكير البصري من خلال الإمكانات المتاحة في الرسوم التي تظهر بعض الخرائط البرية التي تعبر عن الكثير من المعاني المتعلقة بمفهوم ما، وعلى المتعلمين فهم هذه الخريطة والاستعانة بمعلوماتها في تصحيح المعلومات لديهم واكتشاف معلومات جديدة ".

كما وبين كلاجت وبراون (Claggett, & Brawn. 1992) أن من الممارسات التي تنمي مهارات التفكير البصري لدى المتعلمين هي الأنشطة البصرية التي يمارسونها من خلال التدريب على كيفية تصميم شبكات بصرية والتمكن من قراءتها والاستجابة لما قرءوه بطريقة تحليلية .

وقد أجريت بعض الدراسات التي هدفت تنمية التفكير البصري، ومنها دراسة تالبوت وزملاؤه (Talbot, et al.,1997) التي استهدفت إعداد برنامج قائم على التدريس وفق التفكير البصري، قدمت عددا من الإستراتيجيات في العلوم والرياضيات والدراسات الاجتماعية كلها تساعد على تنمية مهارات التفكير البصري لدى المتعلمين. وقد توصلت الدراسة إلى فعالية البرنامج في تنمية التفكير البصري لدى الطلاب في مختلف التخصصات .

كما أجرى ماكورماك (McCormack, 1993) دراسته التي قدم فيها مشروعا لإثراء الأنشطة البصرية لتنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ من (K-8) في العلوم. استغرق المشروع ثلاث سنوات، وكانت النتائج أن التلاميذ الذين خضعوا للمشروع حققوا معدلات كبيرة في اكتساب المفاهيم العلمية.

كما أكدت دراسة مهدي (2006) فاعلية برمجيات تعلمية في تنمية التحصيل والتفكير البصري في تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة. وتوصلت دراسة إبراهيم (2006) إلى فاعلية شبكات التفكير البصري في تنمية مستويات جانييه للتحصيل ومهارات التفكير البصري. وأوصت الدراسة بتدريب المعلمين وفق شبكات التفكير البصري، كما أوصت بتزويد مقررات العلوم في المرحلة المتوسطة والمراحل المختلفة بأنشطة بصرية في صورة شبكات بصرية صورية ورمزية وكذا الاهتمام بتدريب الطلاب على مهارات التفكير البصري باعتبارها نوعاً من أنواع الاستنتاج القائم على استخدام الصور العقلية.

وبناءً على ما سبق فقد نبعت مشكلة الدراسة والمتمثلة في معرفة مدى تأثير المختبرات الافتراضية المعتمدة على قدرة المتعلم على تحريك ذهنه وعقله من خلال اختيار المواد والأدوات اللازمة لإجراء التجارب العملية للوصول إلى نتائج صحيحة وكل ذلك من خلال رؤية بصرية ناقدة، وهل لهذا كله أثر على مهارات التفكير البصري المتمثلة في :

1- **مهارة القراءة البصرية: وهي** القدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل أو الصورة المعروضة، وهي أدنى مهارات التفكير البصري.
2- **مهارة التمييز البصري:** وهي القدرة على التعرف إلى الشكل أو الصورة وتمييزهما عن الأشكال أو الصور الأخرى.
3- **مهارة إدراك العلاقات المكانية:** وهي القدرة على رؤية علاقة التأثير والتأثر من بين مواقع الظاهرات المتمثلة في الشكل أو الصورة المعروضة.
4- **مهارةتفسيرالمعلومات:**القدرةعلىإيضاحمدلولاتالكلماتوالرموزوالإشاراتوفيالأشكال،وتقريبالعلاقاتبينهما.
5- **مهارة تحليل المعلومات:** وهي قدرة الفرد في التركيز على التفاصيل الدقيقة والاهتمام بالبيانات الكلية والجزئية.
6- **مهارة استنتاج المعنى:** وهي القدرة على استخلاص معانٍ جديدة، والتوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية، من خلال الشكل أو الصورة أو الخريطة المعروضة، مع مراعاة تضمن هذه الخطوة للخطوات السابقة؛ إ ذ أنها محصلة للخطوات الخمسة السابقة.

مشكلة الدراسة:

حاولت الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في مبحث العلوم على تنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف التاسع الأساسي.

ويتفرع عن هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:-

- ما التصميم التعليمي للمختبر الافتراضي اللازم لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف التاسع الأساسي.
- هل توجد فروق بين درجات الطالبات في اختبار مهارات التفكير البصري قبل وبعد التطبيق؟
- هل يتصف استخدام المختبر الافتراضي بالفاعلية في تنمية مهارات التفكير البصري وفقاً لماجوجيان؟

فرضيات الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة فقد تمت صياغة الفرضيات على النحو الآتي:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند (α= 0.05) بين متوسطي درجات الطالبات في اختبار مهارات التفكير البصري قبل وبعد التطبيق.
- لا يتصف استخدام المختبر الافتراضي بالفاعلية في تنمية مهارات التفكير البصري وفقاً لماجوجيان.

