TABLET : معمل رياضيات افتراضي لتدريس المهارات العملية والتطبيقات الحياتية للرياضيات

إعداد
أ.د. رضا مسعد السعيد
مناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة دمياط

مستخلص البحث:

هدف هذا البحث إلي الكشف عن فاعلية معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في تنمية المهارات العملية والتطبيقات الحياتية لدي طلاب المرحلة الثانوية ، وتكونت عينة البحث من ٧٦ طالبًا، وتم تقسيمها إلي مجموعتين : أحداهما تجريبية ، والأخرى ضابطة، وقد تم التدريس للمجموعة التجريبية لوحدة الديناميكا باستخدام معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت، بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة وتمثلت أدوات البحث في اختبار تحصيلي لقياس المكون المعرفي للمهارات العملية ، وبطاقة ملاحظة لقياس المكون الأدائي للمهارات العملية ، واختبار التطبيقات الحياتية. وقد توصلت نتائج البحث إلي وجود فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق (القبلي ، البعدي) في الاختبار التحصيلي للمكون المعرفي للمهارات العملية في الديناميكا لصالح التطبيق البعدي. وفي بطاقة الملاحظة للمكون الأدائي للمهارات العملية في الديناميكا لصالح التطبيق البعدي. وفي اختبار التطبيقات الحياتية في الديناميكا لصالح التطبيق البعدي.

Abstract:

This research aimd to identify the effectiveness of Tablet - Based virtual mathematics laboratory in developing secondary school students' practical skills and life applications..The experimental group was taught the dynamics unit, using Tablet - Based virtual mathematics laboratory, whereas the control group was taught, Using the traditional method. The findings of the research were there is statistically significant difference at the significance level of ≤ 0.01 between the scores' mean of the students in the experimental group in the application (pre, post) in the test of the cognitive component of the practical skills in favor of the post-measurement , the note card for the performance component of the practical skills in favor of the post-measurement and the test of life applications in favor of the post-measurement.

الاطار العام للبحث

مقـدمة:

نعيش اليوم عصر التحديات التكنولوجية ، والتقدم المعرفي ، والثقافي ؛ مما أدي إلي تغير الحياة من النواحي الإقتصادية ، والإجتماعية ، والثقافية ، وأصبحت التكنولوجيا تلعب دورًا مهمًا وبارزًا في بناء المجتمع ، وتقدمه .

والرياضيات كعلم، وفن عقلي راقٍ من الابتكار البشري ؛ تؤدي دورًا مهمًا في عصر المعلوماتية، والتطورات التكنولوجية المعاصرة ؛ حيث أن التقدم العلمي ، والتكنولوجي الذي يشهده العالم حاليًا يرتكز علي قاعدة من التقدم الرياضياتي ؛ ولذا تعد من المكونات الأساسية للثقافة العلمية العالمية التي لا يمكن الاستغناء عنها بأي حال من الأحوال **(نظلة خضر، ٢٠٠٤، ص ٣٦).**

ويُعد المعمل الافتراضي أحد مستحدثات تكنولوجيا التعليم ، وبيئة تعليم مصطنعة، أو خيالية بديلة عن الواقع الحقيقي ، وتحاكيه ، حيث يعيش الطالب في بيئة تخيلية يتفاعل ، ويشارك ، ويتعامل معها من خلال حواسه ، وبمساعدة جهاز الكمبيوتر، وبعض الأجهزة المساعدة ، التي ظهرت في الفترة الأخيرة ، وتعد امتدادًا ؛ لأنظمة المحاكاة الإلكترونية ، وبيئات تعليم ، وتعلم الكترونية افتراضية **(أحمد الراضي ، ٢٠٠٨ ، ص ٤).**

ويُعد أداء المهارات العملية حلًا للمشكلات حيث إن أداء المهارة يكون ضمن أداء مهمة حياتية متكاملة ، ويؤدي التعامل مع المهمات التي تتضمن مشكلات حياتية إلى زيادة القدرات التفكيرية لدى الطلاب **(سوسن خان ، ٢٠٠٦، ص ٢٢)** ، كما أن للمهارة العملية دورًا هامًا في الحفاظ على الدافعية للتعليم ، حيث إن أدائها يشعر الطالب بأهمية ما يتعلمه من معلومات ، وتبين له انتقال أثر التعلم من المعلومات النظرية إلى المواقف الحياتية الفعلية ، ويساعد ذلك على الرغبة في استمرار التعلم في المجال الذي يتضمن المهارة **(Morris , 2000, p 33)** .

ومع التطور التكنولوجي المعاصر ظهرت الأجهزة النقالة ، والمحمولة مثل : الهواتف المتنقلة (Cell Phones) ، والمساعدات الرقمية PDA (Personal Digital Assistant) ، والحواسب المحمولة (Portable Computers) ، والتابلت (Tablet) ، باعتبارها أحد أدوات الاتصال الهاتفي الذي يعتمد على الاتصال اللاسلكي عن طريق شبكة من أبراج البث الموزعة ضمن مساحة معينة ، ولم تعد هذه الأجهزة وسيلة اتصالية فقط ، بل تعددت استخداماتها ، وتطبيقاتها ، وفرضت

نفسها بقوة على جميع قطاعات المجتمع ومنها : قطاع التعليم ، ونجحت دول عدة في الإستفادة من تلك التقنية في التعليم **(السعيد عبد الرازق، ٢٠١٢، ص ص ١١-١٢).**

وأكدت توصيات المؤتمر العلمي الأول للجمعية العربية لتكنولوجيا التربية علي ضرورة الاستفادة من التجارب المحلية ، والعالمية في مجال التطوير التكنولوجي ، وتطبيقات تكنولوجيا التربية ، والاتصالات ؛ لتحسين العملية التعليمية وجودتها ، وإنشاء مراكز نموذجية بالجامعات ؛ لتدريب المتعلمين على أحدث نماذج التطبيق التكنولوجي (**خالد نوفل ،٢٠١٠ ، ص ١٧**).

يتضح مما سبق أنه يجب استخدام هذه التكنولوجيا الحديثة في العملية التعليمية في تدريس المواد الدراسية عامة ، والرياضيات بكل فروعها المختلفة خاصة ، فهي من المواد الدراسية المهمة ، والضرورية في إعداد الطالب في أي مرحلة تعليمية ؛ لما تحتويه من معارف ، ومهارات تساعده علي مواجهة مشكلات الحياة العملية ، وتنمي قدراته العقلية ، والعملية ، وتكسبه بعض المهارات الرياضياتية التي تساعده علي دراسة المواد الأخري ؛ بالإضافة لارتباطها بمجالات المعرفة المختلفة.

الإحساس بالمشـــكلة:

تمثل الإحساس بمشكلة البحث ، من خلال :

أ- بالرغم من أهمية التدريس المعملي في المناهج الدراسية بصفة عامة ، ومناهج الرياضيات بصفة خاصة ، إلا أن بعض فروع الرياضيات – مثل الديناميكا – بالمرحلة الثانوية يوجد بها قصور في الاهتمام بمعمل الرياضيات ؛ مما نتج عنه قلة الاهتمام بالمهارات العملية في الديناميكا لدي طلاب الصف الثاني من المرحلة الثانوية، وعدم ربط ما يتعلموه بالحياة، وقد أكد مصطفى عبد السميع (٢٠٠٩، ص ٢٣) إلي عدم الاهتمام بالتطبيقات ، والمهارات العملية بالقدر الذي تهتم به المناهج في تقديم المعرفة بصورة جامدة.

ب-نتائج المقابلة مع عشرة معلمين لمادة الرياضيات ، وأربعون طالبًا من طلاب الصف الثاني الثانوي ، بثلاث مدارس ثانوية (الشهيد عنتر بدير سلامة الثانوية المشتركة ، الوسطاني الثانوية المشتركة ، كفر سعد البلد الثانوية المشتركة) ، فى إدارة كفر سعد التابعة لمحافظة دمياط ، وبينت المقابلة أنه يوجد إتفاق بين ثمان من معلمي الرياضيات بنسبة مئوية٨٠% ، وثلاثون من طلاب الصف الثالث الثانوي بنسبة ٧٥% للعام الدراسي٢٠١٤م – ٢٠١٥م علي ما يلي :

١. عدم وجود معمل رياضيات بالمدرسة (عشرة من معلمي الرياضيات بنسبة مئوية ١٠٠%، وأربعون طالب بنسبة مئوية ١٠٠%) .
٢. عدم الاهتمام بالمهارات العملية في مادة الرياضيات بصفة عامة ، ودروس الديناميكا بصفة خاصة والاهتمام بالمهارات العقلية (عشرة من معلمي الرياضيات بنسبة مئوية ١٠٠% ، وأربعون طالب بنسبة مئوية ١٠٠%).
٣. عدم استخدام مداخل تدريسية حديثة تساعد الطلاب علي تنمية ، وإتقان المهارات العملية ، واعتماد المعلم علي طريقة التدريس المعتادة التي يكتفي فيها بشرح النظرية ، ويتبعها بحل تمرين تطبيقي يشرحه علي السبورة ، ثم يطلب من الطلاب نقله في كراسة الحصة.
٤. عدم ربط ما يتعلمه الطالب بالمواقف الحياتية ، فالعلوم التي نتعلمها يجب أن نطبّقها في الحياة العمليّة ، وهذا ما أكدته دراسة ياسر بيومي (٢٠٠٦) حيث يركز أغلب معلمي الرياضيات علي حل التمارين ، وإهمال جانب المشكلات الحياتية داخل البيئة التعليمية ، فالمعلمون يركزون في تعليمهم للرياضيات على المهام المعرفية فقط من خلال التعامل مع الأشكال ، أو الرموز ، أو الأرقام دون ربط معنى هذا التجريد الرياضياتي مع التطبيقات الحياتية ، وأكدت نتائج دراسة فضة أحمد (٢٠١١) وجود قصور في تمكن الطلاب من حل المشكلات في الرياضيات المتعلقة بالتطبيقات الحياتية .
٥. وفرت وزارة التربية والتعليم مجموعة من الكمبيوتر اللوحي (التابلت) ، وتم توزيعها علي الطلاب، والمعلمين ؛ ولكن لم يتم استخدامه الاستخدام الجيد من قبل الطلاب ؛ حيث قاموا بحذف المناهج من عليه ، وحملوا بعض الأغاني ، والأفلام ، الفيديوهات ، وتصوير زملائهم ، وعدم تفعيله في العملية التعليمية بشكل أفضل ؛ حيث أن المناهج المحملة عليه مثل : الكتاب المدرسي لا تسمح بتفاعل الطلاب معها فهي للقراءة فقط.

