

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

أحمد جوهر محمد أمين  
أستاذ طرق تدريس الفيزياء المساعد  
كلية التربية، جامعة الموصل، العراق

محمود عبد السلام محمد الحافظ  
أستاذ طرق تدريس الكيمياء المساعد

وخاصة في بعض التجارب التي ليس للطلاب أي خبرة سابقة بها أو التجارب التي تنطوي على بعض المخاطر. وإنشاء 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. كما اقترح الباحثان دراسة أثر برنامج تدريبي للطلبة / المطبقين بقسم الكيمياء والفيزياء في تنمية مهارات استخدام المختبر الافتراضي وتنمية اتجاهاتهم نحو التدريس.

الكلمات المفتاحية: المختبر، افتراضي، الكيمياء، الفيزياء، قوة الملاحظة.

## 1. المقدمة

شهد تدريس العلوم في عصر العلم والاتصالات والحاسبات الإلكترونية والهندسة الوراثية اهتماماً 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 أن مواكبة التقدم العلمي تعني تحديث تدريس العلوم بوجه خاص والعملية التربوية بوجه عام.

تعد مواد العلوم من أكثر المواد الدراسية ارتباطاً بالتقنية سواء كان ارتباطاً معرفياً من خلال دمج التقنية في نمو الطالب العلمي

المخلص\_ 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 لتمثلاً عينتي البحث التجريبية والضابطة. قام الباحثان بإعداد اختبارين في التحصيل للفيزياء والكيمياء، كما استخدمنا مقياس قوة الملاحظة والتحقق من صدقه وثباته، وتهيئة المختبر الافتراضي والتحقق منه، كما تم وضع عدد من الفرضيات للتحقق من الوصول إلى هدف البحث، ومن تحليل البيانات باستخدام الوسائل الإحصائية المناسبة تم التوصل إلى عدم وجود 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. ووجود 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. وعدم وجود 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. وفي ضوء نتائج البحث قدم الباحثان عدد من التوصيات منها الاستفادة من تقنية المختبرات الافتراضية لتجاوز المشكلات والعوائق التي تواجه المدرسين

المتكامل الذي يسعى إلى أن يكون تعليماً 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 عليه أن يستند على أساس قوي في الفيزياء خاصة أن هذا العلم هو سبب معظم الاختراعات الإلكترونية والحواسيب ولأن معظم الدول تسعى لإنتاج التكنولوجيا بدلاً من استيرادها توجهت الأنظار نحو الفيزياء بوصفه أهم العلوم التي تشكل عصب التكنولوجيا الحديثة [1].

وكذا الحال بالنسبة لعلم الكيمياء والذي يمثل أحد العلوم الأساسية التي تشكل عماد الحياة العصرية لما تؤثره في متطلبات كثيرة لحياتنا اليومية لما لها من خصائص كونها علم تجريبي وأن 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 [2].

لذا فإن نقطة الانتقال والتحول إلى استخدام طريقة التدريس الإلكتروني 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 الإلكتروني كطريقة من الطرائق التدريسية المستخدمة في تدريس طلاب جميع المراحل الدراسية، وبهذا نجد أنه لا بد 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 [3]

ومما لا شك فيه أن 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 أن يستوعب الموضوعات بشكل أفضل [4].

أضف إلى ذلك أن 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 دقة وقوة الملاحظة الموضوعية، عدم التسرع في إصدار الأحكام، والاستنتاج السليم للأفكار [5].

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 فإن 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 [6].

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

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

Virtual learning والواقع الافتراضي Virtual reality والصفوف الإلكترونية 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 أن يمر بخبرات قد لا يستطيع أن يتعلمها واقعياً 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 وتهيء 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 [7].

ويعرف الراضي [8] المختبر الافتراضي بأنه نوع من التعليم الإلكتروني القائم على الحاسب الآلي سواء باستخدام شبكة الإنترنت أو من خلال برامج حاسب آلي على الأقراص المدمجة التي يستطيع المتعلم من خلالها القيام بعمله في أي زمان ومكان.

وهنا أصبح بالإمكان استخدام الحاسوب كمختبر تعليمي لإجراء التجارب المختلفة (طالما توفرت برامج تربية جيدة تلائم ذلك) خاصة تلك التي يتعذر إجرائها في المختبرات التقليدية، كالتجارب باهظة التكاليف أو التجارب الخطرة.

فضلاً عن التجارب المعقدة والتي تحتاج إلى وقت طويل لإنجازها حيث تعمل الحاسبة على تيسير بعض هذه الحالات وجعلها مفهومة للطلاب بسهولة كما أنها تعمل على إعطاء فرصة لتوفير الوقت.

وفي نفس السياق يشير [13] Martinez 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 تحويلات مناسبة فيه لزيادة فعاليته [9].

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

1- تعد بديلاً ممتازاً عن المختبرات التقليدية بحيث تقدم

للطلاب خبرات مهارية قريبة جداً من الخبرة المباشرة.