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف التالية:

- الكشف عن التصميم التعليمي للمختبر الافتراضي اللازم لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف التاسع الأساسي.
- التعرف على دلالة الفروق بين درجات الطالبات في اختبار مهارات التفكير البصري باستخدام المختبر الافتراضي قبل التطبيق وبعده.
- التوصل إلي مستوى تحقيق مهارات التفكير البصري باستخدام المختبر الافتراضي بفاعلية وفقاً لمعدل ماجوجيان.

أهمية الدراسة:

تكتسب الدراسة أهميتها من أنها:

- قد تكشف عن طرق تعلم جديدة في مجال تدريس العلوم تحقق مبدأ التعلم الذاتي.

- قد تسهم في التغلب على المعوقات التي تواجه المعلمين في استخدام المختبرات التقليدية بما يحقق إتاحة الفرصة لجميع الطلاب لاكتساب مهارات التفكير البصري.
- أنها تتناول جانبا مهماً من جوانب العملية التعليمية، تتمثل في تقديم حلول ومقترحات لتفعيل الدراسة المعملية في تدريس مبحث العلوم.
- قد تفيد متخذي القرار بضرورة الأخذ بتقنية المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم.

حدود الدراسة:

- اقتصرت العينة على طالبات الصف التاسع الأساسي والتي تم اختيارهن بطريقة عشوائية من شعب الصف التاسع بالمدرسة المختارة لتطبيق الدراسة.
- تتحدد نتائج هذه الدراسة بالأدوات التي أعدت فيها لقياس مهارات التفكير البصري.

مصطلحات الدراسة:

ورد في الدراسة الحالية عدد من المصطلحات الجوهرية، وفيما يلي تعريف لكل منها:

- **المختبر الافتراضي:** يعرفه الباحثان بأنه مختبرات علمية رقمية تحتوي على برامج محاكاة وأدوات معملية وذلك لإجراء التجارب العملية في بيئة تفاعلية يتم فيها محاكاة الواقع دون التعرض لأدني مخاطرة وبأقل جهد وتكلفة ممكنة كما وتهدف إلى تنمية مهارات التفكير البصري لدى الطالبات.
- **مهارات التفكير البصري:** يعرفها الباحثان بأنها المهارات المتوقع أن تمتلكها الطالبات خلال أدائهن لأنشطة التجارب الكيميائية بواسطة المختبر الافتراضي، وتقاس إجرائيا بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار مهارات التفكير البصري.

اجراءات الدراسة:

- **منهج الدراسة:**

استخدم الباحثان المنهج التجريبي في تنفيذ الدراسة، حيث تبنيا تصميم المجموعة الواحدة والذي هو أحد التصميمات التجريبية الذي يعتمد على القياس القبلي والبعدي على نفس المجموعة ،وقد اختيرت عينة الدراسة بطريقة عشوائية من

طالبات الصف التاسع من المرحلة الأساسية ليتم تطبيق الاختبار القبلي عليها وبعد المعالجة التجريبية باستخدام المختبر الافتراضي تم تطبيق الاختبار البعدي لقباس الفرق بين الاختبارين .

- **مجتمع الدراسة وعينتها:**

تمثل مجتمع الدراسة بطالبات الصف التاسع الأساسي من المرحلة الأساسية بفلسطين، حيث تم اختيار عينة الدراسة عشوائياً من طالبات الصف التاسع الأساسي من مدرسة مصطفى حافظ الأساسية بغزة وقدرها (20) طالبة من الطالبات الدارسات في الفصل الأول من العام الدراسي2013–2014. والجدول (1) يبين التصميم التجريبي للدراسة ذي المجموعة الواحدة مع التطبيق القبلي والبعدي.

جدول (1): التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	المتغير المستقل	المتغير التابع
المجموعة التجريبية (20) طالبة	استخدام المختبر الافتراضي	اختبار مهارات التفكير البصري

- **تصميم المتغير المستقل:**

1- **مرحلة الدراسة والتحليل:** وتشمل هذه المرحلة تحديد خصائص المتعلمين، وتوصيفهم، وتحديد الحاجات التعليمية للمختبر الافتراضي، ودراسة الموارد، والمصادر التعليمية.