يتضح مما سبق أن هناك حاجة ماسة إلي الإستفادة من مستحدثات التكنولوجية في تعليم، وتعلم الرياضيات، ليس لرفع كفاءة الطلاب ليس في النواحي المعرفية للمهارات العملية فقط ، ولكن في النواحي الأدائية للمهارات العملية ، وربط الخبرات السابقة للطالب بما سوف يتعلمه من خبرات جديدة ؛ مما يجعل ما يتعلمه ذا معني ، ويستخدمه في مواقف الحياة المختلفة ، وأيضًا مطلب ضروري؛ لإعداده مواطن قادر علي مسايرة التقدم العلمي، والتكنولوجي ، والتعايش معه. ومن هنا دعت الحاجة إلي توظيف مستحدثات التكنولوجية في تعليم ، وتعلم الرياضيات ، ؛ كالمعمل الافتراضي Virtual Laboratory، والتابلت Tablet، والوسائط المتعددة Multimedia وغيرها ، وهذا ما يسعي البحث الحالي لتحقيقه.

مشكلـــــة البحث:

تمثلت المشكلة في حاجة الطلاب في المرحلة الثانوية ؛ لتنمية المهارات العملية لديهم في الديناميكا ، وكذلك زيادة فهمهم للتطبيقات الحياتية فيها ، ويسعي البحث ؛ لتحقيق ذلك من خلال استخدام معمل افتراضي قائم علي التابلت.

وأمكن تحديد مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي :

ما فاعلية معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في تنمية المهارات العملية والتطبيقات الحياتية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟ .

وتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية :

١. ما المهارات العملية في الديناميكا التي يجب توافرها لدي طلاب الصف الثاني الثانوي؟ .
٢. ما التصور المقترح لمعمل الرياضيات الافتراضي القائم علي التابلت لتنمية المهارات العملية والتطبيقات الحياتية لدي طلاب الصف الثاني الثانوي ؟.
٣. ما فاعلية استخدام معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في تنمية المكون المعرفي للمهارات العملية لدي طلاب الصف الثاني الثانوي ؟.
٤. ما فاعلية استخدام معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في تنمية المكون الأدائي للمهارات العملية لدي طلاب الصف الثاني الثانوي ؟.
٥. ما فاعلية استخدام معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في زيادة فهم التطبيقات الحياتية لدي طلاب الصف الثاني الثانوي ؟.

أهداف البحث:

هدف هذا البحث إلي ما يلي :

١. وصف المهارات العملية في الديناميكا التي يجب توافرها لدي طلاب الصف الثاني الثانوي.
٢. وصف التطبيقات الحياتية في الديناميكا التي يجب فهمها بواسطة لدي طلاب الصف الثاني الثانوي.
٣. تفسير أسباب عدم الاهتمام بالمهارات العملية ، والتطبيقات الحياتية في تدريس الديناميكا لدي لاب الصف الثاني الثانوي ، وحاجة الطلاب ؛ لتنميتها لديهم.
٤. وصف وتفسير طبيعة العلاقة الارتباطية بين إتقان المهارات العملية ، وفهم التطبيقات الحياتية في الديناميكا لدي طلاب الصف الثاني الثانوي .

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي فيما يلي :

أولًا : بالنسبة للطلاب:

١. توظيف التابلت توظيف جيد ؛ من خلال تدريب الطلاب علي استخدامه الاستخدام الأمثل ، ووضع معمل الرياضيات الافتراضي عليه ؛ ليتفاعل معه الطلاب ، وحمايته من الحذف.
٢. مساعدة الطالب علي ربط ما يتعلمه في الرياضيات بالتطبيقات الحياتية من خلال المعمل الافتراضي.
٣. توفير بيئة تعليمية تعلمية تراعي الفروق الفردية بين الطلاب ؛ مما يؤدي إلي تنمية مهاراتهم العملية وفهمهم التطبيقات الحياتية .

ثانيًا : بالنسبة لمعلمي الرياضيات:

١. مساعدة المعلم علي التوظيف الجيد للتابلت من خلال استخدام معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في إجراء التجارب الافتراضية لدروس الديناميكا .
٢. تطوير طريقة تدريس معلم الرياضيات من طريقة التلقين ، والحفظ إلي طريقة التعليم الالكتروني والتعليم الافتراضي، والمدمج إلي آخره من أساليب التدريس باستخدام التكنولوجيا المعاصرة .
٣. توفير مجموعة من التجارب العملية الافتراضية ، ومعمل رياضيات افتراضي يمكن أن يستخدمه المعلم في تطوير تدريسه للرياضيات في المرحلة الثانوية بصفة عامة ، والديناميكا بصفة خاصة.
٤. تقديم برنامج مصحوب بدليل للمعلم يساعده في التدريس بصورة فعالة ؛ لتحقيق الأهداف المرجوة منه.

ثالثًا : بالنسبة لمخططي ومطوري مناهج الرياضيات:

١. تطوير أهداف مناهج الرياضيات بحيث تشتمل علي تنمية المهارات العملية ، والتطبيقات الحياتية.
٢. توفير مدخل عملي (معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت) ، يمكن أن يساعدهم في تنمية المهارات العملية ، وفهم التطبيقات الحياتية لدي طلاب المرحلة الثانوية.
٣. المساعدة في الانتقال من المنهج التقليدي إلي المنهج الالكتروني الافتراضي .

رابعا: بالنسبة للباحثين:

١. توجيه أنظارهم إلى أهمية استخدام المعامل الافتراضية في التعليم كمجال خصب للبحث في التعليم والرياضيات خاصة.
٢. إفادة الباحثين في مجال التخصص بالاستفادة من معمل الرياضيات الافتراضي القائم علي التابلت في إجراء مزيد من البحوث في مراحل دراسية ، وعمرية مختلفة ، ومتغيرات بحثية جديدة.

حدود البحث:

تمثلت حدود البحث فيما يلي :

١. الوحدة الثانية "الديناميكا" المقررة في كتاب تطبيقات الرياضيات للصف الثاني الثانوي ، للفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٦ م / ٢٠١٧ م
٢. المهارات العملية في وحدة الثانية " الديناميكا " للصف الثاني الثانوي.
٣. التابلت (Ministry Of Education Tablet) ، الذي تم توزيعه علي الطلاب من قبل الوزارة .

متغيرات البحث:

تمثلث متغيرات البحث فيما يلي :

١. المتغير المستقل : معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت .
٢. المتغيران التابعان :
أ- المهارات العملية في وحدة " الديناميكا " للصف الثاني الثانوي.
ب- التطبيقات الحياتية في وحدة " الديناميكا " للصف الثاني الثانوي.

مصطلحات البحث:

١) المعمل الافتراضي : Virtual Laboratory

عرفه قسيم الشناق ، وحسن أحمد (٢٠٠٩ ، ص ٢٢٩) بأنه : " استخدام البرمجيات الحاسوبية ؛ لتصميم ، وتنفيذ التجارب المعملية ، وللطلاب الحرية في اختيار التجربة ، ووقت إجرائها من خلال التعامل مع معمل مفتوح ، ويستخدم ؛ لمساعدة الطلاب على اكتساب مهارات التفكير العلمي ، والتركيز على مهارات عقلية عليا مثل : التحليل ، والتركيب ، والتقويم ، وفي هذا المعمل يتعلم الطالب من خلال نشاطه الشخصي باستخدام حواسه ، حيث يوضع الطالب في مكان الباحث ، والمكتشف".

وعرفه الباحث – إجرائيًا– بأنه بيئة تعليم ، وتعلم الكترونية تفاعلية ، صممت بواسطة بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد تحاكي المعمل الحقيقي قائمة علي التابلت ، تساعد طلاب الصف الثاني الثانوي فى تنفيذ الأنشطة المعملية ، وإجراء التجارب المعملية المتضمنة

في وحدة الديناميكا في مادة الميكانيكا ؛ مما يساعدهم في تنمية ، وإتقان المهارات العملية، والتطبيقات الحياتية.

٢) المهارات العملية : Practical skills

عرفتها إيمان محمد (٢٠٠٤، ص ٢٣) بأنها : "نشاط يقوم به الطالب ، ويقدر بالدقة في الأداء ، والذي يمثله مجموع الدرجات التي يحصل عليها في بطاقة الملاحظة ، كما تقدر السرعة التي يمثلها الزمن الذي يستغرقه الطالب في أداء النشاط ".

وعرفها الباحث – إجرائيًا – بأنها الأداء الفعلي الذي يمارسه الطالب أثناء عمل من الأعمال ، في وحدة الديناميكا ، بدرجة من الدقة ، والسرعة ، والإتقان ، وتقدر الدقة في الأداء بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في بطاقة الملاحظة ، وتقدر السرعة في الأداء بالزمن الذي يستغرقه في الأداء ، ويقدر الإتقان في الأداء بالدرجة التي يحصل عليها في الاختبار المُعَد من قبل الباحث .

٣) التطبيقات الحياتية :Life Applications

عرفتها بهيرة الرباط (٢٠١٣ ، ص ١٥٧) بأنها : " تلك الرياضيات التي يحتاجها تلميذ الصف الثالث الابتدائي في التعامل أثناء حياته اليومية في عمليات البيع ، والشراء ، وحساب مساحة الأراضي الزراعية ، أو مساحة الحديقة ، أو المنزل ، أو حجرة الدراسة ، وذلك بما ينمي لديه عمليات مثل : دقة الملاحظة ، والتنبؤ بالأحداث ، والتوصل إلى نتيجة معينة ، واستخدام الأعداد في مواقف حياتية ، وإدراك علاقات الزمان ، والمكان ، والقدرة على تصنيف مجموعة من الأشياء وفقًا لمعايير معينة".

وعرفها الباحث – إجرائيًا – بأنها مواقف حياتية حول وحدة الديناميكا تتطلب مهارات ، ومعلومات رياضياتية بحيث يستطيع الطالب تطبيقها من خلال إجابته عن الاختبار المُعَد لذلك ، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في هذا الاختبار .

