# المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصليهم المعرفي

د. محمود عبد السلام الحافظ
طرائق تدريس الكيمياء
كلية التربية — جامعة الموصل
العراق

د. أحمد جوهر
طرائق تدريس الفيزياء
كلية التربية–جامعة الموصل
العراق

**ملخص البحث**

يهدف البحث إلى الكشف عن أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء في تنمية قوة الملاحظة والتحصيل المعرفي، تكون مجتمع البحث من طلاب المرحلة المتوسطة، وتم اختيار متوسطة عامر عبد الله للبنين كعينة للمدارس بالطريقة القصدية، كما تم استخدام الأسلوب العشوائي في اختيار شعبتين من طلاب الصف الأول متوسط لتمثلا عينتي البحث التجريبية والضابطة.

قام الباحثان بإعداد اختبارين في التحصيل للفيزياء والكيمياء، كما استخدم مقياس قوة الملاحظة والتحقق من صدقه وثباته، وتهيئة المختبر الافتراضي والتحقق منه، كما تم وضع عدد من الفرضيات للتحقق من الوصول الى هدف البحث، ومن تحليل البيانات باستخدام الوسائل الإحصائية المناسبة تم التوصل إلى ما يأتي:

١– لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تحصيل أفرادهما في الفيزياء، مما يعني أن استخدام المختبر الافتراضي ليس له دور واضح في زيادة تحصيل الطلاب.

٢– يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تحصيل أفرادهما في الكيمياء ولصالح المجموعة التجريبية مما يدل على أن استخدام المختبر الافتراضي له دور واضح في زيادة تحصيل الطلاب.

٣– لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تنمية قوة الملاحظة لدى أفرادهما، مما يعني أن استخدام المختبر الافتراضي ليس له دور واضح في تنمية قوة الملاحظة لدى الطلاب.

الكلمات المفتاحية : المختبر، إفتراضي، الكيمياء، الفيزياء، قوة الملاحظة

**مقدمة:**

الحمد لله وحده والصلاة والسلام على من لا نبي بعده وبعد:

شهد تدريس العلوم في عصر العلم والاتصالات والحاسبات الإلكترونية والهندسة الوراثية اهتماما كبيراً وتطوراً مستمراً لمواكبة خصائص العصر العلمي وتفجر المعرفة العلمية ويستمد هذا التطور أصوله من طبيعة العلم لضمان مسايرة هذا التوسع المعرفي والتطور العلمي والتقني بمهارات علمية إبداعية، إذ أن هذا التقدم العلمي والتقني يعتمد على نظام تعليمي يقدم تعليماً متميزاً وهذا يعني إن مواكبة التقدم العلمي تعني تحديث تدريس العلوم بوجه خاص والعملية التربوية بوجه عام.

إن مواد العلوم من أكثر المواد الدراسية ارتباطا بالتقنية سواء كان ارتباطا معرفيا أو من خلال دمج التقنية في نمو الطالب العلمي المتكامل الذي يسعى ان يكون تعليما ذا معنى إضافة إلى أن العديد من التربويين يؤكدون على أهمية دمج تقنية المعلومات والاتصالات في تدريس العلوم.

ومن العلوم الطبيعية يظهر الفيزياء كأحد ركائز هذه العلوم ولكي يتفهم المتعلم بقية العلوم لابد وان يستند على أساس قوي في الفيزياء خاصة أن هذا العلم هو سبب معظم الاختراعات الإلكترونية والحواسيب ولان معظم الدول تسعى لإنتاج التكنولوجيا بدلاً من استيرادها اتجهت الأنظار نحو الفيزياء بوصفه أهم العلوم التي تشكل عصب التكنولوجيا الحديثة (الجزراوي، ٢٠٠٩، ٨).

وكذا الحال بالنسبة لعلم الكيمياء والذي يمثل أحد العلوم الأساسية التي تشكل عماد الحياة العصرية لما تؤثره في متطلبات كثيرة لحياتنا اليومية لما له من خصائص كونه علم تجريبي وان جميع ما توصل له من معرفة تم بطريقة التجربة كما أنه من العلوم المتطورة بشكل مستمر لتلبية متطلبات الحياة المختلفة على مدى العصور وذلك من خلال الإسهام في تقديم الحلول للعديد من المشاكل وتفسيرها (أبو عبدون، ٢٠٠٢، ١).

لذا فان نقطة الانتقال والتحول إلى استخدام طريقة التدريس الالكتروني يعد من أهداف العملية التدريسية وبرامج التعليم المعاصر، إذ يتطلب ذلك التغيير في النوعية وتطويرها في ضوء متطلبات سوق العمل الحالية والمستقبلية، ومن أجل التكيف مع المجتمع المعلوماتي ينبغي لنا أن ندمج قضية التدريس الالكتروني كطريقة من الطرائق التدريسية المستخدمة في تدريس طلاب جميع المراحل الدراسية، وبهذا نجد أنه لابد من إحداث تحولات جوهرية في أساليب التعليم والتعلم ليتحول النموذج التربوي من بيئات تعلم مغلقة متمثلة بالطرائق التدريسية التقليدية والتي يكون فيها المدرس المصدر الوحيد للمعرفة والمعلومات إلى بيئات تعلم مفتوحة ومرنة وغنية بالمعلومات وموجهة من قبل الطلاب. ( الحافظ، ٢٠٠٨، ١١)

ومما لاشك فيه إن هذه المواد الطبيعية ( الفيزياء والكيمياء ) من أهم المواد التي تحتاج في شرحها وتفسير مفاهيمها إلى استخدام المختبر المدرسي للمساعدة على توفير خبرات حسية متعددة ومتنوعة وتعد المرحلة الثانوية مرحلة يكتمل فيها النمو الإدراكي للطالب حيث يتمكن من أسس التفكير المنطقي والرمزي، بمعنى أنه يفكر فيما هو ممكن، بالإضافة إلى ما هو ماثل أمامه في الزمان والمكان فيتوصل إلى نتائج ويقدم تفسيرات ويفرض فرضيات فتصبح أفكاره قوية ومرنة وبذلك يستطيع ان يستوعب الموضوعات بشكل أفضل (الشاعر، ١٤١٥هـ، ٥٤). أضف إلى ذلك إن استخدام المختبرات المدرسية في تدريس الفيزياء والكيمياء يساعد على تنمية الاتجاهات العلمية لدى الطلبة

وتعميقها والتي تعد من أهم الأهداف الرئيسة في تدريس العلوم فضلا عن:

١- دقة وقوة الملاحظة الموضوعية.

٢- عدم التسرع في إصدار الأحكام.

٣- الاستنتاج السليم للأفكار. (الحذيفي، ١٤١٥هـ، ٤٨).

كما أن المختبر المدرسي يعد من أبرز المجالات التي تساعد في تحويل المجرد إلى ثوابت وترفع مستوى خبرات كل من المدرس والطالب على حد سواء. لذا فان مناهج العلوم الحديثة لا غنى في تدريسها عن استخدام المختبر الذي يؤدي استخدامه إلى توفير خبرات حسية متعددة ومتنوعة تعد أساساً لفهم الكثير من الحقائق والمعلومات والتطبيقات العلمية ( شاهين وحطاب، ٢٠٠٥، ٦٤).

من جهة أخرى فان هناك إجماع على ان الحاسوب هو أهم اختراع عرفته البشرية منذ فجر التاريخ، إذ ان هذا الاختراع دخل كل مجالات الحياة ومنها المجال التعليمي فظهر ما يسمى بإدارة عملية التعليم بالحاسوب وكذلك الكتاب الالكتروني والتعلم الشمولي بالحاسوب من خلال الانترنت والبريد الالكتروني.

وقد تعددت تطبيقات التعليم الالكتروني بشكل متسارع تناسب مع التطور المذهل في تطبيقات الحاسب الآلي ومن هذه التطبيقات: التعليم الافتراضي.

Virtual learning والواقع الافتراضي Virtual reality والصفوف الالكترونية Electronic Classes والفصول الافتراضية Virtual Classes والمحاكاة الحاسوبية Computer Simulation والمختبرات الافتراضية Virtual Labs والمختبرات المحوسبة Microcomputer based laboratory.

