

تاريخ الإرسال (2023-05-02)، تاريخ قبول النشر (2023-07-15)

محمد أحمد السبع أبو حليلة

اسم الباحث الأول

اسم الباحث الثاني (إن وجد)

اسم الباحث الثالث (إن وجد)

فاعلية بيئة تعليمية قائمة على المحاكاة بمبحث العلوم لتنمية المعرفة الإجرائية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي

Effectiveness of a Simulation-Based Learning Environment in Science Subject in Procedural Knowledge among Ninth Grade Students

كلية التربية الجامعة الإسلامية غزة
College of Education, Islamic University of Gaza

¹ اسم الجامعة والبلد (لأول)

² اسم الجامعة والبلد (لثاني)

³ اسم الجامعة والبلد (لثالث)

* البريد الإلكتروني للباحث المرسل:

Maeah89@hotmail.com

الملخص:

1. هدف الدراسة: التعرف إلى فاعلية بيئة تعليمية قائمة على المحاكاة في تنمية المعرفة الإجرائية في مادة العلوم لدى طلاب الصف التاسع الأساسي، حيث اعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج التجريبي، حيث طبقت الدراسة على (62) من الطلبة، (31) منهم في المجموعة التجريبية (البيئة التعليمية القائمة على المحاكاة)، (31) من الطلبة في المجموعة الضابطة (الطريقة التقليدية)، و استخدمت الدراسة أداة اختبار معرفة إجرائية، حيث أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.01$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة الإجرائية، وأوصت الدراسة بضرورة تدريب المعلمين على كيفية تصميم واستخدام البيئات التعليمية القائمة على المحاكاة والعمل بها بطريقة جيدة في التعليم وضرورة استخدام المختبر الافتراضي كأحد برامج المحاكاة في تدريس الوحدات المتعلقة بالكيمياء.

كلمات مفتاحية: (بيئة تعليمية قائمة على المحاكاة، المعرفة الإجرائية)

Effectiveness of a Simulation-Based Learning Environment in Science Subject in Procedural Knowledge among Ninth Grade Students

Abstract:

Study aim: This study aimed to identify the effectiveness of a simulation-based learning environment in procedural knowledge in science subject among ninth grade students. and the researcher adopted the descriptive analytical and experimental approaches. And the study was applied on a sample of (62) students, where (31) of them represented the experimental group (simulation-based learning environment), and the other (31) represented the control group (traditional method). And the study tools were represented in a test of conceptual knowledge and a test of procedural knowledge. **And Study results** there are statistically significant differences at the level of ($\alpha=0.01$) between the mean scores of experimental group students and the mean scores of control group students in the post-application test of procedural knowledge. **The study recommended the need to train teachers on how to design and use simulation-based educational environments and work with them in a good manner in education, and the need to use the virtual laboratory as one of the simulation programs in teaching units related to chemistry.**

Keywords (a simulation-based learning environment, procedural knowledge)

جسم البحث:

فاعلية بيئة تعليمية قائمة على المحاكاة بمبحث العلوم لتنمية المعرفة الإجرائية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي

مقدمة الدراسة وخلفتها:

يطلق على العصر الذي نعيشه بعصر التقدم التكنولوجي والمعرفي والسرعة والانترنت، وأصبح تقدم الدول متعلقا بالتطور التكنولوجي والبحث والتطوير ، لذا تقدم تكنولوجيا التعليم الالكتروني في تصميم وتطوير واستخدام وإدارة وتقويم التعلم وعملياته من أجل حل المشكلات التعليمية .

تعد البيئات التعليمية عنصراً أساسياً في تأثيرها على عملية التعلم وتحقيق نتائجها، فبجانب المحتوى الدراسي والأساليب التعليمية، تلعب البيئة التعليمية دوراً حاسماً في تشجيع التفاعل وتعزيز التعلم النشط وتحفيز الطلاب ، حيث تتضمن البيئات التعليمية جميع العناصر والعوامل التي تحيط بالطلاب أثناء تجربتهم التعليمية. وتشمل ذلك التصميم المادي للفصول الدراسية، والأثاث والتجهيزات، والتقنيات والموارد التعليمية المستخدمة.

البيئات التعليمية تهدف إلى خلق جو تعليمي محفز ومشوق للطلاب، حيث يشعرون بالراحة والأمان ومستعدون للمشاركة بنشاط في عملية التعلم. تعمل البيئات التعليمية الجيدة كعامل حافز للطلاب للانخراط بنشاط في التعلم الذاتي والتعاون مع زملائهم وتنمية مهاراتهم العلمية والاجتماعية.

لذا، فإن الاهتمام بتصميم وتهيئة البيئات التعليمية يعتبر أمراً بالغ الأهمية لتحقيق أهداف التعلم وتوفير تجربة تعليمية ذات جودة مثمرة للطلاب.

لابد من مراعاة أن تكون البيئة التعليمية محفزة وملائمة لاحتياجات الطلاب. ويمكن أن يتحقق ذلك من خلال تنظيم الفصول بشكل يعزز التفاعل والتعاون، وتوفير مساحات مريحة للجلوس والتعاون الجماعي، واستخدام الألوان والديكورات الملائمة لتشجيع الإبداع والتركيز.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام التكنولوجيا في تعزيز البيئة التعليمية، من خلال استخدام الوسائل التعليمية التفاعلية برامج الكمبيوتر والتطبيقات الذكية، هذا يمكن الطلاب من الوصول إلى مصادر المعرفة المتنوعة والمحاكاة الافتراضية وتجارب الواقع الافتراضي التي تعزز التفاعل وتعمق التفهم.

وتعتبر تكنولوجيا المحاكاة من أهم الطرق والأساليب التكنولوجية التي ساعدت في تقدم العملية التعليمية والتطور التكنولوجي، حيث اعتبر المشيفح (1992م ، ص260) برامج المحاكاة بأنها أحد البرامج المهمة التي لها فاعلية واضحة لإثراء العملية التربوية ، حتى أن البعض صمم برامج مثل رحلات افتراضية تحاكي الواقع ، والتي تساهم في تنمية المهارات الاجتماعية واللفظية والحركية والعقلية ، كما وصمموا هذه الرحلات الافتراضية لتخدم بعض فروع المعرفة ، ومنهم من ابتكر الألعاب التي تحاكي الواقع وغيرها.

تُعد المحاكاة امتداداً طبيعياً للنمذجة الإلكترونية، فالمحاكاة عبارة عن تقليد محكم لظاهرة أو نظام، يعطي المتعلم فرصةً لمتابعة تعلمه خطوةً بخطوة (الفار، 2002م، ص7).

منذ منتصف الستينات من القرن المنصرم ازداد الاهتمام بالمحاكاة كطريقة للتعليم والتعلم وبخاصة بعد ظهور نظم الحاسب الآلي؛ حيث أصبحت عملية المحاكاة للمفاهيم والأنشطة والتجارب تتم من خلال الحاسوب وأصبح لها دور هام وبارز في عملية التعليم؛ ومع تطور الحواسيب ازدادت المحاكاة الحاسوبية فعالية وإثارة في تدريس المفاهيم والمواضيع العلمية المختلفة، وتتنوع لغات المحاكاة واستخداماتها في التدريس وهذا ما جعلها أكثر مرونة وحيوية عن ذي قبل، كما استخدمت المحاكاة في التقليل من الخسائر المادية والمعنوية (تجارب علوم الكيمياء والتشريح)، وهذا ما جعلها من النشاطات الفاعلة والممتعة في إرساء أسس التعلم لبعض المهارات والموضوعات الصعبة التي يصعب التعامل معها دون مخاطر في الواقع؛ فهي تبسط لبعض المواقف الحياتية أو لعملية ما يكون لكل فرد فيها دور يتفاعل من خلاله مع الآخرين في ضوء عناصر الموقف المحاكائي (محفوظ، 2000).

