فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على المختبرات الافتراضية لتدريس العلوم في تحسين مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية بمنطقة الحدود الشمالية

د/ جاسر بن جريد العنزي

قسم المناهج وطرق التدريس – كلية التربية والآداب – جامعة الحدود الشمالية – المملكة العربية السعودية

المُلخَص

هدفت الدراسة إلى التعرف على فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على المختبرات الافتراضية لتدريس العلوم في تحسين مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي، في مقرر العلوم لدى طلاب المرحلة الثانوية، ولتحقيق هذا الهدف استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وطبقت الدراسة أداتيها: الاختبار التحصيلي، ومقياس مهارات ما وراء المعرفة على عينة شملت (٤٠) طالبًا من طلاب مدرسة رياض الفكر الثانوية في عرعر. وأظهرت النتائج إقبال الطلاب بحماس منقطع النظير لدراسة الاستراتيجية المقترحة، مما أدى إلى تحسين مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي لديهم في مقرر العلوم.

كلمات مفتاحية: فعالية، المختبرات الافتراضية، مهارات ما وراء المعرفة.

مُقَدِمَةُ :

شهد العصر الحالي تطورات تكنولوجية كبيرة، انعكست بشكل قوي ومؤثر على المجتمعات، فأصبحت التكنولوجيا هي السمة السائدة في كل مناحي الحياة، بل أصبح تقدم الأمم يُقاس بما وصلت إليه من تقدم تكنولوجي في جميع مجالاتها العملية والنظرية، فالتكنولوجيا لم تعد قاصرة على بعض المجالات دون غيرها ،فهي القاسم والشريك في كل مجالات حياتنا الآن. (سرحان،٤٠٧،٢٠١٦)

وهذا ما دعا دول العالم إلى التسابق بشكل سريع نحو التكنولوجيا سعيا لتحقيق الرُقي والتقدم الحضاري لمجتمعاتها في شتى المجالات، انطلاقًا من مجال التربية والتعليم؛ وإدراكا منها لدوره الكبير في رُقي البلاد وتقدمها.(دعمس،٧٣،٢٠٠٨)

والبيئة الافتراضية (Virtual Environment) هي امتداد للتقدم التكنولوجي للحاسوب وتمثل محاكاة لبيئة واقعية أوخيالية يتم بناؤها من الإمكانات التي توفرها تكنولوجيا الحاسوب، وهو ما سعت المملكة لتحقيقه من خلال تطوير بيئات التعلم الحالية لتصبح بيئات تعلم قائمة على التكنولوجيا عبر تفعيل استخدامات نظم التعلم الإلكتروني، والتعلم القائم على الشبكات والمواقع الافتراضية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحديثة، بما تتيحه من مصادر وأدوات متنوعه تمكن المعلم والمتعلم من تعرف التكنولوجيا وتوظيفها في نقل المعلومات وابتكارها وإدارتها .

وتُعد مواد العلوم من أكثر المواد الدراسية ارتباطًا بالتقنية الحديثة، ويُعد نقطة الانتقال والتحول إلى استخدام طريقة التدريس الإلكتروني من أهم أهداف العملية التدريسية وبرامج التعليم المعاصر، ويتطلب ذلك التغيير في النوعية وتطويرها في ضوء متطلبات سوق العمل الحالية والمستقبلية، ولتحقيق التكيف مع المجتمع المعلوماتي ينبغي لنا أن ندمج قضية التدريس الإلكتروني كطريقة من الطرائق التدريسية المستخدمة في التدريس لطلاب جميع المراحل الدراسية؛ ولذا لا بد من إحداث تحولات جوهرية في أساليب التعليم والتعلم ليتحول النموذج التربوي من بيئات تعلم مغلقة متمثلة في طرق التدريس التقليدية حيث المعلم المصدر الوحيد للمعرفة والمعلومات إلى بيئات تعلم مفتوحة ومرنة وغنية بالمعلومات وموجهة من قبل الطلاب.

وأشار الجبر(٢٠٠٩)إلى أن مقرر العلوم يحتاج في تدريسه إلى استخدام المعمل المدرسي، وذلك لتفسير وشرح بعض المفاهيم الصعبة والمجردة التي يصعب فهمها بالطرق العادية؛ فالمعمل يوفر الخبرات المباشرة للمتعلمين التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بواقع حياتهم اليومية؛ إذا ما استخدم بشكل صحيح، مما يؤدي إلى التفاعل بينهم، بالإضافة إلى ذلك فإن معامل العلوم توفر للمتعلمين كافة المواد والأدوات والأجهزة المعملية التي تجعلهم قادرين على اكتساب الخبرات المباشرة وبقاء أثر التعلم. (الجبر، ٢٠٠٩، ١١٦)

ويؤكد البياتي (٢٠٠٦) على ضرورة استخدام نظام المحاكاة في التجارب الخطرة والتجارب التي تحتاج إلى أجهزة معقدة، حيث يساعد في التغلب على كل الصعوبات التي تواجه تجارب العلوم،

ويقدمه بشكل مثالي يحاكي الواقع دون أية مشكلات في عملية تنفيذها.(البياتي ،٢٠٠٦، ١٣).

وتُعد المختبرات الافتراضية امتدادًا لتطور انظمة المحاكاة الالكترونية، فمن خلالها يتم محاكاة مختبرات العلوم الحقيقية، وذلك عن طريق تطبيق التجارب العملية بشكل افتراضي تكون متاحة للاستخدام من خلال قرص مُدمج أو موقع على شبكة الانترنت.

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها.

مع ظهور التقنيات الحاسوبية التي شملت وجود معامل مدرسية حاسوبية أصبح إجراء التجارب أكثر تطورًا وأمنًا على الطالب والمعلم ؛ حيث اتاحت لكليهما فرصا أكثر للتجريب والتكرار، وتنفيذ التجارب الخطرة دون أي مخاوف وفي اوقات قصيرة عن طريق استخدام الحاسوب وشبكة الانترنت، وبالتالي فهي تُعد الحل الأمثل – من وجهة نظر الباحث- للمعامل المدرسية التقليدية التي ما زال ينقصها من الدعم الكثير، والتي تحتاج إلى المزيد من الوقت والجهد المبذولين أثناء القيام بالتجارب، بالإضافة إلى عدم القدرة على إجراء العديد من التجارب المهمة في مجال تدريس العلوم بسبب مخاطرها.

ومقرر العلوم من أهم المقررات التي يمكن توظيف المستجدات المعاصرة في تدريسها كونه يحمل جوانب يمكن للتعليم الإلكتروني أن يسهم في تقديمها للطالب بصورة أفضل، ومن تلك المستجدات استخدام اسلوب المختبرات الافتراضية برنامج crocodile في التدريس، والذي يمتاز بسهولة عرض واستيعاب الطلاب لتلك التجارب.....إلخ، حيث يتم مزج العالم الحقيقي بعالم تخيلي وخلق بيئة مشابهة تمامًا للبيئة الواقعية،وتعمل على تقدم التعليم بصورة جذابة تحتوي على المتعة، والتسلية، ومعايشة المعلومات.

وقد أكدت العديد من الدراسات على وجود صعوبات تواجه تطبيق المعمل المختبري المباشر ومن هذه الدراسات: دراسة الرويلي والسرحان (٢٠١٦) ودراسة البلطان(٢٠١١) ودراسة الصانع(٢٠٠٦) ودراسة الرفاعي (٢٠٠٥) ودراسة الشهري(٢٠٠٩)حيث أشارت إلى عدد من معوقات المعمل المختبري المباشر ومنها : عدم توفر الأدوات والأجهزة اللازمة، كثرة أعداد الطلاب في الصف الواحد، عدم توفر ادوات السلامةالضروية.

وأكد سرحان (٢٠١٦) على وجوب تدريس مقررات العلوم باستخدام التعلم الإلكتروني الذي تُعد تكنولوجيا المختبرارت الافتراضية أحد محاوره، وانطلاقًا من سعي المملكة العربية السعودية مُمثلة في وزارة التعليم لتوفير نظام تعليمي يرقى بالمتعلم إلى مصاف العالمية ويؤهله للمنافسة الإقليمية والعالمية في مجال العلوم، فقد عمدت إلى إعادة النظر بصورة مستمرة في أساليب التدريس بالاستعانة بما اتاحته الثورة العلمية التكنولوجية والتقدم التقني في المجال التربوي من بيئات تعليم وتعلم الكترونية،وتفعيل لأنظمة المحاكاة الإلكترونية التي يتم من خلالها محاكاة للمعامل الحقيقية فيما يُطلق عليه المختبرات الافتراضية.

ومن خلال إشراف الباحث على طلاب التربية الميدانية تبين له تدني إلمام بعض معلمي العلوم بمهارات إجراء التجارب، وشيوع طرق التدريس التقليدية،بالإضافة إلى القيود الروتينية في استخدام المختبر، ونظرا للتحديات التي تواجه العملية التعليمية على المستويين المحلي والعالمي ومنها الطلب المتزايد على التعليم ونقص الإمكانيات والمعامل، والقصور الواضح لدى الطلاب في مهارات ما وراء المعرفة (التنظيم الذاتي/ أداء المهام الأكاديمية / الضبط الإجرائي) .

مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة الدراسة في تدني وضعف معلمي العلوم فيما يتعلق بمهارات إجراء التجارب المعملية، وشيوع استخدام الطرق التقليدية في استخدام المختبر، وتحاول الدراسة الحالية الإسهام في علاج تلك المشكلة وذلك من خلال الإجابة عن التساؤل الرئيس التالي :

ما فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على المختبرات الافتراضية لتدريس العلوم في تحسين مهارات ما وراءالمعرفة والتحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية بمنطقة الحدود الشمالية

أسئلة الدراسة

ويمكن صياغة مشكلة البحث تحديدًا في السؤالين التاليين:

١) ما فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على المختبرات الافتراضية لتدريس العلوم في تحسين التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية بمنطقة الحدود الشمالية.

٢) ما فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على المختبرات الافتراضية لتدريس العلوم في تحسين مهارات ما وراء المعرفة (التنظيم الذاتي/ أداء المهام الأكاديمية / الضبط الإجرائي) لدى طلاب المرحلة الثانوية بمنطقة الحدود الشمالية.

فروض الدراسة.

للإجابة عن أسئلة الدراسة يمكن صياغة الفروض الآتية:

١) لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في مقرر العلوم لدى طلاب المجموعة الضابطة.

٢) لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في مقرر العلوم لدى طلاب المجموعة التجريبية.

٣) لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في مقرر العلوم.

٤) لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠٥) بين متوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس مهارات ما وراء المعرفة الكلي (بمستوياته المختلفة) لصالح التطبيق البعدي.

٥) لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس مهارات ما وراء المعرفة الكلي (بمستوياته المختلفة) لصالح التطبيق البعدي.

٦) لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي في مقياس مهارات ما وراء المعرفة الكلي (بمستوياته المختلفة) لصالح التطبيق البعدي.

أهداف الدراسة.

تهدف الدراسة الحالية إلى : -

١) توظيف استراتيجية التعليم الإلكتروني من خلال المختبرات الافتراضية، وقياس أثرها على التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية بمنطقة الحدود الشمالية.

٢) تعرف فعالية استخدام أسلوب المختبرات الافتراضية لتدريس العلوم لتدريس العلوم فى تحسين مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب المرحلة الثانوية بمنطقة الحدود الشمالية.

٣) الإسهام في إثارة دافعية الطلاب نحو المختبرات الافتراضية بما يتميز به المختبر الافتراضي من مقومات التشويق والإثارة من خلال الصوت والصورة والحركة والألوان الجذابة وبرمجيات المحاكاة المتنوعة.

٤) تنمية قدرة الطلاب على التمييز بين الرأي والحقيقة في إجراء التجارب عن طريق المختبر الافتراضي بشكل أدق والخروج باستنتاجات منطقية سليمة.