2- تعطي الطالب قدرة كبيرة على تصور الكثير من المفاهيم

التي يصعب عليه أن يتخيلها واقعياً.

3- تسهم في التغلب على المعوقات التي تحول دون ممارسة

التجارب الواقعية.

4- توفر للمتعلمين مناخاً علمياً تفاعلياً مشوقاً.

5- تتيح للطلاب إمكانية ممارسة التجربة العلمية خطوة

بخطوة.

6- كما يمكن بواسطة هذه التقنية الاستعاضة 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 [9].

إذ قامت عدة جامعات ومؤسسات بحثية بإنشاء مختبرات افتراضية يمكن للطلاب أو الباحث استخدامهما لإكمال متطلبات

دراسته العلمية أو قيامه بإجراء البحوث والتجارب ومن تلك المختبرات:

1- المختبرات الافتراضية التي تدعم الكيمياء في جامعة بيتسبرغ في الولايات المتحدة الأمريكية ، وقد أكد يارون [14] أن المكاسب الكبيرة التي حققها المختبر الافتراضي في تعليم الكيمياء قد حفزت مشاركات الطلاب في دورات الكيمياء وأثرت على إدراكهم للمفاهيم الكيميائية.

2- المختبر الافتراضي في جامعة هوفر بألمانيا، 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.

3- المختبر الافتراضي المنتج من شركة Crocodile Clips والذي يضم مختبرات افتراضية للفيزياء والكيمياء والرياضيات والتكنولوجيا وتستخدم لتنفيذ التجارب العلمية للمواد أعلاه للمراحل الدراسية المختلفة ( ابتدائية، متوسطة، ثانوية ) [10].

### 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 الإبدالية النموذجية أو التعلم القائم على الملاحظة (التعلم بالملاحظة).

ومن نظريات التعلم التي اهتمت بالتعلم بالملاحظة هي نظرية ( Bandura ) وكانت أبرز قضية فيها تلك التي تتعلق بالجانب الانتقائي في التعلم بالملاحظة، فيقول باندورا [11] في هذا الشأن (حتى عند تعريض الأطفال إلى نفس النموذج فإن بعضهم يتعلم جوانب مختلفة من جوانب سلوك ذلك النموذج).

فنحن بحاجة إلى نظرية شاملة للتعلم بالملاحظة لتفسير كيفية اكتساب أنماط الاستجابات ولماذا يهتم الملاحظ ببعض الجوانب ويحتفظ بها دون غيرها من الجوانب الأخرى.

وفي نفس الوقت الذي قدم باندورا نظريته في تحليل التعلم بالملاحظة قدم اردنفرد [12] نظرية محاكاة مشابهة إلا أن أردنفريد اختلف مع باندورا في رأيه الآتي " أنه في أثناء الملاحظة فإن الحالات المبهجة والمنفردة على حد سواء يتم أشرطها إلى القوالب المعرفية ويفترض أن الأداء الظاهر للسلوك المكتسب بالملاحظ يتم ضبطه بفعل هذا المكون الوجداني".

لذا فإن 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:

- 1- أن ينتبه للملامح المناسبة لعمل النموذج (عملية الانتباه).
- 2- أن يحتفظ بعد ذلك بالأحداث الملاحظة على شكل رمزي لاسترجاعها بالمستقبل (عملية الحفظ).
- 3- أن يكون لديه القدرات الجسمية لإعادة إصدار المعلومات المحفوظة (عملية إعادة الإصدار الحركية).
- 4- أن يكون لديه الحافز لأداء سلوك النموذج المحتذى (العملية الدافعية).

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 علاقتنا الاجتماعية وبواسطته نتفاهم مع الآخرين لنتعايش معهم وما التدريس إلا صورة من صور الاتصال بين المدرس والطالب.

## 2. مشكلة الدراسة:

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

ندرة استخدام المختبر في إجراء التجارب العملية الخاصة بمادتي الفيزياء والكيمياء وأن 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 أن 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 وأن تدريس هاتين المادتين يتم بطريقة نظرية بعيدة إلى حد كبير عن التجريب [15]، [16].

### أ. أسئلة البحث:

في ضوء إحساس الباحثين بمشكلة البحث، سيحاول البحث الحالي الإجابة عن السؤالين الآتيين:

1\_ ما أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء في تحصيل طلاب الصف الأول المتوسط؟.

2\_ ما أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء في تنمية قوة الملاحظة لدى طلاب الصف الأول المتوسط؟.

### ب. فروض البحث:

استناداً لأسئلة البحث السابقة تم صياغة الفروض الصفرية الآتية:

1\_ لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) 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.

2\_ لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) 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.

3\_ لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) 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).

### ج. أهمية الدراسة:

تكمن أهمية البحث في ما يلي:

1\_ تناوله لمادتي الفيزياء والكيمياء واللذان تدخلان ولأول مرة هذا العام ضمن مناهج الصف الأول المتوسط في العراق.

2\_ تناوله جانب مهم من جوانب العملية التعليمية ألا وهو الجانب العملي في تدريس الفيزياء والكيمياء.