ولكي نضمن الاندماج الكامل للمتعلم في مواقف التعلم، فعلى المعلم القيام بتوفير الفرص المناسبة التي تحاكي مواقف تطبيق المعرفة المتعلمة في البيئة الواقعية (Fulkert, 2000)

وقد تعددت الدراسات السابقة المتعلقة بالمحاكاة منها : دراسة زعلول (2015م) التي أكدت فاعلية برنامج المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية . وكذلك دراسة السيد (2014م) هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على المحاكاة الكمبيوترية في تنمية بعض مهارات استخدام مخارط CNC لدى معلمي التعليم الثانوي الصناعي ، والتي أكدت على وجود علاقة إرتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0.05)$ بين درجات المعلمين عينة الدراسة في التطبيق البعدي للإختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة. وكذلك دراسة عبد العزيز وآخرون(2013م) استخدمت الدراسة قياس أثر النمذجة الإلكترونية القائمة على المحاكاة الافتراضية في تنمية مهارات تشغيل وصيانة الحاسب الآلي وتحسين درجة الرضا عن التعلم لدى طالبات كليات التربية.

وأكدت نتائج البحث على وجود تحسن ملحوظ وذو دلالة إحصائية في درجة الرضا عن التعلم لدى المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة. وكذلك دراسة عبد العزيز(2012م) هدفت الدراسة الى تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على المحاكاة الحاسوبية وقياس أثرها في تنمية بعض مهارات الأعمال المكتبية وخاصة مهارات تشغيل الأجهزة المكتبية الحديثة وصيانتها، وتحسين درجة عمق التعلم لدى طلبة المدارس الثانوية التجارية. وأيضا دراسة عقل(2012م) هدفت الدراسة الى تصميم بيئة تعليمية إلكترونية وقياس مدى فاعليتها في تنمية مهارات تصميم عناصر التعلم. وكذلك دراسة شبل (2011م) تهدف الدراسة إلى التعرف على أثر التفاعل بين سرعة عرض (العادية / البطيئة) وموضع التقديم(السابق/اللاحق) لنموذج محاكاة كمبيوترية قائم على الرسومات ثلاثية الأبعاد على التحصيل والأداء المهاري لتلاميذ المرحلة الابتدائية. وكذلك دراسة دينغ وهاوفانغ (2009م): هدفت الدراسة إلى تقصي أثر تجارب المحاكاة بالحاسوب في استكشاف الطلاب تعلم انكسار الضوء في العين.

وكذلك دراسة ماهديزاده وآخرون(Mahdizadeh.Et.al.2008) هدفت الدراسة للتعرف الى العوامل التي يمكن في ضوءها تفسير استخدام المعلمين لبيئات التعلم الإلكتروني في التعليم الجامعي .

وكذلك دراسة بايرك (2008م): هدفت الدراسة إلى التحقق من أن التعليم بمساعدة الحاسوب (المحاكاة) يكون أكثر فعالية من الطريقة التقليدية من حيث زيادة نجاح طلبة الجامعة في الفيزياء.

تعتبر المحاكاة أداة قوية لتوفير بيئة تعلم واقعية وتفاعلية للطلاب، فعندما يتم دمج بيئات التعلم مع المحاكاة، يتمكن الطلاب من التفاعل مع المفاهيم والظواهر العلمية من خلال تجارب واقعية ومحاكاة الواقع، يمكن للطلاب أن يجروا تجارب عملية ويستكشفوا المفاهيم العلمية بطرق تعليمية مبتكرة ومشوقة.

بواسطة المحاكاة، يمكن للطلاب محاكاة العمليات والتفاعلات والظواهر العلمية المعقدة التي يصعب فهمها من خلال النظريات والشروحات فقط ، ويتيح لهم استخدام الأدوات والتجهيزات والبرامج الحاسوبية الاقتراب من التجارب الحقيقية واكتشاف العلاقات السببية وتفسير الظواهر بطريقة تفاعلية، بواسطة دمج بيئات التعلم مع المحاكاة، يتم تعزيز المعرفة الاجرائية للطلاب، حيث يكتسبون المهارات والقدرات العلمية اللازمة للتعامل مع التحديات وحل المشكلات في مجال العلوم والحياة، كما يتيح لهم ذلك التعلم بطرق متعددة وتطبيق المفاهيم النظرية في سياقات واقعية، مما يعزز فهمهم وتطبيقهم العملي للمعرفة العلمية.

بيئات التعلم القائمة على المحاكاة هي تجربة تفاعلية وتعليمية تسمح للمتعلمين بالتعامل مع محاكاة سيناريوهات واقعية في بيئة آمنة ، وان استخدام هذه البيئات لتعليم المتعلمين المهارات العلمية والاجرائية التي يحتاجونها في التعليم ، يتم تحقيق ذلك من خلال تقديم مشكلات تطبيقية داخل البيئة التعليمية القائمة على المحاكاة وتشجيع الطلبة لاستخدام المفاهيم والمعرفة الاجرائية لحل هذه المشكلات وتحقيق الأهداف المحددة.

هذا وتعتبر المعرفة الإجرائية معرفة كيفية عمل شيء ما. ويختلف هذا الشيء ما من إكمال تدريب روتيني بمعنى الكلمة حتى حل مشكلة جديدة. غالباً ما تأخذ المعرفة الاجرائية صورة سلسلة أو تسلسل من الخطوات التي تتبع. إنها تتضمن معرفة المهارات، الخوارزميات، والأساليب، والطرق، والمعرفة بصورة عامة كإجراءات؛ و تتضمن المعرفة الاجرائية أيضاً معرفة عن المعايير المستخدمة لتحديد متى تستعمل مختلف الاجراءات في الواقع، فكما لاحظ برانسفورد وبرون وكوكنج (1999)، لا يتمتع الخبراء بمعرفة وافرة حول مادتهم الدراسية فقط، وانما تكون معرفتهم مشروطة conditionalized بحيث يعرفون متى وأين يستعملونها.

تكتسب المعرفة الاجرائية من خلال قيام المتعلم بعدة عمليات مرتبطة في خطوات قد تكون خطية أو غير خطية (Marazano.2000.p14).

وتتضمن معرفة المهارات والعمليات والإجراءات والطرائق والأساليب المتعلقة بمجال دراسي معين ، وكذلك محاكاة الإستخدام المناسب لإجراءات معينة . وبهذا تتمثل في دمج وإعادة بناء وتجميع أو تمثيل المعرفة التقريرية بحيث يمكن استخدامها إجرائيا . ويتطلب تحقق أهداف المعرفة الإجرائية التدريب الموجه المتضمن على التغذية الراجعة ، والتدريب الذاتي ، وتقديم أساليب لتسهيل المهام وزيادة إستقلالية الطالب بحيث لا يحتاج إلى المساندة.

إن المعرفة الاجرائية تهتم بكيف. و بعبارة أخرى، فإن المعرفة الاجرائية تعكس معرفة عن عمليات مختلفة.

وتتضمن المعرفة الإجرائية عدة مستويات : (بوعشة، 2012)

1. الملاحظة:

هي انتباه منظم ومقصود ومضبوط للأحداث والظواهر بهدف اكتشاف أسبابها والعلاقات المكونة لها وقوانينها.

2. التصنيف:

التصنيف عبارة عن عملية جمع المعلومات والبيانات لوضع العناصر في فئات أو مجموعات معينة اعتماداً على خواص ومعايير مشتركة بينهم.