٥) مساعدة المعلمين والمشرفين التربويين في تعرف استراتيجيات حديثة لتدريس العلوم.

أهمية الدراسة.

تتشكل أهمية الدراسة في النقاط التالية : -

١) تحديد المطالب التعليمية، والفنية، والتقنية، والتقويمية لاستخدام تقنية المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية، مما يساعد على إعداد وتخطيط، وتنفيذ برامج لتدريب المعلمين أثناء الخدمة بهدف تفعيل هذه التقنية.

٢) إمكانية تغطية كل أفكار المقررالدراسي بتجارب عملية تفاعلية، وهذا يصعب تحقيقه من خلال المختبر الحقيقي، نتيجة لمحدودية الإمكانات والمكان والوقت المتاح للعملي.

٣) إتاحة الفرصة للطلاب للتعلم الفردي، وتحمل مسؤولية تعلمهم مما يتيح فرصة تنمية مجموعة من المهارات العلمية الأساسية، مثل التمييز، والملاحظة، والقياس، والتقدير، والمعالجة، والتخطيط، والتطبيق، والتفسير.

٤) تمكين الطلاب من إدراك و فهم المفاهيم العلمية بصريًا من خلال استخدام التمثيل الحركي لتوضيح العمليات العلمية التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

مصطلحات الدراسة.

فعالية Effectiveness

عرفها زيتون (١٩٩٨) بأنها: هى القدرة على إنجاز الأهداف أو المدخلات لبلوغ النتائج المرجوة والوصول إليها بأقصى حد ممكن(كمال زيتون، ١٩٩٨،٥٧).

ويعرفها الباحث بأنها :مقدار التغيير الذي تحدثه طرق التدريس باستخدام المختبر الافتراضي في نواتج التعلم المعرفية لدى طلاب المرحلة الثانوية بمنطقة الحدود الشمالية في التحصيل الدراسي ومهارات ما وراء المعرفة(التنظيم الذاتي/ أداء المهام الأكاديمية / الضبط الإجرائي) نتيجة إجراء المعالجات شبه التجريبية في البحث،ويتم قياسها باستخدام مربع إيتا.

المختبرات الافتراضية Virtual laboratory

يعرفها زيتون(٢٠٠٥) بأنها : بيئة تعليم وتعلم افتراضية تستهدف تنمية مهارات العمل المخبري لدى الطلاب وتقع هذه البيئة على احد المواقع في شبكة الانترنت وينضوي هذا الموقع عادة على صفحة رئيسية ولها عدد من الروابط او الأيقونات(الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المخبرية وإنجازاتها وتقويمها. (زيتون،حسن،٦٥،٢٠٠٥)

ويعرفها الباحث بأنها:مختبرات مُبرمجة تحاكي المختبرات الحقيقية تُمكن المعلم من إجراء تجارب معملية عن بُعد، وتساهم بدرجة كبيرة في تعميق فهم الأفكارالصعبة، ويمكن من خلالها إجراء التجارب أي عدد ممكن من المرات، وتساعد علي سد العجز في الأجهزة المعملية، و يمكنها تغطية معظم أفكار المقررات بتجارب إفتراضية وهو ما يصعب تحقيقه في الواقع.

مهارات ما وراء المعرفة Metacognition skills

هى مهارات لازمة لتنمية التفكير المنظم وتنقسم إلى ثلاث مهارات كبرى هى:-

١) **مهارات التنظيم الذاتى:**تلك التى يستخدمها المتعلم عندما يكون على علم بأنه يستطيع التحكم فى أفعاله واتجاهاته واهتماماته تجاه الموضوعات الأكاديمية.

٢) **المهارات المناسبة لأداء المهام الأكاديمية:**تلك التى يستخدمها المتعلم عند القيام بأداء المهام العلمية لاكتساب المعرفة بأنواعها لكى تصبح فى متناول يد المتعلم.

٣) **مهارات الضبط الإجرائي:**تلك التى يستخدمها المتعلم عندما يقوم بعملية التقويم او التخطيط اواختبار مدى تقدمه لاستكمال المهمة العلمية التى يقوم بها (Cavallo,1996, 625)

ويعرفها الباحث بأنها:مهارات لازمة لتنمية التفكير المنظم وتنقسم إلى: (مهارات التنظيم الذاتى، المهارات المناسبة لأداءالمهام الأكاديمية، مهارات الضبط الأجرائى) التى يكتسبها طلاب الصف الثالث الثانوي نتيجة لدراستهم الاستراتيجية المقترحة القائمة على المختبرات الافتراضية وتقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطالب فى المقياس المُعد من قبل الباحث.

الإطار النظري والدراسات السابقة

الدراسات السابقة.

دراسة (Ding& Hao Fang ,2009) وهدفت إلى تعرف أثر استخدام المختبر الافتراضي في التعلم الاستكشافي لدى طلاب الجامعة، وقام الباحثان بتصميم مختبر الفيزياء بالمحاكاة لمساعدة الطلاب على فهم قوانين و مفاهيم الفيزياء، وقاما بإعداد بيئة التعلم بالمحاكاة من خلال تقديم بيئات عرض قوية وداعمة لمفاهيم الفيزياء، وقدما تجارب لانكسار الاشعة وانحراف الضوء، باستخدام برمجة(C++) حيث يمكن للطلاب تعديل بارامتر التجربة واستكشاف قانون الانكسار وطبقت هذه التجربة على(٦٤) طالبًا من طلاب الجامعة، وأظهرت نتائج الدارسة تفوق المجموعة التي درست التجربة بالمختبر الافتراضي، لمعرفة أثر تجارب المحاكاة بالحاسوب في التعلم الاستكشافي المجموعة التي درست التجربة بالمختبر الافتراضي في مهارات البحث وتحسين القدارت الاستكشافية لديهم .

دراسة جميل(٢٠١١) وهدفت إلى تعرف اتجاهات المعلمات والمشرفات نحو استخدام المعامل الافتراضية في تدريس الكيمياء وبعض مطالبها في مدينة مكة المكرمة، وشملت العينة(٩٧) معلمة كيمياء (١٤)مشرفة كيمياء في المرحلة الثانوية،واستخدمت الدراسة استبانة اشتملت(٥٨) مفردة وزعت على(٤) محاور، وتوصلت إلى وجود علاقة موجبة بين المعلمات والمشرفات نحو تقنية المعامل الافتراضية وأهمية استخدامها في تدريس العلوم.

دراسة الجهني(٢٠١٤) وهدفت إلى تعرف معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين والمعلمين واتجاهاتهم نحوها، واعتمدت على أداتين:**الأولى** استبانة احتوت(٥) محاور هي:البيئة المدرسية،والمعلم، والطالب، ومقررات العلوم، وبرمجيات شركة كروكودايل، واشتملت على (٣٧) مفردة. **والثانية** مقياس اتجاه للتعرف على اتجاهات المعلمين والمشرفين نحو المعامل الافتراضية واشتمل (٣٠) مفردة. ومن أهم نتائج الدراسة أن من أبرز المعوقات عدم وجود عدد كاف من أجهزة الحاسب الآلي، يليها عدم وجود متخصص في الدعم الفني بالمدرسة، وقلة البرامج التدريبية للمعلم، وعدم وجود حوافز تشجعه على استخدام المختبرات الافتراضية.

دراسة الطويرقي(٢٠١٥) وهدفت إلى تعرف معوقات استخدام المعامل الافتراضية المتعلقة بالمعلم والمتعلم، والإدارة المدرسية، ومقررات العلوم،وتقنيات الحاسب والتجهيزات المدرسية بالمرحلة الثانوية بمدينة الطائف، واستخدمت المنهج الوصفي المسحي، واعتمدت على استبانة مكونة من (٧٤) فقرة تضمنت جزأين الأول:المعوقات العامة ،والثاني خمسة محاور معوقات متعلقة بكل من :المعلم، المتعلم، الإدارة المدرسية،مقررات العلوم، تقنيات الحاسب والتجهيزات المدرسية، وتكونت عينة الدراسة من (٢٨٣) معلمًا للعلوم. وتوصلت الدراسة إلى أن ترتيب المعوقات المتعلقة: أولا:معوقات متعلقة بتقنيات الحاسب والتجهيزات المدرسية، المرتبة الثانية :المعوقات المتلعقة بالعلوم ثم المعوقات المتعلقة بالإدارة المدرسية، ثم المعوقات المتعلقة بالمتعلم وجاءت في المرتبة الأخيرة المعوقات المتعلقة بالمعلم.

دراسة سرحان(٢٠١٦) وهدفت إلى تعرف فاعلية المختبرات الافتراضية في التحصيل لتلاميذ الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض(التذكر– الفهم-التطبيق) مقارنة باستخدام المختبر المدرسي، وقد استخدمت المنهج شبه التجريبي، واقتصرت على مجموعة من تلاميذ مدارس الرياض الأهلية بنين بلغت (٢٠) تلميذًا تجريبية تم التدريس لهم باستخدام المختبرات الافتراضية وضابطة(٢٠) تلميذًا تم التدريس لهم بطريقة التدريس المعتادة.وتوصلت الدراسة إلى فعالية المختبرات الافتراضية في تنمية التحصل لدى التلاميذ، وأوصت بضرورة استخدام المختبرات الافتراضية في التدريس بشكل عام وتدريس العلوم بشكل خاص.

تعقيب عام على الدراسات السابقة

من العرض السابق للدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية يتضح أن هناك دراسات أوصت بضرورة استخدام تقنية المختبرات الافتراضية في التدريس بشكل عام وتدريس العلوم بشكل خاص، حيث يتم مزج العالم الحقيقي بعالم تخيلي وخلق بيئة مشابهة تمامًا للبيئة الواقعية، وتعمل على تقدم التعليم بصورة جذابة تحتوي على المتعة، والتسلية، ومعايشة المعلومات، وهذا يؤدي ذلك إلى تحسين التحصيل و مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب،مثل دراسة كل من: سرحان(٢٠١٦) نوار(٢٠٠٩) وسيد أحمد (٢٠١٠)، والغول(٢٠١١) ودراسة (Ding& Hao Fang 2009,) وهذا يتفق مع ما تسعى إليه الدراسة الحالية، في حين تناولت دراسات أخرى تحديد معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في من وجهة نظر المشرفين والمعلمين واتجاهاتهم نحوها مثل دراسة كل من : الجهني (٢٠١٤) والطويرقي(٢٠١٥) وجميل(٢٠١١) وقد استفادت

الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في صياغة قروضها، وتصميم أدواتها، واختيار التصميم التجريبي المناسب، واختيار الأساليب الإحصائية المناسبة .

الإطار النظري

المختبرات الافتراضية

تعتمد المختبرات الافتراضية على تكنولوجيا الواقع الافتراضي، وهى جزء لا يتجزأ منها، وقد تعددت تعريفات المعامل الافتراضية، إلا أنها جميعًا متشابهة في المضمون. وقد عرفها الراضي(٢٠٠٨) بأنها: بيئة منفتحة يتم من خلالها محاكاة مختبر العلوم الحقيقي والقيام بربط الجانب النظري بالجانب العملي ويتم من خلالها تدريس مهارت التفكير ويكون لدى الطلاب مطلق الحرية في اتخاذ القررات بأنفسهم دون ان يترتب على هذه القرارات آثار سلبية.(الراضي ،أحمدصالح ،٢٠٠٨،٣)

وعرفها جميل (٢٠١١) بأنها: "بيئة تعليم وتعلم تفاعلية ذات مواصفات تقنية عالية في الحاسبات الآلية تهدف إلى تنفيذ التجارب المعملية بشكل يحاكي الواقع دون التعرض لأدنى مخاطرة بأقل جهد وتكلفة ممكنة".(جميل، إيمان عبد الغني،٢٠١١، ٢٠)

الفلسفة التي يقوم عليها المختبر الافتراضي:

وترتكز فلسفة المختبر الافتراضي على عدة أسس ومبادئ تنبثق من فلسفة الواقع الافتراضي والتعليم الافتراضي، حيث إن المختبر الافتراضي يقوم عليها، ومن هذه الأسس ما يأتي: (زيتون،كمال عبد الحميد،٢٠٠٤ ،٣٦٧)، و(سالم،أحمد مُحَمَّد،٢٠٠٤ ،٤٢١)، و(الغول، السعدي،٢٠١١، ٤٦٠- ٤٦٣)، و(المهدي،صلاح طه،٢٠٠٨، ٧٤-٨١):

١) تسعى معامل العلوم الافتراضية إلى بناء عوالم قوامها الرموز؛ وذلك من أجل محاكاة الواقع، أو إقامة عوالم خيالية يستغرق فيها المتعلم ليمارس خبرات يصعب عليه ممارستها في عالمه الحقيقي، كأنه يجوب الفضاء الخارجي، أو يتجول داخل المفاعل النووي.