٤) التابلت:Tablet

عرفه إنري (Enriquez , 2009, pp19-20) بأنه : "حاسب محمول ، لديه وظائف إضافية لمحاكاة الورق ، والقلم ، عن طريق السماح للمستخدم باستخدام القلم ، والكتابة مباشرة على شاشة الحاسب ؛ مما يجعله أكثر مناسبة من جهاز الحاسب المحمول التقليدي في تنفيذ المهمات التي تتطلب الرسم والتخطيط ، والصيغ الرياضياتية ، مع دعم الشبكات غير السلكية (WiFi) ".

وذكر تيسير سليم (٢٠١١ ، ص٣٤) أنه : "جهاز وظيفي يتوفر فيه بلوتوث، واي فاي، وانترنت، ومن مزاياه التعرف علي الخط ، وتحويل الصوت ، والفيديو ، والمحاضرات الصوتية ، وتصفح الانترنت، وارسال البريد الالكتروني ، والرسائل الفورية ، والنصية ، وتسجيل الدخول إلي موقع الويب في المنزل ، وفي الطريق ،

وفي المدرسة ، ويساعد في التعليم التفاعلي ، وإجراء البحوث ، والتعاون العالمي ، والتجارب العالمية".

وعرفه الباحث – إجرائيًا – بأنه حاسوب محمول صغير أكبر من الهاتف المحمول حجمًا ، يعمل بتقنيات تسمح باللمس على الشاشة ، وتسمح الشاشة باستعمال قلم رقمي، ويأتي ذلك بدلًا عن الفأرة ، ولوحة المفاتيح التقليدية في الحواسب ، يسمح للطالب بالتفاعل معه ، محمل عليه معمل افتراضي بهدف تنمية ، وإتقان المهارات العملية ، وفهم التطبيقات الحياتية في وحدة الديناميكا.

الاطار التجريبي للبحث

منـــهج البحث:

تم استخدام المنهج متعدد المداخل الذى يتضمن المنهج الوصفي التحليلي في مرحلة الدراسة والتحليل ، وأسلوب المنظومات فى تطوير المعالجات ، والمنهج التجريبي في مرحلة التقويم علي النحو التالي:

١. المنهج الوصفي التحليلي باستقراء الأدبيات التربوية ، والدراسات السابقة المتعلقة بمتغيرات البحث وكذلك في تحليل المحتوي ، وتحديد حاجات الطلاب ، وتحديد المعايير اللازمة لبيئة المعمل الافتراضى.

٢. أسلوب المنظومات في تطوير المعالجات ، وذلك بتطبيق خطوات نموذج محمد خميس التعليمي (**محمد خميس ، ٢٠٠٣ ، ص ٤١٨**) .

٣. المنهج شبه التجريبي بهدف بحث فاعلية معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في تنمية المهارات العملية ، والتطبيقات الحياتية في وحدة الديناميكا لدي طلاب المرحلة الثانوية.

عينة البحث:

تم اختيار مدرسة الشهيد عنتر بدير الثانوية التابعة لإدارة كفر سعد (محافظة دمياط) ، وشملت العينة فصل (٤/٢) كمجموعة ضابطة ، ومن مدرسة كفر سعد البلد الثانوية المشتركة التابعة لإدارة كفر سعد (محافظة دمياط) ، تم اختيار فصل (٢/٢) كمجموعة تجريبية ، وبلغ حجم العينة (٧٦) طالبًا من طلاب الصف الثاني الثانوي ، وتم توزيعهم علي النحو التالي :

أ- المجموعة التجريبية : شملت (٣٦) طالبًا من طلاب الصف الثاني الثانوي الذين يدرسون الوحدة الديناميكا " باستخدام مداخل التجارب الالكترونية الافتراضية (معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت) .

ب- المجموعة الضابطة : شملت (٤٠) طالبًا من طلاب الصف الثاني الثانوي الذين يدرسون الوحدة " الديناميكا " باستخدام الطريقة المعتادة.

إعداد المواد التعليمية وادوات القياس بالبحث

أولا: إعداد قائمة بالمهارات العملية في وحدة " الديناميكا" للصف الثاني الثانوي:

١. تحديد الهدف من إعداد القائمة:

هدفت القائمة إلي تحديد المهارات العملية الموجودة بوحدة "الديناميكا"، ومدى مناسبتها لطلاب الصف الثاني الثانوي.

٢. تحديد مصادر اشتقاق قائمة المهارات العملية:

أ- الإطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت قائمة المهارات العملية ، .

ب- تحليل وحدة الديناميكا في كتاب تطبيقات الرياضيات للصف الثاني الثانوي (الفصل الدراسي الثاني)

٣. تحديد المهارات الرئيسية في صورتها المبدئية:

في ضوء أهداف القائمة ومصادر اشتقاقها ، ونتائج تحليل محتوي وحدة الديناميكا ، تم التوصل إلي مجموعة المهارات الرئيسية في صورتها المبدئية، علي النحو التالي:

أ- تعيين الحركة في خط مستقيم.
ب- تعيين الحركة منتظمة التغير لجسم يتحرك في خط مستقيم.
جـ - تعيين الحركة الرأسية تحت تأثير الجاذبية الأرضية .
د- تعيين قانون الجذب العام .

٤. تحديد المهارات الفرعية للقائمة في صورتها المبدئية:

تم اشتقاق المهارات الفرعية لكل مهارة رئيسية ، وعددها (١٨) مهارة في صورتها المبدئية يمكن قياسها باستخدام بطاقة ملاحظة الأداء المهاري.

٥. إعداد الصورة المبدئية للقائمة :

بعد الانتهاء من تحديد هدف القائمة وتحديد المهارات الرئيسية التي بلغ عددها (٤) مهارات، وتحليل المهارات الرئيسية إلي عدد (١٨) مهارة فرعية ، تم وضعها في جدول به مقياس تقدير، حيث يقوم المحكمون بوضع علامة أمام التقدير المناسب لكل مهارة ، وذلك للتأكد من صلاحية القائمة.

١) عرض الصورة المبدئية للقائمة علي مجموعة من السادة المحكمين:

للتأكد من صدق قائمة المهارات العملية ، وتحليلها ، تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين المختصين في مناهج ، وطرق تدريس الرياضيات ، وعددهم ثلاثة

عشر محكمين ملحق (٣) ؛ وذلك لضبطها، وإبداء ملاحظاتهم على القائمة بتحديد مدى دقة هذه القائمة ، وصحتها من الناحية العلمية واللُغوية ، ومدى مناسبتها لطلاب الصف الثاني الثانوي ، وحذف ، وإضافة ما يرونه من المهارات العملية الملائمة لعينة البحث.

٢) إعداد الصورة النهائية لقائمة المهارات العملية :

تم إجراء التعديلات المطلوبة ، وإعادة صياغة بعض المهارات العملية وبذلك تم التوصل إلي الصورة النهائية لقائمة المهارات العملية لدي طلاب الصف الثاني الثانوي في صورتها النهائية وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الأول للبحث.

ثانيا: إعداد الاختبار التحصيلي:

مر الاختبار في إعداده بالخطوات التالية :

١) تحديد الهدف من الاختبار:

هدف الاختبار إلي قياس مدي تمكن طلاب الصف الثاني الثانوي من المكون المعرفي للمهارات العملية المتضمنة في وحدة " الديناميكا "، ومعرفة فاعلية بيئة معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في تنميتها، ويتم ذلك من خلال استخدام الاختبار كاختبار قبلي وبعدي.

٢) تحديد الأوزان النسبية لمستويات التعلم (جدول المواصفات) :

تم تحديد الأوزان النسبية لمستويات التعلم ، وأوجهه من خلال عدد من الأسئلة التي ترتبط بكل مهارة من المهارات العملية المحددة ، والمتضمنة بوحدة الديناميكا ، كما تم تحديد عدد الأسئلة التي تقيس كل مستوي من المستويات المعرفية الثلاثة (التذكر ، الفهم ، التطبيق) ، وقد راعي البحث مدي أهمية كل مهارة من المهارات العملية التي يشتمل عليها الاختبار التحصيلي .

٣) كتابة مفردات الاختبار :

اعتمد البحث في إعداد الاختبار التحصيلي لقياس المكون المعرفي للمهارات العملية على استخدام أسئلة الاختيار من متعدد ، وتشمل رأس السؤال ، وأربعة بدائل ، منها إجابة واحدة صحيحة ، وباقي البدائل الأخرى تصورات خطأ .

٤) عرض الصورة الأولية للاختبار على المحكمين:

بعد الانتهاء من إعداد الاختبار في صورته الأولية ، تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات ، وعددهم اثنا

عشر محكمًا؛ للتعرف على آرائهم ، وملاحظاتهم ، والتأكد من صلاحية الاختبار وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية

ثالثا: التجربة الاستطلاعية للاختبار:

بعد التأكد من صلاحية الاختبار بعرضه علي مجموعة من السادة المحكمين، تم تطبيقه على مجموعة استطلاعية من طلاب الصف الثاني الثانوي ، بمدرسة الشهيد عنتر بدير الثانوية المشتركة ، التابعة لإدارة كفر سعد التعليمية ، وبلغ عددهم (٣٤) طالباً.

١. حساب معامل صدق الاختبار:

لحساب الصدق البنائي للاختبار ، تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مستوى معرفي ، والدرجة الكلية للاختبار، ويوضح جدول (١) التالي قيم معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل مستوى معرفي ، والدرجة الكلية للاختبار.

جدول (١): معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل مستوى معرفي والدرجة الكلية للاختبار.

المستويات المعرفية للاختبار	معامل الارتباط مع الدرجة الكلية	مستوي الدلالة
مستوى التذكر	٠.٦١٤	٠.٠١
مستوى الفهم	٠.٧٤٩	٠.٠١
مستوى التطبيق	٠.٨٨٣	٠.٠١

ومن خلال النتائج التي أسفرت عنها معاملات الارتباط ، يتضح أنها جميعًا تتراوح بين (٠.٦١٤- ٠.٨٨٣) وهي جميعها دالة عند مستوى (٠,٠١) ، وبذلك يكون الاختبار مناسبًا للتطبيق على عينة البحث الأساسية.