3. القياس:

عملية القياس تهدف الي تدريب التلاميذ علي استخدام أدوات ووسائل القياس المختلفة بدقة وإتقان وتشمل مهارات قياس الأطوال والأوزان والحجوم ودرجات الحرارة والسرعة وفرق الجهد والقوة والدافعية الكهربائية ... الخ.

4. الإستنتاج:

تهدف عملية الإستنتاج الي تدريب التلاميذ علي إستخلاص النتائج وصياغتها بدقة وتحديد أسباب حدوث الظواهر بناءً علي التعميمات العلمية, كأن يتوصل الطالب الي التعميم العلمي ” الأحماض تحمر ورقة عباد الشمس وتفسر أسباب حدوث ذلك وكيف يحدث“.

5. التنبؤ:

تهدف عملية التنبؤ الي تنمية قدرات التلاميذ علي إستخدام معلومات سابقة في توقع حدوث ظاهرة ما , حيث يمكن للتلميذ ان يتنبأ أن زجاجة الماء سوف تنفجر إذا وضعت في فريزر الثلجة وكانت مليئة حتى نهايتها ولم يترك مجال لتمدد الماء.

6. الإتصال:

تهدف عملية الإتصال الي مساعدة المتعلم علي نقل افكاره أو معلوماته الي زملائه وذلك من خلال ترجمتها شفهيأ أو كتابياً أو علي هيئة جداول أو رسومات بيانية أو لوحات علمية أو تقارير بحثية.

7. إستخدام علاقات الزمان والمكان :

تهدف عملية إستخدام علاقات المكان والزمان الي تنمية قدرات التلاميذ في دراسة العلاقات الحسابية والقواعد والقوانين العلمية التي تعبر عن علاقات زمانية أو مكانية بين المفاهيم العلمية ذات العلاقة كدراسة العلاقة بين المسافة والزمن وتحديد السرعة والعجلة والجاذبية الارضية.

8. استخدام الأرقام :

تهدف عملية استخدام الأرقام الي قيام التلميذ بالتعامل مع الظواهر العلمية بطريقة كمية رياضية، واستخدام الأرقام الحسابية بطريقة صحيحة في القياس العلمي، والتعامل عن طريق الملاحظة أو الأدوات والأجهزة العلمية مع البيانات العلمية التي يتم الحصول عليها، كما يشمل هذا المستوى استخدام العلاقات العددية والرموز الرياضية بين المفاهيم العلمية.

9. عملية تفسير البيانات:

تهدف عملية تفسير البيانات إلي مساعدة التلميذ علي تفسير البيانات والمعلومات التي لاحظها وجمعها وتفسير البيانات والنتائج التي توصل إليها بعد التجريب في ضوء المعلومات السابقة لديه والخلفية العلمية التي يمتلكها.

10. التعريف الإجرائي:

تكمن أهمية التعريف الإجرائي في أنها تنمي القدرة لدى التلاميذ لتعريف المفاهيم والمصطلحات تعريفاً غير قاموسي، بل تعريف يتوصل إليه التلميذ بنفسه ويصيغه بلغته الخاصة من خلال تحديد سلسلة الإجراءات العلمية التي تم التوصل للمفهوم من خلالها وكيفية قياسه ، ويكون هذا التعريف محدد ودقيق وصحيح علمياً، وعلي ذلك يمكن صياغة أكثر من تعريف للمفهوم الواحد.

11. ضبط المتغيرات:

عملية ضبط المتغيرات مهمة في مساعدة التلميذ علي أبعاد أثر المعلومات والمتغيرات الأخرى اثناء التجريب عدا العامل التجريبي بحيث يمكن الربط بين المتغير التجريبي (المستقل) والمتغير التابع، وذلك بعد ضبط جميع المتغيرات الأخرى مثلاً إذا أراد طالب دراسة أثر الضوء علي تكوين النشا في النبات.

12. فرض الفروض:

تهدف عملية فرض الفروض إلي تنمية قدرات التلاميذ علي إقتراح حل مؤقت لمشكلة معينة، أو لعلاقة بين متغيرين، فالفرض هو تخمين ذكي لحل مشكلة معينة قائمة علي تصور ذهني لجوانب المشكلة، ويشترط إن يكون الفرض قابلاً للإختبار والملاحظة.

13. التجريب:

تهدف عملية التجريب الي توظيف كافة عمليات العلم الاساسية والمتكاملة في البحث والإكتشاف وتقصي المعلومات، لذلك تعد قمة العمليات العلمية وأكثرها تقدماً، ويلزم ان يتدرب التلميذ عليها من بداية دخوله المدرسة حتى يسلك سلوك العلماء في التوصل للمعرفة العلمية.

ومن الدراسات المتعلقة بالمعرفة الإجرائية: دراسة المالكي (2017م): هدفت الدراسة إلى التعرف على درجة إمتلاك طلاب وطالبات الصف الثالث الثانوي المعرفة الرياضية (المفاهيمية والإجرائية) بإدارة تعليم صيبا . وكذلك دراسة المطرب (2015م) هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء المعرفة الرياضية الإجرائية و المفاهيمية لدى معلمي الرياضيات للتلاميذ الصم في المرحلة الابتدائية. ودراسة الزهراني (2014م): التي هدفت إلى التعرف على مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لتلاميذ الصف الرابع الإبتدائي في الرياضيات . وكذلك دراسة مقدادي وآخرون (2013م): هدفت الدراسة إلى تقصي المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية للكسور لدى (105) من طلبة معلمي الصف في جامعة اليرموك في كلية التربية ، كما هدفت الى تقصي العلاقة بين معرفتهم المفاهيمية ومعرفتهم الإجرائية للكسور، وهدفت إلى تقصي علاقة درجات قلق طلبة معلمي الصف من مادة الرياضيات بأدائهم على إختبار المعرفة المفاهيمية وإختبار المعرفة الإجرائية والمعرفة الإجمالية بالكسور. وكذلك دراسة شينغ يا وآخرون (Cheng- Yaot .Et.al.2013): دراسة هدفت إلى معرفة الفروق بين أداء الطلبة (معلمي ما قبل الخدمة) في المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية على أربعة مجالات متعلقة بالعمليات على الكسور. وكذلك دراسة ديري وآخرون , (Darey.Et.al. 2012, هدفت الدراسة إلى الكشف عن وجود اختلافات فردية في فهم الطلبة للمعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية المتعلقة بالكسور. وكذلك دراسة هاليت وآخرون (Hallett .Et.al.2010) هدفت الدراسة إلى معرفة الفرق بين إستخدام الطلبة للمعرفة المفاهيمية في دراسة الكسور, واستخدامهم للمعرفة الإجرائية. وكذلك دراسة الطوس (2007م): هدفت هذه الدراسة إلى معرفة العلاقة الارتباطية بين المعرفة الإجرائية و المعرفة المفاهيمية في تدريس رياضيات الصف السابع.

الإحساس بالمشكلة:

من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة من قبل الباحث ثبت وجود ضعفا لدى الطلاب في المعرفة الإجرائية التي تتمثل في المهارات سابقة الذكر كما جاء في دراسة المالكي (2017) , ودراسة المطرب(2015) , ودراسة الزهراني (2014), ودراسة مقدادي وآخرون(2013), وللتأكد من ذلك ذهب الباحث لسؤال العاملين في الميدان التربوي والذين أكدوا بدوهم على ضعف مستوى الطلاب في المعرفة الإجرائية. لذلك لجأ الباحث لتوظيف البيئة التعليمية القائمة على المحاكاة لتنمية المعرفة الإجرائية لدى طلاب الصف التاسع.