فقد بات من الممكن للمتعلم من خلال تقنية المختبر الافتراضي ان يمر بخبرات قد لا يستطيع أن يتعلمها واقعيا لعوامل كثيرة منها الخطورة، التكلفة العالية أو عدم توفر أجهزة كافية لإجراء التجارب أو بسبب ضيق الوقت أو الدقة والصغر المتناهي لحجم المادة المدروسة. كما أن هذه التقنية تقوم على مزج بين الخيال والواقع من خلال خلق بيئات صناعية تخيلية قادرة على تمثيل الواقع الحقيقي وتهيئ للفرد القدرة على التفاعل معها. ويلعب البعد الثالث أو التجسيم دوراً رئيساً في هذه التقنية حيث يكون هناك اشتراك لأكثر من حاسة فتجعل المتعامل معها يندمج تماماً وكأنما هو مغموس في بيئة الواقع ذاته (الشهري، ٢٠٠٩، ٣).

ويعرف الراضي المختبر الافتراضي بأنه نوع من التعليم الالكتروني القائم على الحاسب الآلي سواء باستخدام شبكة الانترنت أو من خلال برامج حاسب آلي على الأقراص المدمجة التي يستطيع المتعلم من خلالها القيام بعمله في أي زمان ومكان (الراضي، ١٤٢٩هـ، ص٥١).

وهنا أصبح بالإمكان استخدام الحاسوب كمختبر تعليمي لإجراء التجارب المختلفة (طالما توفرت برامج تربوية جيدة تلاءم ذلك) خاصة تلك التي يتعذر إجرائها في المختبرات التقليدية، كالتجارب الباهظة التكاليف والخطرة ( سلامة، ٢٠٠٢، ٢٤٠ ). إضافة إلى التجارب المعقدة والتي تحتاج إلى وقت طويل لانجازها حيث تعمل الحاسبة على تيسير بعض هذه الحالات وجعلها مفهومة للطلاب بسهولة كما أنها تعمل على إعطاء فرصة لتوفير الوقت ( الشهواني والسعيد، ٢٠٠٤، ٣٦٤ ).

وفي نفس السياق يشير (Martinez, et.Al, 2003, 364) إلى أن المختبرات الافتراضية لها علاقة بتطبيقات الحاسب في تدريس مواد العلوم وذلك لاستخدامها في معالجة كم هائل من المشاكل التي تواجه تدريس العلوم بوجه عام.

إن استخدام نظام المحاكاة تكمن أهميته في إمكانية محاكاة التجارب الخطرة والتجارب التي تحتاج إلى أجهزة معقدة كما أن نظام المحاكاة يمكنه التغلب على كل هذه الصعوبات بل وتقديمها بشكل مثالي يحاكي الواقع دون أي مشاكل في عملية إجراءها، لذا يتميز بعدم وجود مختبر فعلي محدد بجدران وسقف ولكن يمكن في بعض الأحيان الاستعانة بمختبر تقليدي مع تحويرات مناسبة فيه لزيادة فعاليته (البياتي، ٢٠٠٦، ١٣).

وبشكل عام فان للمختبرات الافتراضية فوائد عديدة (في تدريس العلوم) منها:

١- تعد بديلاً ممتازاً عن المختبرات التقليدية بحيث تقدم للطلاب خبرات مهارية قريبة جداً من الخبرة المباشرة.

٢- تعطي الطالب قدرة كبيرة على تصور الكثير من المفاهيم التي يصعب عليه ان يتخيلها واقعياً.

٣- تسهم في التغلب على المعوقات التي تحول دون ممارسة التجارب الواقعية.

٤- توفر للمتعلمين مناخاً علمياً تفاعلياً مشوقاً.

٥- تتيح للطلاب إمكانية ممارسة التجربة العلمية خطوة بخطوة.

٦- كما يمكن بواسطة هذه التقنية الإستعاضة عن بعض التجهيزات التي يصعب توفيرها.

وقد أثبتت التجارب العالمية للعديد من الجامعات ومراكز البحوث العلمية أهمية المختبرات الافتراضية في التعليم والبحوث ومن المهم جداً وخاصة للدول النامية تعاون مؤسسات أكاديمية وبحثية ومؤسسات التدريب المهني الصناعية لبناء مختبرات افتراضية عالية الجودة وذات مردود علمي وتقني يسهم في رفع مستوى الخريجين والباحثين (البياتي، ٢٠٠٦، ٦٣).

إذ قامت العديد من الجامعات والمؤسسات البحثية بإنشاء مختبرات افتراضية يمكن للطالب أو الباحث استخدامها لإكمال متطلبات دراسته العلمية أو قيامه بإجراء البحوث والتجارب ومن هذه المختبرات:

١- المختبرات الافتراضية التي تدعم الكيمياء في جامعة بيتسبرغ في الولايات المتحدة الأمريكية (Yaron, et. Al., 2005)، وقد أكد يارون المكاسب الكبيرة التي حققها المختبر الافتراضي في تعليم الكيمياء وكيف تغيرت مشاركات الطلاب في دورات الكيمياء وتأثير ذلك على إدراكهم للمفاهيم (Yaron, et. Al., 2005, 181).

٢- المختبر الافتراضي في جامعة هاوفر بالمانيا، إذ قام مجموعة من الباحثين بتطوير بيئة للتصور والمحاكاة التعليمية (المختبرات الافتراضية) في العلوم الطبيعية حيث قاموا بصياغة برامج المختبرات وجعلها متوافقة مع المناهج بالإضافة إلى تطوير مختبر افتراضي في مجال الأرصاد الجوية (الراضي، ٢٠٠٦، ٩).

٣- المختبر الافتراضي المنتج من شركة Crocodile Clips والذي يضم مختبرات إفتراضية للفيزياء والكيمياء والرياضيات والتكنولوجيا وتستخدم لتنفيذ التجارب العلمية للمواد أعلاه للمراحل الدراسية المختلفة (إبتدائية، متوسطة، ثانوية) (الراضي، ٢٠٠٦، ١٠).

ومن الدراسات العالمية في مجال المختبرات الافتراضية:

أجرى (Change, 2002) دراسة في تايوان هدفت إلى استقصاء أثر تقنية المختبر الافتراضي المبني على حل المشكلات في تحصيل واتجاهات الطلاب نحو العلوم وتوصل إلى نتائج ايجابية للمجموعة التي استخدم في تدريسها المختبر الافتراضي.

أما (Jensen, et. al., 2004) فقد قاموا بدراسة في ألمانيا هدفت إلى التعرف على أثر استخدام المختبر الافتراضي على تحصيل الطلاب في مجال العلوم الطبيعية والهندسية وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ما بين أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة، كما أكدت الدراسة على أن استخدام المختبر الافتراضي شجع المستخدمين على التقليل من أخطاء التعليم وهذا من شأنه أن يحسن من مخرجات التعليم ويؤدي إلى قبول الطلاب وتفاعلهم لهذه التقنية.

في حين أجرى كل من ( Balmush & Dumbraveanu, 2005 ) دراسة في مالدوفا هدفت إلى تطوير مختبر افتراضي في مادة الفيزياء لتدريس طلاب المرحلة الجامعية وتوصلت إلى ان للمختبر الافتراضي أثر ايجابي على أداء الطلاب حيث أدى إلى فهم أعمق للظواهر الفيزيائية مع إمكانية فحص الظواهر الفيزيائية الكامنة التي لا يمكن التعرف عليها في المختبر الحقيقي وبالتالي تحسين استيعابهم للظواهر الفيزيائية.

وفي المملكة العربية السعودية قام الراضي بدراسة هدفت التعرف على أثر استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي قسم العلوم الطبيعية في مقرر الكيمياء وقد توصل إلى عدم وجود فروق إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة وهذا يعني أن الدراسة باستخدام المختبرات الافتراضية تؤثر على فاعلية التحصيل الدراسي لدى الطلاب مثل الأثر الناجم عن الدراسة التقليدية ( الراضي، ٢٠٠٨ ).

وفي السعودية أيضاً أجرى الشهري دراسة هدفت التعرف على أثر استخدام المختبرات الافتراضية في اكتساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الإحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي. وقد خلصت إلى وجود فروق بين المجموعة التجريبية والضابطة في اكتساب مهارات التشريح والفسيولوجيا والمهارات الكلية في حين لم تظهر فروق في مهارات المورفولوجيا (الشهري، ٢٠٠٩).