2- **مرحلة التصميم:** وتشمل مرحلة التصميم مجموعة من الخطوات التي تم اتباعها في ضوء المعلومات المشتقة من المرحلة الأولى (مرحلة التحليل) لنموذج الجزار (2002)، وهي كما يلي:

- **صياغة الأهداف التعليمية:** ثم صياغة الأهداف العامة، ثم الأهداف الإجرائية لها، وبلغت (30) هدفاً.
- **تحديد عناصر المحتوى التعليمي:** في ضوء تحديد الأهداف التعليمية للمختبر الافتراضي تم تحديد عناصر المحتوي التعليمي في وحدة التفاعلات الكيميائية بمبحث العلوم.
- **اختيار خبرات التعلم:** قام الباحثان بتحديد خبرات التعلم المناسبة، وهي عبارة عن مختبر لكل هدف من الأهداف التعليمية.
- **تصميم الرسالة التعليمية على عناصر الوسائط التعليمية:** تم إعداد الرسالة التعليمية التي سيتم وضعها ضمن صفحة المختبر، وتمت صياغة الرسالة في ضوء طبيعة المختبر.
- **تصميم الأحداث التعليمية، وعناصر عملية التعلم:** تم تحديد عدد من عناصر عملية التعلم التي تساعد علي تقديم الأحداث التعليمية للتعلم، والتي تمت مراعاتها عند تصميم المنظومة التعليمية للمختبر، وهذه العناصر تضم استحواذ انتباه المتعلم، وتعريف المتعلم بأهداف التعلم، وتوجيه التعلم، وتحرير استجابات المتعلم.
- **تصميم أساليب الإبحار، وواجهة التفاعل مع المختبر الافتراضي:** تم في هذه الخطوة مراعاة أساليب الإبحار، والانسياب المناسبة للتفاعلات المختلفة، واختيار الواجهة المناسبة لذلك، واختيار أشكال التفاعل المناسبة.

- **تصميم إستراتيجية تنظيم المحتوي:** في ضوء متطلبات المتعلمين لوحدة للتفاعلات الكيميائية، وضع الباحثان تصوراً وظيفياً لوحدة التفاعلات الكيميائية من خلال المختبر الافتراضي لتنمية مهارات التفكير البصري، والمتضمنة واجهة تفاعل للصفحة تتمتع بالبساطة وعدم التعقيد وسهولة الوصول للمعلومة مع دعمها بالعديد من المتغيرات. وتشمل كل واجهة على المختبر والأنشطة والأهداف والإرشادات والتقويم. واتبع الباحثان في تنظيم عرض المحتوي طريقة التتابع الهرمي، حيث يبدأ من أعلى بالمهمات الرئيسية، ويتدرج إلي أسفل نحو المهمات الفرعية الممكنة. لذلك قسم الباحثان محتوى الصفحة التعليمية إلى ثلاثة مختبرات ويشتمل كل مختبر على عنوان رئيس وهو كالتالي:

المختبر الأول : بعنوان "العناصر الكيميائية".

المختبر الثاني: بعنوان "التفاعلات الكيميائية".

المختبر الثالث: بعنوان "التأكسد والاختزال".

- **تحديد الوقت اللازم للتعلم:** قام الباحثان بحساب الوقت المطلوب لتعلم كل مختبر من خلال حساب زمن التعلم عدة مرات وأوجدا متوسط الزمن. وكانت نتائج حساب زمن التعلم هي (60) دقيقة لكل مختبر.

وبذلك يكون الباحثان قد أجابا عن **التساؤل الأول:** من أسئلة الدراسة، والذي ينص على "ما التصميم التعليمي للمختبر الافتراضي اللازم لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف التاسع الأساسي".

3- **مرحلة الإنتاج والإنشاء:** تم في هذه المرحلة تصميم المختبرات الافتراضية التي تم تحديدها، واختيارها في مرحلة التصميم، وذلك طبقاً لخطوات نموذج الجزار (2002) الخاصة بمرحلة الإنتاج.

4- **مرحلة التقويم:** تم استخدام التقويم البنائي من خلال التجربة الاستطلاعية، وتم فيها تجريب المختبر، وأداة الدراسة على عينة صغيرة تتكون من (10) طالبات من طالبات الصف التاسع الأساسي بمدرسة مصطفي حافظ الإعدادية.

ومن ثم أصبح المختبر الافتراضي مجاز، وجاهز للتطبيق في تجربة البحث.

أداة الدراسة:

استخدمت أداة واحدة في الدراسة الحالية وهذه الأداة هي: اختبار قياس مهارات التفكير البصري. وفيما يأتي توضيح لعملية بناء هذا الاختبار:

تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس مدى اكتساب طالبات مبحث العلوم في الصف التاسع الأساسي لمهارات التفكير البصري المحددة بالبحث.

أبعاد الاختبار:

حددت أبعاد مقياس الاختبار في ضوء مهارات التفكير البصري المحددة في البحث التي تمت الإشارة إليها في الخلفية النظرية.