مشكلة الدراسة:-

تتمثل المشكلة للدراسة الحالية في السؤال الرئيسي التالي:-

ما فاعلية بيئة تعليمية قائمة على المحاكاة بمبحث في تنمية المعرفة الإجرائية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي؟

وينبثق من السؤال السابق السؤال الفرعي التالي:-

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(0.05 \geq \alpha)$ بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة في اختبار المعرفة الإجرائية البعدي.

فروض الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم صياغة الفرضية التالية:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \geq \alpha$) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة في اختبار المعرفة الإجرائية البعدي.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الى السعي لتحقيق الأهداف التالية:-

1. تحديد المعرفة الإجرائية المتعلقة بمبحث العلوم اللازمة لطلبة الصف التاسع الاساسي.
2. الكشف عن أثر البيئة التعليمية القائمة على المحاكاة في تنمية المعرفة الإجرائية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي.

أهمية الدراسة:

تهتم الدراسة في أنها:

1. تعتبر إستجابة للإتجاهات الجديدة المعاصرة التي دعت للإهتمام بالبيئات التعليمية القائمة على المحاكاة كأحد الآليات المتبعة في تدريس العلوم.
2. تقيّد معلمي العلوم والمشرفين التربويين وذلك في أنها تقدم دليل لإستخدام البيئة التعليمية القائمة على المحاكاة في تدريس العلوم.
3. توفر اختباراً للمعرفة الإجرائية قد يستفيد منه طلبة الدراسات العليا والباحثين في مجال تدريس العلوم.

حدود الدراسة:

التزمت الدراسة بالحدود التالية:

1. تم تطبيق هذه الدراسة في الفصل الثاني من العام الدراسي 2017-2018م , على طلاب الصف التاسع الأساسي بأحد المدارس في منطقة شمال غزة ,حيث تم إستخدام بيئة تعليمية قائمة على المحاكاة (المختبرات الافتراضية, الواقع المعزز) ؛ لتدريس وحدة "العناصر والتفاعلات الكيميائية في حياتنا" نتيجة لعدم توفر مختبرات علمية واقعية.
2. الدراسة اقتصرت على تنمية المعرفة الإجرائية المراد تنميتها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بمبحث العلوم.

مصطلحات الدراسة:

يعرفها الباحث إجرائياً:

1. البيئة التعليمية القائمة على المحاكاة:

هي مجموعة من العوامل البشرية والمادية استخدم فيها الباحث عدد من التقنيات التعليمية (الواقع المعزز, والمختبر الافتراضي) في بيئة الفصل لجعل الطلبة قريبين من الواقع الحقيقي نتيجة لعدم وجود مختبر أو لصعوبة توفر التجربة الواقعية للطلبة بسبب نقص المواد وتكلفتها العالية.
2. المعرفة الإجرائية:

هي مجموعة العمليات العلمية التي تحتويها الوحدة الخامسة " العناصر والتفاعلات الكيميائية في حياتنا" وتتمثل في (الملاحظة, التصنيف, التعريف الإجرائي, التفسير, الإستنتاج)

والتي سيحدد الباحث من خلال اختبار المعرفة الإجرائية المطبق على طلبة الصف التاسع الأساسي بمبحث العلوم.

إجراءات البحث:

منهج الدراسة:

استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج التحليلي الوصفي والمنهج التجريبي وذلك لملائمتها للهدف من الدراسة.

ويعرف الجبوري (2012م, ص179) المنهج الوصفي التحليلي بأنه " وصف دقيق ومنظم وأسلوب تحليلي للظاهرة أو المشكلة المراد بحثها, من خلال منهجية علمية للحصول على نتائج عملية وتفسيرها بطريقة موضوعية وحيادية بما يحقق أهداف البحث وفرضياته".

استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي الخلفية النظرية وتحليل محتوى الوحدة الخامسة "العناصر والتفاعلات الكيميائية في حياتنا" من كتاب العلوم للصف التاسع الأساسي.

ويعرف الأغا والأستاذ (2009م, ص83) المنهج التجريبي أنه " المنهج الذي يدرس ظاهرة حالية مع إدخال تغيرات في أحد العوامل أو أكثر ورصد نتائج هذا التغير".

حيث يستخدم الباحث المنهج التجريبي في دراسة أثر البيئة التعليمية القائمة على المحاكاة في تنمية المعرفة الإجرائية بمبحث العلوم لدى طلاب الصف التاسع.

تصميم الدراسة:

استخدمت الدراسة التصميم التجريبي ذا المجموعتين (المجموعة الضابطة - المجموعة التجريبية) حيث درست المجموعة التجريبية بيئة تعليمية قائمة على المحاكاة ودرست المجموعة الضابطة بالطريق التقليدية.
والجدول التالي يوضح التصميم التجريبي للدراسة:

جدول (1) التصميم التجريبي للدراسة

المجموعة التجريبية	قياس قبلي لمستويات المعرفة الإجرائية	تمت المعالجة باستخدام بيئة تعليمية قائمة على المحاكاة	قياس بعدي لمستويات المعرفة الإجرائية
المجموعة الضابطة	قياس قبلي لمستويات المعرفة الإجرائية	الطريقة التقليدية	قياس بعدي لمستويات المعرفة الإجرائية

عينة الدراسة:

تم اختيار مدرسة جبل المكبر الثانوية للبنين التابعة لوزارة التربية والتعليم - شمال غزة - بطريقة قصدية، وذلك لقرابها من سكن الباحث، كما وتم اختيار شعبتين من طلاب الصف التاسع بطريقة الاختيار العشوائي، حيث اختيرت شعبة التاسع (1) لتمثل المجموعة الضابطة وعددهم (31) طالب، واختيرت شعبة التاسع (5) لتمثل المجموعة التجريبية وعددهم (31) طالب. بحيث أصبحت عينة الدراسة مكونة من (62) طالب، وقام الباحث بتطبيق اختبار (قبلي - بعدي) على المجموعتين.

الجدول (2): يمثل توزيع أفراد عينة الدراسة

العدد	الصف والشعبة	المجموعة	المدرسة
31	التاسع(1)	الضابطة	جبل المكبر الثانوية للبنين
31	التاسع(5)	التجريبية	
62		المجموع	

إختبار المعرفة الإجرائية :-

أعد الباحث اختبار المعرفة الإجرائية لمعرفة فاعلية بيئة تعليمية قائمة على المحاكاة في تنمية الإجرائية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، وقام الباحث باتباع الخطوات التالية في انشاء الاختبار:

1. تحديد المادة الدراسية:

قام الباحث باختيار الوحدة الرابعة "العناصر والتفاعلات الكيميائية في حياتنا" من كتاب العلوم والحياة للصف التاسع الأساسي، الجزء الثاني وهي مكونة من أربع دروس.

2. الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار للعمل على قياس مدى اكتساب طلبة الصف التاسع الأساسي لمستويات المعرفة الاجرائية في الوحدة الخامسة "العناصر والتفاعلات الكيميائية في حياتنا".

3. تصميم جدول مواصفات:

حيث وزعت الأوزان النسبية لمستويات المعرفة الإجرائية المراد تنميتها .

جدول (3) : جدول مواصفات يوضح توزيع بنود اختبار المعرفة الإجرائية

الوزن النسبي	المجموع الكلي	المستوى (الخامس) الملاحظة	المستوى (الرابع) التفسير	المستوى (الثالث) التعريف الإجرائي	المستوى (الثاني) الاستنتاج	المستوى (الأول) التصنيف	الدروس
%35	11	2	1	6	2	0	الروابط الكيميائية وتمثيل لويس
%65	20	2	4	7	3	4	أنواع التفاعلات الكيميائية
%100	31	4	5	13	5	4	المجموع
%100		%13	%16	%42	%16	%13	الوزن النسبي

4. إعداد البنود الاختيارية:

تم بناء اختبار المعرفة الإجرائية المكون من (31) فقرة , جميعها عبارة عن فقرات إختيار من متعدد.