**مشكلة البحث:**

بناءاً على ما عرض في المقدمة ومن خلال عمل أحد الباحثين في لجنة التطبيقات المركزية في كلية التربية لأكثر من عشرين سنة ومواكبته المباشرة لتدريس العلوم في المرحلة الثانوية فقد لاحظ ما يأتي:

ندرة استخدام المختبر في إجراء التجارب العملية الخاصة بمادتي الفيزياء والكيمياء وان أسباب هذه الندرة في الاستخدام يعود إلى عدم توفر المختبرات أساساً في معظم المدارس فضلاً عن عدم توفر أجهزة كافية لإجراء التجارب في المدارس التي تحتوي على مختبرات أصلاً. كما ان الوقت لا يسعف المدرسين لاستخدام المختبر نظراً لكثرة الخبرات التعليمية التي تملأ المناهج المقررة لتدريس هاتين المادتين. وهذا ما أكدته نتائج الكثير من البحوث والدراسات التي أجريت في هذا الشأن وأكدت هذه القلة في استخدام المختبرات في تدريس العلوم وخاصة الفيزياء والكيمياء بالمرحلة الثانوية وان تدريس هاتين المادتين يتم بطريقة نظرية بعيدة إلى حد كبير عن التجريب ومن هذه الدراسات دراسة ( الشلاوي، ٢٠٠٩ ) ودراسة ( الحياوي، ٢٠٠٩ ).

وفي ضوء إحساس الباحثين بما سبق، فان مشكلة هذا البحث تتحدد بالسؤالين الآتيين:

١- ما أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء في تحصيل طلاب الصف الأول المتوسط؟.

٢- ما أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء في تنمية قوة الملاحظة لدى طلاب الصف الأول المتوسط؟.

**فروض البحث:**

بناءاً على أسئلة البحث السابقة تم صياغة الفروض الآتية:

١- لا يوجد فرق دال إحصائيا(*) بين متوسطي درجات طلاب المجوعة التجريبية (التي درست باستخدام المختبر الافتراضي) ودرجات طلاب المجموعة الضابطة (التي درست باستخدام المختبر التقليدي) في أدائهم على الاختبار التحصيلي في مادة الفيزياء.

٢- لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام المختبر الافتراضي) ودرجات طلاب المجموعة الضابطة (التي درست باستخدام المختبر التقليدي) في أدائهم على الاختبار التحصيلي في مادة الكيمياء.

٣- لا يوجد فرق دال احصائياً بين متوسطي الفرق في درجات الاختبار البعدي والقبلي لاختبار قوة الملاحظة بين طلاب المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام المختبر الافتراضي) وطلاب المجموعة الضابطة (التي درست باستخدام المختبر التقليدي).

**أهمية البحث:**

تكمن أهمية البحث في ما يلي:

١- تناوله مادتي الفيزياء والكيمياء واللتان تدخلان ولأول مرة هذا العام ضمن مناهج الصف الأول المتوسط في العراق.

٢- تناوله جانب مهم من جوانب العملية التعليمية ألا وهو الجانب العملي في تدريس الفيزياء والكيمياء.

٣- قد يسهم في التغلب على الصعوبات التي تواجه المدرسين في استخدام المختبرات التقليدية.

٤- قد يقدم البحث آلية جديدة في تدريس الفيزياء والكيمياء ضمن مفهوم التعلم الذاتي.

٥- تناول البحث لمتغير قوة الملاحظة كمتغير تابع وهو متغير لم يتعرض له الباحثين في طرائق التدريس على حد علم الباحثين رغم أهمية تنميته لدى الطلاب.

٦- قد يفيد واضعي المناهج بضرورة الأخذ بتقنية المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية.

(*) يقصد بالدلالة الإحصائية عند مستويات الرفض (٠,٠٠١ ، ٠,٠١ ، ٠,٠٥).

**أهداف البحث:**

يهدف البحث إلى تحقيق ما يأتي:

١- الكشف عن أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء لطلاب الصف الأول المتوسط في تنمية قوة الملاحظة لدى الطلاب.

٢- التعرف على أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء في تحصيل طلاب الصف الأول في هاتين المادتين.

**مصطلحات البحث:**

**المختبر الافتراضي:**

**عرفه المناعي** على أنه " مختبر علمي رقمي يحتوي على أجهزة كومبيوتر ذات سرعة وطاقة تخزين وبرمجيات علمية مناسبة ووسائل اتصال بالانترنت تمكن المدرس من القيام بالتجارب العلمية وتكرارها ومشاهدتها بدون التعرض إلى أي مخاطرة وبأقل جهد وتكلفة ممكنة ". ( المناعي، ١٩٩٦، ٤٣٣ ).

**أما الهدهود** فعرفه على أنه " برنامج تفاعلي يحتوي على أدوات لمختبر الكيمياء والاحياء والفيزياء والرياضيات لإجراء التفاعلات الكيميائية والفيزيائية كما يمكنه رسم جداول للنتائج وأخرى رياضية لتحليل المعادلات التفاضلية والتكاملية عن طريق برامج رياضية ملحقة به ". ( الهدهود، ٢٠٠٣، ٢٩ ).

**ويعرف الباحثان المختبر الافتراضي إجرائياً على أنه:**

مختبر مصمم بالحاسوب يتضمن تجارب الفيزياء والكيمياء المتضمنة في الفصلين الثاني والثالث من كل من كتاب الفيزياء وكتاب الكيمياء المقررين لمناهج الصف الأول المتوسط وعرضها في شكل صور ورسوم ثابتة ومتحركة مع مؤثرات صوتية بهدف مساعدة الطلاب على تنمية قوة الملاحظة لديهم وكذلك زيادة تحصيلهم المعرفي.

**التحصيل المعرفي:**

**عرفه النبهان** بأنه " المستوى الذي تعلمه الطالب من مجمل المعلومات والمهارات والأفكار التي اكتسبها خلال صف أو مرحلة دراسية ". (النبهان، ٢٠٠٤، ٤٢١).

**أما العمر** فعرفه على أنه " مقدار ما اكتسبه أو حققه الطالب من معرفة مهارات وقدرات تعليمية نتيجة للتدريس في المدرسة في لحظة محددة وفي موضوع معين ". (العمر، ٢٠٠٧، ٢٢).

**التعريف الإجرائي للتحصيل:**

قدرة طالب الصف الأول المتوسط على تذكر المعلومات الكيميائية والفيزيائية واستيعابها من خلال تفسير الظواهر وتعليلها وشرحها بأسلوبه الخاص فضلا عن تطبيقه لها في مواقف اخرى (جديدة) ويقاس من خلال استجابته على فقرات الاختبار التحصيلي المعد لغرض البحث الحالي.

**قوة الملاحظة:**

عرف الناس على الدوام أن عدد من الأنماط السلوكية إنما تكتسب من خلال المحاكاة والتعلم بالملاحظة، فهناك مصدرين رئيسيين للتعلم هما نتائج الاستجابات ( التعلم بالعمل ) وما ظل حتى الآن يدرس بصورة تقليدية تحت عناوين مختلفة مثل ( المحاكاة ) والعمليات الابدالية النموذجية أو التعلم القائم على الملاحظة (التعلم بالملاحظة).

ومن نظريات التعلم التي اهتمت بالتعلم بالملاحظة هي نظرية Banudura وكانت أبرز قضية فيها تلك التي تتعلق بالجانب الانتقائي في التعلم بالملاحظة، فيقول باندورا في هذا الشان (حتى عند تعريض الأطفال إلى نفس النموذج فان بعضهم يتعلم جوانب مختلفة من جوانب سلوك ذلك النموذج) (غازدا وكوسيني، ١٩٨٦، ١٤٧).

فنحن بحاجة إلى نظرية شاملة للتعلم بالملاحظة لتفسير ليس فقط كيفية إكتساب أنماط الاستجابات فحسب، بل لماذا يهتم الملاحظ ببعض الجوانب ويحتفظ بها دون غيرها من الجوانب الأخرى.

وفي نفس الوقت الذي قدم باندورا نظريته في تحليل التعلم بالملاحظة قد (Aronfreed, 1969) نظرية محاكاة مشابهة إلاّ أن أردنفريد اختلف مع باندورا في رأيه الآتي " أنه في أثناء الملاحظة فان الحالات المبهجة والمنفردة على حد سواء يتم اشراطها إلى القوالب المعرفية ويفترض أن الأداء الظاهر للسلوك المكتسب بالملاحظ يتم ضبطه بفعل هذا المكون الوجداني ".

لذا فان المتعلم الذي لديه قوة ملاحظة فإنه يقوم بعملية تجريد لبعض القوانين العامة التي تكمن وراء الاستجابات المحددة، كما أنه يصبح باستطاعته حل مشاكل جديدة تماما عن طريق تطبيقه للقوانين التي اكتسبها من خلال الملاحظة في المواقف الجديدة.