٢. حساب معامل ثبات الاختبار:

وقد تم استخدم معادلتي (ألفا كرونباخ وكيودوريتشاردسون) ؛ لحساب معامل ثبات الاختبار باستخدام برنامج ال Spss الإحصائي (Spss"24" For Windows) للمعالجات الإحصائية ، كما موضح بجدول (٢) التالي :

جدول (٢)

معامل ثبات (ألفا كرونباخ وكيودوريتشاردسون) لاختبار التحصيلي للمكون المعرفي للمهارات العملية

المستويات	عدد المفردات	المتوسط	التباين	الانحراف المعياري	معامل الفا كرونباخ	معامل ريتشاردسون
التذكر	١١	٨.٠٢٩٨	٤.٥١٤	٢.١٢٥	٠.٥٦٣	٠.٥٧٢
الفهم	١٢	٨.٩٤١	٩.٢٦٩	٣.٠٤٥	٠.٨٢٠	٠.٨٢٣
التطبيق	١٧	١٢.٢٣٥	١٤.٦٧٠	٣.٨٣٠	٠.٨٠٩	٠.٨١٤
الاختبار ككل	٤٠	٢٩.٢٠٦	٤٨.٥٣٢	٦.٩٦٦	٠.٨٥٦	٠.٨٥٩

ويتضح من الجدول السابق أن قيمتا معامل الثبات ، كما أسفر عنها تطبيق معادلتي (ألفا كرونباخ وكيودوريتشاردسون) هما (٠.٨٥٦ - ٠.٨٥٩) ، وهما قيمتان مرتفعتان، مما يشير إلي أن الاختبار يتميز بدرجة عالية من الثبات .

٣. حساب زمن تطبيق الاختبار:

تم حساب الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار بعد تطبيقه على طلاب التجربة الاستطلاعية ، (٣٤) طالباً ، بمدرسة الشهيد عنتر بدير سلامة الثانوية المشتركة ، بتسجيل الزمن الذي استغرقه كل طالب بالصف الثاني الثانوي من العينة الاستطلاعية في الإجابة عن مفردات الاختبار، ثم حساب الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار ، أن الزمن اللازم لتطبيق الاختبار في حدود (حصتين) ، وتم الالتزام به عند التطبيق القبلي ، والبعدي علي عينة البحث الأساسية .

رابعًا : إعداد بطاقة ملاحظة للمكونات الأدائية للمهارات العملية في وحدة "الديناميكا " للصف الثاني الثانوي:

تم إعداد بطاقة ملاحظة ، وفقًا الخطوات التالية :

١. تحديد الهدف من البطاقة :

هدفت بطاقة الملاحظة إلي قياس مستوي أداء طلاب المجموعة التجريبية بالصف الثاني الثانوي للمهارات العملية بوحدة " الديناميكا " ، وذلك ؛ لمعرفة مدي أثر بيئة معمل الرياضيات الافتراضي القائم علي التابلت في تنمية المهارات العملية لدي طلاب عينة البحث .

٢. صياغة مفردات البطاقة:

تم تحليل محتوي وحدة الديناميكا للصف الثاني الثانوي إلي مهارات رئيسة يتفرع منها مهارات عملية فرعية، وبعد ذلك تم صياغة مفردات البطاقة في عبارات إجرائية تصف أداء الطالب للمهارات العملية ، حيث تكونت البطاقة من (٤) مهارات عملية رئيسة ، و(١٨) مهارات عملية فرعية ، كما تم وضع مستويين ، لتقدير أداء الطالب.

٤. إعداد الصورة الأولية للبطاقة :

بعد الإجراءات السابقة ، تم وضع البطاقة في صورتها الأولية ، ثم تم عرضها علي مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات ، وموجهي في التربية والتعليم، وعددهم اثنا عشر محكمًا، وذلك بهدف الحكم علي الصورة الأولية للبطاقة.

وقد تم إجراء التعديلات اللازمة ، في ضوء رأي السادة المحكمين ، وبذلك أصبحت البطاقة في الصورة النهائية ، وأصبحت قابلة لقياس أداءات الطلاب في المهارات العملية اللازمة ؛ لدراسة وحدة "الديناميكا " المقررة علي طلاب الصف الثاني الثانوي

٥. التجربة الاستطلاعية لبطاقة الملاحظة:

تم تطبيق بطاقة الملاحظة على مجموعة استطلاعية من طلاب الصف الثاني الثانوي ، بمدرسة كفر سعد البلد الثانوية المشتركة ، التابعة لإدارة كفر سعد التعليمية ، وبلغ عددهم عشرين طالبًا ،

ا) حساب الزمن لكل مهارة من المهارات العملية :

لإيجاد الزمن اللازم للمهارات العملية محتوي البحث ، تم حساب الزمن لكل مهارة من المهارات العملية من خلال التجربة الاستطلاعية ، وتطبيق بطاقة الملاحظة علي الطلاب ، ثم حساب متوسط الزمن الذي استغرقه أفراد المجموعة الاستطلاعية في كل أداء مهارة علي حدة من مهارات البحث ،

ب) حساب معامل صدق بطاقة الملاحظة:

تم عرض البطاقة في صورتها الأولية علي مجموعة من السادة المحكمين ، والخبراء المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات ، وموجهي ومعلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية ، وعددهم اثنا عشر محكمًا ، للتعرف علي آرائهم في مدي وضوح تعليمات البطاقة ، ومناسبتها للهدف التي أعدت من أجله ، وسلامة صياغة عباراتها ، وقد أقروا بسلامة العبارات من حيث الصياغة اللغوية ، والدقة العلمية ، والانتماء للمهارة الرئيسة.

ج) حساب معامل ثبات البطاقة :

تم حساب ثبات البطاقة بحساب ثابت تقديرات الملاحظين لعينة من الطلاب قدرها عشرة طلاب ؛ حيث قامت الباحث بملاحظة عشرة طلاب ، وقام أحد معلمي الرياضيات بمدرسة كفر سعد البلد الثانوية المشتركة بملاحظتهم مرة ثانية ، وتم حساب معامل الاتفاق بين الملاحظين ، وقد جاءت معاملات الاتفاق ، كما مبين في جدول (٣) التالي :

جدول (٣)
معامل الاتفاق بين الملاحظين في المهارات العملية الرئيسة ، والبطاقة ككل

المهارات الرئيسة	معامل الاتفاق بين الملاحظين	مستوى الدلالة
تعيين الحركة في خط مستقيم.	٠.٨٥٩	٠.٠٥
تعيين الحركة منتظمة التغير لجسم يتحرك في خط مستقيم.	٠.٩٧٣	٠.٠٥
تعيين الحركة الرأسية تحت تأثير الجاذبية الأرضية .	٠.٧٤٨	٠.٠٥
تعيين قانون الجذب العام .	١.٠٠٠	٠.٠١
البطاقة ككل	٠.٨٦٩	٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أن نسبة الاتفاق (ثبات الملاحظة) بلغت (٠.٨٦٩) ، وهي أعلي من ٨٥ % ، كما حددها " كوبر" ، وهذا يدل علي ثبات البطاقة .

خامسًا : اعداد اختبار التطبيقات الحياتية في وحدة " الديناميكا " للصف الثاني الثانوي:

مر إعداد اختبار التطبيقات الحياتية ، بالخطوات التالية :

١. تحديد الهدف من الاختبار:
الهدف من الاختبار قياس مدي تمكن طلاب الصف الثاني الثانوي من توظيف "الديناميكا " في الحياة اليومية ، ومعرفة فاعلية بيئة معمل الرياضيات الافتراضي القائم علي التابلت في تطبيقها.

٢-تحديد نوع مفردات الاختبار:
اعتمد البحث في إعداد اختبار التطبيقات الحياتية على استخدام أسئلة الاختيار من متعدد ، و تتكون هذه النوعية من المقدمة ، ويتبعها أربعة بدائل ، أحد هذه البدائل الإجابة الصحيحة ، وباقي البدائل الأخرى تصورات خطأ ، وتتميز هذه النوعية من الأسئلة بإمكانية تغطيتها لعينة كبيرة من مفردات محتوى المادة الدراسية ، وارتفاع معاملي صدقها ، وثباتها ، وقلة نسبة التخمين خلالها ، وسهولة تصحيحها ، وعدم اختلاف تقدير الدرجة باختلاف المصححين.

٣- صياغة مفردات الاختبار:
تُعد كتابة مفردات الاختبار، وصياغتها من أهم الخطوات في بناء الاختبار الموضوعي

إعداد الصورة الأولية للاختبار:

بعد الانتهاء من إعداد الاختبار في صورته الأولية ، تم عرضه على اثنا عشر محكمًا من السادة المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات ، ومعلمي وموجهي الرياضيات في التربية والتعليم ؛ للتعرف على آرائهم ، وملاحظاتهم ، والتأكد من صلاحية الاختبار. وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية مكونًا من عشرين سؤالًا

٤- التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على مجموعة استطلاعية من طلاب الصف الثاني الثانوي ، بمدرسة الشهيد عنتر بدير الثانوية المشتركة ، التابعة لإدارة كفر سعد التعليمية ، وبلغ عددهم ٣٤طالبًا ، ثم تم تصحيح الإجابات ورصد الدرجات.

ا) حساب معامل صدق الاختبار:

لحساب الصدق البنائي لاختبار التطبيقات الحياتية ، تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل موضوع من موضوعات الوحدة الثانية في الديناميكا للاختبار، ويوضح جدول (٤) قيم معاملات الارتباط بين درجة كل موضوع من موضوعات الوحدة الثانية في الديناميكا للاختبار:

جدول (٤)
معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل موضوع من موضوعات الوحدة الثانية في الديناميكا للاختبار.

الموضوعات	معامل الارتباط مع الدرجة الكلية	مستوي الدلالة
الحركة المستقيمة	٠.٨٨٤	٠.٠١
الحركة منتظمة التغير في خط مستقيم	٠.٨٠٣	٠.٠١
الحركة الرأسية تحت تأثير الجاذبية الأرضية	٠.٩٠٧	٠.٠١
قانون الجذب العام لنيوتن	٠.٨١١	٠.٠١

ومن خلال النتائج التي أسفرت عنها معاملات الارتباط ، يتضح أنها جميعًا تتراوح بين (٠.٨٠٣- ٠.٩٠٧) وهي جميعها دالة عند مستوى (٠,٠١) ، وبذلك يكون الاختبار مناسبًا للتطبيق على عينة البحث الأساسية.