٢) تجاوز الواقع الحقيقي والدخول إلى عالم خيالي وكأنه الواقع، فهي تم إنشاؤها كبديل للواقع لصعوبة الوصول إليه أو لخطورته مثل الدخول في مكان انفجار البراكين.

٣) فردية التعلم وحرية المتعلم: حيث إن كل متعلم يتعلم بمفرده، بحسب ما يملكه من استعدادات وقدرات وما يحتاجه من متغيرات مطلوب إحداثها، وهي أمور تؤدي من ناحية الاهتمام بالتعلم أكثر من التعليم، والاهتمام بالتدريب على إنتاج المعرفة بدلًا من تلقيها.

٤) استمرارية التعليم: عن طريق إتاحة التعلم مدى الحياة والذى يمثل ضرورة ملحة لا يمكن الاستغناء عنها في ظل ما يفرضه العصر من متطلبات ومتغيرات جديدة، حيث يتيح لأي فرد أن يلتحق به في الوقت الذي يراه مناسبًا لظروفه؛ لتطوير معارفه باستمرار من أجل مردود تربوي أفضل، ونتائج معرفية أحسن تؤدي إلى تكوين فرد قابل لتحمل المسؤلية.

٥) إزالة الحواجز الزمنية والمكانية في النظم التعليمية القديمة، والتأكيد على استمرارية التعلم مدى الحياة، وتنوع أساليبه ووسائله، واتساع نطاق التعليم للجميع، ويتسم بالمرونة من حيث شروط القبول به، وإتاحة الحوار الفعال بين النظري والتطبيقي.

٦) التعليم عن بعد: عن طريق الاعتماد على وسائل جديدة وطرق حديثة في التعليم تعبر عن روح العصر ومتطلباته، والتخلص من النمط التقليدي للتعليم، وأن يكون تعليم بلا أسوار.

٧) الاعتماد على التكنولوجيا التي تستخدم الكمبيوتر في توليف خبرة حسية تجعل المتعلم لا يستطيع التمييز بين الخبرة الافتراضية والخبرة الحقيقية.

المكونات الرئيسية للمعامل الافتراضية:

أشارالبياتي(٢٠٠٦) إلى المكونات الرئيسة للمعامل الافتراضية، وذلك لتشمل ما يلي: (البياتي، ٢٠٠٦: ٢٨-٣٢)

١) **الأجهزة والمعدات المعملية:** تبعا للتجربة المعملية ونوع المختبر فإنه بالإمكان ربط أجهزة متخصصة تقوم باستلام البيانات والأوامر الخاصة بتغيير الأجهزة وإعطاء إشارات التحكم اللازمة، و تغيير قيم المُدخلات حسب متطلبات التجربة، كما تقوم هذه الأجهزة بمهمة إرسال البيانات بنتائج التجربة والقراءات المحصلة والملاحظات الخاصة بالتجربة، وقد تتوافر كاميرات في المختبرات تساعد على الإلمام بنوعية الأجهزة وكيفية عملها.

٢) **أجهزة الحاسب الآلي:** لإجراء التجربة جهاز حاسب شخصي متصل بالشبكة المحلية أو الإنترنت ليستطيع العمل مباشرة في المعمل، أو ليتمكن من العمل عن بعد في أي زمان ومكان بالإضافة إلى البرامج الخاصة لتصفح الشبكة إضافة إلى البرامج الخاصة بالمحاكاة.

٣) **شبكة الاتصالات والأجهزة الخاصة بها:** في حالة إجراء التجارب عن بعد، وبما أن ربط جميع المستفيدين مع المختبر يكـــون عن طريق التراسل الرقمي فيجب أن تربط جميع الأجهزة مع شبكة الحاسوب وأن تكون خطـــوط الاتصال مأمونة، وأن يتوفر للمستفيد قناة اتصال ذات جودة عالية تمكنه من التواصـــل مع المعمل عن طريق الشبكة المحلية أو العالمية حتى يستطيع القيام بجميع التجارب المطلوبة.

٤) **البرامج الخاصة بالمعمل الافتراضي:** وتنقسم إلى نوعين الأول خاص بتعلـــم أداء التجارب وتوفير ما تتطلبه

التجربة، والثاني يتضمن برامج المحاكاة والمصممة من قبل المتخصصين في المجال وكيفية استخدامها.

٥) **برامج المشاركة والإدارة** : وهي التي تتعلق بكيفية إدارة المعمل والعاملين في أداء التجارب من طلاب وباحثين، حيث تقوم بتسجيل الطلاب في البرنامج المختبري وتحديد أنواع حقوق الوصـــــول الواجب توافرها لكل مستخدم بالمعمل في التجارب المختلفة.

تصنيفات المختبرات الافتراضية:

تعددت تصنيفات المختبرات الافتراضية حسب الطريقة التي يتم من خلالها معالجة التجارب من خلالها، ومن هذه التصنيفات ما يلي :

أ) **تصنيف روبنسون:** صنف روبنسون (Robinson,j. , 2003,5) المختبرات الافتراضية إلى فئتين حسب كيفية اكتساب المتعلمين للمعرفة وهي:

- مختبرات افتراضية تعتمد على الحقائق: وفيها تكون الحقائق محددة بواسطة المبرمج، ولا يمكن للمستخدم التغيير فيها، وهذه الطريقة تعمل بها معظم المعامل الافتراضية الحالية.
- مختبرات افتراضية تعتمد على الاستنتاج: وهي معتمدة على معرفة التلاميذ من خلال الوصول إلى أجزاء نظرية بعيدة وربطها معًا، وهذا يعطي مدى واسع لإعداد التجارب.

ب) **تصنيف كانيدل، فرانسسكو:**

صنف كانيدل، فرانسسكو (Candelas,F.A. &et,2003,364) المختبرات الافتراضية إلى ما يلي:

١) **مختبر الممارسة:**لايحتاج للتواجد البدني، وكل المطلوب فيه مجموعة من الأدوات الحسابية لحساب البيانات والنتائج، يُستخدم في حل القضايا النظرية مثل التفاضل والتكامل العددي في الفيزياء والرياضيات.

٢) **مختبرالمحاكاة:** يكون فيها المستخدم قادرا على التفاعل من خلال واجهة مع محاكاة الواقع الحقيقي.

٣) **مختبرالمحاكاة والتحكم عن بعد** : بالإضافة لمحاكاة الواقع الحقيقي يتم التحكم فيه عن بعد.

٤) المختبر الحقيقي:أكثر واقعية من المختبرات الافتراضية الأخرى، ويمكن مقارنة النتائج الناتجة عن المحاكاة مع النتائج الحقيقية عن طريق بعض الأجهزة والمعدات، ويقدم تغذية راجعة حقيقية دون الحاجة إلى المزاوجة مع النظام الحقيقي.

ت) **تصنيف بارجوفا وآخرين:**

صنف بارجوفا وآخرون (Bhargva ,p. &et al,2005,2) المختبرات الافتراضية إلى:

١) **المختبرات المعتمدة على المحاكاة:** ويقدم برامج تصورية للتجارب، وتتضمن التحكم، وعدادا، وأدوات أخرى لتنفيذ تجارب المعمل العادي.

٢) **المختبرات التقليدية عن بعد:** تسمح للطلاب المشاهدة، والتحكم، واكتساب البيانات من التجارب الحقيقية خلال واجهه معتمدة على الويب.

٣) **التجارب المُسجلة:** تسمح للطلاب عرض التجارب الفعلية والتعامل مع البيانات الواقعية.

و من خلال التصنيفات المختلفة للمختبرات الافتراضية يتبين:

- تتفاوت عدد الأنماط من تصنيف لآخر.
- بالرغم من تعدد التصنيفات المتعلقة بأنماط المختبرات الافتراضية إلا أنها جميعًا تحاول أن تفرق بين هذه الأنماط وفقًا لدرجة الاستغراق، ووفقًا للواقعية والتجريد.
- جميع أنماط المختبرات الافتراضية أيًا كانت مسمياتها تشترك في أنها تمنح المستخدم شعورًا بالتفاعل، والأمان، والمعايشة إلا أن درجة التفاعل والأمان والمعايشة تختلف من نمط لآخر.

معوقات استخدام المختبرات الافتراضية:

يحدد زيتون(٢٠٠٥: ١٦٥-١٦٦) بعض هذه المعوقات في:

١) تتطلب أجهزة حاسب آلي ومعدات ذات مواصفات خاصة، وذلك لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل واضح.

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

٣) ندرة المختبرات الافتراضية التي تعتمد على اللغة العربية في التعامل معها.

ثانيا : مهارات ما وراء المعرفة

أشار الأعسر وكفافي(٢٠٠٠) إلى أن المعرفة وجدانية بالدرجة الأولى، والوعى بالتفكير يعنى القدرة على أن تعرف ما تعرفه وما لا تعرفه وهذه العملية (ما وراء المعرفة) مركزها القشرة المُخية وهى خاصة بالإنسان فقط وهى القدرة على التخطيط والوعى بالخطوات والاستراتيجيات التى تتخذها لحل المشكلات والقدرة على تقيم كفاءة تفكيرنا (الأعسروكفافى، ٢٠٠٠، ١٠٦). أى أن الفرد يتعرف على العمليات الذاتية فى التفكير الذى يقوم به ويقيم مدى الدقة فى وصف تفكيره وأن يتحكم فى ذاته وهو يحل مشكله من المشكلات (26 ، Costa،2000).

ولهذا تُعد مهارات ما وراء المعرفة إحدى الميادين الهامة التى اهتم بها التربويون فى الآونة الأخيرة حيث يؤكد كثير من خبراء التربية العلمية وتدريس العلوم على أن الهدف الرئيس لتدريس العلوم يجب أن يكون: تعليم الطلاب كيف يفكرون؟ ولذلك تهتم كثير من دول العالم

بتطوير مناهجها وأساليب تدريسها فى السنوات الأخيرة لتحقيق هذا الهدف نظرا لأهميته (عبد السلام ،٢٠٠٦، ١٢٠-١٢٦).

وأشاريونس(١٩٩٧) أن من أهم خصائص ما وراء المعرفة هى أنها تتضمن وعيا متناميا بعمليات التفكير ذاتها وإجراءاتها النوعية وأكثر من ذلك وعى المتعلم بنفسه كمفكر وممارس للعمليات المعرفية وفاهما لما هيه عمليات التفكير المختلفة مما يؤدى إلى تزايد قدرته على فهمها وتطبيقها (يونس،١٣، ١٩٩٧)

ويؤكد العديد من الباحثين بان العديد من الطلاب ليست لديهم المهارات الأساسية للتعلم والقدرات ما وراء المعرفية اللازمة للنجاح فى عصر المعرفة، وأنه توجد نسبة كبيرة من الطلاب يخفقون فى استخدام مهارات ما وراء المعرفة، وليس لديهم وعى بها وينقصهم الوعى بعمليات تفكيرهم وربما يكون ذلك مسئولا عن الاختلافات فى الأداء الأكاديمى فى عدد كبير من المجالات الدراسية. (Paek, 2002), (Thomas & Mcrobbie, 2001), (Martin,,etal., 2000),(Dart, 1997), (Baker& Brown 1984).