5. وضع تعليمات الاختبار:

بعد القيام بتحديد عدد فقرات الاختبار وصياغتها قد قام الباحث بوضع تعليمات الاختبار التي تهدف لشرح كيفية الإجابة عن فقرات الاختبار في أبسط صورة ممكنة وقد راعى الباحث عند وضع تعليمات الاختبار ما يلي:

- بيانات خاصة بالطالب وهي الاسم والشعبة.
- تعليمات لوصف الإختبار وهي عدد الفقرات وعدد البدائل.
- تعليمات الإجابة عن جميع أسئلة الاختبار والقيام بوضع البديل الصحيح في المكان المناسب.
- تعليمات خاصة تتعلق بتحديد زمن الإختبار.

6. الصورة الأولى للإختبار:

في ضوء ما سبق تم اعداد إختبار المعرفة الإجرائية في صورته الأولى ملحق (5), حيث اشتمل على (31) فقرة , جميعهم فقرات اختيار من متعدد لكل فقرة أربعة بدائل وبعد كتابة فقرات الإختبار تم عرض الإختبار على لجنة من المحكمين , ملحق رقم (1) من ذوي الاختصاص والأخذ بأرائهم وإجراء التعديلات الملائمة, وأهم النقاط التي تم أخذ آراء المحكمين فيها هي:

- مدى سلامة فقرات الاختبار من حيث صحة الصياغة اللغوية والعلمية لها.
- مدى مناسبة السؤال لمستوى الطلاب.
- تمثيل فقرات الإختبار لمستويات المعرفة الإجرائية " محل الدراسة".
- مدى دقة بدائل كل فقرة من فقرات الاختبار .
- إمكانية الحذف والاضافة .
- مدى تغطية فقرات الاختبار لمحتوى الوحدة.

وقد قام عدد من المحكمين بالإشارة إلى اعادة صياغة بعض الفقرات وتعديلها لتصبح أكثر وضوحاً , ولكن لم يشر من المحكمين بحذف أو اضافة أي فقرة من فقرات الإختبار لذلك اصبحت كما هي (31) فقرة.

7. تجريب الاختبار:

قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (32) طالباً ممن أنهوا دراسة الوحدة التي تم اختيارها "العناصر والتفاعلات الكيميائية" من طلاب صف العاشر من مدرسة جبل المكبر الثانوية للبنين, وذلك بهدف ما يلي:-

- التأكد من وضوح تعليمات ومعاني الإختبار وتحديد الزمن المناسب للإختبار .
- تحديد ثبات وصدق الاختبار.
- تحليل فقرات الاختبار لإيجاد معامل الصعوبة والتمييز.

التطبيق الاستطلاعي للاختبار :

قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية عشوائية مكونة من (32) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي وذلك بعد القيام باعتماد الاختبار بصورته النهائية من اجل اجراء التعديل بهدف إجراء الضبط الإحصائي للاختبار .

8. الضبط الإحصائي للإختبار:

- ضبط زمن الاختبار.

تمت عملية التطبيق على العينة الاستطلاعية، وتم حساب زمن الاختبار من خلال رصد زمن تسليم الاختبار لأول (5) طلاب وآخر (5) طلاب قاموا بتسليم الاختبار، ومن ثم حساب متوسط الزمن باستخدام المعادلة التالية:

متوسط زمن الاختبار = (زمن الإجابة لأول 5 طلاب + زمن الإجابة لآخر 5 طلاب)/10

متوسط زمن الاختبار =

$$38.9 = \frac{(32+34+36+36+37)+(40+42+42+45+45)}{10} \text{ دقيقة.}$$

وتمت مراعاة الوقت اللازم لقراءة التعليمات وكتابة البيانات والاستعداد للإجابة وكذلك الرد على استفسارات الطلاب، وبذلك حدد الزمن الكلي لتطبيق الاختبار متمثلاً بـ (45) دقيقة.

9. تصحيح أسئلة الاختبار:

تم العمل على تقسيم الاختبار الى جزأين:

الجزء الأول: ويشمل مستوى التصنيف وقد بلغت عدد فقراته (4) فقرة، وقد تم تخصيص لكل فقرة درجة واحدة وكانت الدرجات تتراوح بين (4-0) درجة.

الجزء الثاني: ويشمل مستوى الملاحظة وقد بلغت عدد فقراته (4) فقرة، وتم تخصيص لكل فقرة درجة واحدة وكانت الدرجات تتراوح بين (4 - 0) درجة.

الجزء الثالث: ويشمل مستوى الإستنتاج وقد بلغت عدد فقراته (5) فقرة، وقد تم تخصيص لكل فقرة درجة واحدة وكانت الدرجات تتراوح بين (5 - 0) درجة.

الجزء الرابع: ويشمل مستوى التعريف الإجرائي وقد بلغت عدد فقراته (13) فقرة، حيث تم تخصيص لكل فقرة درجة واحدة وكانت الدرجات تتراوح بين (13 - 0) درجة.

الجزء الخامس: ويشمل مستوى التفسير وقد بلغت عدد فقراته (5) فقرة، وقد تم تخصيص درجة واحدة لكل فقرة وكانت الدرجات تتراوح بين (5 - 0) درجة.

وكانت درجات الإختبار الكلية تتراوح بين (0 - 31)

10. تحليل نتائج العينة الاستطلاعية:

بعد تصحيح الإختبار قام الباحث بإجراء بعض المعالجات الإحصائية وقام بإيجاد الصدق والثبات، كما قام بحساب معامل الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات الإختبار.

صدق الإختبار:

1. صدق المحكمين:

تم التأكد من صدق المحكمين من خلال عرضه لمجموعة من المختصين التربويين من هيئة التدريس بقسم المناهج وطرق تدريس في جامعات غزة , وأصبح عدد أسئلة الاختبار (31) سؤال.

2. الصدق الداخلي (الإتساق):

تم التحقق من الصدق الداخلي للاختبار بتطبيقه على العينة الاستطلاعية وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين الفقرة والدرجة الكلية للاختبار ، وظهرت النتائج كما يبين الجدول التالي:

الجدول (4) : معاملات الارتباط لكل فقرة من الفقرات مع درجة الكلية لاختبار المعرفة الإجرائية

القيمة الاحتمالية (sig)	معامل الارتباط	#	القيمة الاحتمالية (sig)	معامل الارتباط	#	القيمة الاحتمالية (sig)	معامل الارتباط	#
مهارة الاستنتاج			0.001	0.811**	12	مهارة التعريف الاجرائي		
0.024	0.398*	1	0.001	0.763**	13	0.001	0.791**	1
0.004	0.499**	2	مهارة الملاحظة			0.001	0.775**	2
0.001	0.783**	3	0.001	0.738**	1	0.001	0.659**	3
0.001	0.702**	4	0.001	0.738**	2	0.001	0.711**	4
0.001	0.736**	5	0.003	0.505**	3	0.001	0.735**	5
مهارة التفسير			0.001	0.572**	4	0.001	0.769**	6
0.001	0.697**	1	مهارة التصنيف			0.001	0.689**	7
0.001	0.632**	2	0.001	0.661**	1	0.001	0.758**	8
0.001	0.712**	3	0.001	0.702**	2	0.001	0.771**	9
0.001	0.784**	4	0.001	0.794**	3	0.001	0.694**	10
0.001	0.659**	5	0.001	0.699**	4	0.001	0.759**	11

* r الجدولية عند درجة حرية (31) ومستوى دلالة (0.05) = 0.3494

** r الجدولية عند درجة حرية (31) ومستوى دلالة (0.01) = 0.4487

يوضح الجدول السابق أن جميع فقرات الاختبار دالة احصائيا عند مستوى دلالة (0.05 , 0.01) .