3\_ قد يسهم في التغلب على الصعوبات التي تواجه المدرسين في استخدام المختبرات التقليدية.

4\_ قد يقدم البحث آلية جديدة في تدريس الفيزياء والكيمياء ضمن مفهوم التعلم الذاتي.

5\_ 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.

6\_ قد يفيد واضعي المناهج بضرورة الأخذ بتقنية المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية.

### د. أهداف الدراسة:

يهدف البحث إلى تحقيق ما يأتي:

الظواهر وتعليلها وشرحها بأسلوبه الخاص فضلاً عن تطبيقه لها في مواقف أخرى (جديدة) ويقاس من خلال استجابته على فقرات الاختبار التحصيلي المعد لغرض البحث الحالي.

1. **قوة الملاحظة:** يعرف الباحثان قوة الملاحظة إجرائياً على أنها: قدرة الطالب على شد انتباهه بكل حواسه في موقف التعلم المتواجد فيه، ومن ثم قدرته على القيام بعملية تجريد للمعلومات المكتسبة لتمكنه بالنتيجة من زيادة قدرته على حل مشاكل في مواقف جديدة.

ويعبر عن قوة الملاحظة بالدرجة التي يحصل عليها الطالب أثناء أدائه على مقياس قوة الملاحظة المعد لأغراض البحث.

### 3. الدراسات السابقة:

أجرى [17] Change دراسة في تايوان هدفت إلى استقصاء أثر تقنية المختبر الافتراضي المبني على حل المشكلات في تحصيل واتجاهات الطلاب نحو العلوم وتوصل إلى نتائج إيجابية للمجموعة التي استخدم في تدريسها المختبر الافتراضي.

أما [18] Jensen 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 [19] دراسة في مالديفا هدفت إلى تطوير مختبر افتراضي في مادة الفيزياء لتدريس طلاب المرحلة الجامعية وتوصلت إلى أن للمختبر الافتراضي أثر إيجابي على أداء الطلاب حيث أدى إلى فهم أعمق للظواهر الفيزيائية مع إمكانية فحص الظواهر الفيزيائية الكامنة التي

1- التعرف على أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء في تحصيل طلاب الصف الأول متوسط.

2- الكشف عن أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء في تنمية قوة الملاحظة لدى طلاب الصف الأول متوسط.

### هـ. محددات الدراسة:

يتحدد البحث الحالي بـ:

1- الحدود الزمانية: تم تطبيق البحث خلال الفصل الدراسي الأول من العام 2009 / 2010 م.

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

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

### و. التعريفات الإجرائية:

**1\_المختبر الافتراضي:** يعرف 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.

**2\_التحصيل المعرفي:** يعرف الباحثان التحصيل المعرفي إجرائياً على أنه: قدرة طالب الصف الأول المتوسط على تذكر المعلومات الكيميائية والفيزيائية واستيعابها من خلال تفسير

لا يمكن التعرف عليها في المختبر الحقيقي وبالتالي تحسين استيعابهم للظواهر الفيزيائية.

وفي المملكة العربية السعودية قام الراضي [10] 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.

وفي السعودية أيضاً أجرى الشهري [7] دراسة هدفت التعرف على أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب العملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي. وقد خلصت إلى وجود فروق بين المجموعة التجريبية والضابطة في اكتساب مهارات التشريح والفسولوجيا والمهارات الكلية في حين لم تظهر فروق في مهارات المورفولوجيا.

#### 4. الطريقة والإجراءات:

أ. منهجية الدراسة:

أولاً: التصميم التجريبي:

استخدم الباحثان تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة ذات الاختبارين القبلي والبعدي وهو الأنسب للبحث لأنه يتضمن مجموعتين متكافئتين.

$$\begin{array}{cccc} R & O_1 & X & O_2 \\ \hline R & O_3 & C & O_4 \end{array}$$

حيث درست المجموعة التجريبية التجارب الخاصة بالفصلين الثاني والثالث من كل من منهج الفيزياء ومنهج الكيمياء المقرر باستخدام المختبر الافتراضي ودرست المجموعة الضابطة نفس التجارب أعلاه ولكن باستخدام المختبر التقليدي.

ب. مجتمع الدراسة وعينتها:

تحدد مجتمع البحث بطلاب الصف الأول المتوسط في المدارس النهارية المتوسطة والثانوية في مركز مدينة الموصل للسنة الدراسية 2010/2009 م وفي ضوء التصميم التجريبي المعتمد، اطلع الباحثان على واقع المدارس المتوسطة والثانوية النهارية للبنين وحددا المدارس التي تحوي على شعبتين فأكثر للصف الأول فضلاً عن احتوائها على مختبر للفيزياء وآخر للكيمياء وكذلك مختبر للحاسوب وقد وجدا عدة مدارس بهذه المواصفات إلا أنه وقع اختيارهما على متوسطة عامر عبد الله للبنين بشكل قصدي للأسباب الآتية:

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

2\_ احتواء المدرسة على ست شعب للصف الأول مما يتيح عملية الاختيار العشوائي للعينة.