منهجية وإجراءات الدراسة

منهج الدراسة.

بعد الاطلاع على مناهج البحث العلمي وجد الباحث أن المنهج الأكثر ملاءمة لطبيعة الدراسة هو المنهج شبه التجريبي (Quasi Experimental Deesgn)، ويتميز هذا النوع من مناهج البحث بالتحكم في المتغير المستقل وهو في هذه الدراسة(**المختبرات الافتراضية**) وتعرف أثره على المتغيرين التابعين (**التحصيل الدراسي/مهارات ما وراء المعرفة**)، وتقوم فكرة هذا التصميم على اختيار مجموعتين، إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، ثم تطبيق أداتي البحث (الاختبار التحصيلي /مقياس مهارات ما وراء المعرفة) قبليا على المجموعتين (التجريبية والضابطة) للتأكد من تكافؤ المجموعتين، ثم يتم التدريس لأفراد المجموعة التجريبية باستخدام المختبرات الافتراضية، والمجموعة الضابطة باستخدام المختبر المدرسي، وذلك للوحدتين(الدوائر الكهربية / المجال المغناطيسي) ثم تطبيق أداتي الدراسة بعديا (الاختبار التحصيلي / مقياس مهارات ما وراء المعرفة) على المجموعتين .

جدول (١)

التصميم شبه التجريبي للدراسة

المدرسة	المجموعة	العدد	قبليًا	نمط التدريس	بعديًا
رياض الفكر الأهلية الثانوية	ع ت	ن ٢٠	خ ق/ م ق	المختبر الافتراضي	خ ب/ م ق
	ع ض	ن ٢٠	خ ق/ م ق	المختبر التقليدي	خ ب/ م ق

- **حيث إن:**

- ع = تعيين عشوائي للمجموعة
- ت = المجموعة التجريبية (التي يتم التدريس لها بطريقة المختبر الافتراضي)
- ض= المجموعة الضابطة (التي يتم التدريس لها بطريقة المختبر التقليدي)
- خ ق (تطبيق الاختبار قبليا)، خ ب (تطبيق الاختبار بعديا)
- م ق (تطبيق المقياس قبليا)، م ب (تطبيق المقياس بعديا)

حدود الدراسة.

تلتزم نتائج الدراسة وتعميمها بالحدود الآتية:

١) الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (١٤٣٧/١٤٣٦هـ)

٢) الحدودالبشرية:طلاب الصف الثالث الثانوي بمدرسة رياض الفكر الأهلية الثانوية في عرعر؛ نظرا لأهمية هذه المرحلة في العملية التعليمية، وفي تحقيق أهداف المجتمع، كونها المرحلة الأخيرة في سُلم التعليم المدرسي والمهيئة لمرحلة التعليم الجامعي أو سوق العمل.

٣) الحدود الموضوعية : فعالية المختبرات الافتراضية في تدريس مقرر العلوم وأثرها في تحسين التحصيل، ومهارات ما وراء المعرفة في وحدتي(الدوائر الكهربية /المجال المغناطيسي) وتم اختيار هاتين الوحدتين نظرًا لتوفر التجارب العملية الخاصة بهذا المحتوى، وسهولة عرضها واستيعابها من قبل الطلاب بما يتناسب مع برنامج Crocodile حيث يتم مزج العالم الحقيقي بعالم تخيلي وخلق بيئة مشابهة تمامًا للبيئة الواقعية، وتعمل على تقدم التعليم بصورة جذابة تحتوي على المتعة، والتسلية، ومعايشة المعلومات.

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف الثالث الثانوي المنتظمين في المدارس الأهلية بنين بالمملكة العربية السعوية للفصل الأول من العام الدراسي (١٤٣٧/١٤٣٦هـ) الذين يدرسون مقرر العلوم.

عينة الدراسة

تم اختيار مدارس رياض الفكر الثانوية الأهلية في عرعر بمنطقة الحدود الشمالية بطريقة قصدية، وذلك لتشابه ظروف الطلاب، وتقارب مستواهم ،وتوافر الإمكانات والتجهيزات الكافية من معامل

علوم وحاسوب وشبكة إنترنت لتطبيق أدوات الدراسة في الوحدتين المختارتين، وتقبل المعلمين والطلاب واستعدادهم لإجراء التجربة ،كذلك مناسبة عدد فصول الصف الثالث الثانوي (٤) فصول تم تعيين (٢) فصلين:**إحداهما** يمثل المجموعة التجريبية بلغ عددهم (٢٠) طالبًا وتم تدريس الجانب التطبيقي لها من قبل نفس مدرس الفصلين باستخدام المختبر الافتراضي برنامج (كروكودايل (Crocodile) المعتمد من قبل وزارة التعليم السعودية، **والآخر:** يمثل المجموعة الضابطة وعددهم (٢٠) طالبًا تم تدريس الجانب التطبيقي لها باستخدام طريقة التدريس العادية والمختبرالمدرسي ،وتم اختيار المجموعتين بطريقة قصدية لإمكانية ضبط المتغيرات من حيث تشابهها في الظروف الاقتصادية، والاجتماعية، والعمرية، وتقارب المستوى التعليمي، والخصائص الفكرية، والاستعداد للتعلم من قبل الطلاب، وتوفر الإمكانات والتجهيزات اللازمة لإجراء التجربة.

جدول (٢)

العدد الكلي لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدارس رياض الفكر الأهلية في عرعر

م	فصول الصف الثالث الثانوي	عدد الطلاب
١	فصل ٣ / ١	٢٥
٢	فصل ٣ / ٢	٢٠
٣	فصل ٣ / ٣	٢٣
٤	فصل ٣ / ٤	٢٠
المجموع الكلي		٨٨

حيث يمثل :

- فصل :٢/٣ المجموعة التجريبية
- فصل : ٤/٣ المجموعة الضابطة

أدوات الدراسة

أولا : إعداد الاختبار التحصيلي :

- **تحديد الهدف من الاختبار:**هدف الاختبار قياس التحسين الحاصل في تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي للمعارف العلمية المرتبطة بوحدتي(الدوائر الكهربية/المجال المغناطيسي) من مقرر العلوم في الفصل الأول للعام (١٤٣٦/١٤٣٧هـ).

- **صياغة فقرات الاختبار:**وقد صيغت بنود الاختباربحيث:(تراعي الدقة العلمية واللغوية/محددة وخالية من الغموض) وقد راعى الباحث عند الصياغة أن تكون من نوع الاختيار من متعدد(٤) اختيارات، وهذا النوع من أكثر أنواع الاختبارات الموضوعية مرونة.

- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:**بعد إعداد الاختبار بصورته الأولية طبقه الباحث على عينة استطلاعية (٤٠) طالبا من طلاب الصف الثالث الثانوي بمدرسة صلاح الدين الأيوبي من غير عينة البحث الأساسية، وذلك لتجريب الاختبار استطلاعيا بهدف (التأكد من صدقه وثباته/ وتحديد زمن الإجابة عليه)

- **تصحيح أسئلة الاختبار:** بعد تطبيق الاختبار على طلاب العينة الاستطلاعية تم تصحيحه وحدد الباحث (ربع درجة) لكل فقرة، بذلك تكون الدرجات محصورة بين (صفر-١٠).

- **تحديد زمن الاختبار:**تم حساب زمن أداء الطلاب للاختبار عن طريق جمع زمن أسرع طالب في الإجابة(٤٠) وزمن أبطأ طالب(٥٠) والقسمة على(٢) يصبح زمن الاختبار(٤٥ دقيقة).

- **تحديد صدق وثبات الاختبار :**

- **صدق الاختبار:** تم التأكد من صدق اختبار التحصيل المعرفي باستخدام طريقة صدق المحتوى أو المضمون، وذلك عن طريق عرضه على مجموعة من المختصين والذين طُلب منهم إبداء رأيهم حول ما إذا كان الاختبار يتضمن جميع أبعاده المختلفة للمتغير، أو إذا كأن يتضمن أجزاء لا علاقة لها بالمتغير موضوع الدراسة، وعن طريق جمع الآراء المختلفة للمحكمين وتقييمها يمكن الحكم على مدى صدق المضمون، وعليه فقد عرض الباحث اختبار التحصيل المعرفي على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص والخبرة، حيث تم توجيه خطاب للمحكمين موضحا به مشكلة وأهداف الدراسة، وتساؤلاتها، والهدف من تطبيق الاختبار، وقد بلغ عدد المحكمين (١٠) محكمين ، وذلك للتأكد من درجة مناسبة بنود الاختبار، ووضوحها، وانتمائها للمستوى المعرفي، وسلامة الصياغة اللغوية، وبناء عن آراء المحكمين حول مدى مناسبة اختبار التحصيل المعرفي لأهداف الدراسة، ووفقا لتوجيهاتهم ومقترحاتهم، تم تعديل صياغة

بعض البنود لغويا، و تم حذف (٣) بنود لأنها يكتنفها بعض الغموض، ولم يتم إضافة أي بنود أخرى، لتصبح بنود الاختبار(٤٠) مفردة من نوع الاختيار من متعدد.

- **ثبات الاختبار:** تم التأكد من ثبات الاختبار التحصيل المعرفي عن طريق استخدام طريقة (كرونباخ ألفا) والتجزئة النصفية، وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدول الآتي

جدول (٣)

قيم معاملات الثبات للاختبار التحصيلي

معامل الثبات	القيمة
كرونباخ الفا	٠.٩٦٤
التجزئة النصفية	٠.٩٨٥

يتضح من جدول (٣) أن معامل (كرونباخ ألفا) للاختبار تساوي (٠.٩٦٤) وهذه القيمة مرتفعة، وتشير إلى أن الاختبار التحصيلي يتمتع بدرجة عالية من الثبات، و بالتالي يمكن الاعتماد على النتائج، والوثوق بها، وعن طريق حساب معامل الارتباط بين درجات بنود نصفي الاختبار، كانت قيم التجزئة النصفية تساوي (٠.٩٨٥) وهذا يدل على أنها ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠٥) ما يشير إلى تمتع الاختبار بدرجة عالية من الثبات [*]

- **الصورة النهائية للاختبار:** في ضوء التجربة الاستطلاعية تمت مراجعة التعليمات وبنود الاختبار وإجراء التعديلات الملائمة عليه، وتكون الاختبار في صورته النهائية من (٤٠) مفردة مُرتبة ترتيبًا عشوائيًا، ومُوزعة على المستويات المعرفية التالية: التذكر وعددها (١١) مفردة، والفهم (١١)، والتطبيق (١٨) مفردة، والجدول(٤)يوضح يوزيع بنود الاختبار التحصيلي على مستويات (التذكر، الفهم، التطبيق)

جدول (٤)

توزيع بنود الاختبار التحصيلي على المستويات المعرفية (التذكر/ الفهم / التطبيق)

م	المستوى المعرفي	عدد البنود	أرقام البنود
١	التذكر	١١	١-٣-٥-٦-٧-٩-١٠-١١-١٢-١٥-٢٢
٢	الفهم	١١	٢-٤-١٣-١٦-١٧-١٨-٢٥-٢٧-٣٠-٣٣-٣٦
٣	التطبيق	١٨	٨-١٤-١٩-٢٠-٢١-٢٣-٢٤-٢٦-٢٨-٢٩-٣١-٣٢-٣٤-٣٥-٣٧-٣٨-٣٩-٤٠

ثانيا : إعداد مقياس مهارات ما وراء المعرفة:

- **تحديد الهدف من المقياس:**

قياس مهارات ما وراء المعرفة المتضمنة في وحدتي (الدوائر الكهربية/المجال المغناطيسي).