ب) حساب معامل ثبات الاختبار:

تم استخدم معادلتي (ألفا كرونباخ وكيودوريتشاردسون) ؛ لحساب معامل ثبات الاختبار كما موضح بجدول (٥) التالي :

جدول (٥)
معامل ثبات (ألفا كرونباخ وكيودوريتشاردسون) لاختبار المكون المعرفي للمهارات العملية

الموضوعات	ت	المتوسط	التباين	الانحراف المعياري	معامل الفا	معامل كيودر
الحركة المستقيمة	٧	٤.٦٤٧١	٣.٤٤٧	١.٨٥٦٧٢	٠.٦٣٦	٠.٦٣٨
الحركة منتظمة التغير في خط مستقيم	٥	٣.٤٤١٢	٢.٠٧٢	١.٤٣٩٥١	٠.٥٨٤	٠.٦٠٣
الحركة الرأسية تحت تأثير الجاذبية الأرضية	٤	٢.٧٩٤١	١.٨٠٥	١.٣٤٣٤٣	٠.٦٩٨	٠.٧١١
قانون الجذب العام لنيوتن	٤	٢.٦٤٧١	١.٩٣٢	١.٣٩٠٠٦	٠.٦٩٧	٠.٧١٦
الاختبار ككل	٢٠	١٣.٥٢٩٤	٢٦.٤٣٩	٥.١٤١٨٤	٠.٨٧٥	٠.٨٧٨

ويتضح من الجدول السابق أن قيمتا معامل الثبات ، كما أسفر عنها تطبيق معادلتي (ألفا كرونباخ وكيودوريتشاردسون) ، هما (٠.٨٧٥- ٠.٨٧٨) ، وهما قيمتان مرتفعتان ، مما يشير إلي أن الاختبار يتميز بدرجة عالية من الثبات .

ج) حساب زمن تطبيق الاختبار:

تم حساب الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار ، بتسجيل الزمن الذي استغرقه أول طالب بالصف الثاني الثانوي من العينة الاستطلاعية ، انتهي من الإجابة عن مفردات الاختبار، وكذلك تحديد الزمن الذي استغرقه آخر طالب بالصف الثاني الثانوي من العينة الاستطلاعية ، انتهي من الإجابة عن مفردات الاختبار، ثم حساب الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار، ويتضح مما سبق أن الزمن اللازم ، لتطبيق الاختبار في حدود (حصة و ١٠ دقائق) .

تجربة البحث

خطوات إجراء تجربة البحث :

تم تطبيق معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت علي عينة البحث ، المتمثلة في طلاب الصف الثاني الثانوي ، بإدارة كفر سعد التعليمية ، وفق الإجراءات التالية :

أولًا : تهيئة الطلاب للتجربة:

تم تدريب الطلاب قبل إجراء التجربة ؛ لتعريفهم ببيئة معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت ، وخطوات استخدامه في التجارب المعملية الافتراضية ، وتطبيق أدوات البحث قبليًا ، وبعديًا ، وتمت إجراءات تدريس الوحدة باستخدام بيئة معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت على النحو التالي :

١) تعريف معلم الرياضيات ، والطلاب بالباحث بمساعدة مديرة المدرسة ، وأخصائي التكنولوجية.

٢) تعريف طلاب المجموعة التجريبية بهدف التجربة ، وخطوات السير فيها.

٣) تشجيع الطلاب على بذل قصارى جهدهم أثناء التجريب.

٤) تعريف الطلاب بأن درجاتهم في الاختبارات ليس لها أي علاقة بدرجاتهم في المدرسة ، وأنها لن تؤثر على درجاتهم الشهرية ، أو درجاتهم في اختبار أخر العام ، وإنما تلك الدرجات تلزم الباحث في دراستها التجريبية فهي تستخدم ؛ لأغراض البحث العلمي فقط.

٥) كيفية استخدام التابلت في العملية التعليمية ، وكيفية فتحه ، وغلقه ، وتشغيله.

٦) تعريف الطلاب بمعمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت ، وكيفية تشغيله ، وكيفية الإبحار فيه وخطواته ، وكيفية إجراء التجارب المعملية الافتراضية ، عن طريق عرض بيئة معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت ، علي جهاز اللاب توب بعد توصيله بجهاز العرض ؛ لكي يتعرف الطلاب علي مكونات المعمل وكيفية التعامل معه ، وتعريفهم بالهدف من التجربة ، وما المطلوب منهم أثناء التطبيق ، وكيفية تسجيل الدخول للمعمل ، وتعريفهم بكلمة المرور.

٧) تعريف الطلاب بالمهارات العملية ، ومواقف تتعلق بتطبيق الديناميكا في الحياة .

ثالثًا : التكافؤ بين مجموعتي البحث:

تم تطبيق أدوات القياس (اختبار قياس المكون المعرفي للمهارات العملية - بطاقة الملاحظة لقياس المكون الأدائي للمهارات العملية - اختبار التطبيقات الحياتية) قبليًا على المجموعتين التجريبية ، والضابطة ، وذلك قبل تدريس وحدة "الديناميكا"

باستخدام معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت للمجموعة التجريبية ؛ لحساب التكافؤ بين مجموعتي البحث قبل بدء التجربة .

١. للتأكد من تكافؤ المجموعتين في الاختبار التحصيلي للمكون المعرفي للمهارات العملية

تم استخدام معادلة "ت" لمجموعتين غير مرتبطتين؛ واتضح أن قيم "ت" غير دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) ، وهذا يوضح عدم وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في مستويات اختبار المكون المعرفي للمهارات العملية، (التذكر، والفهم ، والتطبيق) ، والدرجة الكلية للاختبار، وذلك قبل إجراء التجربة، وهذا يشير إلى تكافؤ المجموعتين فى اختبار المكون المعرفي للمهارات العملية.

٢. للتأكد من تكافؤ المجموعتين في بطاقة الملاحظة لقياس المكون الأدائي للمهارات العملية:

استخدم معادلة "ت" لمجموعتين غير مرتبطتين ؛ واتضح وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في بطاقة الملاحظة للمكون الأدائي للمهارات العملية ، والدرجة الكلية للبطاقة ، وذلك قبل إجراء التجربة ، مما يشير إلى عدم تكافؤ المجموعتين في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة. ، وعلى ذلك سوف يتم استخادم أسلوب تحليل التغاير عند اختبار صحة الفرض الخاص ببطاقة الملاحظة في التطبيق البعدي.

٣. للتأكد من تكافؤ المجموعتين في اختبار التطبيقات الحياتية:

استخدم البحث معادلة "ت" لمجموعتين غير مرتبطتين ؛ واتضح أن قيم "ت" غير دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) ، وهذا يوضح عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار التطبيقات الحياتية ، والدرجة الكلية للاختبار، وذلك قبل إجراء التجربة ، وهذا يشير إلى تكافؤ المجموعتين فى اختبار التطبيقات الحياتية.

رابعًا : تنفيذ تجربة البحث

١. الإجراءات قبل تدريس الوحدة :

أ- التأكد من وجود عدد مناسب من أجهزة التابلت يناسب عدد طلاب المجموعة التجريبية.

ب- توفير المواد اللازمة للتدريس من أوراق العمل المستخدمة في الدروس التي يتطلبها تدريس وحدة " الديناميكا " ، وذلك بعدد الطلاب.

جـ - فحص أجهزة التابلت المتوفرة في حجرة التطوير التكنولوجي؛ للتأكد من سلامتها.

د- إعداد حجرة التطوير التكنولوجي ، ونسخ بيئة المعمل الافتراضي على جهاز الكمبيوتر (لاب توب) الخاص بالباحث ، و نسخه على أجهزة التابلت الموجودة بحجرة التطوير التكنولوجي.

هـ - التأكد من تشغيل البيئة علي جميع أجهزة التابلت.

و- تدريب الطلاب علي كيفية استخدام معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في تدريس الديناميكا وكيفية الإبحار فيها .

ز- توزيع كتاب الطالب على الطلاب ، وتعريفهم بخطوات السير في الوحدة التجريبية.

ح- جلوس كل طالب في مكانه ، وأمامه جهاز تابلت خاص به ؛ حتي يتمكن من القيام بإجراء الأنشطة ، والتجارب الموجودة بالوحدة باستخدام بيئة المعمل الافتراضي ، وكراسة الأنشطة لخاصة به ؛ لكي تساعده على تحقيق الأهداف المنشودة من البحث.

٢. تنفيذ التجربة

بعد التطبيق القبلي لأدوات البحث ، تم تدريس وحدة " الديناميكا " للمجموعة التجريبية "فصل (٢/٢)" بمدرسة كفر سعد البلد الثانوية المشتركة في بداية الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٦م/٢٠١٧م ، واستغرقت عملية التدريس (١٨) حصة (شهر ونصف) ، كالتالي :

١) تدريس الوحدة باستخدام معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت من قبل معلم الفصل لطلاب المجموعة التجريبية ، حيث تم في بداية الفترة الدراسية تحديد الدرس المراد تعلمه ، والتعرف على أهدف الدرس ، ثم تقدم التهيئة المناسبة لذلك الدرس ، وتم بعد ذلك شرح محتويات الدرس ، مع مناقشة الطلاب في نهاية كل جزء من الشرح وسؤالهم ؛ لمعرفة مدى إتقانهم لهذا الجزء ، ثم الانتقال إلى الجزء التالي حتى الإنتهاء من جميع محتويات الدرس المراد تعلمه.

٢) ثم ارشاد الطلاب إلي فتح التابلت ، وتشغيل بيئة معمل رياضيات افتراضي ، والضغط على قائمة التعليمات في بيئة معمل رياضيات افتراضي ؛ لمعرفة كيفية الإبحار فيها.
٣) تم توجيه كل طالب لإجراء التجارب والأنشطة الخاصة بكل درس كل على حده عن طريق الأدوات الافتراضية الموجودة ببيئة معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت.
٤) تم توجيه كل طالب بكتابة ملاحظاته ، واستنتاجاته في نهاية كل تجربة.
٥) تم توجيه كل طالب بإجابة الاختبار الخاص بكل درس بعد الإنتهاء من إجراء الأنشطة ، والتجارب المعملية.
٦) ثم توجيه كل طالب بعد الإنتهاء من الإجابة على كافة أسئلة الاختبار تظهر إجابات الطالب ، فإذا كانت خاطئة ، يقوم بالضغط على الزر المكتوب عليه "إعادة المحاولة ".
٧) مناقشة الطالب في هذه الأسئلة ؛ لتأكيد الإجابة الصحيحة.
٨) مناقشة الطلاب في المهارات العملية ، والتطبيقات الحياتية لديناميكا التي تم ممارستها، واستخدامها عند القيام بإجراء الأنشطة، والتجارب الخاصة بالدرس ، وحث الطلاب على ممارسة المهارات العملية ، وتوظيف ما تعلموه في الحياة.
٩) قام المعلم بدور الميسر ، والموجه أثناء قيام الطالب بممارسة التجربة ، والإجابة عن الأسئلة التي ترد من الطلاب ، وتقديم المساعدة لمن يحتاجها.
١٠) تكليف الطلاب بالقيام ببعض الأنشطة التي تم ممارستها في الدرس ، وكتابتها في كتاب الأنشطة.