صياغة مفردات الاختبار.

صيغت مفردات الاختبار على نمط الاختيار من متعدد مع إتباع كل مفردة بأربعة بدائل اختيارية أحدها صحيح. كما تم تزويد الطالبات بتعليمات بكيفية الإجابة عن أسئلة الاختبار وفي هذا الإطار تمت صياغة (31) مفردة تمثل الاختبار في صورته الأولية موزعة على مهارات التفكير البصري المحددة بالدراسة.

الصورة المبدئية للاختبار:

قام الباحثان بمراجعة الأدب التربوي المتعلق باختبارات مهارات التفكير والتفكير البصري، ومن ثم قاما بإعداد اختبار مهارات التفكير البصري، حيث تم بناء أسئلة الاختبار، ومفرداته، وتعليماته، في ضوء مهارات التفكير البصري، وتكون الاختبار في صورته الأولية من (31) سؤال موزعين على (5) مهارات هي: (القراءة البصرية، التمييز البصري، تفسير المعلومات، تحليل المعلومات، إدراك العلاقات المكانية، استنتاج المعني)، مع العلم بأن الباحثين قاما بتحليل وحدة التفاعلات الكيميائية بمبحث العلوم العامة المقرر على طلبة الصف التاسع الأساسي في ضوء مهارات التفكير البصري.

صدق المقياس:

بالنظر إلى أن اختبار يقيس سمة كامنة، فإن الصدق المطلوب توفره في هذا المقياس هو الصدق البنائي construct validity يلزم لهذا النوع من الصدق مؤشرات عديدة يأتي في مقدمتها بناء المقياس وفق نظرية علمية متفق عليها. وقد حرص الباحثان على ذلك من خلال تحديد أبعاده وفق ما اتفق عليه المنظرون في الأدب التربوي. كما صيغت فقراته وفق ما هو متوفر في هذا الأدب التربوي. واستعان الباحثان بمحكمين من ذوي الاختصاص حيث تم عرضه على سبعة من المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وفي مبحث العلوم لإبداء الرأي في مدى ملاءمة مفردات الاختبار لقياس ما أُعدت لقياسه، ودقة الصياغة اللغوية العلمية للمفردات، ومدى اتساق البدائل، وطلب منهم إدخال التعديلات التي يرونها مناسبة.

أسفرت تعديلات السادة المحكمين عن استبعاد بعض الأسئلة غير المناسبة، وإجراء بعض التعديلات في مفردات أخرى. وأصبح المقياس في صورته النهائية مكوناً من (30) مفردة موزعة على مهارات التفكير البصري.

كما حرص الباحثان على توفر مؤشر آخر للصدق البنائي، وهو الاتساق الداخلي لفقراته؛ حيث تم تجريبه على عينة استطلاعية مكونة من (10) طالبات من طالبات الصف التاسع الأساسي من المدرسة نفسها التي نُفذت فيها التجربة. وتم تحليل المفردات، وحساب معامل الارتباط بين فقرات الاختبار والاختبار ككل (أنظر الجدول رقم 2)، وكانت جميع معاملات الارتباط بين فقرات الاختبار والاختبار ككل دالة إحصائية، مما يدل على أن فقرات الاختبار على درجة عالية من الترابط مع الاختبار ككل مما ينبأ بصدقه، والجدول التالي يبين ذلك:

الجدول رقم (2):

معاملات الارتباط بين فقرات الاختبار والاختبار ككل (ن=20)

المستوي	معامل الارتباط بيرسون	الدلالة الاحصائية
القراءة البصرية	0.678	دالة
التمييز البصري	0.625	دالة
تفسير المعلومات	0.698	دالة
تحليل المعلومات	0.540	دالة
ادراك العلاقات المكانية	0.854	دالة
استنتاج المعني	0.734	دالة

ثبات المقياس:

تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية مكونة من (10) طالبات من طالبات الصف التاسع الأساسي من المدرسة نفسها التي نُفذت فيها التجربة. وتم استخراج معامل ثبات الاختبار باستخدام طريقة ألفا كرونباخ، حيث بلغت قيمة ثبات المقياس (0.71) وهو معامل ثبات جيد لهذا المقياس. كما تم رصد الزمن اللازم لتطبيقه، فكان متوسط زمن الإجابة عليه هو (22) دقيقة.