ويميز باندورا أربع عمليات فرعية مترابطة للتعلم بالملاحظة هي:

١- أن ينتبه للملامح المناسبة لعمل النموذج ( عملية الانتباه ).

٢- أن يحتفظ بعد ذلك بالإحداث الملاحظة على شكل رمزي لاسترجاعها بالمستقبل ( عملية الحفظ ).

٣- أن يكون لديه القدرات الجسمية لإعادة إصدار المعلومات المحفوظة ( عملية إعادة الإصدار الحركية ).

٤- أن يكون لديه الحافز لأداء سلوك النموذج المحتذى (العملية الدافعية).

(غازدا وكورسيني، ١٩٨٦، ١٥٤).

وجدير بالذكر هنا أن الملاحظة وقوة الملاحظة لا تتم من خلال حاسة البصر بل تقصد بها الملاحظة العلمية بشكلها الواسع أي التي تتم بأي حاسة من الحواس الخمس، والملاحظة عادة ما تكون رديف الانتباه، والانتباه والملاحظة هما صورة من صور الاتصال والتفاهم، فالاتصال محور علاقاتنا الاجتماعية وبواسطته نتفاهم مع الآخرين لنتعايش معهم وما التدريس إلاّ صورة من صور الاتصال بين المدرس والطالب. **ويعرف الباحثان قوة الملاحظة إجرائيا بـأنها** قدرة الطالب على شد انتباهه بكل حواسه في موقف التعلم المتواجد فيه، ومن ثم قدرته على القيام بعملية تجريد للمعلومات المكتسبة لتمكنه بالنتيجة إلى زيادة قدرته على حل مشاكل في مواقف جديدة. وتتمثل قوة الملاحظة في البحث الحالي بالدرجة التي يحصل عليها الطالب أثناء أدائه على مقياس قوة الملاحظة المعد لإغراض البحث.

**حدود البحث:**

يتحدد البحث الحالي بـ:

١- الحدود الزمنية: تم تطبيق البحث خلال الفصل الدراسي الأول من العام ٢٠٠٩/ ٢٠١٠م.

٢- الحدود المكانية: تم تطبيق البحث بمتوسطة عامر عبد الله للبنين بمدينة الموصل والتي تحتوي على مختبر حاسوب وتمتلك أجهزة حواسيب كافية.

٣- الحدود الموضوعية: قام الباحثان بتحديد فصلين من الكتاب المقرر للفيزياء وفصلين من الكتاب المقرر للكيمياء للصف الأول المتوسط.

**منهج البحث:**

**أولا: التصميم التجريبي:**

يرى الباحثان أن تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة ذات الاختبارين القبلي والبعدي هو الأنسب للبحث لأنه يتضمن مجموعتين متكافئتين.

| | | | |
|---|---|---|---|
| R | $O_1$ | X | $O_2$ |
| R | $O_3$ | C | $O_4$ |

( Cohen, et. Al., 2003, 213 )

إذ أن البحث يتطلب مجموعة تجريبية تدرس التجارب الخاصة بالفصلين الثاني والثالث من كل من منهج الفيزياء ومنهج الكيمياء المقرر باستخدام المختبر الافتراضي ومجموعة ضابطة تدرس نفس التجارب أعلاه ولكن باستخدام المختبر التقليدي.

**ثانيا: مجتمع البحث وعينته:**

تحدد مجتمع البحث بطلاب الصف الأول المتوسط في المدارس النهارية المتوسطة والثانوية في مركز مدينة الموصل للسنة الدراسية ٢٠٠٩/٢٠١٠م وفي ضوء التصميم التجريبي المعتمد، اطلع الباحثان على واقع المدارس المتوسطة والثانوية النهارية للبنين وحددا المدارس التي تحوي على شعبتين فأكثر للصف الأول فضلا عن احتوائها على مختبر للفيزياء وآخر للكيمياء وكذلك مختبر للحاسوب وقد وجدا عدة مدارس بهذه المواصفات إلاّ أنهما وقع اختيارهما على متوسطة عامر عبد الله للبنين بشكل قصدي بسبب:

١- إمكانية تسهيل متطلبات إجراء البحث من قبل إدارة المدرسة ومدرسي الفيزياء والكيمياء فيها حيث أبدوا تعاونهم المسبق من أجل إنجاح تجربة البحث.

٢- احتواء المدرسة على ست شعب للصف الأول مما يتيح عملية الاختيار العشوائي للعينة.

٣- كون الطلاب في المدرسة من بيئة متقاربة اجتماعياً واقتصادياً وثقافياً.

وبعد اختيار المدرسة بالأسلوب القصدي وفقا للفقرات المشار إليها أعلاه اطلع الباحثان من إدارة المدرسة ومن المرشد التربوي في المدرسة على بيانات الطلاب وأعدادهم فوجدا أن أعداد الطلاب كان ٢٠٤ طالباً، وبعد استبعاد الطلاب الراسبون والطلاب الذين لا يمتلكون الحد الأدنى من الخبرة السابقة بتشغيل الحاسوب أصبح العدد ١١٢ طالباً. وبالطريقة العشوائية البسيطة تم اختيار ١٥ طالبا من إحدى الشعب ليمثلوا المجموعة التجريبية و ١٥ طالبا آخرين من شعبة أخرى ليمثلوا المجموعة الضابطة.

عليه أصبح عدد أفراد العينة ٣٠ طالبا موزعين على مجموعتين متساويتين ومتكافئتين في بعض المتغيرات التي يعتقد أنها تؤثر في المتغيرات التابعة كالعمر الزمني ودرجات التحصيل في السنة الماضية والمستوى التعليمي للآباء والأمهات.

**ثالثا: مستلزمات البحث:**

**أ – إعداد الخطط الدراسية:**

وفقا لأهداف البحث والتصميم التجريبي المتبع تطلب إعداد نموذجين من الخطط التدريسية وعلى عدد من الدروس لتنفيذ التجربة وقد تم ذلك بناءاً على تحديد فصول الكتاب ضمن تجربة البحث (الثاني والثالث) من منهجي الفيزياء والكيمياء وتحديد التجارب الكيميائية والفيزيائية التي تتضمنها تلك الفصول كما يأتي:

**١- مادة الفيزياء:**

الفصل الثاني – الكتلة والكثافة The Mass & Density.

مفهوم الكتلة، وحدة قياس الكتلة، مفهوم الكثافة، كثافة المواد الصلبة، كثافة المواد السائلة، الكثافة النسبية، امثلة تطبيقية في حساب الكثافة.

الفصل الثالث – القوة Force.

مفهوم القوة، تأثير القوة في الاجسام الساكنة، تأثير القوة في الاجسام المتحركة، كيف نمثل القوة بالرسم، انواع القوى، وحدات قياس القوة قوة الاحتكاك، اسئلة ومسائل.

(جمهورية العراق، ٢٠٠٩، ٢٨-٥٦)

**٢- مادة الكيمياء:**

الفصل الثاني – المادة.

المادة وبنية الذرة، الأيون والتكافؤ، العناصر، الرموز الكيميائية، الجدول الدوري، المركبات، الصيغة الكيميائية للمركبات، أنواع المادة المخاليط.

الفصل الثالث – الماء والهواء.

الماء، المحلول، التقطير، الترشيح، تصفية وتعقيم المياه، الهواء، تلوث المياه، الوقاية من تلوث الماء، ملوثات الهواء، الوقاية من تلوث الهواء.

( جمهورية العراق/ ب، ٢٠٠٩، ٢٠-٦٦ )

بعدها تم تحديد ١٠ تجارب عملية لكلا المادتين، ٥ منها للفيزياء والـ ٥ الأخرى في الكيمياء وهذه التجارب هي:

الكيمياء:

- الكشف عن الماء (سائل أو بخار).
- الكشف عن وجود غاز $CO_2$ في الهواء.
- اثبت نسبة $O_2$ في الهواء الجوي.
- التمييز في الخواص بين الأجسام الصلبة والسائلة والغازية.
- تجربة تميز بين المخاليط المتجانسة والمخاليط غير المتجانسة.

الفيزياء:

- قوة المرونة.
- قوة الاحتكاك.
- قياس كثافة سائل.
- استعمال الميزان ذو الكفتين لقياس كتلة الجسم.
- استعمال الميزان الرقمي لقياس كتلة جسم.