- **إعداد عبارات المقياس:** راع الباحث عند اعداد عبارات المقياس أن تكون (واضحة/لا توحي بالاجابة الصحيحة/ تحتوي على عبارات موجبة وأخرى سالبة)

- **صدق المحكمين:**تم عرض المقياس في صورته الأولية على المحكمين لمعرفة أرائهم حول (مدى دقة الصياغة /إضافة ما يرونه مناسبًا / الملاحظات الأخرى التي يرونها.

- **تعديل عبارات المقياس في ضوء آراء المحكمين:** قام الباحث بإجراء التعديلات حيث تم حذف العبارات الغامضة، والعبارات التي توحي بالاجابة الصحيحة، والعبارات الضعيفة الصياغة تم تعديل صياغتها، وتم الاستقرار على(١١٠) عبارات موزعة كما يلي :

جدول (٥)

توزيع عبارات مقياس مهارات ما وراء المعرفة على مهاراته الفرعية

مهارات ما وراء المعرفة	مهارات التنظيم الذاتي				مهارات أداء المهام الأكاديمية			مهارات الضبط الإجرائي		
	الوعي بالقرار اللازم لإنجاز المهمة	الوعي الدقيق بمتطلبات إنجاز المهمة	الاتجاهات الإيجابية		مهارات تقريرية	معرفية إجرائية	معرفية شرطية	مهارات التقويم	مهارات التخطيط	مهارات التنظيم
			تجاه مهام الفصل	مناخ التعليم						
أرقام العبارات	١-١٣	١٤-٢٧	٢٨-٣٥	٣٦-٤٢	٤٣-٥٦	٥٧-٦٧	٦٨-٧٧	٧٨-٨٦	٨٧-٩٩	١٠٠-١١٠

جدول (٦)

العبارات الموجبة والعبارات السالبة في مقياس مهارات ما وراء المعرفة

العبارات الموجبة	العبارات السالبة
١-٢-٣-٤-٥-٦-٧-١٠-١٢-١٣-١٤-١٥-١٦-١٧-١٨-١٩-٢١-٢٢-٢٤-٢٥-٢٦-٢٨-٢٩-٣٠-٣١-٣٢-٣٣-٣٧-٣٨-٣٩-٤١-٤٣-٤٤-٤٥-٤٦-٤٨-٥٠-٥١-٥٣-٥٤-٥٥-٥٦-٥٧-٥٨-٥٩-٦٠-٦١-٦٢-٦٦-٦٧-٦٨-٦٩-٧٠-٧١-٧٢-٧٣-٧٤-٧٥-٧٨-٧٩-٨٠-٨١-٨٢-٨٣-٨٤-٨٧-٨٨-٨٩-٩٠-٩١-٩٢-٩٣-٩٥-٩٧-٩٨-٩٩-١٠٠-١٠١-١٠٢-١٠٣-١٠٤-١٠٥-١٠٦-١٠٧-١٠٩-١١٠	٨-٩-١١-٢٠-٢٣-٢٧-٣٤-٣٥-٣٦-٤٠-٤٢-٤٧-٤٩-٥٢-٦٣-٦٤-٦٥-٧٦-٧٧-٨٥-٨٦-٩٤-٩٦-١٠٨
(٨٦) عبارة	(٢٤) عبارة

- **درجات المقياس:** تم إعداد مفتاح لتوزيع درجات المقياس كما هو مبين بجدول (٧)

جدول(٧)

توزيع درجات المقياس

العبارة	دائمًا	غالبًا	أحيانًا	نادرًا	لا أعرف
موجبة (+)	٥	٤	٣	٢	١
سالبة (-)	٢	٣	٤	٥	١

حيث تكون أعلى درجة (٥) درجات وذلك في حالة (دائمًا) مع العبارة الموجبة (ونادرا) مع العبارة السالبة، حيث إنها تدل على أعلى استجابة في الوعي بالتفكير، أما أقل درجة (١) وهي في حالة (لا أعرف) مع العبارات الموجبة والسالبة، حيث إنها استجابة بعدم الوعي بالتفكير. وبالتالي فالدرجة الكلية للمقياس تصبح (٥٥٠) درجة.

- **تعليمات المقياس:** تم إعداد تعليمات للمقياس بهدف تسهيل مهمة الطالب في الإجابة عن المقياس، تضمنت التعليمات وصفا لنوع الأداء المطلوب منه القيام به، وكذلك تم توضيح أن لكل عبارة عددا معينا من الاستجابات (دائمًا – غالبًا – أحيانًا – نادرًا – لا أعرف) وهي خمس استجابات، وعليه أن يقرأ العبارة بتركيز ثم يقوم بإبداء الاستجابة كما يراها هو.
- **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** قام الباحث بتطبيق المقياس على عينة من طلاب الصف الثالث الثانوي عددها (٤٠) طالبًا بمدرسة صلاح الدين الأيوبي، بهدف تحديد من الزمن اللازم لإجراء المقياس وكذلك صدق وثبات المقياس.
- **تحديد الزمن اللازم للمقياس:** من خلال التجربة الاستطلاعية تبين أن الزمن المناسب لانتهاء جميع الطلاب من الإجابة هو (٤٥) دقيقة بما في ذلك من تعليمات.

❖ **صدق المقياس:** تم التأكد من صدق المقياس عن طريق الآتي :

- **صدق المحكمين:** عرض الباحث المقياس فى صورته الأولية على (١٠) من المحكمين، وكانت نسب الاتفاق على جميع المفردات مرتفعة وبجد أدنى (٧٥%)، وهذا يدل على ارتفاع صدق المحكمين، وقد قام الباحث بإجراء التعديلات والملاحظات التى أشار إليها المحكمون.

- **الاتساق الداخلى:** تم التحقق من الاتساق الداخلي لمكونات المقياس، حيث تم حساب معاملات الارتباط بين مكونات المقياس والدرجة الكلية للمقياس، وذلك بعد حذف درجة المكون من درجة المقياس، باعتبار المقياس محكًا لصدق المكون، وكانت النتائج كما فى جدول(٨)، ويتضح من الجدول أن معاملات الارتباط بين كل مكون والدرجة الكلية لمقياس مهارات ما وراء المعرفة مرتفعة مما يدل على تحقق الاتساق الداخلى.

جدول (٨)
معاملات ارتباط مكونات مقياس مهارات ما وراء المعرفة
بالدرجة الكلية للمقياس وذلك بعد حذف درجة المكون من درجة المقياس

المكون			معامل الارتباط فى حالة حذف المكون
مهارات التنظيم الذاتي	الوعى بالقرار اللازم لإنجاز المهمة		٠.٧٥
	الوعى الدقيق بمتطلبات إنجاز المهمة		٠.٨١
	الاتجاهات الإيجابية	تجاه مهام الفصل	٠.٧٥
		مناخ التعليم من زملاء ومعلمين	٠.٧٤
المهارات المناسبة لأداء المهام الأكاديمية	معرفة تقريرية		٠.٨١
	معرفة إجرائية		٠.٨٢
	معرفة شرطية		٠.٨٣
مهارات الضبط الإجرائي	مهارات التقويم		٠.٨٣
	التخطيط		٠.٨٩
	التنظيم		٠.٨٨

- **ثبات المقياس:** تم حساب ثبات مقياس مهارات ما وراء المعرفة **بطريقة معامل ألفا كرونباخ:** وتم التحقق من الثبات بطريقة معامل ألفا كرونباخ بحساب معاملات ألفا للمقياس ككل فى حالة حذف درجة المكون من درجة المقياس، وكانت النتائج كما فى الجدول (٩)

- ويتضح من الجدول أن جميع معاملات ألفا للاختبار أقل من أو تساوى معامل ألفا للمقياس ككل مما يدل على تحقق الثبات بطريقة معامل ألفا كرونباخ لمكونات مقياس ماوراء المعرفة والمقياس ككل.

- من نتائج الصدق والثبات السابقة تحقق للباحث صدق وثبات مقياس مهارات ماوراء المعرفة وصلاحيته للتطبيق على عينة الدراسة .

جدول (٩)
معاملات ألفا كرونباخ لمقياس مهارا ماوراء المعرفة
(فى حالة حذف درجة المكون من الدرجة الكلية للمقياس)

المكون			معامل ألفا كرونباخ فى حالة حذف المكون
مهارات التنظيم الذاتي	الوعى بالقرار اللازم لإنجاز المهمة		٠.٩٥١
	الوعى الدقيق بمتطلبات إنجاز المهمة		٠.٩٥٤
	الاتجاهات الإيجابية	تجاه مهام الفصل	٠.٨٥١
		مناخ التعليم من زملاء ومعلمين	٠.٨٣٣
المهارات المناسبة لأداء المهام الأكاديمية	معرفة تقريرية		٠.٩٥٢
	معرفة إجرائية		٠.٩٥١
	معرفة شرطية		٠.٩٥٤
المهارات الضبط الإجرائي	مهارات التقويم		٠.٩٥٢
	التخطيط		٠.٩٤٤
	التنظيم		٠.٩٤٤
معامل ألفا لمقياس مهارات ماوراء المعرفة ككل			٠.٩٥١

- **إجراءات تطبيق تجربة الدراسة :**

تضمن تطبيق تجربة الدراسة الحالية الخطوات الآتية:

- **إجراءات التحضير للتجربة :**قام الباحث بمقابلة مدير المدرسة وشرح له الخطوات اللازمة لتنفيذها، كما قام الباحث بزيارة معمل العلوم بالمدرسة للتأكد من توافر الأدوات اللازمة لإجراء التطبيقات المختبرية، وزيارة لمعمل الحاسوب لمعرفة عدد الأجهزة وسلامتها، ومن ثم تثبيت البرنامج على جميع االأجهزة وعددها (٢٢) جهازًا، وتم تطبيق هذه الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام (١٤٣٧/١٤٣٦هـ) واستغرق التطبيق (١٤) يومًا .

- **خطوات تطبيق التجربة :** تم الاتفاق مع معلم المادة على تاريخ وزمن الحصص المحددة لتطبيق التجربة لمدة (١٤) يوما بواقع (٥)حصص أسبوعيا لكلا المجموعتين، وتدريبه على كيفية استخدام المختبر الافتراضي للعلوم في تدريس وحدتي(الدوائرالكهربية/المجال المغناطيسي) وقام الباحث بمعاونة المعلم في تدريب طلاب المجموعة التجريبية على استخدام برنامج المختبرات الافتراضية في تنفيذ التجارب المختبرية للوحدتين لعدة حصص ثم تطبيق الاختبار التحصيلي، ومقياس مهارات ما وراء المعرفة قبليا على المجموعتين (**التجريبية والضابطة**) بإشراف الباحث والتعاون مع معلمي العلوم بالمدرسة. ثم تطبيق التجربة بتدريس المجموعة التجريبية فصل (٢/٣) باستخدام المختبر الافتراضي في حين تم التدريس للمجموعة الضابطة فصل (٤/٣) بالمختبر المدرسي والطريقة التقليدية.

وبعد الانتهاء من التجربة تم تطبيق الاختبار التحصيلي ومقياس مهارات ما وراء المعرفة بعديا على المجموعتين (**التجريبية والضابطة**) بإشراف الباحث والتعاون مع معلمي العلوم بالمدرسة، ثم تصحيح الاختبار والمقياس وفق نموذج مفتاح الإجابة المخصص لذلك ورصد الدرجات تمهيدا لتحليلها إحصائيا.

نتائج الدراسة ومناقشتها

- **الفرض الأول :** والذي ينص على أنه : " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في مقرر العلوم لدى طلاب المجموعة الضابطة." .