3\_ كون الطلاب في المدرسة من بيئة متقاربة اجتماعياً واقتصادياً وثقافياً.

ويعد اختيار المدرسة بالأسلوب القصدي وفقاً للفقرات المشار إليها أعلاه اطلع الباحثان من المدرسة على بيانات الطلاب وإعدادهم فوجدا أن أعداد الطلاب بلغ 204 طالباً، وبعد استبعاد الطلاب الراسبين والطلاب الذين لا يمتلكون الحد الأدنى من الخبرة السابقة بتشغيل الحاسوب أصبح العدد 112 طالباً. وبالطريقة العشوائية البسيطة تم اختيار 15 طالباً من إحدى الشعب ليمثلوا المجموعة التجريبية و15 طالباً آخرين من شعبة أخرى ليمثلوا المجموعة الضابطة.

عليه فقد أصبح عدد أفراد العينة 30 طالباً 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.

ج. مستلزمات البحث:

## أولاً: الخطط التدريسية:

\_ 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.

### ثانياً- تهيئة المختبر المدرسي وأدواته:

قبل البدء بتنفيذ التجربة هياً الباحثان مختبر المدرسة لإجراء التجارب أنفة الذكر (للمجموعة الضابطة) من حيث التأكد من الأدوات والأجهزة والمواد اللازمة لإجرائها وأماكن جلوس الطلاب والأخذ بالحسبان توفير الأمان والسلامة الداخلية.

### ثالثاً- 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 الإنترنت من قبل الباحثين ذوي العلاقة بالاختصاص.

### د. أداة الدراسة:

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:

### 1- الاختبارات التحصيلية:

ما يميز 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

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

### 1- مادة الفيزياء:

#### الفصل الثاني - الكتلة والكثافة The Mass & Density.

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

#### الفصل الثالث - القوة Force.

مفهوم القوة، تأثير القوة في الأجسام الساكنة، تأثير القوة في الأجسام المتحركة، كيف نمثل القوة بالرسم، أنواع القوى، وحدات قياس قوة الاحتكاك، أسئلة ومسائل. [20]

### 2- 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. [21]

بعدها تم تحديد 10 تجارب عملية لكلا المادتين، 5 منها للفيزياء والـ 5 الأخرى في الكيمياء وهذه التجارب هي:  
الكيمياء:

\_ الكشف عن الماء (سائل أو بخار).

\_ الكشف عن وجود غاز CO<sub>2</sub> في الهواء.

\_ اثبت نسبة O<sub>2</sub> في الهواء الجوي.



الملاحظات المؤشرة منهم، تم حذف 4 مواقف والإبقاء على 14 موقفاً.

أما ثبات المقياس، فقد استخدمنا طريقة (test-retest) وذلك من خلال تطبيق المقياس على ثمانية طلاب ممن في الصف الأول المتوسط في مدينة الموصل (من خارج عينة البحث الأصلية) وبعد مرور أسبوعين أعيد تطبيق المقياس على نفس الطلاب، وقد عولجت نتائج التطبيقين الأول والثاني إحصائياً باستخدام إحصاء نسبة الارتباط Correlation Ratio وكانت مقبولة واعتبار المقياس ثابتاً. وبذلك أصبح المقياس جاهزاً للتطبيق على عينة البحث الحالي، وهو معروض في الملحق (5).

#### رابعاً: تنفيذ تجربة البحث:

للتجربة دور ضروري في دراسة العلوم وخاصة الكيمياء والفيزياء فهي الميسرة 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 مستقبل حياتهم وتضعهم على بداية المخترعين والمبدعين [23].

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 2009/11/4 في حصة الفيزياء للمجموعة الضابطة تلتها حصة الفيزياء للمجموعة التجريبية في يوم الخميس الموافق 2009/11/5

التحصيلية (الملحق (1) والملحق (2)) فقد كان مجموع الأغراض السلوكية للفصلين الثاني والثالث في مادة الفيزياء (15) هدفاً سلوكياً، في حين كان مجموع الأغراض السلوكية للفصلين الثاني والثالث في مادة الكيمياء (18) 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 15 فقرة اختبارية تنوعت بين الاختبارات الموضوعية بأشكالها المختلفة والاختبارات المقالية في حين تألف اختبار الكيمياء من 18 فقرة اختبارية بنفس مواصفات فقرات اختبار الفيزياء.

#### هـ. صدق وثبات أداة الدراسة:

الغرض 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-كرونيباخ (Cronbach) لكون فقرات الاختبار ما بين موضوعية ومقالية، وكانت نسبة الثبات مقبولة للاختبارات التحصيلية غير المقننة وبذلك أصبح الاختبارين التحصيليين جاهزين للتطبيق والصيغة النهائية لهما معروضة في كل من الملحق (3) والملحق (4).