**ب- تهيئة المختبر المدرسي وأدواته:**

قبل البدء بتنفيذ التجربة هيأ الباحثان مختبر المدرسة لإجراء التجارب آنفة الذكر (للمجموعة الضابطة) من حيث التأكد من الادوات والاجهزة والمواد اللازمة لإجراءها واماكن جلوس الطلاب والأخذ بالحسبان توفير الأمان والسلامة الداخلية.

**ج – تهيئة المختبر الافتراضي:**

تم الاستعانة بمصمم برمجيات لأغراض بناء مختبر افتراضي لإجراء التجارب المحددة (للمجموعة التجريبية) فقد قام بتصميم برنامج حاسوبي متطور بالاستفادة من المختبرات الافتراضية المنشورة في الكثير من المواقع والمنتديات في شبكة الانترنت من قبل الباحثين ذوي العلاقة بالاختصاص.

**رابعا: أدوات البحث:**

لتحقيق أهداف البحث وفروضه تطلب إعداد ثلاث أدوات لجمع بيانات البحث، اثنتان تمثلان الاختبارات التحصيلية لمادتي الفيزياء والكيمياء والثالثة مقياس قوة الملاحظة وفيما يلي عرض لكل أداة:

**١- الاختبارات التحصيلية:**

ما يميّز الكتب المنهجية المقررة لمادتي الفيزياء والكيمياء للصف الأول المتوسط وجود الأغراض السلوكية مصاغة في بداية كل فصل والمتوقع تحقيقها لدى الطلاب بعد الانتهاء من تلقي المادة في الفصل. وقد تم الاعتماد عليها في بناء فقرات الاختبارات التحصيلية ( الملحق (١) والملحق (٢) ) فقد كان مجموع الإغراض السلوكية للفصلين الثاني والثالث في مادة الفيزياء ( ١٥) هدفاً سلوكياً، في حين كان مجموع الإغراض السلوكية للفصلين الثاني والثالث في مادة الكيمياء ( ١٨ ) هدفاً سلوكياً. بعدها تم إعداد جداول المواصفات لإعطاء شمولية وموضوعية للاختبارات التحصيلية وفي ضوء تلك الجداول بنيت فقرات الاختبارين التحصيليين للفيزياء والكيمياء بحيث تكون اختبار الفيزياء من ١٥ فقرة اختباريه تنوعت بين الاختبارات الموضوعية بإشكالها المختلفة والاختبارات المقالية في حين تألف اختبار الكيمياء من ١٨ فقرة اختباريه بنفس مواصفات فقرات اختبار الفيزياء.

ولغرض إيجاد صدق الاختبارات تم عرضها بصيغتها الأولية على مجموعة من المحكمين في اختصاص طرائق تدريس الفيزياء والكيمياء وعدلا في ضوء الملاحظات المؤشرة منهم.

أما ثبات الاختبار فقد أعتمد الباحثان الطرق الإحصائية للاتساق الداخلي من خلال تطبيق معادلة ألفا–كرونباخ ( $\alpha$- Cronbach ) لكون فقرات الاختبار ما بين موضوعية ومقاليه ( النبهان، ٢٠٠٤، ٢٤٩ ) وكانت نسبة الثبات مقبولة للاختبارات التحصيلية غير المقننة وبذلك أصبح الاختبارين التحصيليين جاهزين للتطبيق والصيغة النهائية لهما معروضة في كل من الملحق (٣) والملحق (٤).

**٢- مقياس قوة الملاحظة:**

لقياس مدى امتلاك طلاب الصف الأول المتوسط لقوة الملاحظة تطلب ذلك مقياسا خاصاً. وبعد التقصي عن المقاييس التي أعدها باحثون آخرون، إرتاى الباحثان هنا استخدام مقياس ( عبد الكافي، ٢٠٠١ ) لملائمة لعينة البحث، إذ يتألف هذا المقياس من ١٨ فقرة وموقف اختباري، وقد قام الباحثان بإيجاد صدقه عن طريق عرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص في علم النفس التربوي والقياس والتقويم وطرائق التدريس ومن خلال الملاحظات المؤشرة منهم، تم حذف ٤ مواقف والإبقاء على ١٤ موقفاً.

أما ثبات المقياس، فقد استخدم طريقة ( test-retest ) وذلك من خلال تطبيق المقياس على عدد من الطلاب (٨ طلاب) في الصف الأول المتوسط في مدينة الموصل ( من خارج عينة البحث الأصلية ) وبعد مرور مدة أسبوعين أعيد تطبيق المقياس على نفس الطلاب، وقد عولجت نتائج التطبيقين الأول والثاني إحصائياً باستخدام إحصاء نسبة الارتباط Correlation Ratio ( الازيرجاوي وجوهر، ٢٠٠٢ ) وكانت مقبولة لاعتبار المقياس ثابت. وبذلك أصبح المقياس جاهزاً للتطبيق على عينة البحث الحالي، وهو معروض في الملحق (٥).

**خامساً: تنفيذ تجربة البحث :**

للتجربة دور ضروري في دراسة العلوم وخاصة الكيمياء والفيزياء فهي المسهلة على الطلاب استيعاب المفاهيم العلمية وهي التي تقدم للطلاب بعض ما خفي عليهم أو استعصى فهمه وهي التي تحبب لهم دراسة المواد العلمية وهي التي تجعل منهم علماء المستقبل وقادة للبحث العلمي في مقتبل حياتهم وتضعهم على بداية المخترعين والمبدعين (القبيلات، ٢٠٠٥، ١٢٤).

فبعد تهيئة مجموعتي البحث ومكافأتهما في عدد من المتغيرات، وإعداد الخطط الدراسية وتهيئة المختبر المدرسي والمختبر الافتراضي وقبل البدء بتطبيق التجربة قام أحد الباحثين بالتطبيق القبلي لمقياس قوة الملاحظة وما يميز هذا المقياس هو ضرورة اختبار الطلاب فردياً وليس جماعياً بسبب وجود فقرات المقياس التي تتطلب من الفاحص مراقبة أداء المفحوص وملاحظته. فكان أحد الباحثين يلتقي بالطلاب العينة فرادى ويسجل الدرجات التي يحصلون عليها مباشرة. وبعد الانتهاء من اختبار جميع طلاب مجموعتي البحث على مقياس قوة الملاحظة، وبعد انتهاء مدرسي الفيزياء والكيمياء من تدريس الفصل الأول لكلا المادتين، بدأ تنفيذ تجربة البحث في يوم الأربعاء الموافق ٢٠٠٩/١١/٤ في حصة الفيزياء للمجموعة الضابطة تلتها حصة الفيزياء للمجموعة التجريبية في يوم الخميس الموافق ٢٠٠٩/١١/٥ ثم حصة الكيمياء للمجموعة الضابطة في يوم الأحد الموافق ٢٠٠٩/١١/٨ ثم حصة الكيمياء للمجموعة التجريبية في يوم الاثنين الموافق ٢٠٠٩/١١/٩ فقد خصصت الحصص الأسبوعية لمادتي الفيزياء والكيمياء حسب ترتيب الأيام أعلاه من كل أسبوع لتجربة البحث.

وقد كان مدرسي المادتين يصطحبون الطلاب العينة للمجموعة الضابطة إلى المختبر المدرسي في حين كانوا يصطحبون طلاب المجموعة التجريبية إلى مختبر الحاسوب في المدرسة للحصص أعلاه لتلقي تجارب المادتين المخصصة لأغراض البحث الحالي في المختبر الافتراضي المعد لأغراض تجربة البحث. وقد كان مدرسي المادتين يتولون تدريس الطلاب وفق الخطط المعدة مسبقا من

الباحثين بالاتفاق مع احد الباحثين الذي كان يحضر ويرافق الطلاب وفي كلا مجموعتي البحث في المختبر للاطمئنان على سير التجربة وتقديم المعالجات آنيا للحالات التي قد تتطلب تدخله وخاصة مع المجموعة التجريبية نظرا لاستخدام المختبر الافتراضي معهم إذ أنها تعد التجربة والخبرة الأولى لكلا مدرسي المادتين مع هذه التقنية الجديدة تماما عليهم. واستمرت التجربة بواقع عرض تجربة واحدة أسبوعيا للمجموعتين لكل من مادة الفيزياء وتجربة واحدة أسبوعيا لمادة الكيمياء. وكانت آخر حصة دراسية في يوم الاثنين الموافق ٢٠٠٩/١٢/١٤.