خامسًا : التطبيق البعدي:

بعد الانتهاء من تنفيذ تجربة البحث ، تم تطبيق أدوات البحث المتمثلة في (اختبار قياس المكون المعرفي للمهارات العملية - بطاقة الملاحظة لقياس المكون الأدائي للمهارات العملية - اختبار التطبيقات الحياتية) على طلاب مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) ،

نتائج البحث وتحليلها وتفسيرها

أولاً: النتائج الخاصة بالاختبار التحصيلي للمكون المعرفي للمهارات العملية :

لاختبار صحة الفرض الاول تم حساب المتوسطات الحسابية ، والانحرافات المعيارية لدرجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار التحصيلي للمكون المعرفي للمهارات العملية ككل ، ولمستوى التذكر ، والفهم ، والتطبيق كلًا على حده ، ثم

استخدم اختبار "ت" لمتوسطين غير مرتبطين ن١، ن٢ لمعرفة اتجاه الفروق ودلالتها الإحصائية ، ويوضح جدول (٦) التالي هذه النتائج :

جدول (٦) المتوسطات الحسابية ، والانحرافات المعيارية و قيمة " ت" ودلالتها الإحصائية

مستويات المعرفة	المجموعات	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التذكر	التجريبية	٣٦	١٠.٢٧٨	٠.٧٧٩	١٩.٠٣٢	٥٧	دالة عند ٠.٠١
	الضابطة	٤٠	٤.٨٢٥	١.٦١٥			
الفهم	التجريبية	٣٦	١٠.٩٤٤	١.١٤٥	٧.٦٨٠	٥٩	دالة عند ٠.٠١
	الضابطة	٤٠	٧.٨٧٥	٢.٢٢١			
التطبيق	التجريبية	٣٦	١٥.٨٦١	٠.٧٦٢	٢٧.٧٩٦	٦١	دالة عند ٠.٠١
	الضابطة	٤٠	٨.٧٠٠	١.٤١٨			
الدرجة الكلية	التجريبية	٣٦	٣٧.٠٨٣	١.٥١٩	٤٦.٦٦٨	٧٤	دالة عند ٠.٠١
	الضابطة	٤٠	٢١.٤٠٠	١.٤١١			

ومن جدول (٦) اعلاه يتضح أن هناك فروق دالة إحصائية عند مستوي (٠.٠١) بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار المكون المعرفي للمهارات العملية لصالح طلاب المجموعة التجريبية ، وهذا يعني أن معمل الرياضيات الافتراضي القائم علي التابلت أسهم في تنمية المهارات العملية لدى طلاب مجموعة البحث التجريبية. وفي ضوء تلك النتيجة ، تم قبول الفرض الأول من فروض البحث ،

وتم حساب فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الديناميكا على المكون المعرفي للمهارات العملية لدى المجموعة التجريبية باستخدام معادلة الكسب المعدل " لبليك Black" ويوضح جدول (٧) التالي نتائج نسبة الكسب المعدل للمجموعة التجريبية في اختبار التحصيل للمكون المعرفي للمهارات العملية في الديناميكا.

جدول (٧)

نتائج نسبة الكسب المعدل للمجموعة التجريبية في اختبار التحصيل للمكون المعرفي للمهارات العملية.

المستويات	النهاية العظمى	التطبيق	المتوسط	نسبة الكسب المعدل
التذكر	١١	القبلي	١.٣٦١١	١.٧٣٦
		البعدي	١٠.٢٧٧٨	
الفهم	١٢	القبلي	٠.٦٦٦٧	١.٧٦٣
		البعدي	١٠.٩٤٤٤	
التطبيق	١٧	القبلي	٠.٩٧٢٢	١.٨٠٥
		البعدي	١٥.٨٦١١	
الدرجة الكلية	٤٠	القبلي	٣.٠٠٠٠	١.٧٧٣
		البعدي	٣٧.٠٨٣٣	

يتبين من الجدول أن نسبة الكسب المعدل لاختبار التحصيل للمكون المعرفي للمهارات العملية تقع فى المدى الذى حدده " بليك Black" وهو من (١-٢) ، وهذا يدل على أن استخدام المعمل الافتراضي له درجة مقبولة من الفاعلية في تنمية المكون المعرفي للمهارات العملية لدى طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار ككل حيث بلغت (١.٧٧٣) ، كما أنه حقق درجة مقبولة من الفاعلية في مستوى التذكر، والفهم ، والتطبيق ، حيث بلغت بالترتيب (١.٧٣٦) ، (١.٧٦٣) ، (١.٨٠٥). ولبيان قوة تأثير المعالجة التجريبية (فاعلية معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت) ، تم استخدام مقياس حجم التأثير (η2) ، وحجم التأثير . واتضح وجود فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي ، والبعدي لاختبار التحصيل للمكون المعرفي للمهارات العملية ككل ، وكل مستوي من مستوياته المعرفية - كل علي حدة - لصالح التطبيق البعدي.

كما اتضح أن حجم التأثير لبيئة معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في تنمية المكون المعرفي للمهارات العملية لدي طلاب الصف الثاني الثانوي كان كبيرًا ، حيث تراوحت قيم (η2) في اختبار المكون المعرفي للمهارات العملية ككل (٠.٩٩٧) ، وكل مستوي من مستوياته المعرفية - كل علي حدة - حيث بلغ حجم الأثر لمستوى التذكر (٠.٩٨٧) ، وللفهم (٠.٩٨٦) ، وللتطبيق (٠.٩٩١).

وهذا يدل على فاعلية معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في تنمية المكون المعرفي للمهارات العملية لدى طلاب المجموعة التجريبية عند مقارنة القياس القبلي بالبعدي. وفي ضوء تلك النتيجة ، تم قبول الفرض الثاني من فروض البحث

مناقشة النتائج الخاصة باختبار التحصيل للمكون المعرفي للمهارات العملية وتفسيرها:

أن استخدام بيئة معمل افتراضي قائم علي التابلت في تدريس وحدة "الديناميكا " ساهمت في تنمية المكون المعرفي للمهارات العملية لدى طلاب المجموعة التجريبية في مستويات (التذكر، الفهم ، التطبيق) ، وتتفق نتيجة هذا البحث مع نتائج دراسة كل من أمال سيد (٢٠١٠) ، وفتحي عبد الفتاح (٢٠١١) التي أكدت فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية التحصيل للمفاهيم الفيزيائية ، ودراسة خلود بركة (٢٠١١) التي توصلت إلي فاعلية المعمل الافتراضي في التدريس ، والاحتفاظ بالمعلومات لمدة أطول لطلاب الصف الثاني الثانوي العلمي ، وقد جاء فعالًا في تدريس الكيمياء بدراسة إيمان ثقة (٢٠١١) ، ودراسة أشرف البرادعي (٢٠١٢) من خلال تنمية التحصيل المعرفي في التصوير الضوئي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .

ثانيا: النتائج الخاصة ببطاقة ملاحظة للمكون الأدائي للمهارات العملية:

للتحقق من صحة الفرض الثاني تم استخدام أسلوب تحليل التغاير الأحادي للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المكون الأدائي للمهارات العملية ، مع تثبيت أثر التغاير في التطبيق القبلي بين المجموعتين . واتضح من النتائج الإحصائية وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة. ولتحديد اتجاه الفرق ، تم حساب المتوسطات المقدرة لتطبيق البعدي بعد تثبيت أثر التغاير في التطبيق القبلي في التطبيق القبلي بين المجموعتين ، واتضح وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات كل من المجموعة التجريبية ، والمجموعة الضابطة في بطاقة ملاحظة المكون الأدائي للمهارات العملية، الدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية . وفي ضوء تلك النتيجة ، تم قبول الفرض الثالث من فروض البحث.

وتم حساب فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الديناميكا على بطاقة الملاحظة للمكون الأدائي للمهارات العملية لدى المجموعة التجريبية باستخدام معادلة الكسب المعدل " لبليك Black" ويوضح جدول (٨) التالي نتائج نسبة الكسب المعدل للمجموعة التجريبية في بطاقة الملاحظة للمكون الأدائي للمهارات العملية في الديناميكا.

جدول (٨): نتائج نسبة الكسب المعدل للمجموعة التجريبية في بطاقة الملاحظة للمكون الأدائي للمهارات العملية.

المستويات	النهاية العظمى	التطبيق	المتوسط	نسبة الكسب المعدل لبليك
تعيين الحركة في خط مستقيم.	٧٩	القبلي	٧.٨٠٥٦	١.٨٩١
		البعدي	٧٨.٦١١١	
تعيين الحركة منتظمة التغير	٤٧	القبلي	٣.٨٣٣٣	١.٨٦٧
		البعدي	٤٥.٨٣٣٣	
تعيين الحركة الرأسية تحت تأثير الجاذبية الأرضية .	١٣	القبلي	٠.٨٣٣٣	١.٨٣٤
		البعدي	١٢.٣٦١١	
تعيين قانون الجذب العام .	٨	القبلي	٠.١١١١	١.٨٠٤
		البعدي	٧.٢٧٧٨	
الدرجة الكلية	١٤٧	القبلي	١٢.٥٨٣٣	١.٨٧٣
		البعدي	١٤٤.٠٨٣٣	

يتبين من الجدول ، أن نتائج نسبة الكسب المعدل لبطاقة ملاحظة المكون الأدائي للمهارات العملية تقع فى المدى الذى حدده " بليك Black" وهو من (١-٢) ، وهذا يدل على أن استخدام المعمل الافتراضي له درجة مقبولة من الفاعلية في تنمية المكون الأدائي للمهارات العملية لدى طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار ككل حيث بلغت (١.٨٧٣) ، كما أنه حقق درجة مقبولة من الفاعلية في المهارات الرئيسة (تعيين حركة جسم في خط مستقيم ، تعيين الحركة منتظمة التغير لجسم يتحرك في خط مستقيم ، تعيين الحركة الرأسية تحت تأثير الجاذبية الأرضية ، تعيين قانون الجذب العام) ، حيث بلغت بالترتيب (**١.٨٩١**) ، (١.٨٦٧)، (١.٨٣٤) ، (١.٨٠٤).