جدول (١٠)
اختبار (ت) لدرجات المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	التعليق
قبليا	٢٠	٨.٨٧٥	٣.٠٨٢٩٣	٢.٨٧١	٠.٠١٣	دالة
بعديا	٢٠	٩.٤٧٥	٤.٩١٢٣٠			

يتضح من الجدول(١٠) وجود فروق ذات دلالة إحصائية (دالة عند مستوى(٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدي في مقرر العلوم حيث كانت قيمة (ت) (٢.٨٧١) وهي ذات دلالة عند مستوى (٠.٠٥)، ومن الملاحظ أن متوسط درجات التطبيق البعدي (٩.٤٧٥) اكبر من متوسط درجات التطبيق القبلي (٨.٨٧٥) أي أن الفرق لصالح التطبيق البعدي، وبالتالي نرفض الفرض الأول.

- **الفرض الثاني:** والذي ينص على أنه : لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في مقرر العلوم لدى طلاب المجموعة التجريبية.

جدول (١١)
اختبار (ت) لدرجات المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	التعليق	مربع إيتا
قبليا	٢٠	٨.٨٧٥١	٣.٠٨٢٩٣	٨.٦٧٥	٠.٠٠٠	دالة	٠.٧٧
بعديا	٢٠	١٢.١٥٢١	٤.٩١٢٣٠				

يتضح من الجدول(١١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في مقرر العلوم حيث كانت قيمة (ت) (٦.٦٧٥) وهي ذات دلالة عند مستوى (٠.٠٥)، ومن الملاحظ أن متوسط درجات التطبيق البعدي (١٢.١٥٢١) أكبر من متوسط درجات التطبيق القبلي (٨.٨٧٥١) أي أن الفرق لصالح التطبيق البعدي، وبالتالي نرفض الفرض الثاني .

- **الفرض الثالث:**والذي ينص على أنه: لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠٥)بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في مقرر العلوم.

جدول (١٢)
اختبار (ت) لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	التعليق	مربع إيتا
الضابطة	٢٠	٩.٤٧٥	٤.٩١٢٣٠	٨.٦٨٤	٠.٠٠٠	دالة	٠.٥٦
التجريبية	٢٠	١٢.١٥٢١	٤.٩١٢٣٠				

يتضح من الجدول(١٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في مقرر العلوم، حيث كانت قيمة (ت) (٨.٦٨٤) وهي ذات دلالة عند مستوى (٠.٠٥)، ومن الملاحظ أن متوسط درجات التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية (١٢.١٥٢١) أكبر من متوسط درجات التطبيق البعدي للمجموعة الضابطة (٩.٤٧٥) أي أن الفرق لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وبالتالي نرفض الفرض الثالث.

- **الفرض الرابع:** والذي ينص على أنه: لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠٥) بين متوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس مهارات ما وراء المعرفة الكلي (بمستوياته المختلفة) لصالح التطبيق البعدي.

يتضح من خلال الجدول(١٣) وقيم النسب التائية أن:

* **مهارة التنظيم الذاتي** قيمة (ت) المحسوبة = (٣٣.١٤) وهي أكبر من قيمتها عند مستوى دلالة(٠.٠٥) أي أنها دالة إحصائيًا، لذا فإنها تشير إلى فروق حقيقية بين متوسط درجات أفراد المجموعة الضابطة(٨٦.١٤) في التطبيق البعدي ومتوسط درجات نفس أفراد المجموعة (٦٥.٨٤) في التطبيق القبلي لصالح التطبيق البعدي، ويمكن تفسير دور الاختلاط بين طلاب المجموعتين(التجريبية والضابطة) وانتقال أثر التعلم في إحداث تلك الفروق.

* **المهارات المناسبة لأداء المهام الأكاديمية** قيمة (ت) المحسوبة = (٣٠.٢٥) أكبر من قيمتها عند مستوى دلالة (٠.٠٥) أي أنها دالة إحصائيًا لذا فإنها تشير إلى فروق بين متوسط درجات أفراد المجموعة الضابطة (٦٥.٥٢) في التطبيق البعدي ومتوسط درجات نفس أفراد المجموعة (٥٣.٥٣) في التطبيق القبلي لصالح التطبيق البعدي، ويمكن تفسير دور الاختلاط بين طلاب المجموعتين(التجريبية والضابطة) وانتقال أثر التعلم في إحداث تلك الفروق.

* **مهارات الضبط الإجرائي** قيمة (ت) المحسوبة =(٢٥.٣١) أكبر من قيمتها عند مستوى دلالة (٠.٠٥)أي أنها دالة إحصائيًا لذا فإنها تشير إلى فروق بين متوسط درجات أفراد المجموعة الضابطة(٦٤.٣٦) في التطبيق البعدي ومتوسط درجات نفس أفراد المجموعة (٤٧.٥٣) في التطبيق القبلي لصالح التطبيق البعدي ويمكن تفسير دور الاختلاط بين طلاب المجموعتين(التجريبية والضابطة) وانتقال أثر التعلم في إحداث تلك الفروق.

* **المجموع الكلي لمهارات ما وراء المعرفة**، قيمة (ت) المحسوبة = (٣٠.٧٨) أكبر من قيمتها عند مستوى دلالة (٠.٠٥) أي أنها دالة إحصائيًا لذا فإنها تشير إلى فروق بين متوسط درجات أفراد المجموعة الضابطة (٤٥٣.٠٧) في التطبيق البعدي ومتوسط درجات نفس أفراد المجموعة (٢١٦.٠٢) في التطبيق البعدي لصالح التطبيق البعدي، ويمكن تفسير دور الاختلاط بين عينة الدراسة وانتقال أثر التعلم في إحداث تلك الفروق، وبالتالي نرفض الفرض الرابع.

جدول (١٣)

الفروق بين درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس مهارات ما وراء المعرفة ككل ومكوناته (مستوياته المختلفة)

المكون		التطبيق	الإحصاءات		قيمة (ت)	درجات الحرية
			المتوسط	الانحراف المعيارى		
مهارات التنظيم الذاتى	الوعى بالقرار اللازم لإنجاز المهمة	القبلى	١٩.٥٤	٣.٤٠	٢٥.٣١	٤٢
		البعدى	٢٤.٧٤٠	٥.٤٥		
	الوعى بمتطلبات إنجاز المهمة	القبلى	٢٠.٣٨	٤.٣٥	٢٦.٤٤	٤٢
		البعدى	٢٧.٤٣	٥.٣٧		
	المختبرات الافتراضية: تجاه مهام الفصل	القبلى	١٥.٧٧	٣.٢٢	١٥.٢٢	٤٢
		البعدى	١٨.٨٨	٤.٢١		
	المختبرات الافتراضية: مناخ التعليم من زملاء ومعلمين	القبلى	١٠.١٥	٢.١٣	٢١.١٢	٤٢
		البعدى	١٥.١٠	٣.١٨		
الدرجة الكلية للتنظيم الذاتى للتعلم		القبلى	٦٥.٨٤	١٣.١	٣٣.١٤	٤٢
		البعدى	٨٦.١٤	١٥.٥٨		
المهارات المناسبة لأداء المهام الأكاديمية	المعرفة التقريرية	القبلى	١٨.٨٨	٣.١٨	٣٣.٢١	٤٢
		البعدى	٢٥.٠٠	٦.٧١		
	المعرفة الإجرائية	القبلى	١٥.٧٧	٤.١٦	٢٣.٩٥	٤٢
		البعدى	٢٠.٢١	٥.٢٢		
	المعرفة الشرطية	القبلى	١٨.٨٨	٣.١٨	٣٤.٠٤	٤٢
		البعدى	٢٠.٣١	٤.٩٠		
الدرجة الكلية للمهارات المناسبة لأداء المهام الأكاديمية		القبلى	٥٣.٥٣	١٠.٥٢	٣٠.٢٥	٤٢
		البعدى	٦٥.٥٢	١٥.٢٩		

مهارات الضبط الإجرائي	مهارات التقويم	القبلى	١٢.٧٧	٣.١٨	٢٧.٠٣	٤٢
		البعدى	١٧.١٢	٣.٩٥		
	مهارات التخطيط	القبلى	١٧.٨٨	٢.٣٥	٢٤.١٢	٤٢
		البعدى	٢٥.١٢	٥.٤٦		
	مهارات التنظيم	القبلى	١٦.٨٨	٣.٣٥	٣٥.٧١	٤٢
		البعدى	٢٢.١٢	٤.٦٢		
الدرجة الكلية لمهارات الضبط الإجرائى		القبلى	٤٧.٥٣	٨.٨٨	٢٥.٣١	٤٢
		البعدى	٦٤.٣٦	١٢.٩٨		
مهارات ماوراء المعرفة ككل		القبلى	١٦٦.٩	٣٢.٥	٣٠.٧٨	٤٢
		البعدى	٢١٦.٠٢	٤٠.٣٣		

الفرض الخامس: والذي ينص على أنه : لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس مهارات ما وراء المعرفة الكلي (بمستوياته المختلفة) لصالح التطبيق البعدي.
يتضح من خلال الجدول(١٤) وقيم النسب التائية أن:

* **مهارة التنظيم الذاتي** كانت قيمة (ت) المحسوبة =(٣٠.١٥) وهي أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة(٠.٠٥) أي أنها دالة إحصائيًا لذا فإنها تشير إلى فروق حقيقية بين متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية (١٧٣.١٦) التي درست الاستراتيجية المقترحة القائمة على المختبرات الافتراضية في التطبيق البعدي ومتوسط درجات نفس أفراد المجموعة التجريبية (٨٦.١٥) في التطبيق القبلي لصالح التطبيق البعدي، مما يشير إلى دور الاستراتيجية المقترحة في إحداث تلك الفروق .

* **المهارات المناسبة لأداء المهام الأكاديمية** كانت قيمة (ت) المحسوبة = (٣٥.٣٧) أكبر من قيمتها عند مستوى دلالة (٠.٠٥) أي أنها دالة إحصائيًا لذا فإنها تشير إلى فروق حقيقية بين متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية (١٤٨.٧٩) التي درست الاستراتيجية المقترحة في التطبيق البعدي ومتوسط درجات نفس أفراد المجموعة التجريبية (٦٥.٥٢) في التطبيق القبلي لصالح التطبيق البعدي، مما يشير إلى دور الاستراتيجية المقترحة في إحداث تلك الفروق.

* **مهارات الضبط الإجرائي** كانت قيمة (ت) المحسوبة =(٣١.٣٧) أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة(٠.٠٥) أي أنها دالة إحصائيًا لذا فإنها تشير إلى فروق حقيقية بين متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية (٢١٦.٠٢) التي درست الاستراتيجية المقترحة في التطبيق البعدي ومتوسط درجات نفس أفراد المجموعة التجريبية (١٣٧.٠٧) في التطبيق القبلي لصالح التطبيق البعدي، مما يشير إلى دور الاستراتيجية المقترحة في إحداث تلك الفروق.

* **المجموع الكلي لمهارات ما وراء المعرفة**، كانت قيمة (ت) المحسوبة = (٣٦.٨٥)أكبر من قيمتها عند مستوى دلالة(٠.٠٥) أي أنها دالة إحصائيًا لذا فإنها تشير إلى فروق حقيقية بين متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية (٤٥٣.٠٧) التي درست الاستراتيجية المقترحة في التطبيق البعدي ومتوسط درجات نفس أفراد المجموعة (٢١٦.٠٢) في التطبيق البعدي لصالح التطبيق البعدي، مما يعني أن الاستراتيجية المقترحة أسهمت في تحسين مهارات ما وراء المعرفة لدى الطلاب، وبالتالي نرفض الفرض الخامس .