وفي يوم الخميس الموافق ٢٠٠٩/١٢/١٧ جمع جميع طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في قاعة واحدة واجري لهم الاختبار البعدي في مادة الفيزياء باستخدام الاختبار التحصيلي المعد لأغراض هذا البحث. وفي يوم الاثنين الموافق ٢٠٠٩/١٢/٢١ اجري الاختبار البعدي لهم في مادة الكيمياء باستخدام الاختبار التحصيلي المعد لأغراض البحث الحالي أيضا، ثم تم أعادة تطبيق مقياس قوة الملاحظة (اختبار بعدي) في الثلاثة أيام التي تلت التاريخ أعلاه. ثم صححت إجابات طلاب المجموعتين على الاختبارين التحصيليين وعلى اختبار قوة الملاحظة أيضا وعولجت إحصائياً فيما بعد.

**سادسا: المعالجة الإحصائية:**

لقد استخدمت العديد من الأساليب الإحصائية لتحليل نتائج البحث وهي:

١- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في كل من درجات عينة البحث على مقياس قوة الملاحظة واختبارات التحصيل المعرفي.

٢- اختبار ت (t-test) في اختبار صحة الفروض ومكافئة لعينتين مستقلتين مجموعتي البحث (شبيجل، ١٩٧٨، ٣٠٥).

٣- معامل الفا-كرونباخ للثبات (النبهان، ٢٠٠٤، ٢٧٣).

٤- معامل نسبة الارتباط للثبات (الازيرجاوي وجوهر،٢٠٠٢).

**نتائج البحث:**

يتناول هذا المحور من البحث عرضاً للنتائج التي توصل إليها البحث وتفسيرها ومناقشتها وربطها بالدراسات السابقة وذلك من خلال التأكد من صحة الفروض وعلى النحو الآتي:

**الفرض الأول وينص على أنه:**

" لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام المختبر الافتراضي) ودرجات طلاب المجموعة الضابطة (التي درست باستخدام المختبر التقليدي) في أدائهم على الاختبار التحصيلي في مادة الفيزياء".

وللتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام الاختبار الانسب لمعالجتها إحصائياً وهو الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين، وبعد معالجة البيانات كانت النتائج كما هي معروضة في الجدول (١) ادناه:

**الجدول (١)**

**نتيجة الاختبار التائي لمتوسطات درجات طلاب مجموعتي البحث في اختبار الفيزياء**

| المجموعة | العدد (n) | الوسط الحسابي (x) | الانحراف المعياري (s) | درجة الحرية | قيمة t المحسوبة |
|---|---|---|---|---|---|
| التجريبية | 15 | 10.266 | 1.667 | 28 | 0.204 |
| الضابطة | 15 | 10.4 | 1.92 | | |

يتضح من الجدول أعلاه أن قيمة t المحسوبة بلغت (0.204) وبالمقارنة مع القيم الجدولية (٢,٠٤٨ ، ٢,٧٦٣ ، ٣,٦٧٤) عند مستويات الدلالة (0.05 ,0.01 ,0.001) على التوالي ودرجة حرية ٢٨ يبدو أنها أصغر من كل القيم وهي تعني قبول الفرضية الصفرية مما يعني عدم وجود فروق إحصائية بين المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المختبر الافتراضي والمجموعة الضابطة التي درست باستخدام المختبر التقليدي. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة ( Jensen, et. al., 2004 ) ودراسة (الراضي، ٢٠٠٨).

**الفرض الثاني وينص على أنه:**

"لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام المختبر الافتراضي) ودرجات طلاب المجموعة الضابطة (التي درست باستخدام المختبر التقليدي) في أدائهم على الاختبار التحصيلي في مادة الكيمياء".

وللتحقق من هذه الفرضية تم استخدام الاختبار الأنسب لمعالجتها إحصائيا وهو الاختبار التائي t-test لعينتين مستقلتين، وبعد معالجة البيانات كانت النتائج كما هي معروضة في الجدول (٢) أدناه:

**الجدول (٢)**

**نتيجة الاختبار التائي لمتوسطات درجات طلاب مجموعتي البحث في اختبار الكيمياء**

| المجموعة | العدد (n) | الوسط الحسابي (x) | الانحراف المعياري (s) | درجة الحرية | قيمة t المحسوبة |
|---|---|---|---|---|---|
| التجريبية | 15 | 12.933 | 2.404 | 28 | 4.227* |
| الضابطة | 15 | 9.933 | 1.334 | | |

* P < 0.001

يتضح من الجدول (٢) أعلاه أن قيمة t المحسوبة بلغت ( 4.227 ) وبالمقارنة مع القيم الجدولية لمستويات الدلالة المعتمدة تظهر أنها اكبر من القيمة الجدولية (3.674) لمستوى الدلالة (0.001) ودرجة الحرية 28 وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية أعلاه مما يعني وجود فروق عالية جدا بين المجموعتين التجريبية والضابطة، ومن ملاحظة الأوساط الحسابية يبدو جليا ان الفروق كانت لصالح المجموعة التجريبية وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (Balmush & Dumbraveanu, 2005).

**الفرض الثالث وينص على أنه:**

"لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي الفرق في درجات الاختبار البعدي والقبلي لاختبار قوة الملاحظة بين طلاب المجموعة التجريبية ( التي درست باستخدام المختبر الافتراضي ) وطلاب المجموعة الضابطة ( التي درست باستخدام المختبر التقليدي)".

وللتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام الاختبار الأنسب لمعالجتها إحصائياً وهو الاختبار التائي لعينتين مستقلتين، وبعد معالجة البيانات كانت النتائج كما هي معروضة في الجدول (٣) في أدناه.

**الجدول (٣)**

**نتيجة الاختبار التائي لمتوسطات الفرق بين الاختبار القبلي والبعدي لمجموعتي البحث في اختبار قوة الملاحظة**

| المجموعة | العدد (n) | الوسط الحسابي (x) | الانحراف المعياري (s) | درجة الحرية | قيمة t المحسوبة |
|---|---|---|---|---|---|
| التجريبية | 15 | 1.333 | 1.175 | 28 | 0.140 |
| الضابطة | 15 | 1.40 | 1.183 | | |

يتضح من الجدول أعلاه ان قيمة t المحسوبة والبالغة (0.140) هي أصغر من كل القيم الجدولية لمستويات الدلالة المعتمدة عند درجة حرية 28 مما يعني قبول الفرضية الصفرية وبالتالي عدم وجود فروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة.

**مناقشة وتفسير النتائج**:

من خلال نتائج التحقق من فروض البحث والتي ظهرت معالجاتها الإحصائية في الجداول ( ١ ) و ( ٢ ) و ( ٣ ) والتي بدورها أظهرت وجود فرق دال إحصائيا بين مجموعتي البحث في أداء أفرادها على الاختبار التحصيلي في الكيمياء في حين لم يظهر فرق دال إحصائيا بين المجموعتين في أداء إفرادها على الاختبار التحصيلي في الفيزياء وكذلك لم يظهر فرق دال إحصائياً في فرق أداء طلاب المجموعتين بين التطبيق البعدي والتطبيق القبلي لاختبار قوة الملاحظة. ويقف الباحثان هنا شبه عاجزين عن تفسير هذه النتيجة، فلماذا ظهرت الفروق بين المجموعتين في مادة الكيمياء ولِمَ تظهر في مادة الفيزياء، غير أنهما تداركا الموضوع وبعد العودة إلى طبيعة التجارب العملية المخصصة لتجربة البحث قد تكون وراء ظهور هذه النتيجة فعلى سبيل المثال تجربة استعمال الميزان ذو الكفتين لقياس الكتلة، يبدو أن مشاهدات الطلاب في الحياة اليومية لهذا الميزان وبشكل حي ربما يفوق في أهميته لدى الطالب إن لم يكن يوازي مشاهدته على شاشة الحاسوب وبالتالي ليست العبرة هنا في التقنية مقارنة مع النماذج والمشاهدات الحية، وهذا الكلام ينطبق تماماً على تجربة استعمال الميزان الرقمي لقياس كتلة جسم.