– الصورة النهائية للمقياس:

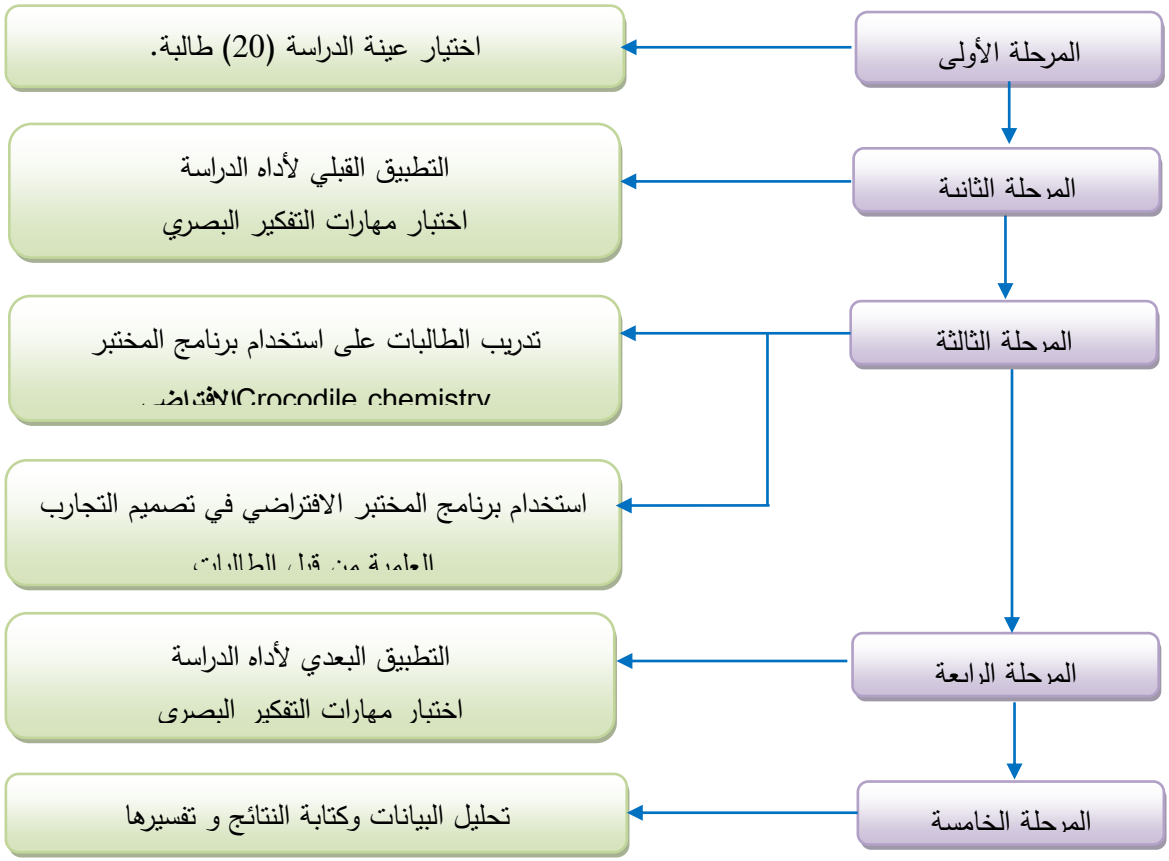
بلغ عدد مفردات مقياس مهارات التفكير البصري في صورته النهائية (30) مفردة، وقد تم تقدير درجات الطالبات عليه بـ (30) درجة حيث أعطيت درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وبذلك أصبح المقياس في صورته النهائية. ويبين الجدول رقم 3 مواصفات هذا المقياس.

جدول(3) مواصفات اختبار مهارات التفكير البصري

م	الفصول الدراسية	القراءة البصرية	التمييز البصري	تفسير المعلومات	تحليل المعلومات	إدراك العلاقات المكانية	استنتاج المعني	مجموع الأسئلة	النسبة المئوية
		رقم الســـؤال							
1.	الفصل الأول: العناصر.		4	24	21	22,23,28 ,29		7	23.3%
2.	الفصل الثاني: التفاعل الكيميائي.	1,7,10,20	6,25	5,8	9,11,26, 27		3,12	14	46.7%
3.	الفصل الثالث: التأكسد والاختزال.	2,16	18	30	14		13,15, 17,19	9	30%
	المجموع الكلي	**6**	**4**	**4**	**6**	**4**	**6**	**30**	**100**

تنفيذ تجربة الدراسة :

نفذت التجربة في الفصل الدراسي الأول من العام 2013-2014م، وذلك بعد أن تم ضبط كافة الإجراءات اللازمة لتنفيذ التجربة، وقد استغرق زمن التجربة أسبوعين؛ بدأت بتطبيق أداة الدراسة قبلياً وانتهت بتطبيق أداة الدراسة بعدياً، والشكل رقم 1 يبين ذلك.SPSSومن ثم تم رصد الدرجات وإدخال البيانات ومعالجتها إحصائيا باستخدام برنامج



شكل (1) خطوات تنفيذ التجربة

الأساليب الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات:

تمت المعالجة الإحصائية للبيانات باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package for the Social Sciences SPSS لاختبار صحة فروض الدراسة، وقد تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

1- أساليب الإحصاء الوصفي (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري)

2- اختبار T-test.