3. **الصدق البنائي:** تم العمل على حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للاختبار و أبعاد الاختبار، والنتائج كما يبين الجدول التالي:

الجدول (5): معاملات الارتباط بين المستويات الإجرائية والدرجة الكلية للاختبار

#	مستويات المعرفة الإجرائية	معامل الارتباط	القيمة الاحتمالية (sig)
.1	التعريف الاجرائي	**0.840	0.001
.2	الملاحظة	**0.833	0.001
.3	التصنيف	**0.839	0.001
.4	الاستنتاج	**0.766	0.001
.5	التفسير	**0.522	0.001

* r الجدولية عند درجة حرية (31) ومستوى دلالة (0.05) = 0.3494

** r الجدولية عند درجة حرية (31) ومستوى دلالة (0.01) = 0.4487

يوضح الجدول السابق أن جميع فقرات الاختبار دالة احصائيا عند مستوى دلالة (0.01) .

1- ثبات الاختبار:

قام الباحث بإجراء حساب ثبات الاختبار عن طريق التجزئة النصفية وتم احتساب معامل جتمان للفقرات غير متساوية الجزئين، وفق القانون التالي:

$$, Guttman = 2 \left[\frac{S_1^2 + S_2^2}{S_T^2} \right]$$

حيث أن: S_1^2 تعني تباين درجات النصف الأول للاختبار، و S_2^2 تعني تباين درجات النصف الثاني للاختبار، و S_T^2 تعني تباين الدرجات الكلية للاختبار وتم الحصول على النتائج التالية حسب الجدول (6).

الجدول (6): يبين النتائج لمعاملات الثبات لاختبار مستويات المعرفة الإجرائية

#	مستويات المعرفة الإجرائية	عدد الأسئلة	معامل الارتباط	معامل الارتباط المعدل
1.	التعريف الإجرائي	13	0.745	0.853
2.	الملاحظة	4	0.767	0.868
3.	التصنيف	4	0.793	0.884
4.	الاستنتاج	5	0.787	0.880
5.	التفسير	5	0.790	0.882

يوضح الجدول أن قيمة معامل الثبات عالية وهذا يبين أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات تطمئن الباحث للقيام بتنفيذه على عينة الدراسة، وأيضاً قد توضح أن قيمة معامل الارتباط المعدل (جتمان) عالية، وبالتالي يكون الاختبار في شكله النهائي قابل للتطبيق، وبذلك قد تأكد الباحث من صدق وثبات الاختبار، وهذا جعله على ثقة كاملة بصحة الأداة التي استخدمت، ومدى ملائمتها لتحليل النتائج، والإجابة على أسئلة الدراسة، واختبار فرضياتها.

2- معادلة كودر ريتشاردسون 21:

قام الباحث بحساب ثبات الإختبار من خلال استخدام معادلة كودر ريتشاردسون 21، وكانت النتائج حسب الجدول الآتي:

الجدول (7): نتائج معادلة كودر ريتشاردسون 21

التباين الكلي للاختبار	متوسط الدرجات	قيمة كودر ريتشاردسون 21
36.51	12.75	0.821

يتضح من الجدول السابق أن الاختبار يتميز بدرجة مرتفعة من الثبات حيث بلغت قيمة الثبات (0.821) .

حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار:

تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز للاختبار و كانت على النحو التالي:

الجدول (8): معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار المعرفة الإجرائية

معامل التمييز	معامل الصعوبة	#	معامل التمييز	معامل الصعوبة	#
0.58	0.54	.17	0.65	0.55	.1
0.55	0.62	.18	0.45	0.59	.2
0.45	0.65	.19	0.48	0.40	.3
0.55	0.50	.20	0.51	0.65	.4
0.39	0.54	.21	0.63	0.50	.5
0.58	0.62	.22	0.63	0.35	6
0.39	0.54	23	0.57	0.65	.7
0.57	0.65	24	0.48	0.50	.8
0.48	0.50	25	0.39	0.54	.9
0.39	0.54	26	0.58	0.62	.10
0.58	0.62	27	0.55	0.65	.11
0.55	0.65	28	0.45	0.50	.12
0.32	0.62	29	0.55	0.52	.13
0.48	0.39	30	0.60	0.42	.14
0.70	0.35	31	0.45	0.62	.15
			0.48	0.39	.16

0.541	متوسط معامل الصعوبة
0.516	متوسط معامل التمييز

يتبين من الجدول أن درجة الصعوبة لفقرات الاختبار وتراوحت بين (0.35-0.65) بمتوسط قدره (0.541) , وأن درجة تمييز فقرات الإختبار قد تراوحت بين (0.32-0.70) بمتوسط قدره (0.516), مما يشير إلى أن جميع فقرات الإختبار تقع ضمن المستوى المقبول لمعاملات الصعوبة والتمييز.

ضبط المتغيرات قبل البدء بتجريب الدراسة:

لضبط المتغيرات تم استخدام التالي:-

أ- تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة قبل التطبيق في اختبار مستويات المعرفة الإجرائية.

وللتحقق من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التحصيل القبلي تم استخدام إختبار t لعينتين مستقلتين " IndependentSamples t test " للمقارنة بين متوسط درجات المجموعة التجريبية و المجموعة الضابطة قبل التطبيق في إختبار مستويات المعرفة الإجرائية وجاءت النتائج كما يبينها الجدول (9).

الجدول (9): يبين نتائج إختبار (T) للفروق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية و المجموعة الضابطة قبل التطبيق.

المستويات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T) المحسوبة	القيمة الاحتمالية (.Sig)	الدالة الإحصائية
الملاحظة	التجريبية	31	0.838	0.820	1.521	0.133	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	31	0.548	0.675			
التصنيف	التجريبية	31	0.871	0.763	0.500	0.619	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	31	0.774	0.762			
التعريف الإجرائي	التجريبية	31	4.22	1.585	0.290	0.773	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	31	4.09	1.903			
الاستنتاج	التجريبية	31	1.61	1.085	1.596	0.116	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	31	1.19	0.980			
التفسير	التجريبية	31	1.32	0.908	0.282	0.779	غير دالة

إحصائيا			0.893	1.25	31	الضابطة	
غير دالة إحصائيا	0.174	1.376	2.539	8.87	31	التجريبية	المجموع الكلي
			3.148	7.87	31	الضابطة	

قيمة (T) الجدولية عند درجة حرية (60) وعند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) تساوي ± 2.000 .

قيمة (T) الجدولية عند درجة حرية (60) وعند مستوى دلالة ($\alpha = 0.01$) تساوي ± 2.660 .

من خلال الجدول (9) يتبين:

أن قيمة (T) للدرجة الكلية للاختبار تساوي (1.376) وهي أقل من قيمة (T) الجدولية التي تساوي (2.000) ومستوى دلالة وهي قيمة غير دالة عند مستوى ($\alpha = 0.05$)، وهذا يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار القبلي لمستويات المعرفة الإجرائية.