وحتى تجربتي المرونة والاحتكاك بالمقابل نجد إن الفروق الإحصائية ظهرت وبشكل جلي بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مادة الكيمياء وعند استعراض التجارب المخصصة لأغراض البحث نجد أن المشاهدات اليومية لتلك المفاهيم والمعلومات الواردة في تلك التجارب هي أقل بكثير مما هو عليه الحال في تجارب الفيزياء آنفة الذكر أضف إلى ذلك أن تلك

التجارب قد أجراها طلاب البحث العينة بشكل شبه فردي مقارنة بالعروض العملية التي كان يقدمها مدرسي الكيمياء لتلك التجارب في مختبر المدرسة التقليدي. بمعنى أن الطالب عندما يكون مواجها للحاسبة قد يولد فيه الحماس وزيادة الاستطلاع العلمي والتعرف على المجهول وبالمقابل قد لا يتولد هذا الشعور لدى الطلاب عندما يشاهدون المدرس وهو يقوم بالتجربة أضف إلى ذلك الضبط الصفي ( في المختبر المدرسي ) بلا شك يكون أقل مقارنة بمختبر الحاسوب وحتى أقل من الصف التقليدي لأسباب منها ربما طريقة جلوس الطلاب. أما فيما يخص عدم ظهور فروق دالة إحصائياً بين مجموعتي البحث في قوة الملاحظة، فقد يعزى السبب في ذلك إلى قلة التجارب العملية المخصصة لأغراض هذا البحث حيث يعتقد الباحثان أن خمسة تجارب بمعنى خمس جلسات سواء في المختبر الافتراضي في الفيزياء وخمس جلسات في مختبر المدرسي التقليدي ربما لن تكون كافية لتنمية قوة الملاحظة لأي من نوع المختبرات المستخدمة. وعلى العموم يرى الباحثان أن هذه النتيجة ليست غريبة تماماً إذا ما علمنا أن المختبر المدرسي إذا حسن استخدامه لا يقل شاناً عن المختبر الافتراضي، وقد أثبتت كل الدراسات والبحوث السابقة التي كانت تتناول المختبر المدرسي أهميته والفوائد الكثيرة التي تعود على الطالب في حالة تلقيه المواد العلمية في المختبر، فالبحوث السابقة في هذا المجال كانت تقارن تقديم المادة العلمية في الصف مع تقديمها في المختبر وكانت نتائجها بالكامل تعود لصالح المختبر لما فيه من مميزات أبرزها الانتقال بالطالب من حالة التجريد إلى حالة الإدراك والمحسوس، أما البحث الحالي فقد قارن مختبراً افتراضيا بمختبر واقعي وحقيقي ويبدو واضحاً من التسمية عدم الاستهانة بالمختبر المدرسي.

**ملخص نتائج البحث وتوصياته ومقترحاته:**

**أولاً: ملخص نتائج البحث:**

كانت أهم النتائج:

٤- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تحصيل أفرادهما في الفيزياء، مما يعني أن استخدام المختبر الافتراضي ليس له دور واضح في زيادة تحصيل الطلاب.

٥- يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تحصيل أفرادهما في الكيمياء ولصالح المجموعة التجريبية مما يدل على أن استخدام المختبر الافتراضي له دور واضح في زيادة تحصيل الطلاب.

٦- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تنمية قوة الملاحظة لدىأافرادهما، مما يعني أن استخدام المختبر الافتراضي ليس له دور واضح في تنمية قوة الملاحظة لدى الطلاب.

**ثانياً: توصيات البحث:**

في ضوء ما ورد في أهمية البحث ومقدمته والخلفية النظرية والدراسات السابقة واعتماداً على نتائج البحث يوصي الباحثان بما يلي:

١- الاستفادة من تقنية المختبرات الافتراضية لتجاوز المشكلات والعوائق التي تواجه المدرسين وخاصة في بعض التجارب التي ليس للطالب أي خبرة سابقة بها أو التجارب التي تنطوي على بعض المخاطر.

٢- قيام كليات التربية وكليات المعلمين بوضع مقررات خاصة لطلابها تشجع على استخدام تطبيقات الحاسوب والمختبرات الافتراضية في تدريس الكيمياء خصوصاً والعلوم عموماً.

٣- إنشاء موقع للمختبرات الافتراضية على الشبكة العالمية لكافة المواد العلمية وللصفوف الثانوية المختلفة بما يتيح استفادة الطلاب والمدرسين من هذه التقنية وخاصة الطلاب لكي يمارسوا النشاطات اللاصفية.

**ثالثاً: مقترحات البحث:**

يقترح الباحثان إجراء المزيد من البحوث في مجال المختبرات الافتراضية، وكما يلي:

١- إجراء بحوث مماثلة ولكن على صفوف المرحلة الإعدادية.

٢- إجراء بحوث مماثلة ولكن على متغيرات تابعة أخرى كالتفكير بأنواعه.

٣- إجراء بحوث مماثلة على الطلاب المعدين لمهنة التدريس ومعرفة أثرها في تنمية اتجاهاتهم نحو مهنة التدريس.

**المراجع:**


١. أبو عبدون، عديسان إبراهيم (٢٠٠٢)، **تفعيل دور المختبرات العلمية لتطوير تعليم الكيمياء في المرحلة الثانوية**، جامعة الشارقة، الأمارات العربية المتحدة.

٢. الازيرجاوي، فاضل محسن واحمد جوهر (٢٠٠٢)، مبدأ العلاقة المنحنية Inverted-U-Principle أنموذجا في أبحاث طرائق التدريس الارتباطية– أسسه ومعالجته الإحصائية، جامعة بغداد، كلية التربية، **مجلة الأستاذ**، العدد٢٨.

٣. البياتي، مهند محمد (٢٠٠٦)، **الأبعاد العملية والتطبيقية في التعليم الالكتروني**، الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد، الأردن، عمان.

٤. الجزراوي، بهار احمد محمود (٢٠٠٩)، **فاعلية انموذجي دورة التعلم والشكل (٧) في التغيير المفاهيم للمفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات عمليات العلم والدافعية للتعلم لدى طلاب الصف الرابع قسم الفيزياء في كلية التربية**، (اطروحة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية، جامعة دهوك.

٥. جمهورية العراق، وزارة التربية، المديرية العامة للمناهج (٢٠٠٩)، **الفيزياء للصف الأول المتوسط**، لبنان، المطبعة العربية، ش.م.ل.

٦. جمهورية العراق، وزارة التربية، المديرية العامة للمناهج (٢٠٠٩)، **مبادئ الكيمياء للصف الأول المتوسط**، الاردن، مطابع الدستور الأردنية.

٧. الحافظ، محمود عبد السلام محمد (٢٠٠٨)، دور مدرسي ومدرسات الكيمياء في مواجهة التعليم الإلكتروني اعتماد أكاديميي لضمان جودة التحولات النوعية من طريقة التدريس التقليدية إلى طريقة التدريس الالكتروني، جامعة الموصل، كلية التربية الأساسية، **مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية**، المجلد ٨ ، العدد ٣.

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

٩. الحياوي، محب الدين (٢٠٠٩)، **فاعلية إستراتيجية العصف الذهني في تنمية التفكير الإبداعي والدافعية نحو العمل المختبري لدى طلاب الصف الرابع قسم الفيزياء**، (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الموصل.

١٠. الراضي، احمد بن صالح (١٤٢٩هـ)، **المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعليم الالكتروني**، ورقة عمل مقدمة للملتقى التعليم الالكتروني الأول في التعليم العام، السعودية، الرياض.

١١. الراضي، احمد صالح (٢٠٠٨)، **أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضية على تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي (قسم العلوم الطبيعية) في مقرر الكيمياء في منطقة القصيم التعليمية**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

١٢. الشاعر، عبد الرحمن إبراهيم (١٤١٥هـ)، **انتاج برامج التلفزيون التعليمية**، المملكة العربية السعودية، الرياض.

١٣. شاهين، جميل وخولة حطاب (٢٠٠٥)، **المختبر المدرسي ودوره في تدريس العلوم**، الأردن، عمان، دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع.

١٤. شبيجيل، موراي. ر (١٩٧٨)، **ملخصات شوم: نظريات ومسائل في الإحصاء**، ترجمة شعبان عبد الحميد شعبان، مصر، القاهرة، دار الفكر العربي.

١٥. الشلاوي، طه محمود (٢٠٠٩)، **مقارنة ثلاثة أنماط لتجارب الفرص الاستكشافية في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط لمادة الكيمياء وتنمية استطلاعهم العلمي**، (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الموصل.

١٦. الشهري، علي بن محمد (٢٠٠٩)، **أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة**، جامعة ام القرى، كلية التربية، اطروحة دكتوراه غير منشورة.

١٧. عبد الكافي، إسماعيل عبد الفتاح (٢٠٠١)، **اختبارات الذكاء والشخصية**، مصر، الإسكندرية، مركز الإسكندرية للكتاب.