3- قيمة ماكجوان

نتائج الدراسة :

للإجابة عن أسئلة الدراسة الفرعية، قام الباحثان باختبار الفروض وكانت النتائج كالتالي:

- **النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني.**

نص السؤال الأول: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات الطالبات في اختبار مهارات التفكير البصري قبل وبعد التطبيق؟ للإجابة عن هذا السؤال لا بد من التحقق من صحة الفرض الأول وذلك كما يلي:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند (α=0.05) بين متوسطي درجات الطالبات في اختبار مهارات التفكير البصري قبل وبعد التطبيق.

والجدول رقم 4 يوضح نتائج التحليل T-test.وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحثان باستخدام اختبار

جدول (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة " ت " ومستوي دلالتها لمستويات اختبار مهارات التفكير البصري في استخدام المختبر الافتراضي في مبحث العلوم في التطبيقين القبلي والبعدي. ن=20

المهارات	التطبيق	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوي الدلالة	مربع إيتا	حجم التأثير
القراءة البصرية	قبلي	20	2.05	0.998	7.764	0.000	0.76	كبير
	بعدي	20	4.15	0.813				
التمييز البصري	قبلي	20	1.30	0.657	10.987	0.000	0.86	كبير
	بعدي	20	3.45	0.686				
تفسير المعلومات	قبلي	20	1.50	1.050	8.342	0.000	0.78	كبير
	بعدي	20	3.55	0.761				
تحليل المعلومات	قبلي	20	1.80	0.894	13.585	0.000	0.91	كبير

				0.759	5.05	20	**بعدي**	
كبير	0.85	0.000	10.635	0.686 0.887	0.95 3.45	20 20	**قبلي** **بعدي**	**ادراك العلاقات المكانية**
كبير	0.67	0.000	6.190	0.923 1.603	1.70 3.60	20 20	**قبلي** **بعدي**	**استنتاج المعني**
كبير	0.95	0.000	18.812	2.003 3.177	9.30 23.25	20 20	**قبلي** **بعدي**	**اختبار التفكير البصري الكلي**

يتضح من الجدول رقم 4 أن قيمة "ت" المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية في **مهارة القراءة البصرية،** وهذا يدلل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارة القراءة البصرية بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، كما يتضح أن قيمة "ت" المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية في **مهارة التميز البصري،** وهذا يدلل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارة التميز البصري بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي. ويتضح أيضا أن قيمة "ت" المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية في **مهارة تفسير المعلومات،** وهذا يدلل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارة تفسير المعلومات بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي. كما ويتضح من الجدول رقم4 أن قيمة "ت" المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية في **مهارة تحليل المعلومات،** وهذا يدلل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارة التصنيف بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي. كما يتضح من الجدول 4 أن قيمة "ت" المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية في **اختبار التفكير البصري** في استخدام المختبر الافتراضي بمبحث العلوم، وهذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الاختبار بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، حيث ظهر تحسناً في مستوى أداء أفراد العينة التجريبية في التطبيق البعدي، أي أن هناك أثراً ايجابياً واضحاً لاستخدام المختبر الافتراضي على رفع مستوى مهارات التفكير البصري من خلال استخدام المختبر الافتراضي في تدريس العلوم لدى أفراد العينة التجريبية ، وهذا يؤكد صحة الفرض البديل للفرض الأول والذي يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي في درجات الطالبات.

وبالنظر إلى مربع إيتا نجد أن قيمته تقترب من واحد صحيح في جميع المحاور الخاصة باختبار مهارات التفكير البصري ، مما يدلل على أن حجم الأثر في الفروق بين التطبيقين البعدي والقبلي كبير وهذا يدلل أيضا أن لاستخدام المختبر الافتراضي أثراً ايجابياً على المتغير التابع.

- **النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث.**

نص السؤال الثاني:هل يتصف استخدام المختبر الافتراضي بالفاعلية في تنمية مهارات التفكير البصر يوفقاً لماكجيون؟

للإجابة عن هذا السؤال تم اختبار الفرض وذلك كما يلي:
لا يتصف استخدام المختبر الافتراضي بالفاعلية في تنمية مهارات التفكير البصر يوفقاً لماكجيون؟

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحثان بحساب معدل ماجوجيان لاختبار مهارات التفكير البصري باستخدام المختبر الافتراضي والجدول (5) يوضح ذلك.

جدول (5): قيمة الكسب المعدل لاختبار مهارات التفكير البصري باستخدام المختبر الافتراضي.