جدول (١٤)

الفروق بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس مهارات ما وراء المعرفة ككل ومكوناته (مستوياته المختلفة)

المكون			التطبيق	الإحصاءات		قيمة (ت)	درجات الحرية
				المتوسط	الانحراف المعيارى		
مهارات التنظيم الذاتى		الوعى بالقرار اللازم لإنجاز المهمة	القبلى	٢٤.٧٤	٥.٤٥	٢٩.٤٢	٤٢
			البعدى	٥٢.٣٦	٧.٤٣		
		الوعى بمتطلبات إنجاز المهمة	القبلى	٢٧.٤٣	٥.٣٧	٢٨.٤١	٤٢
			البعدى	٥٨.٤٠	٨.٧٨		
	الاتجاهات الإيجابية	تجاه مهام الفصل	القبلى	١٨.٨٨	٤.٢١	١٧.٢٦	٤٢
			البعدى	٣٢.٥٧	٥.٨٢		
		مناخ التعليم من زملاء ومعلمين	القبلى	١٥.١٠	٣.١٨	٢٤.١٠	٤٢
			البعدى	٢٩.٨٣	٤.٠٩		
الدرجة الكلية للتنظيم الذاتى للتعلم			القبلى	٨٦.١٥	١٥.٥٨	٣٠.١٥	٤٢
			البعدى	١٧٣.١٦	٢٤.١٦		
المهارات المناسبة لأداء المهام الأكاديمية		المعرفة التقريرية	القبلى	٢٥.٠٠	٦.٧١	٣٣.٢١	٤٢
			البعدى	٥٧.١٢	٨.٣٩		
		المعرفة الإجرائية	القبلى	٢٠.٢١	٥.٢٢	٢٣.٩٥	٤٢
			البعدى	٤٤.٠٧	٧.٤٧		
		المعرفة الشرطية	القبلى	٢٠.٣١	٤.٩٠	٣٤.٠٤	٤٢
			البعدى	٤٧.٦٠	٥.٩٦		
الدرجة الكلية للمهارات المناسبة لأداء المهام الأكاديمية			القبلى	٦٥.٥٢	١٥.٢٩	٣٥.٣٧	٤٢
			البعدى	١٤٨.٧٩	٢٠.٠٨		
مهارات الضبط الإجرائى		مهارات التقويم	القبلى	١٧.١٢	٣.٩٥	٢٧.٠٣	٤٢
			البعدى	٣٦.٧٦	٥.١٩		
		مهارات التخطيط	القبلى	٢٥.١٢	٥.٤٦	٢٤.١٢	٤٢
			البعدى	٥٢.٧١	٥.٨٦		
		مهارات التنظيم	القبلى	٢٢.١٢	٤.٦٢	٣٥.٧١	٤٢
			البعدى	٤٧.٦٠	٥.٩٦		
الدرجة الكلية لمهارات الضبط الإجرائى			القبلى	٦٤.٣٦	١٢.٩٨	٣١.٣٧	٤٢
			البعدى	١٣٧.٠٧	١٨.٨٣		
مهارات ماوراء المعرفة ككل			القبلى	٢١٦.٠٢	٤٠.٣٣	٣٦.٨٥	٤٢
			البعدى	٤٥٣.٠٧	٥٩.٩٠		

الفرض السادس: والذي ينص على أنه : لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي في مقياس مهارات ما وراء المعرفة الكلي (بمستوياته المختلفة) لصالح التطبيق البعدي.

جدول (١٥)
الفروق بين درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في مقياس مهارات ما وراء المعرفة ككل ومكوناته (مستوياته المختلفة)

المكون			المجموعة	الإحصاءات		قيمة (ت)	درجات الحرية
				المتوسط	الانحراف المعيارى		
مهارات التنظيم الذاتى	الوعى بالقرار اللازم لإنجاز المهمة		ضابطة	٢٤.٧٤٠	٥.٤٥	٢٩.٤٢	٤٢
			تجريبية	٥٢.٣٦	٧.٤٣		
	الوعى بمتطلبات إنجاز المهمة		ضابطة	٢٧.٤٣	٥.٣٧	٢٨.٤١	٤٢
			تجريبية	٥٨.٤٠	٨.٧٨		
	الاتجاهات الإيجابية	تجاه مهام الفصل	ضابطة	١٨.٨٨	٤.٢١	١٧.٢٦	٤٢
			تجريبية	٣٢.٥٧	٥.٨٢		
		مناخ التعليم من زملاء ومعلمين	ضابطة	١٥.١٠	٣.١٨	٢٤.١٠	٤٢
			تجريبية	٢٩.٨٣	٤.٠٩		
الدرجة الكلية للتنظيم الذاتى للتعلم			ضابطة	٨٦.١٤	١٥.٥٨	٣٠.١٥	٤٢
			تجريبية	١٧٣.١٧	٢٤.١٦		
المهارات المناسبة لأداء المهام الأكاديمية	المعرفة التقريرية		ضابطة	٢٥.٠٠	٦.٧١	٣٣.٢١	٤٢
			تجريبية	٥٧.١٢	٨.٣٩		
	المعرفة الإجرائية		ضابطة	٢٠.٢١	٥.٢٢	٢٣.٩٥	٤٢
			تجريبية	٤٤.٠٧	٧.٤٧		
	المعرفة الشرطية		ضابطة	٢٠.٣١	٤.٩٠	٣٤.٠٤	٤٢
			تجريبية	٤٧.٦٠	٥.٩٦		
الدرجة الكلية للمهارات المناسبة لأداء المهام الأكاديمية			ضابطة	٦٥.٥٢	١٥.٢٩	٣٥.٣٧	٤٢
			تجريبية	١٤٢.٨٣	٢٠.٠٨		
مهارات الضبط الإجرائى	مهارات التقويم		ضابطة	١٧.١٢	٣.٩٥	٢٧.٠٣	٤٢
			تجريبية	٣٦.٧٦	٥.١٩		
	مهارات التخطيط		ضابطة	٢٥.١٢	٥.٤٦	٢٤.١٢	٤٢
			تجريبية	٥٢.٧١	٥.٨٦		
	مهارات التنظيم		ضابطة	٢٢.١٢	٤.٦٢	٣٥.٧١	٤٢
			تجريبية	٤٧.٦٠	٥.٩٦		
الدرجة الكلية لمهارات الضبط الإجرائى			ضابطة	٦٤.٣٦	١٢.٩٨	٣١.٣٧	٤٢
			تجريبية	١٣٧.٠٧	١٨.٨٣		
مهارات ماوراء المعرفة ككل			ضابطة	٢١٦.٠٢	٤٠.٣٣	٣٦.٨٥	٤٢
			تجريبية	٤٥٣.٠٧	٥٩.٩٠		

حساب فعالية الاستراتيجية المقترحة القائمة على المختبرات الافتراضية على مقياس مهارات ما وراء المعرفة بمستوياتها المختلفة:

ويقصد بالفعالية نسبة الطلاب الذين حققوا المستوى المطلوب من تعلم أهداف الاستراتيجية المقترحة، وذلك من خلال سلوكهم أو درجاتهم (جيرولدكمب، ١٩٩١، ٢٥٠) ولقياس فعالية الاستراتيجية المقترحة في مقياس مهارات ما وراء المعرفة بمستوياتها المختلفة استخدم الباحث معادلة حجم التأثير والتي تنص على:

معادلة حجم التأثير : معادلة حجم التأثير(رشدي فام ١٩٩٧،٥٩).

ويتضح من خلال الجدولين(١٥) و(١٦) أن:

* **مهارة التنظيم الذاتي** كانت قيمة (ت) المحسوبة =(٣٠.١٥) ودالة عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وقيمة η^2 = (٠.٩٦) وهذا يعني أن (٩٦%) من التباين الكلي في المتغير التابع يرجع إلى أثر المتغير المستقل، وقيمة (d) = (٦.٩٥) وهي قيمة كبيرة مما يدل على أن حجم تأثير المتغير المستقل (الاستراتيجية المقترحة) على المتغير التابع (مهارة التنظيم الذاتي) كان كبيرًا.

* **المهارات المناسبة لأداء المهام الأكاديمية** كانت قيمة (ت) المحسوبة = (٣٥.٣٧) ودالة عند مستوى دلالة (٠.٠٥) η^2 = (٠.٩٧) وهذا يعني أن (٩٧%) من التباين الكلي في المتغير التابع يرجع إلى أثر المتغير المستقل، قيمة (d) = (٨.١٨) وهي قيمة كبيرة، مما يدل على أن حجم تأثير المتغير المستقل (الاستراتيجية المقترحة) على المتغير التابع (المهارات المناسبة لأداء المهام الأكاديمية) كان كبيرًا.

* **مهارة الضبط الإجرائي** كانت قيمة (ت) المحسوبة = (٣١.٣٧) ودالة عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وقيمة η^2 = (٠.٩٦)، قيمة (d) (٨.١٨) وهي قيمة كبيرة مما يدل على أن حجم تأثير المتغير المستقل (الاستراتيجية المقترحة) على المتغير التابع (مهارة الضبط الإجرائي) كان كبيرًا.

* **المجموع الكلي لمهارات ما وراء المعرفة** كانت قيمة (ت) المحسوبة = (٣٦.٨٥) ودالة عند مستوى دلالة وقيمة (٠.٠٥) η^2 = (٠.٩٧) وهذا يعني أن(٩٧%) من التباين الكلي في المتغير التابع يرجع إلى أثر المتغير المستقل، وقيمة (d) = (٨.١٨) وهي قيمة كبيرة، مما يدل على أن حجم تأثير المتغير المستقل (الاستراتيجية المقترحة) على المتغير التابع (مهارات ما وراء المعرفة) كان كبيرًا، وبالتالي نرفض الفرض السادس.

جدول (١٦)

قيم مربع إيتا (η^2) وحجم التأثير للاستراتيجية المقترحة

المكون			قيمة (ت)	قيمة مربع إيتا (η^2)	قيمةd وحجم التأثير
مهارات التنظيم الذاتي		الوعي بالقرار اللازم لإنجاز المهمة	٢٩.٤٢	٠.٩٥	(كبير) ٦.٢٧
		الوعي بمتطلبات إنجاز المهمة	٢٨.٤١	٠.٩٥	(كبير) ٦.٢٧
	الاتجاهات الإيجابية	تجاه مهام الفصل	١٧.٢٦	٠.٨٨	(كبير) ٣.٨٠
		مناخ التعليم من زملاء ومعلمين	٢٤.١٠	٠.٩٣	(كبير) ٥.٢٣
الدرجة الكلية للتنظيم الذاتي للتعلم			٣٠.١٥	٠.٩٦	(كبير) ٦.٩٥
المهارات المناسبة لأداء المهام الأكاديمية		المعرفة التقريرية	٣٣.٢١	٠.٩٦	(كبير) ٦.٩٥
		المعرفة الإجرائية	٢٣.٩٥	٠.٩٣	(كبير) ٥.٢٣
		المعرفة الشرطية	٣٤.٠٤	٠.٩٧	(كبير) ٨.١٨
الدرجة الكلية للمهارات المناسبة لأداء المهام الأكاديمية			٣٥.٣٧	٠.٩٧	(كبير) ٨.١٨
مهارات الضبط الإجرائي		مهارات التقويم	٢٧.٠٣	٠.٩٥	(كبير) ٦.٢٧
		مهارات التخطيط	٢٤.١٢	٠.٩٣	(كبير) ٥.٢٣
		مهارات التنظيم	٣٥.٧١	٠.٩٧	(كبير) ٨.١٨
الدرجة الكلية لمهارات الضبط الإجرائي			٣١.٣٧	٠.٩٦	(كبير) ٦.٩٥
مهارات ماوراء المعرفة ككل			٣٦.٨٥	٠.٩٧	(كبير) ٨.١٨

تفسير النتائج الخاصة بفعالية الاستراتيجية المقترحة في تحسين ومهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

يري الباحث أن العوامل التي أدت إلى ارتفاع حجم أثر أفراد المجموعة التجريبية في (مقياس مهارات ما وراء المعرفة) قد ترجع إلى أن الاستراتيجية المقترحة أدت إلى: (زيادة دافعية الطلاب نحوالتعلم / زيادة وعي الطلاب بكيفية ترتيب المعلومات وتنظيمها / اهتمام المعلم بمساعدة الطلاب على تنمية اتجاهات وإدراكات إيجابية / اكتساب الطلاب القدرة على اتخاذ قرارت مهمة حول مشكلة معينة)

توصيات الدراسة.