١٨. العمر، عبد العزيز بن سعود (٢٠٠٧)، **لغة التربويين**، المملكة العربية السعودية، الرياض، مكتب التربية العربي لدول الخليج.

١٩. غازدا، جورج وريموند كورسيني (١٩٨٦)، **نظريات التعليم – دراسة مقارنة، الجزء الثاني**، ترجمة علي حسين حجاج، الكويت، مطابع الرسالة.

٢٠. القبيلات، راجي عيسى (٢٠٠٥)، **أساليب تدريس العلوم في المرحلة الأساسية ومرحلة رياض الأطفال**، الأردن، عمان، دار الثقافة.

٢١. النبهان، موسى (٢٠٠٤)، **اساسيات القياس في العلوم السلوكية**، الأردن، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

22. Balmush, N & Dumbravianu, R. (2005), *Virtual laboratory in Optics,* third international conference on Multimedia and Information of Communication Technologies in Education, June 7-10th, 2005.

23. Change, Chun-Yen (2002), Dose Computer Assisted instruction + Problem Solving = Improved Science outcomes? A pointer Study, *Journal of Education Research*, 95(3): 143-150.

24. Jensen, N. et. Al., (2004), Development of a Virtual laboratory System for Science Education, *Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer – Enhanced Learning*:

http://imej.wfu.edu/articles/2004/2/03/index.asp.

**ملحق (١)**

**الأغراض السلوكية لمادة الفيزياء**

جعل الطالب قادراً على أن:

١- يقيس الكتلة باستعمال الميزان.

٢- يعرف الكيلوغرام (kg).

٣- يحول الـ kg إلى اجزائها ومضاعفاتها.

٤- يستعمل الميزان.

٥- يقيس كتلة المادة الصلبة وكذلك كتلة المادة السائلة.

٦- يحسب كثافة المادة وكثافتها النسبية.

٧- يحسب كتلة الجسم مع الوحدة المناسبة لها.

٨- يذكر أهمية موضوع القوة في التطبيقات الحياتية.

٩- يعرف مفهوم القوة كمتجه.

١٠- يبين بالرسم مهارة في كيفية رسم القوة.

١١- يعدد انواع القوى في الطبيعة.

١٢- يعرف وحدة قياس القوة.

١٣- يعدد فوائد الاحتكاك.

١٤- يعدد مضمار الاحتكاك.

١٥- يبين أثر القوة في الأجسام المتحركة.

**الملحق (٢)**

**الأغراض السلوكية لمادة الكيمياء**

جعل الطالب قادراً على أن:

١- يحدد خواص المادة وحالاتها.

٢- يصف التركيب الجزيئي للحالات الثلاث.

٣- يوضح البناء البسيط للذرة ومكوناتها.

٤- يميز التغيرات الفيزيائية والكيميائية ويبين أهميتها.

٥- يأخذ فكرة عن الجدول الدوري.

٦- يصنف أنواع المواد كعناصر ومركبات ومخاليط.

٧- يحدد وجود الماء في الطبيعة.

٨- يشرح دورة الماء في الطبيعة.

٩- يوضح كيفية تكون البرد (الحالوب) والضباب والندى والصقيع والأمطار.

١٠- يبين أهمية الماء والهواء للإنسان والكائنات الحية.

١١- يتعرف على التركيب الجزيئي للماء وخواصه الطبيعية.

١٢- يعرّف المحلول والتقطير والترشيح والتعقيم.

١٣- يشرح كيفية تعقيم مياه الشرب.

١٤- يتعرف على أهمية النسب الطبيعية لمكونات الهواء الجوي.

١٥- يبين أهمية الغازات النبيلة في حياتنا اليومية ويذكر استعمالاتها.

١٦- يبين تأثير دورة غاز ثنائي اوكسيد الكاربون.

١٧- يتعرف على ملوثات الماء والهواء واخطارها على صحة الانسان.

١٨- يذكر طرائق الوقاية من ملوثات الهواء لجعل البيئة خالية منها.

**الملحق (٣)**

**الاختبار التحصيلي لمادة الكيمياء**

س١/ اختر الجواب الصحيح لكل مما يأتي:

١- الحالة التي يكون للمادة حجم ثابت وشكل متغير هي:

أ — الحالة الغازية.

ب- الحالة الصلبة.

ج — الحالة السائلة.

٢- إذا كنت قادرا على رؤية اجزاء ذرتي الصوديوم والحديد فكيف يمكنك ان تفرق بينهما:

أ — بإحصاء عدد البروتونات.

ب- بإحصاء مجموع عدد البروتونات والنيوترونات.

ج — بإحصاء عدد الأغلفة التي تدور فيها الالكترونات.

٣- عنصر عدده الذري 9 وعدد الكتلي 19 فان عدد النيوترونات فيه :

أ — 9

ب- 10

ج — 19

٤- تغير فيزيائي موجود بين التغيرات الاتية هو:

أ – حرق ورقة.

ب– عجن طحين.

ج – تحضير الطعام.

٥– ترتيب العناصر في الجدول الدوري بشكل عمودي يسمى

أ – الحالة .

ب– الزمرة.

ج – الدورة.

س٢/ ماذا نقصد عندما نقول بان عنصر معينا يتحد بعنصر آخر؟ وهل يختلف المفهوم إذا قلنا ان العنصر المعين يمتزج بعنصر آخر؟

س٣/ ما أهمية الماء في حياتنا اليومية؟

س٤/ اشرح دورة الماء في الطبيعة.

س٥/ عرف عملية التقطير.

س٦/ عدد مكونات الهواء الجوي واذكر نسبها في الطبيعة.

س٧/ علل ما يأتي:

١– يستعمل غاز ثنائي اوكسيد الكربون في اطفاء الحرائق.

٢– وجود غاز النتروجين في الهواء الجوي.

٣– يؤخذ الماء إلى محطة التصفية من وسط النهر وليس من الشاطئ.

س٨/ املأ الفراغات الآتية:

١– تنطفئ الشمعة المشتعلة داخل الناقوس المغلق بعد نفاذ غاز _____ في داخلة.

٢– تتلوث كبريتات النحاس اللامائية باللون _____ عند تعرضها _____.

٣– عند تحليل الماء كهربائيا نلاحظ ان حجم غاز الهيدروجين المتحرر هو _____ حجم غاز _____.

٤– من أكثر الملوثات شيوعا للمياه هي _____ و _____ و _____.

٥– عند امرار الهواء الجوي في محلول هيدروكسيد الكالسيوم الرائق نلاحظ بعد فترة _____ وهذا يدل على وجود _____ في الهواء الجوي.

**الملحق (٤)**

**الاختبار التحصيلي لمادة الفيزياء**

س١/ عرف الكيلوغرام (kg).

س٢/ جسم حجمه $0.3m^3$ وكتلته 180kg احسب:

١– كثافته.

٢– كثافته النسبية.

س٣/ كثافة الزئبق $13.6\ g/cm^3$ احسب كتلة كل من:

١- الزئبق $10cm^3$

٢- الزئبق $1\ cm^3$

س٤/ اعطيت لك قنينة مملوءة بالحليب وطلب منك ايجاد كثافة الحليب فكيف تقيس كل من:

١- كتلة الحليب.

٢- حجم الحليب.

باستعمال اسطوانة مدرجة وميزان رقمي.

س٥/ أي من العبارات الآتية صحيحة واي منها خاطئة ثم صحح الخطأ إن وجد:

١- كتلة الجسم تمثل وزنه ولا تعتمد على كمية المادة التي يحويها ذلك الجسم.

٢- كثافة الجسم المتجانس هي الكتلة لوحدة الحجم من الجسم.

٣- وحدة قياس كتلة الجسم في النظام الدولي للوحدات هي g .

س٦/ املأ الفراغات الآتية بما يناسبها:

١- يجذب المغناطيس الحديد، إذ يؤثر المغناطيس بـ _____ عن بعد.

٢- تخضع التفاحة الساقطة من الشجرة بفعل قوة _____ هذه القوة تؤثر _____

٣- قوة الاحتكاك تعمل على _____ الحركة.

٤- الحصان الذي يسحب عربة يؤثر على العربة بقوة _____

س٧/ قوتان تؤثران في جسم في ان واحد ومن نقطة واحدة الأولى 200N شمالا والثانية 200N جنوبا

١- مثلهما بمخطط اتجاهي على وفق مقياس رسم مناسب.

٢- جد مقدار القوة المحصلة.

٣- هل الجسم في حالة اتزان؟ ولماذا؟

س٨/ عدد أنواع القوى في الطبيعة؟.