تنفيذ تجربة البحث :-

- قام الباحث في مرحلة التنفيذ بإجراء التجربة على المجموعتين (التجريبية والضابطة) من طلاب الصف التاسع الأساسي بمدرسة جبل المكبر الثانوية للبنين التابعة لوزارة التربية والتعليم - مديرية شمال غزة ، في الفصل الثاني من العام 2017-2018م.
- إستمر تطبيق الدراسة من قبل الباحث لمدة ثلاثة أسابيع من تاريخ 2018/2/24 إلى تاريخ 2018/3/15م.
- قام الباحث بإختيار صفتين بطريقة عشوائية أحدهم يدرس باستخدام المحاكاة (الواقع المعزز ، والمختبر الافتراضي) ، والآخر يدرس بالطريقة التقليدية.
- قام الباحث بتوضيح الهدف من الدراسة وأهميتها وذلك في اللقاء الأول ، كما وضح لطلاب المجموعة التجريبية طبيعة البيئة التعليمية القائمة على المحاكاة وكيفية تنفيذها.
- قام الباحث بتدريب الطلاب على برنامج Crocodile Chemistry 605 EG وعلى آلية إستخدام تقنية الواقع المعزز .
- قام الباحث باستخدام أكثر من إستراتيجية داخل البيئة التعليمية مثل إستراتيجية المناقشة والحوار وإستراتيجية التعلم التعاوني.
- قام الباحث بشرح الدروس لطلاب المجموعة الضابطة بطريقة تقليدية دون إستخدام أي طريقة مساعدة من الطرق التي تم استخدامها مع المجموعة التجريبية.

المعالجات الإحصائية:

تمت معالجة البيانات باستخدام برنامج "SPSS" والمعروفة ب Statistics Package For Social Science باستخدام الحاسوب، بهدف الإجابة الإحصائية عن أسئلة الدراسة وفحص فرضيات الدراسة وذلك بالطرق الإحصائية التالية:

أ - الأساليب الإحصائية المستخدمة في التحقق من ثبات وصدق الاختبار:

- معامل التمييز لحساب تمييز الفقرات بين المجموعات العليا والدنيا.
- معامل الصعوبة لحساب درجة صعوبة كل فقرة من فقرات الاختبار التحصيلي.
- معادلة سبيرمان براون: وذلك لحساب الثبات بطريقة التجزئة النصفية.
- معادلة كودر ريتشاردسون 21 : وهذا لإيجاد ثبات الاختبار.
- معامل الارتباط بيرسون : وذلك للقيام بالكشف عن صدق الاتساق الداخلي.

ب - الأساليب الإحصائية التي تم استخدامها في الإجابة عن أسئلة الدراسة:

اختبار ت (T-Test Independent Sample) للفروق بين متوسطي عينتين مستقلتين،

و مربع معامل إيتا η^2 ليتم التحقق من فاعلية الأثر.

نتائج البحث وتفسيرها:

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها:

ويتمثل السؤال الأول من أسئلة الدراسة ب : هل توجد فروق دالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار المعرفة الإجرائية البعدي؟

ولإجابة عن السؤال تم صياغة الفرض الصفري التالي:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار المعرفة الإجرائية البعدي.

للقيام باختبار هذه الفرضية تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين " Independent Samples t test " وذلك للمقارنة بين متوسطات درجات طلاب المجموعة الضابطة ومتوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار المعرفة الإجرائية البعدي.

توصيات البحث:

1. الأخذ بنتائج الدراسة وتطبيقها في محاولة للإستفادة الفعالة من بيئة تعليمية قائمة على المحاكاة في تعليم موضوعات العلوم
2. استخدام البيئة التعليمية القائمة على المحاكاة في تدريس المقررات العملية الأخرى كالفيزياء والأحياء للمراحل المختلفة.
3. ضرورة تدريب المعلمين على كيفية تصميم واستخدام البيئات التعليمية القائمة على المحاكاة والعمل بها بطريقة جيدة في التعليم.
4. ضرورة استخدام المختبر الافتراضي كأحد برامج المحاكاة في تدريس الوحدات المتعلقة بالكيمياء.
5. ضرورة استخدام الواقع المعزز كأحد برامج المحاكاة في تدريس الوحدات المتعلقة بالكيمياء.

جدول (10)

نتائج اختبار (T) للفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار المعرفة الإجرائية البعدي

المعرفة الإجرائية	المجموعة	العدد	الدرجة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T) المحسوبة	القيمة الاحتمالية (Sig)	الدلالة الإحصائية
الملاحظة	التجريبية	31	4	1.19	1.078	6.159	0.001	دالة إحصائية
	الضابطة	31	4	2.74	0.893			
التصنيف	التجريبية	31	4	1.39	0.882	8.272	0.001	دالة إحصائية
	الضابطة	31	4	3.00	0.632			
التعريف الإجرائي	التجريبية	31	13	5.19	2.971	7.618	0.001	دالة إحصائية
	الضابطة	31	13	10.13	2.045			
الإستنتاج	التجريبية	31	5	1.84	1.036	7.011	0.001	دالة إحصائية
	الضابطة	31	5	3.61	0.955			
التفسير	التجريبية	31	5	1.23	0.920	9.526	0.001	دالة إحصائية
	الضابطة	31	5	3.81	1.195			
المجموع الكلي	التجريبية	31	31	10.84	4.783	11.530	0.001	دالة إحصائية
	الضابطة	31	31	23.29	3.644			

• قيمة (T) الجدولية عند درجة حرية (60) وعند مستوى دلالة $(\alpha = 0.01)$ = ± 2.660 .

يوضح الجدول (10) الآتي:

بالنسبة للمجموع الكلي للاختبار: أن قيمة (T) المحسوبة للدرجة الكلية للاختبار تساوي (11.530) وهي أكبر من قيمة (T) الجدولية التي تساوي (2.000) عند درجة حرية (60) ومستوى دلالة $(\alpha = 0.01)$, مما يؤكد على وجود فروق ذات دلالة

إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار المعرفة الإجرائية البعدي ولصالح المجموعة التجريبية.

بالنسبة لمستوى الملاحظة: تبين أن قيمة (ت) المحسوبة (6.159) وهي أعلى من قيمة (ت) الجدولية (2.000) عند درجة حرية (60) ومستوى دلالة ($\alpha = 0.01$), مما يؤكد على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار المعرفة الإجرائية البعدي لمستوى الملاحظة تعزى لصالح المجموعة التجريبية.

بالنسبة لمستوى التصنيف: تبين أن قيمة (ت) المحسوبة (8.272) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية (2.000) عند درجة حرية (60) ومستوى دلالة ($\alpha = 0.01$), مما يؤكد على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار المعرفة الإجرائية البعدي لمستوى التصنيف يعزى لصالح المجموعة التجريبية .

بالنسبة لمستوى التعريف الإجرائي: تبين أن قيمة (ت) المحسوبة (7.618) وهي أعلى من قيمة (ت) الجدولية (2.000) عند درجة حرية (60) ومستوى دلالة ($\alpha = 0.01$), مما يؤكد على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة ومتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار المعرفة الإجرائية البعدي لمستوى التعريف الإجرائي يعزى لصالح المجموعة التجريبية.

بالنسبة لمستوى الاستنتاج: تبين أن قيمة (ت) المحسوبة (7.011) وهي أعلى من قيمة (ت) الجدولية (2.000) عند درجة حرية (60) ومستوى دلالة ($\alpha = 0.01$), مما يؤكد على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة ومتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار المعرفة الإجرائية البعدي لمستوى الاستنتاج يعزى لصالح المجموعة التجريبية .

بالنسبة لمستوى التفسير: تبين أن قيمة (ت) المحسوبة (9.526) وهي أعلى من قيمة (ت) الجدولية (2.000) عند درجة حرية (60) ومستوى دلالة ($\alpha = 0.01$), مما يؤكد على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة الضابطة ومتوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار المعرفة الإجرائية البعدي لمستوى التفسير يعزى لصالح المجموعة التجريبية.