#### - مقياس قوة الملاحظة:

لقياس مدى امتلاك طلاب الصف الأول المتوسط لقوة الملاحظة تطلب ذلك مقياساً خاصاً. وبعد التقصي عن المقاييس التي أعدها باحثون آخرون، ارتأى الباحثان هنا استخدام مقياس عبد الكافي [22] لملائمته لعينة البحث، إذ يتألف هذا المقياس من 18 فقرة وموقف اختباري.

#### صدق وثبات مقياس قوة الملاحظة.

قام الباحثان بإيجاد صدق مقياس قوة الملاحظة عن طريق عرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص في علم النفس التربوي والقياس والتقويم وطرائق التدريس ومن خلال

الثلاثة التي تلت التاريخ أعلاه. ثم صححت إجابات طلاب المجموعتين على الاختبارين التحصيليين وعلى اختبار قوة الملاحظة أيضاً وعولجت إحصائياً فيما بعد.  
و. المعالجة الإحصائية:

- تم استخدام عدة أساليب إحصائية لتحليل نتائج البحث وهي:
- 1- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في كل من درجات عينة البحث على مقياس قوة الملاحظة واختبارات التحصيل المعرفي.
  - 2- اختبار ت (t-test) في اختبار صحة الفروض ومكافئة لعينتين مستقلتين مجموعتي البحث.
  - 3- معامل ألفا-كرونباخ للثبات.
  - 4- معامل نسبة الارتباط للثبات.

#### 5. نتائج الدراسة:

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 الأنسب لمعالجتها إحصائياً وهو الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين، وبعد معالجة البيانات كانت النتائج كما هي معروضة في الجدول (1).

#### جدول 1

##### الاختبار التائي لمتوسطات درجات طلاب مجموعتي البحث في اختبار الفيزياء

المجموعة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة t المحسوبة
	(n)	(x)	(s)		

ثم حصة الكيمياء للمجموعة الضابطة في يوم الأحد الموافق 2009/11/8 ثم حصة الكيمياء للمجموعة التجريبية في يوم الاثنين الموافق 2009/11/9 فقد خصصت الحصص الأسبوعية لمادتي الفيزياء والكيمياء حسب ترتيب الأيام أعلاه من كل أسبوع لتجربة البحث.

وقد كان مدرسي المادتين يصطحبون طلاب المجموعة الضابطة إلى المختبر المدرسي في حين كانوا يصطحبون طلاب المجموعة التجريبية إلى مختبر الحاسوب في المدرسة للخصص أعلاه لتلقي تجارب المادتين المخصصة لأغراض البحث الحالي في المختبر الافتراضي المعد لأغراض تجربة البحث. وقد كان مدرسا المادتين يتولون تدريس الطلاب وفق الخطط المعدة مسبقاً من الباحثين بالاتفاق مع أحد الباحثين الذي كان يحضر ويرافق الطلاب وفي كلا مجموعتي البحث في المختبر للاطمئنان على سير التجربة وتقديم المعالجات أنيا 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 أسبوعياً للمجموعتين لكل من مادة الفيزياء وتجربة واحدة أسبوعياً لمادة الكيمياء. وكانت آخر حصة دراسية في يوم الاثنين الموافق 2009/12/14.

وفي يوم الخميس الموافق 2009/12/17 جمع جميع طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في قاعة واحدة وأجري لهم الاختبار البعدي في مادة الفيزياء باستخدام الاختبار التحصيلي المعد لأغراض هذا البحث. وفي يوم الاثنين الموافق 2009/12/21 أجري الاختبار البعدي لهم في مادة الكيمياء باستخدام الاختبار التحصيلي المعد لأغراض البحث الحالي أيضاً، ثم تم إعادة تطبيق مقياس قوة الملاحظة (اختبار بعدي) في الأيام

0.204	28	1.667	10.266	15	التجريبية
		1.92	10.4	15	الضابطة

يتضح من الجدول أعلاه أن قيمة t المحسوبة بلغت (0.204) وبالمقارنة مع القيم الجدولية (2.048 ، 2.763 ، 3.674) عند مستويات الدلالة (0.05 ، 0.01 ، 0.001) على التوالي ودرجة حرية 28 يبدو أنها أصغر من كل القيم وهي تعني قبول الفرضية الصفرية مما يعني عدم وجود فرق إحصائي بين المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المختبر الافتراضي والمجموعة الضابطة التي درست باستخدام المختبر التقليدي.

**الفرض الثاني وينص على أنه:** "لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام

## جدول 2

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 (2) أن قيمة t المحسوبة بلغت (4.227) وبالمقارنة مع القيم الجدولية لمستويات الدلالة المعتمدة تظهر أنها أكبر من القيمة الجدولية (3.674) لمستوى الدلالة (0.001) ودرجة الحرية 28 وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية أعلاه مما يعني وجود فرق عالي جداً بين المجموعتين التجريبية والضابطة، ومن ملاحظة المتوسطات الحسابية يبدو جلياً أن الفرق كان لصالح المجموعة التجريبية.