متوسط الدرجات قبلياً	9.30	متوسط الدرجات بعدياً	23.25	النهاية العظمي	30	معدل ماجوجيان	0.67

يتضح من الجدول السابق أن معدل الكسب لاختبار مهارات التفكير البصري هو (0.67)، وهو معدل كسب أعلى من الحد الأدنى لنسبة ماجوجيان (0.6)، مما يعني أن لاستخدام المختبر الافتراضي فاعلية في تنمية مهارات التفكير البصري وبذلك يرفض الفرض الذي ينص على: لا يتصف مستوى تحقيق مهارات التفكير البصري باستخدام المختبر الافتراضي بفاعلية وفقاً لمعدل ماكجيون؟

ويعتقد الباحثان أن السبب في ذلك قد يرجع إلى أن:

- المتعلم تفاعل مع التجارب العلمية المحفزة للتفكير البصري، كما أنها تثير في المتعلم التساؤل والبحث والتقصي، فيقوم بإجراء وتنفيذ التجارب بصورة دقيقة باحثا فيها عن إجابات أسئلة تحيره وتشغل تفكيره، مما يسهم في مساعدته على التفكير في كل القضايا والمشكلات التي واجهته في التجارب. كما ساعد البرنامج الطالبات على التخلص من الخوف الناتج عن الخطأ أو الفشل في نجاح التجربة وذلك بإعادة التجربة لتتأكد بنفسها من القيم والنتائج التي حصل عليها.
- تضمن المختبر الافتراضي مجموعة من المؤثرات البصرية والحركة والرسوم والصور، الأمر الذي أسهم بدور فعال في إثراء الموقف التعليمي، والذي يترتب عليه جذب انتباه الطلبة وزيادة دافعيتهم نحو التعلم.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع كل من دراسة: (Cavas, 2000)، ودراسة (Ravaglia, 1995) ودراسة (Monaghan & Clement, 1999)، ودراسة قطيط (2008) التي بينت أن هناك زيادة في نسبة تحصيل الطلبة في اختبار مهارات

التفكير العليا باستخدام طريقة المختبر الافتراضي ودراسة تالبوت وزملائه (Talbot, et al., 1997) والتي بينت قدرة المختبرات الافتراضية على تنمية مهارات التفكير البصري لمختلف تخصصات الدراسة. كما حققت دراسة تزوفالتيز (Tsovaltzi et al 2010) إسهامات ايجابية في جودة التعليم المزودة بالرسوم المتحركة، المحاكاة، الصوتيات، و بينت دراسة كيني بول (Kennepohl 2001) أن المختبرات الافتراضية تؤيد تعلم الكيمياء وهذا ما أدى إلى زيادة نسبة التحصيل لدى طلبة السنة الأولى في للكيمياء العامة. وأظهرت نتائج دراسة ماكورماك (McCormack , 1993) أن المختبرات الافتراضية لها القدرة على تنمية المفاهيم العلمية لدى التلاميذ من (k– 8)، كما وبينت دراسة جنجز (Genghis 2010) على أن تعلم مفاهيم الكيمياء في المختبر الافتراضي عن طريق التجارب الافتراضية زاد من نسبة تحصيل الطلبة في الكيمياء. كما أن نتائج الدراسة الحالية تدعم دراسة الحافظ وجوهر (2013) التي بينت قدرة المختبر الافتراضي على تنمية قوة الملاحظة.

توصيات الدراسة:

في ضوء نتائج الدراسة، فان الباحثان يوصيان بما يلي:

- الاستفادة من تقنية المختبر الافتراضي لتجاوز المشكلات والمعيقات التي تواجه الطلبة والمدرسين في إجراء التجارب المعملية .
- عقد ورش عمل تهدف إلى بيان أهمية استخدام المختبر الافتراضي في التعليم الالكتروني.
- عقد دورات تدريبية لأعضاء هيئة التدريس في تصميم المختبرات الافتراضية.
- العمل على تبني تقنية المختبر الافتراضي من قبل وزارة التربية والتعليم وإدخالها تدريجياً في برامجها التعليمية.

المراجع:

عبدالله على محمد (2006). **فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في العلوم لتنمية مستويات جانييه المعرفية** ابراهيم، **ومهارات التفكير البصري لدى طلبة المرحلة المتوسطة**. الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي العاشر، تحديات الحاضر ورؤى المستقبل الاسماعلية 30/7–1/ 8 المجلد الأول.

الجزار، عبد اللطيف الصفي. (2002). فاعلية استخدام التعليم بمساعدة الكمبيوتر متعدد الوسائط في اكتساب بعض مستويات تعليم المفاهيم العلمية وفق نموذج فراير لتقويم المفاهيم. **مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، ع105**، 39– 83.

الحافظ، محمود و جوهر، أحمد. (2013). المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي. **المجلة العربية للدراسات التربوية الاجتماعية، 1**((2)، 7–31.