ولبيان قوة تأثير المعالجة التجريبية (فاعلية معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت) ، تم استخدام مقياس حجم التأثير (η2) ، وحجم التأثير إذا زاد عن الواحد صحيح يدل على أثر قوي للمتغير المستقل على المتغير التابع ، أو فرق قوي بين المجموعتين في متوسط درجات المتغير التابع **(صلاح مراد ، ٢٠٠٠، ص ٢٤٨)** ، كما يوضحه جدول (٩) التالي :

جدول (٩)

حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفرق في بطاقة ملاحظة المكون الأدائي للمهارات العملية

المهارات الرئيسة		المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	دلالة (ت)	قيمة (η2)	حجم التأثير
١		٧.٨٠٥٦	١.٣٩٠١٦	٢٢٧.٨٨٥	دالة ٠.٠١	٠.٩٩٩	كبير
		٧٨.٦١١١	١.١٢٨٢٨				
٢		٣.٨٣٣٣	٠.٨٧٨٣١	١٤٢.١٤٧	دالة ٠.٠١	٠.٩٩٨	كبير
		٤٥.٨٣٣٣	١.٥٠٢٣٨				
٣		٠.٨٣٣٣	٠.٣٧٧٩٦	١١٣.٦١٢	دالة ٠.٠١	٠.٩٩٧	كبير
		١٢.٣٦١١	٠.٤٨٧١٤				
٤		٠.١١١١	٠.٣١٨٧٣	٧٦.٧٠٢	دالة ٠.٠١	٠.٩٩٤	كبير
		٧.٢٧٧٨	٠.٤٥٤٢٦				
الدرجة الكلية		١٢.٥٨٣٣	١.٩١٧٩٦	٢٧٢.٦٩٥	دالة ٠.٠١	١.٠٠٠	كبير
		١٤٤.٠٨٣٣	٢.٢٣٤٤٧				

يتضح من الجدول ، وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي ، والبعدي لبطاقة ملاحظة المكون الأدائي للمهارات العملية ككل ، وكل مهارة من مهاراته الرئيسة - كل علي حدة - لصالح التطبيق البعدي.

كما يتضح أن حجم التأثير لبيئة معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في تنمية المكون الأدائي للمهارات العملية لدي طلاب الصف الثاني الثانوي كان كبيرًا ، حيث تراوحت قيم ($\eta 2$) في بطاقة ملاحظة المكون الأدائي للمهارات العملية ككل (١.٠٠٠) ، وكل مهارة من مهاراته الرئيسة - كل علي حدة - حيث بلغ حجم الأثر للمهارة الأولي (٠.٩٩٩) ، وللمهارة الثانية (٠.٩٩٨) ، وللمهارة الثالثة (٠.٩٩٧) ، وللمهارة الرابعة (٠.٩٩٤) . وهذا يدل على فاعلية معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في تنمية المكون الأدائي للمهارات العملية لدى طلاب المجموعة التجريبية عند مقارنة القياس القبلي بالبعدي.وفي ضوء تلك النتيجة ، تم قبول الفرض الرابع من فروض البحث .

مناقشة النتائج الخاصة ببطاقة ملاحظة المكون الأدائي للمهارات العملية وتفسيرها:

يتضح مما سبق أن استخدام بيئة معمل افتراضي قائم علي التابلت في تدريس وحدة "الديناميكا " ساهمت في تنمية المكون الأدائي للمهارات العملية لدى طلاب المجموعة التجريبية ، وتتفق نتيجة هذا البحث مع نتائج كل من دراسة أماني النجار(٢٠٠٩) التي توصلت إلي فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تنفيذ التجارب المعملية، ودراسة على الكلثمي (٢٠٠٩) التي توصلت إلى فاعلية المعمل الافتراضي في إكساب بعض مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة ، واتفقت دراسة هدى عبدالفتاح (٢٠٠٩) ، ودراسة الصباغ (El-Sabagh,2010) ، ودراسة إيمان حجازي (٢٠١١) ، ودراسة أشرف البرادعي (٢٠١٢) التي تمكنت من تنمية التحصيل المعرفي ، والأداء المهاري في التصوير الضوئي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ، ودراسة حاتم السيالي (٢٠١٤) التي أكدت علي فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية .

رابعا : النتائج الخاصة التطبيقات الحياتية :

للإجابة عن التساؤل الخامس من تساؤلات البحث ، والذي نص على " ما فاعلية استخدام معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في التطبيقات الحياتية لدي طلاب الصف الثاني الثانوي ؟". تم اختبار الفرض الخامس ، والذي ينص على " يوجد

فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي دلالة ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب مجموعتين البحث (التجريبية ، الضابطة) في التطبيق البعدي في اختبار التطبيقات الحياتية في الدنياميكا لدي طلاب المرحلة الثانوية".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب المتوسط الحسابي ، والانحراف المعياري لدرجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار التطبيقات الحياتية ، وتم استخدام اختبار"ت" لمتوسطين غير مرتبطين ن١، ن٢ لمعرفة اتجاه الفرق ودلالته الإحصائية، واتضح من النتائج الإحصائية أن هناك فرق ذو دالة إحصائية عند مستوي (٠.٠١) بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار التطبيقات الحياتية لصالح طلاب المجموعة التجريبية ، التي درست وحدة "الديناميكا" باستخدام بيئة معمل افتراضي قائم علي التابلت ، وهذا يدل على أنه ساهم بفاعلية كبيرة في تطبيق الطلاب لما تعلموه في وحدة الديناميكا من خلال مواقف تعليمية حياتية . وفي ضوء تلك النتيجة ، تم قبول الفرض الخامس من فروض البحث

وتم حساب فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الديناميكا على اختبار التطبيقات الحياتية لدى المجموعة التجريبية باستخدام معادلة الكسب المعدل " لبليك Black" ، وتبين أن نتائج نسبة الكسب المعدل لاختبار التطبيقات الحياتية في الديناميكا تقع فى المدى الذى حدده " بليك Black" وهو من (١-٢) ، وهذا يدل على أن استخدام المعمل الافتراضي له درجة مقبولة من الفاعلية في التطبيقات الحياتية في الديناميكا لدى طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار ككل حيث بلغت (١.٥٥٩) .

ولبيان قوة تأثير المعالجة التجريبية (فاعلية معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت) ، تم استخدام مقياس حجم التأثير (η2) ، وحجم التأثير إذا زاد عن الواحد صحيح يدل على أثر قوي للمتغير المستقل على المتغير التابع ، أو فرق قوي بين المجموعتين في متوسط درجات المتغير التابع **(صلاح مراد ، ٢٠٠٠، ص ٢٤٨)** .

واتضح من النتائج الإحصائية وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي ، والبعدي لاختبار التطبيقات الحياتية لصالح التطبيق البعدي. كما يتضح أن حجم التأثير لبيئة معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في التطبيقات الحياتية لدي طلاب الصف الثاني الثانوي كان كبيرًا ، حيث تراوحت قيم (η2) في التطبيقات الحياتية ككل (٠.٨٩٦) .

وهذا يدل على فاعلية معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في التطبيقات الحياتية لدى طلاب المجموعة التجريبية عند مقارنة القياس القبلي بالبعدي. وفي ضوء تلك النتيجة ، تم قبول الفرض السادس من فروض البحث

مناقشة النتائج الخاصة باختبار التطبيقات الحياتية وتفسيرها :

يتضح مما سبق أن استخدام بيئة معمل افتراضي قائم علي التابلت في تدريس وحدة "الديناميكا " ساهمت في تطبيق طلاب المجموعة التجريبية ما تعلموه من الديناميكا في الحياة بشكل أفضل من زملائه في المجموعة الضابطة ، وتتفق نتيجة هذا البحث مع نتائج كل من دراسة مديحة محمد (٢٠٠٠) التي أكدت علي ضرورة جعل التعلم واقعي ليسهل تطبيقه في الحياة ، وقد أسفرت نتائج دراسة هاشم الشيخي (٢٠٠٠) أن ربط محتوي الرياضيات بحياة الطلاب اليومية ساعد في زيادة تحصيلهم فيها ، وتنمية اتجاهاتهم نحوها

توصيات البحث:

١. ضرورة إعادة صياغة مقررات الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة ؛ بحيث يركز المحتوي والأنشطة المقدمة للطلاب علي تنمية المهارات العملية والتطبيقات الحياتية لديهم.

٢. تعديل مناهج الرياضيات ، وإعادة تنظيم محتواها ؛ بحيث تسهم في تنمية المهارات العملية لدي الطلاب .

٣. إضافة التطبيقات الحياتية إلي مناهج الرياضيات ؛ لإقناع الطلاب بأهمية الرياضيات فيقبلوا علي دراستها .

٤. تدريب معلمي الرياضيات على كيفية تصميم برمجيات المعامل الافتراضية ، وكيفية استعمالها ، وتشغيلها.

٥. تدريب معلمي الرياضيات علي استخدام الكمبيوتر اللوحي (التابلت) في تدريس الرياضيات .

٦. استخدام المعامل الافتراضية في تعليم الرياضيات ؛ لأهميتها في توضيح المفاهيم المجردة إلي مفاهيم محسوسة.

٧. الاهتمام بالتطبيقات الحياتية للرياضيات في مختلف المراحل التعليمية ، والعمل على توظيفها من خلال المعمل الافتراضي.

٨. الاستفادة من تقنية المعامل الافتراضية ، لتجاوز المشكلات التي تواجه المعلمين والطلاب في تفعيل الجانب العملي من دراسة مقررات الرياضيات.

٩. تخصيص جزء من الدرجات للجانب العملي بجانب الجانب النظري ؛ ليجعل الطلاب يهتمون بالتجارب المعملية بشكل أفضل.