**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، والجدول (3) يوضح نتيجة الفرض الثالث.

## الجدول 3

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		

البحث بشكل شبه فردي مقارنة بالعروض العملية التي كان يقدمها مدرسو الكيمياء لتلك التجارب في مختبر المدرسة التقليدي. بمعنى أن الطالب عندما يكون مواجهاً للحاسوب 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) فهو بلا شك يكون أقل مقارنة بمختبر الحاسوب وحتى أقل من الصف التقليدي لأسباب منها ربما طريقة جلوس الطلاب. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة [18] ودراسة [10].

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 خمس 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 فهو لا يقل شأناً عن المختبر الافتراضي، وقد أكدت على أهميته كل الدراسات والبحوث السابقة التي كانت تتناول المختبر المدرسي والفوائد 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 افتراضياً بمختبر واقعي وحقيقي ويبدو واضحاً من التسمية عدم الاستهانة بالمختبر المدرسي.

### 7. التوصيات:

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

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

### 6. مناقشة النتائج:

من خلال نتائج التحقق من فروض البحث والتي ظهرت معالجاتها الإحصائية في الجداول (1) و (2) و (3) والتي بدورها أظهرت وجود فرق دال إحصائياً بين مجموعتي البحث في أداء أفرادها على الاختبار التحصيلي في الكيمياء في حين لم يظهر فرق دال إحصائياً بين المجموعتين في أداء أفرادها 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 ولم تظهر في مادة الفيزياء، وجد الباحثان أن طبيعة التجارب العملية المخصصة لتجربة البحث تقف وراء ذلك، 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 أن الفرق الإحصائي ظهر وبشكل جلي بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مادة الكيمياء وتتفق هذه النتيجة مع دراسة Balmush & Dumbraveanu [19].

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 عينة

[3] الحافظ، محمود عبد السلام محمد (2008)، دور مدرسي ومدرسات الكيمياء في مواجهة التعليم الإلكتروني اعتماد أكاديمي لضمان جودة التحولات النوعية من طريقة التدريس التقليدية إلى طريقة التدريس الإلكتروني، جامعة الموصل، كلية التربية الأساسية، مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية، المجلد 8 ، العدد 3.

[4] الشاعر، عبد الرحمن إبراهيم (1415هـ)، إنتاج برامج التلفزيون التعليمية، المملكة العربية السعودية، الرياض.

[5] الحذيفي، خالد بن فهد (1415هـ)، 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.

[6] شاهين، جميل وخولة حطاب (2005)، المختبر المدرسي ودوره في تدريس العلوم، الأردن، عمان، دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع.

[7] الشهري، علي بن محمد (2009)، أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة، جامعة أم القرى، كلية التربية، أطروحة دكتوراه غير منشورة.

[8] الراضي، احمد بن صالح (1429هـ)، المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعليم الإلكتروني، ورقة عمل مقدمة لملتقى التعليم الإلكتروني الأول في التعليم العام، السعودية، الرياض.

[9] البياتي، مهند محمد (2006)، الأبعاد العملية والتطبيقية في التعليم الإلكتروني، الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد، الأردن، عمان.

[10] الراضي، احمد صالح (2008)، 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.

1- 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 تتطوي على بعض المخاطر.

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

3- 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.

#### ب. مقترحات البحث:

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

1- فاعلية مختبر العلوم الافتراضي في تنمية التفكير بأنواعه وللصفوف المرحلة الإعدادية.

2- أثر برنامج تدريبي للطلبة / المطبقين بقسم الكيمياء والفيزياء في تنمية مهارات استخدام المختبر الافتراضي وتنمية ميولهم العلمية واتجاهاتهم نحو مهنة التدريس.

#### 8.المراجع:

##### أ. المراجع العربية:

[1] الجزراوي، بهار احمد محمود (2009)، فاعلية النموذجي دورة التعلم والشكل (7) في التغيير المفاهيمي للمفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات عمليات العلم والدافعية للتعلم لدى طلاب الصف الرابع قسم الفيزياء في كلية التربية، (أطروحة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية، جامعة دهوك.

[2] أبو عبدون، عديسان إبراهيم (2002)، تفعيل دور المختبرات العلمية لتطوير تعليم الكيمياء في المرحلة الثانوية، جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة.

[11] غازدا، جورج وريموند كورسيني (1986)، نظريات التعليم – ب. المراجع الأجنبية:

- [12] Bandura, A.(1977) .Social Learning Theory. Englewood Cliffs, Prentice – Hall . New York
- [13] Martinez, A. (2003). Learning in chemistry with virtual laboratories. *Journal of Chemical Education*, 80, (3), 346.352-
- [14] Yaron, D., Karabinos, M., Lange, D., James G. Greeno, & Leinhardt. G. (2010). "The ChemCollective: Virtual labs and online activities for introductory chemistry courses", *Science*, Vol. 328, No. 5978. April, 2010.
- [17] Change, Chun-Yen (2002), Dose Computer Assisted instruction + Problem Solving = Improved Science outcomes? A pointer Study, *Journal of Education Research*, 95(3): 143-150.
- [18] Jensen, Nils, Voigt, Gabriele, Nejd, Wolfgang, Olbrich, Stephan., (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>.
- [19] 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.
- [15] الشلاوي، طه محمود (2009)، 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.
- [16] الحياوي، محب الدين (2009)، فاعلية استراتيجيات العصف الذهني في تنمية التفكير الإبداعي والدافعية نحو العمل المختبري لدى طلاب الصف الرابع قسم الفيزياء، (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الموصل.
- [20] جمهورية العراق، وزارة التربية، المديرية العامة للمناهج العربية، (2009)، الفيزياء للصف الأول المتوسط، لبنان، المطبعة العربية، ش.م.ل.
- [21] جمهورية العراق / ب، وزارة التربية، المديرية العامة للمناهج العربية، (2009)، مبادئ الكيمياء للصف الأول المتوسط، الأردن، مطابع الدستور الأردنية.
- [22] عبد الكافي، إسماعيل عبد الفتاح (2001)، اختبارات الذكاء والشخصية، مصر، الإسكندرية، مركز الإسكندرية للكتاب.
- [23] القبيلات، راجي عيسى (2005)، أساليب تدريس العلوم في المرحلة الأساسية ومرحلة رياض الأطفال، الأردن، عمان، دار الثقافة.

## ملحق (1)

### الأغراض السلوكية لمادة الفيزياء

جعل الطالب قادراً على أن:

- 1- يقيس الكتلة باستعمال الميزان.
- 2- يعرف الكيلوغرام (kg).
- 3- يحول الـ kg إلى أجزائها ومضاعفاتها.
- 4- يستعمل الميزان.
- 5- يقيس كتلة المادة الصلبة وكذلك كتلة المادة السائلة.
- 6- يحسب كثافة المادة وكثافتها النسبية.
- 7- يحسب كتلة الجسم مع الوحدة المناسبة لها.
- 8- يذكر أهمية موضوع القوة في التطبيقات الحياتية.
- 9- يعرف مفهوم القوة كمتجه.
- 10- يبين بالرسم مهارة في كيفية رسم القوة.
- 11- يعدد أنواع القوى في الطبيعة.
- 12- يعرف وحدة قياس القوة.
- 13- يعدد فوائد الاحتكاك.
- 14- يعدد مضار الاحتكاك.
- 15- يبين أثر القوة في الأجسام المتحركة.

## الملحق (2)

### الأغراض السلوكية لمادة الكيمياء

جعل الطالب قادراً على أن:

- 1- يحدد خواص المادة وحالاتها.
- 2- يصف التركيب الجزيئي للحالات الثلاث.
- 3- يوضح البناء البسيط للذرة ومكوناتها.
- 4- يميز التغيرات الفيزيائية والكيميائية ويبين أهميتها.
- 5- يأخذ فكرة عن الجدول الدوري.
- 6- يصنف أنواع المواد كعناصر ومركبات ومخاليط.
- 7- يحدد وجود الماء في الطبيعة.
- 8- يشرح دورة الماء في الطبيعة.
- 9- يوضح كيفية تكون البرد (الحالب) والضباب والندى والصقيع والأمطار.
- 10- يبين أهمية الماء والهواء للإنسان والكائنات الحية.
- 11- يتعرف على التركيب الجزيئي للماء وخواصه الطبيعية.
- 12- يعرف المحلول والتقطير والترشيح والتعقيم.
- 13- يشرح كيفية تعقيم مياه الشرب.
- 14- يتعرف على أهمية النسب الطبيعية لمكونات الهواء الجوي.
- 15- يبين أهمية الغازات النبيلة في حياتنا اليومية ويذكر استعمالاتها.
- 16- يبين تأثير دورة غاز ثنائي أكسيد الكربون.
- 17- يتعرف على ملوثات الماء والهواء وأخطارها على صحة الإنسان.
- 18- يذكر طرائق الوقاية من ملوثات الهواء لجعل البيئة خالية منها.



### الملحق (3)

#### الاختبار التحصيلي لمادة الكيمياء

س1/ اختر الجواب الصحيح لكل مما يأتي:

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

أ - الحالة الغازية.

ب- الحالة الصلبة.

ج - الحالة السائلة.

2- إذا كنت قادرا على رؤية أجزاء 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 الإلكترونات.

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

أ - 9

ب- 10

ج - 19

4- تغير فيزيائي موجود بين التغيرات الآتية هو:

أ - حرق ورقة.

ب- عجن طحين.

ج - تحضير الطعام.

5- ترتيب العناصر في الجدول الدوري بشكل عمودي يسمى

أ - الحالة .

ب- الزمرة.

ج - الدورة.

س2/ ماذا نقصد عندما نقول بان عنصر معين يتحد بعنصر آخر؟ وهل يختلف المفهوم إذا قلنا ان العنصر المعين يمتزج بعنصر آخر؟

س3/ ما أهمية الماء في حياتنا اليومية؟

س4/ اشرح دورة الماء في الطبيعة.