الحذيفي،خالد بن فهد. (1994). **دور المختبر في تدريس الأحياء**. وقائع ندوة الاتجاهات الحديثة في تدريس مادة الأحياء في المرحلة الثانوية، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض.

الراضي ، أحمد صالح. (2006). **المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعليم الالكتروني**. ورقة مقدمة لملتقى التعليم الإلكتروني الأول في التعليم العام، السعودية، الرياض.

العتوم، عدنان والجراح، عبد الناصر وبشارة، موفق. (2006). **تنمية مهارات التفكير نماذج نظرية وتطبيقات عملية**، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الفنتوح، عبد القادر والسلطان، عبد العزيز. (1999م):**الانترنت في التعليم**: مشروع المدرسة الالكترونية– رسالة الخليج العربي. العدد 71. السنة (20). ص 79–116.

زيتون، عايش. (1994). **أساليب تدريس العلوم**. عمان،الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.

سعادة، جودت. (2006). **تدريس مهارات التفكير**. عمان، الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.

شاهين، جميل وخولة، خطاب. (2005). **المختبر المدرسي ودوره في تدريس العلوم**.عمان، الأردن: دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع.

الشهري ، على بن محمد (2009) **أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الاحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة**. أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى بمكة المكرمة.

قطيط، غسان يوسف. (2008). أثر استخدام المختبر الجاف في اكتساب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العليا لدي طلاب المرحلة الأساسية في الأردن. **مجلة التربية العلمية، 11**(3)، **97–119**.

تكنولوجيا المعلومات مهدي، حسن ربحي. (2006): **فاعلية استخدام برمجيات تعلمية على التفكير البصري والتحصيل في لدى طالبات الصف الحادي عشر**. رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

تعريب موقع المدرسة العربيةwww.schoolarabia.net.

Anderosn , O.R.(1997). A neuron cognitive perspective of current learning theory and science instructional strategies. *Science Education , 81*, 67-89

Balmush , N., & Dumbravinum, R.(2005).*Virtual Laboratory in Optics***.** A paper presented in the third international conference on Multimedia and information of

Cavas, B. (2000). *The use of computer technology in seventh grade science topics which contain Mathematics.* A paper presented at international, special education congress, university of Manchester, UK

Change , Chun-yen (2002). Dose computer Assisted instruction + problem solving = Improved science outcomes ? A pointer study. *Journal of Education Research 95*(3), 143-150.

Claggett, E., & Joan, B. (1992). *Drawing your own conclusions graphic strategies for reading , writing , and thinking.* U.s

Genghis, T. (2010). The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences, 2 (*1), 37-53.

Guttierez, A. (199).*Visualizations in 3 dimensional Geometry ,INL , plug and a gutters(EDS).* Proceedings of the xx conference of international group for the psychology of mathematics education Valencia : Spain , 3-19

Jensen, N., et al. (2004). *Development of Virtual Laboratory system for Science Education.* International Multimedia Electronic Journal for Computer – Enhanced Learning

Josephsen, & Kristensen, (2006). Simulation of laboratory assignments to support students' learning of introductory inorganic chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, *7*(4), 266-279.

Kennepohl. (2001). Using computer simulations to supplement teaching laboratories in chemistry for distance delivery. *Journal of Distance Education, 16*(2), 58-65.

Martinez-Jimenez, P., Pontes-Pedrajas, A., Polo, J., & Climent-Bellido, M.S. (2003). Learning in chemistry with virtual laboratories. *Journal of Chemical Education, 80*(3), 346-352.

Mc Cormack , A.(1993). *VISTA :Visual Spatial Thinking Activities*. San Diego State University, fdm. March

Monaghan, J., & Clement, J. (1999). Use of computers simulation to developmental simulations for understanding Relative Motion Concepts. *International Journal of Science Education. 21* (9): 921-944.

Novak, J.D. (1998). M*etacognitive strategies to help students learning how to learn* (Research matters to science teacher , No 9602)**.**

Ravaglia, A. (1995). Computer based mathematics and physics. *Gifted child quartery, 39* (1),7-13.

Rauwerda, H., Roos, M., Hertzberger, B., & Breit, T. (2006). The promise of a virtual lab in drug discovery. *Drug Discovery Today, 11*(5-6), 228-236

Talbot ,W.D, & et al., (1997). *A course of study for art is elementary (thinking through art concepts) k-6 guides- classroom –teacher.* ERIC ED 210236.

Tsovaltzi, R., McLaren, P. , Scheuer, H., & Braun. (2010). Extending a virtual chemistry laboratory with a collaboration script to promote conceptual learning. *International Journal of Technology Enhanced Learning, 2*(1-2), 91-110.