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج هذه الدراسة يوصي الباحث بما يلي:

- مطالبة وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية بتفعيل توظيف المختبرات الافتراضية في تدريس الجانب العملي لمقرر العلوم في المرحلة الثانوية.
- تعديل المناهج الدراسة الحالية بما يتناسب وتطبيق الجانب العملي من خلال المختبرات الافتراضية عبر تخصيص حصص للتطبيق العملي باستخدام تقنية المختبرات الافتراضية.
- ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى الطلاب لمواجهة تحديات المستقبل.
- ضرورة إعداد دليل للمعلم يتناول كيفية تنمية مهارات ما وراء المعرفة في مجال تدريس العلوم.
- تنمية قدرات معلمي العلوم في المرحلة الثانوية على استخدام المختبرات الافتراضية، وتمنيتهم مهنيا من خلال (الدورات التدريبية – البعثات – ورش العمل – المجموعات البحثية) .
- توعية الطلاب باهمية استخدام المختبرات الافتراضية وفاعليتها في تنمية قدراتهم التحصيلية.
- إنشاء بنك للتجارب العملية القائمة على المختبرات الافتراضية يتاح لكافة أطراف العملية التعليمية من خلال الانترنت.

مقترحات الدراسة.

امتدادًا للدراسة الحالية يقترح الباحث بعض الدراسات المستقبلية الآتية :

- تقويم أثر استخدام تقنية المختبرات الافتراضية على تدريس العلوم في المملكة العربية السعودية مع نظيراتها في الدول العربية المطبقة لها والاستفادة منها.
- أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تحسين التحصيل الدراسي في مقرر العلوم في مراكز صعوبات التعلم في المراحل التعليمية المختلفة.
- أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تحسين التحصيل الدراسي ومهارات ما وراء المعرفة في مقرر العلوم للصفوف العليا في المرحلة الابتدائية.
- فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية في تحسين التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الناقد في مقرر العلوم بالمرحلة الثانوية.

مراجع الدراسة

أولا : المراجع العربية

الأعسر،صفاء،كفافي،علاءالدين(٢٠٠٠): الذكاءالوجداني، دارقباءللطباعة، القاهرة.

البلطان،إبراهيم بن عبد الله (٢٠١١):استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية (الواقع وسبل التطوير)، رسالة دكتوراه غير منشورة،كلية التربية،جامعة أم القرى،مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

البياتي،محمد محمد **(٢٠٠٦):** "الأبعاد العملية والتطبيقية في التعليم الإلكتروني".الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد، عمان،الأردن.

الجبر، جبر بن محمد بن داود (٢٠٠٩): "معوقات استخدام المختبر في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية". مجلة التربية العلمية. الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد الثاني عشر. العدد الثالث، القاهرة .

الجهني،عبد الله ربيع (٢٠١٤):معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين والمعلمين واتجاهاتهم نحوها"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طيبة، كلية التربية، المدينة المنورة،المملكة العربية السعودية.

الراضي ،أحمد بن صالح (٢٠٠٨): أثراستخدام تقنية المعامل الافتراضية على تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء في منطقة القصيم ،رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية، جامعة الملك سعود ،الرياض، المملكة العربية السعودية .

الرفاعي،أحمد(٢٠٠٥):مدى استعانة المدرسين بالمختبرات المدرسية في تدريس الكيمياء للمرحلة الثانوية في مدارس أمانة العاصمة ومحافظة صنعاء،مجلة الدراسات والبحوث التربوية ،العدد٢١، ص ١٠٩-١٤٤.

الرويلي،عطالله ،خالد السرحان(٢٠١٦): دور مقترح للمشرف التربوي في تفعيل المختبر الافتراضي في ضوء معايير ضمان الجودة بمنطقة الحدود الشمالية في المملكة العربية السعودية ،مجلة العلوم التربوية،المجلد ٤٣ ،ملحق ٢، ص ص ٨٨٩-٩٠٨،الأردن.

الشهري،علي(٢٠٠٩):أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارة التجارب المعملية في مقرر الأحياءلطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة،رسالة دكتوراه غير منشورة كلية التربية،جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

الطويرقي،ماجد بن عبد الله (١٤٣٦هـ) : "معوقات استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية "، ماجستير غير منشورة، جامعة ام القرى، كلية التربية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

العلوان، فلاح، الغزو وختام (٢٠٠٧) :"فاعلية برنامج تدريبي لمهارات ما وراء المعرفة على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الجامعة"،مجلة العلوم التربوية،كلية التربية، جامعة قطر، عدد(١٣).

الغول،السعدي الغول (٢٠١١):"فاعلية معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد في تحصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة وتنمية الاتجاه نحو إجراء التجارب افتراضيًا لدى تلاميذ المرحلة الثانوية". مجلة كلية التربية. جامعة أسيوط. المجلد السابع والعشرون. العدد الثاني. الجزء الثاني. ص ص ٤٩٩- ٤٩٧ .

المهدي،مجدي صلاح طه (٢٠٠٨): التعليم الافتراضي فلسفته – مقوماته – فرص تطبيقه : دار الجامعة الجديدة، الأسكندرية.

جميل، عبد الغني(٢٠١١) :اتجاهات معلمات ومشرفات الكيمياء نحو استخدام تقنية المعامل الافتراضية و بعض مطالبها في مدينة مكة المكرمة، ماجستير غير منشورة، جامعة ام القرى، كلية التربية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية

حجازي، إيمان السعيدي مُحَمَّد (٢٠١١): فعالية استخدام المعامل الإفتراضية في التحصيل وتنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة المنصورة.

دعمس،مصطفى نمر**(٢٠٠٨)**:تكنولوجيا التعليم وحوسبة التعليم،دارغيداء، **عمان**،الأردن

زيتون،حسن (٢٠٠٥):رؤية جديدة في التعليم الإلكتروني (المفهوم/القضايا/ التطبيق/ التقييم)،الدار اللصوتية للنشر والتوزيع، المملكة العربية السعودية.

زيتون، كمال عبد الحميد (١٩٩٨):التدريس نماذجه ومهاراته،المكتب العلمي للكمبيوتر والنشر والتوزيع، الإسكندرية.

زيتون،كمال عبد الحميد (٢٠٠٤): تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصالات. الطبعة الثانية ،عالم الكتب، القاهرة .

سالم،أحمد مُحَمَّد (٢٠٠٤): تكنولوجيا التعليم والتعليم الإلكتروني:مكتبة الرشد، الرياض.

سرحان، مُحَمَّد عمر(٢٠١٦):فاعلية المختبرات الافتراضية في التحصيل لطلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، مجلة العلوم التربوية، جامعة الملك سعود،العدد١،ج١،يناير٢٠١٦، الرياض،المملكة العربية السعودية.

سيد أحمد، آمال سعد (٢٠١٠): أثر استخدام المعمل الافتراضي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية واكتساب مهارات التفكير العليا والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طالبات الصف الثالث الإعدادي. مجلة التربية العلمية.الجمعية المصرية للتربية العلمية. المجلد الثالث عشر. العدد السادس (٢). ص ص١- ٤٦.

عبد السلام، مصطفي عبد السلام (٢٠٠٦): تدريس العلوم ومتطلبات العصر،، دار الفكر العربي، القاهرة.

نوار، إبراهيم أحمد (٢٠٠٩): تأثير التدريس بتكنولوجيا مختبر العلوم الافتراضي على تنمية مهارات التفكير العُليا في العلوم والوعي بتكنولوجيا المعلومات لدى طلاب الحلقة الثانية من مرحلة التعليم الأساسي. رسالة دكتوراة. كلية التربية. جامعة كفر الشيخ.

يونس،فيصل**(١٩٩٧)**: قراءات في مهارات التفكير وتعليم التفكير الناقد والتفكير الإبداعي، دار النهضة العربية، القاهرة .

ثانيا : المراجع الأجنبية

Baker, L. & Brown, A. (1984): **Meta cognitive skills of Reading**. In: Pearson, D. (Ed.) A hand book of Reading Research. New York, Longman.

Bhargva, P.& Antonakakis,J. & Cunningham,C. & Zehnder,A. (2005): Web– Based Virtual Torsion Laboratory.**Computer Applications inEngineering Education**.Vol(14). No(1). Available-at: http://onlinelibrary.wiley.com.dlib.eul.edu.eg/doi/ 10.1002/cae.20061/pdfVisited on 13/02/2013.

Cavallo, A. (1996): "Meaningful Learning, Reasoning Ability and students "Under standing and problem solving of topics in Genetics" **Journal of Researching Science Teaching**, Vol. 33, No. 4, PP. 625-656.

Candelas,F.A.& Other. (2003): Virtual Laboratory for Teaching Robotics. **Int. J. Engng Ed**. Vol (19). No (3). pp 363- 370.Available at :http://www.ijee.ie/articles/Vol19-3/IJEE1435.pdfVisited on19/09/2011.

Costa, A. (2000): "Describing the Habits of Mind", In: **Discovering & Exploring Habits of Mind**, U.S.A. Virginia, Alexandria, The Association for Supervision and Curriculum development, 21-40.

Dart, B. (1997): **Adult Learners Meta Cognitive Behavior in Higher Education**. In: Sutherland P. (Ed.), adult Learning: A Reader London, Kogan.

Paek, P. (2002): "Problem solving strategies and meta cognitive skills on sat mathematics Items", **Diss. Abs. Int.** 63-09, 3139

Robinson,J. (2003): **Virtual Laboratories as A Teaching Environment A tangible Solution or a Passing Novelty** ?. available at http://mms.ecs.soton.ac.uk/mms2003/papers/5.pdf .Visited On 19/09/2011.

Thomas, G. & Mc Robbie, C. (2001): "Using A Metaphor for Learning to Improve students Metcognition in the chemistry classroom", **Journal of science Teaching**, Vol. 38, No. 2, PP: 222-259

Ding ,Yimin& Hao Fang,(**2009**): "Using a Simulation Laboratory to Improve Physics Learning: A Case Exploratory Learning of Diffraction

Grating," etcs, vol. 3, 2009 First International Workshop on Education Technology and Computer Science

Martin, B., Mintzes, J. & Clavijo, I. (2000): Restructuring know in Biology cognitive processes and met cognitive reflections, **InternationRRal Journal of Science Education**, Vol. 22, No. 3, PP: 303-323.

Efficacy of a Proposed Strategy Based on Science Teaching Virtual Laboratories for the Improvement of Meta-cognitive Skills and Academic Achievement in the Science Subject for Secondary Stage

Students In Northern borders

Dr / Jaser bin Jurayyad ALanazi
Curriculum and Instruction Department
Faculty of Education and Arts– Northern Border University – KSA

Abstract

The study aims to identify the efficacy of a proposed strategy based on science teaching virtual laboratories for improving meta-cognitive skills and academic achievement in the subject of science for secondary stage students. A quasi- experimental approach is adopted to accomplish this aim. The tools of achievement test and meta-cognitive skills scale are applied on a population sample of(40) students of Riyad al-Fiqr Secondary School in Arar. The study findings reveal that students are incomparably enthusiastic to study the suggested strategy which improved their academic achievement in the subject of science.

Key words: Effectiveness،Virtual laboratory ،Metacognition skills