س5/ عرف عملية التقطير.

س6/ عدد مكونات الهواء الجوي واذكر نسبها في الطبيعة.

س7/ علل ما يأتي:

1- يستعمل غاز ثنائي أوكسيد الكربون في إطفاء الحرائق.

2- وجود غاز النتروجين في الهواء الجوي.

3- يؤخذ الماء إلى محطة التصفية من وسط النهر وليس من الشاطئ.

س8/ امأ الفراغات الآتية:

1- تنطفئ الشمعة المشتعلة داخل الناقوس المغلق بعد نفاذ غاز \_\_\_\_\_ في داخله.

2- تتلوث كبريتات النحاس اللامائية باللون \_\_\_\_\_ عند تعرضها \_\_\_\_\_.

3- عند تحليل الماء كهربائيا نلاحظ ان حجم غاز الهيدروجين المتحرر هو \_\_\_\_\_ حجم غاز \_\_\_\_\_.

4- من أكثر الملوثات شيوعا للمياه هي \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_.

5- عند إمرار الهواء الجوي في محلول هيدروكسيد الكالسيوم الرائق نلاحظ بعد فترة \_\_\_\_\_ وهذا يدل على وجود

\_\_\_\_\_ في الهواء الجوي.

#### الملحق (4)

##### الاختبار التحصيلي لمادة الفيزياء

س1/ عرف الكيلوغرام (kg).

س2/ جسم حجمه  $0.3\text{m}^3$  وكتلته  $180\text{kg}$  احسب:

1- كثافته.

2- كثافته النسبية.

س3/ كثافة الزئبق  $13.6\text{ g/cm}^3$  احسب كتلة كل من:

1- الزئبق  $10\text{cm}^3$ .

2- الزئبق  $1\text{ cm}^3$ .

س4/ أعطيت لك قنينة مملوءة بالحليب وطلب منك إيجاد كثافة الحليب فكيف تقيس كل من:

1- كتلة الحليب.

2- حجم الحليب.

باستعمال أسطوانة مدرجة وميزان رقمي.

س5/ أي من العبارات الآتية صحيحة وأي منها خاطئة ثم صحح الخطأ إن وجد:

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

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

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

س6/ امأ الفراغات الآتية بما يناسبها:

1- يجذب المغناطيس الحديد، إذ يؤثر المغناطيس بـ \_\_\_\_\_ عن بعد.

2- تخضع التفاحة الساقطة من الشجرة بفعل قوة \_\_\_\_\_ هذه القوة تؤثر \_\_\_\_\_.

3- قوة الاحتكاك تعمل على \_\_\_\_\_ الحركة.

4- الحصان الذي يسحب عربة يؤثر على العربة بقوة \_\_\_\_\_ .

س7/ قوتان تؤثران في جسم في ان واحد ومن نقطة واحدة الأولى  $200\text{N}$  شمالاً والثانية  $200\text{N}$  جنوباً.

1- مثلهما بمخطط اتجاهي على وفق مقياس رسم مناسب.

2- جد مقدار القوة المحصلة.

3- هل الجسم في حالة اتزان؟ ولماذا؟

س8/ عدد أنواع القوى في الطبيعة؟.

VIRTUAL LABORATORY FOR EXPERIMENTS IN PHYSICS,  
CHEMISTRY AND ITS IMPACT ON THE DEVELOPMENT OF THE  
POWER OF OBSERVATION FOR MIDDLE- SCHOOL STUDENTS AND  
ACHIEVEMENT KNOWLEDGE

**Mahmoud Abdul Salam ALhafez**                      **Ahmad Jawhar Mohammad Ameen**  
**Assist. Prof. of Chemistry Teaching Methods**      **Assist. Prof. of Physics Teaching Methods**  
**Faculty of Education, AL Mosel University**

**Abstract**

This research aimed to discovering the impact of the use of virtual laboratory for physics and chemistry experiments in the development of cognitive achievement and observation force, population of research consist of students from middle school, and was selected medium Amer Abdullah male as a sampled schools by intent method, and used random Style to selection of two groups from the students of first graders which represent the sample of research an experimental and control. The researchers preparation two achievement of physics, chemistry, and use a measurement the Force observation and verification of validity and stability, and creating virtual lab and verified, and a number of hypotheses have been put to verify aims to search, and analyze data using appropriate statistical instruments, the results showed that there is no difference statistically between experimental group and control subjects in their Achievement in physics, meaning that the use of virtual laboratory does not have a clear role in increasing student achievement. There is no difference statistically between experimental group d and control subjects in their Achievement in chemistry and experimental group, indicating that the use of virtual lab has a clear role in increasing student achievement. There is no difference statistically between experimental group d and control group in the development of the observation force badge, which meant that using virtual lab does not have a clear role in the development of students ' observation force. Also the researchers suggest a study to investigate the impact of a training program for the students/ teachers in dept. of chemistry and physics to develop the skills of using the virtual laboratory and their attitude for teaching.

**Key words:** Laboratory, Virtual, chemistry, Physics, observation force.