١٠. ضرورة العمل علي تنمية المهارات العملية لدي الطلاب من خلال توعية المعلمين بأهميتها ، وكيفية تنميتها لدي الطلاب عن طريق الندوات ، واللقاءات ، وورش العمل.

١١. عقد دورات تدريبية للمعلمين علي كيفية استخدام المعامل الافتراضية في تدريس مادة الرياضيات بفروعها المختلفة .

د- مقترحات البحث:

١. فاعلية معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في تنمية مهارات التفكير الناقد لدي طلاب المرحلة الثانوية.

٢. فاعلية معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في تنمية التفكير الهندسي ، والإدراك البصري المكاني لدى طلاب المرحلة الإعدادية .

٣. فاعلية معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في تنمية مهارات التفكير الابتكاري ، والميل نحو مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية .

٤. فاعلية معمل رياضيات افتراضي قائم علي التابلت في تنمية القدرة علي حل المشكلات، والتفكير الناقد لدي طلاب المرحلة الإعدادية.

مراجع البحث

أولًا : المراجع العربية:

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

إيمان السعيد حجازي (٢٠١١) . فعالية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل و تنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي . رسالة ماجستير ، كلية التربية ،جامعة المنصورة.

إيمان محمد الرويثي وهند فهد الفهيد (٢٠١٤) . واقع ممارسة طالبات الصف الأول الثانوي للمهارات المعملية في مقرر الأحياء بمدينة الرياض . الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس ، (٢٠٥) ، نوفمبر.

أحمد صالح الراضي (٢٠٠٨) . المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعلم الإلكتروني . ورقة عمل مقدمة لملتقى التعليم الإلكتروني في التعليم العام . وزارة التربية والتعليم . الإدارة العامة للتربية والتعليم . الرياض ، متاح على : www.elearning.edu.sa/fourm/showthread.php. في : ٢٠١٥/٣/٥.

أشرف محمد البرادعي (٢٠١٢) . أثر التفاعل بين نمط تقديم نمط التوجيه وأساليب عرضها داخل المعمل الافتراضي على التحصيل المعرفي والأداء المهاري في التصوير الضوئي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم . رسالة ماجستير ، كلية التربية النوعية ، جامعة طنطا.

أمال سعد سيد (٢٠١٠). أثر استخدام المعمل الافتراضي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية واكتساب مهارات لتفكير العليا والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طالبات الصف الثالث الإعدادي . **مجلة التربية العلمية** . الجمعية المصرية للتربية . ١٣ (٦) ، ١- ٤٦.

أماني محمد النجار (٢٠٠٩) . نموذج مقترح لتصميم معمل فيزياء افتراضي لتنمية مهارات استخدام الأدوات والأجهزة المعملية وإجراء التجارب المعملية وأثره على تحصيل طلاب الشعب العلمية بكلية التربية . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة حلوان ، مصر.

بهيرة شفيق إبراهيم الرباط (٢٠١٣) . فاعلية برنامج مقترح قائم على أنشطة الرياضيات الحياتية في تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي . **مجلة التربية العلمية** ، مصر ، ١٦ (١) ، ١٥٣ – ١٨٩ .

تيسيراندراوس سليم (٢٠١٠) . تكنولوجيا التعلم المتنقل . دراسة نظرية - Cybrarians Journal دورية إلكترونية فصلية محكمة في مجال المكتبات والمعلومات – العدد ٢٨ مارس.

حاتم مسفر السيالي (٢٠١٤) . أثر استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية لدى طلاب مادة العلوم للصف الاول متوسط . رسالة ماجستير، قسم المناهج وطرق التدريس ، كلية التربية ، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة.

خالد محمود نوفل (٢٠١٠) . **الواقع الافتراضي و استخداماتها التعليمية** . عمَّان : دارالمناهج.

خلود عمر بركة (٢٠١١) . فاعلية المختبر الكيميائي الافتراضي في تدريس مادة الكيمياء لطلبة الصف الثاني العلمي . رسالة دكتوراة . كلية التربية ، جامعة دمشق . متاح على : (http://www.abegs.org/sites/Research/DocLib1 ,(2015 /10/15

دعاء أحمد الحازمي (٢٠٠٩) . استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء في تحصيل طالبات الصف الثاني الثانوي . رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة أم القرى.

سميحة محمد سعيد (٢٠٠٩) .تفعيل المختبرات المدرسية في العملية التعليمية وأثره في إكساب عمليات العلم والمهارات العملية المناسبة والاتجاهات نحو العمل المخبري في الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة أبها . رسالة الخليج العربي ، مكتب التربية العربي لدول الخليج ، الرياض ، (١١٤) ، ١٣٥- ١٨٤ .

سوسن بدر خان (٢٠٠٦) . **التربية المهنية مناهج وطرائق تدريس** . عمان . الأردن ، جرير للنشر والتوزيع.

علي محمد الكلثمي (٢٠٠٩) . أثر استخدام المختبرات الافتراضية في اكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوى بمدينة جدة . رسالة دكتوراه . كلية التربية . جامعة أم القرى.

فتحي العشري عبد الفتاح (٢٠١١) . استخدام المعامل الافتراضية في تنمية تحصيل طلاب المرحلة الثانوية لبعض المفاهيم لفيزيائية واتجهاتهم نحوها . رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعة دمياط.

فريال عبده أبو ستة (٢٠١٤) . اليدويات الافتراضية ودورها في تعليم وتعلم الرياضيات . **المؤتمر العلمي الثالث والعشرون للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس** بعنوان : تطوير المناهج ، رؤي وتوجهات ، القاهرة .

فضة مصطفى المتولي أحمد (٢٠١١) . فعالية استخدام إستراتيجية معرفية في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية الحياتية لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي . **مجلة القراءة والمعرفة** ، (٣٣) .

قسيم محمد الشناق ، أمفضي أبو هولا ، عبير البواب (٢٠٠٤) . تأثير استخدام استراتيجية المختبرالجاف في تحصيل طلبة العلوم في الجامعة الأردنية . **مجلة دراسات العلوم التربوية**،٣١ (٢) ،٣١٨- ٣٣٧.

قسيم محمد الشناق ، حسن علي دومي (٢٠٠٩) . **أساسيات التعلم الإلكتروني في العلوم** . دار : وائل للنشر، عمَّان ، الأردن.

محمد عطية خميس (٢٠٠٠) . معايير تصميم نظم الوسائل المتعددة/ الفائقة التفاعلية وإنتاجها. المؤتمر العلمي السابع للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم . تحت عنوان منظومة تكنولوجيا التعليم في المدارس والجامعات الواقع والمأمول . كلية التربية النوعية بكفر الشيخ ، جامعة طنطا.

مديحة حسن محمد (٢٠٠٠) . أثر التعلم البنائي علي علاج أخطاء طلاب المرحلة الإعدادية في الجبر . **مجلة الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات** ، المجلد (٣) .

مصطفى عبد السميع محمد (٢٠٠٩). مناهج العلوم والرياضيات في مصر وبعض الدول الأجنبية للمرحلة الثانوية العامة . دراسة تحليلية مقارنة . المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية.

نظلة حسن خضر (٢٠٠٤) . **معلم الرياضيات والتجديدات الرياضية (هندسة الفراكتال وتنمية الابتكار التدريسى لمعلم الرياضيات) حول التجديدات الرياضية والنشاطية والتدريسية لتطوير الرياضيات المدرسية .** القاهرة : عالم الكتب.

نظلة حسن خضر (٢٠٠١) . نحو أسلوب جديد في عمل الروابط الرياضية بمصر . **المؤتمر العلمي السنوي للرياضيات المدرسية معايير ومستويات** ، جمعية تربويات الرياضيات بالاشتراك مع كلية التربية بجامعة ٦ أكتوبر ، (٢١- ٢٢) فبراير.

هاشم عبد الله الشيخي (٢٠٠٠) . أثر ربط محتوي الرياضيات بالحياة اليومية علي تحصيل طلبة الصف الثالث المتوسط بمدينة جدة في الرياضيات وعلي اتجاهاتهم نحوها . رسالة ، كلية الدراسات العليا ، الجامعة الأردنية.

هبة فؤاد سيد (٢٠١٠) . المهارات العقلية والمعملية في الكيمياء لدي طلاب المرحلة الثانوية (دراسة تشخيصية – علاجية) . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة عين شمس .

هدى عبد الحميد عبد الفتاح (٢٠٠٩) . فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية للكيمياء لطلاب كلية التربية . **مجلة التربية العلمية** ، ١٢ (١) ،١٢٩ – ١٧٥ . هند محمد عبد العزيز (٢٠٠٦) . استخدام التطبيقات الحياتية في التدريس لزيادة الميل نحو الرياضيات لدي طلاب الصف الخامس من التعليم الأساسي (دراسة ميدانية) . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة عين شمس.

ياسر عبد الرحيم بيومي (٢٠٠٦). الترابطات الرياضية : مدخل لتنمية الفهم في رياضيات المرحلة الابتدائية. رسالة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة طنطا.

ثانيًا :المراجع الأجنبية :

Elgazzar, A. E. (2014) . Developing E-Learning Environments for Field Practitioners and Developmental Researchers: A Third Revision of an ISD Model To Meet E-Learning and Distance Learning Innovations . *Open Journal of Social Sciences*, *2*(02), 29-37.

El-sabagh. H, (2010) . The Impact of Web-based Virtual lab on The Development of Students' Conceptual Understanding and Science Process Skills Doctoral Dissertation, Educational Technology Department, Faculty of Education, Dresden University of Technology.

Enriquez, A. (2009) . Using tablet pcs to enhance student performance in an Introductory circuits course. In *Proceedings: 2009 American Society of Engineering Education / Pacific Southwest Section Conference, San Diego, CA*, 19-20.

Morris.M (2000) School Improvement Contrbution of Careers Education and Guidance . A Background Briefing Paper to accompany a talk given at The European Conference on Educational Research (ECER) Edinburgh 20- 23, National Foundation for Educational Research.

Mowry. M, Shegog. R, Sessions, N, Murray. N (2007) . An innovative approach to Impacting student academic achievement and attitudes. Pilot study of the HEADS UP Virtual Molecular Biology Lab, Digital Commons @ the Texas Medical Center, Advances in Teaching and Learning Day, Advances in Teaching and Learning Day Abstracts . Paper 7. http://digitalcommonsJibrarv.tmc.edu/dissertations/AAI1441749/ (8/6/2015)