قام الباحث بحساب مربع إيتا (η^2) , وحجم الأثر (d) والجدول التالي يوضح مستويات التأثير وفقا لمربع إيتا (η^2) , وحجم الأثر (d)

جدول (11): يبين قيمة مربع إيتا (η^2) وحجم الأثر (d) لمستويات المعرفة الإجرائية

المعرفة الإجرائية	قيمة(ت) المحسوبة	مربع إيتا (η^2)	حجم الأثر (d)	درجة التأثير
الملاحظة	6.159	0.387	1.590	كبير جداً
التصنيف	8.272	0.533	2.136	كبير جداً
التعريف الإجرائي	7.618	0.492	1.966	كبير جداً
الاستنتاج	7.011	0.450	1.810	كبير جداً
التفسير	9.526	0.602	2.459	كبير جداً
المجموع الكلي	11.530	0.689	2.977	كبير جداً

يوضح الجدول (11) أن قيم معامل مربع إيتا (η^2) وحجم الأثر (d) عالية جداً مما يبين أن حجم الأثر الناتج عن بيئة تعليمية قائمة على المحاكاة في تنمية المعرفة الإجرائية في مادة العلوم لدى طلاب الصف التاسع الأساسي جاء كبيراً جداً، ويرجع الباحث السبب وراء ذلك إلى ما يلي:

- أن البيئة التعليمية القائمة على المحاكاة استخدمت مجموعة من المثيرات التي زادت دافعية الطلبة للتعلم وهذا كله أدى إلى تعميق الفهم والإستيعاب عند الطلبة.
- أن البيئة التعليمية القائمة على المحاكاة أتاحت الفرصة للطلبة لتنمية معرفتهم الإجرائية، كما أنها نمت لدى الطلبة دقة الملاحظة التي نتج عنها القدرة على الإستنتاج والتفسير.
- أتاحت البيئة التعليمية القائمة على المحاكاة مجموعة من المتغيرات العلمية لدى الطلبة وهذا بدوره أدى إلى تنمية القدرة على التعريف الإجرائي.
- أتاحت البيئة التعليمية القائمة على المحاكاة مجموعة من البدائل المختلفة والعناصر والتفاعلات المختلفة لدى الطلبة وهذا بدوره قاد إلى تنمية التصنيف.
- أن البيئة التعليمية القائمة على المحاكاة ساعدت على تقديم عروض عملية وتجارب يصعب توافرها في بيئة المدرسة نتيجة لقلّة الموارد المادية المتعلقة بالعلوم.
- تضمن الوحدة الخامسة "العناصر والتفاعلات الكيميائية في حياتنا" على مجموعة من العروض والمؤثرات البصرية والرسوم والصور، الأمر الذي أسهم بدور فعال في إثراء الموقف التعليمي، والذي ترتب عليه جذب لإنتباه الطلبة، وشعورهم بالإستمتاع والرضا والرغبة في التعلم.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع كل من دراسة زغلول (2015 م) التي أظهرت فاعلية برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري بالمرحلة الإبتدائية، كما حققت دراسة عقل (2012م) فاعلية في تنمية مهارات تصميم عناصر التعلم،

وأظهرت نتائج دراسة دينغ وهاوفانغ (2009 م) تفوق المجموعة التي درست التجربة بالمحاكاة الإفتراضية في مهارات البحث وتحسين القدرات الاستكشافية، وبينت دراسة السيد (2014 م) أن الفروق بين متوسطات درجات المعلمين جاءت في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة ككل وكل مهارة على حده عند مستوى دلالة $(0.05 \geq \alpha)$ لصالح درجات التطبيق البعدي، كما أكدت نتائج دراسة عبد العزيز وآخرون (2013م) على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اكتساب مهارات تشغيل وصيانة الحاسب الآلي لصالح المجموعة التجريبية التي اعتمدت في تدريبها على المحاكاة الافتراضية.

المصادر والمراجع

- المطرب، خالد بن سعد. (2015م). *المعرفة الرياضية الإجرائية والمفاهيمية اللازمة لمعلمين الصم في المرحلة الابتدائية*، دار المنظومة، *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*، ع(48)، ص ص 199 - 221.
- المالكي، مفرح بن مسعود بن سليمان الخالدي. (2017م). *درجة امتلاك المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية لدى طلاب وطالبات الصف الثالث الثانوي*، دار المنظومة، *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*، ع(59)، ص ص 87 - 108.
- الزهراني، محمد. (2014م). *مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لطلاب الرياضيات بالمرحلة الابتدائية*. (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.
- الطوس، فؤاد. (2007م). *العلاقة بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في رياضيات الصف السابع باستخدام تتابعين تعليميين مختلفين* (رسالة ماجستير غير منشورة). عمادة البحث العلمي، الجامعة الهاشمية.
- المشيفح، محمد. (1992م). *الألعاب والمحاكاة في التعليم والتدريب*، *مجلة الدراسات التربوية بمصر*، 7 (39)، 39-41.
- الفار، إبراهيم عبد الوكيل. (2002م). *استخدام الحاسوب في التعليم*. ط1. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- الأغا، إحسان و الأستاذ، محمود. (2009م). *مقدمة في تصميم البحث التربوي*، غزة: مكتبة الطالب.
- الجبوري، حسين محمد. (2012م). *منهجية البحث العلمي مدخل لبناء المهارات البحثية*. ط1. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
- السيد، عماد أبو سريع حسين. (2014م). *فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على المحاكاة الكمبيوترية في تنمية بعض مهارات استخدام ماكينات CNC لدى معلمي التعليم الثانوي*، (بحث منشور). دار المنظومة، ص ص 199 - 244.
- بوعشة، مبارك، ليليا منصور. (2012م). *إدارة المعرفة كتوجه إداري للمنظمات في عصر العولمة . المؤتمر العلمي الدولي . عولمة الإدارة في عصر المعرفة*، طرابلس - لبنان.
- زغلول، منال مسعد مسعد (2015م). *فاعلية برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية*، (بحث منشور). دار امنظومة، ص ص 429 - 450.
- عبد العزيز، حمدي أحمد. (2013م). *تصميم بيئة تعلم الكترونية قائمة على المحاكاة الحاسوبية وأثرها في تنمية بعض مهارات الأعمال المكتبية وتحسين مهارات عمق التعلم لدى طلاب المدارس الثانوية التجارية، المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، 9 (3)، ص ص 275-292.

عبد العزيز، حمدي أحمد. (2012م). تصميم بيئة تعلم الكترونية قائمة على المحاكاة الحاسوبية وأثرها في تنمية بعض مهارات الأعمال المكتبية وتحسين مهارات عمق التعلم لدى طلاب المدارس الثانوية التجارية، *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، 9(3)، ص ص 275-292.

عقل، مجدي. (2012م). *تصميم بيئة تعليمية الكترونية لتنمية مهارات تصميم عناصر التعلم*، (رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر.

سمارة، نواف. (2005م). *الطرائق والأساليب ودور الوسائل التعليمية في تدريس العلوم*. ط1. الأردن: جامعة مؤتة.

شبل، عصام شوقي. (2011م). أثر التفاعل بين سرعة العرض وموضع التقديم لنموذج محاكاة كمبيوترية ثلاثي الأبعاد على تنمية مهارات التعرف والكتابة لحروف اللغة الإنجليزية لدى المرحلة الابتدائية، *دار المنظومة*، 21(3)، ص ص 89-130.

مقادي، ربي محمد فخري وملكاوي، آمال رضا حسن والزعبي، علي محمد علي. (2013م). *المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية المتعلقة بالكسور وعلاقتها بقلق الرياضيات لدى الطلبة، المعلمين، دار المنظومة، دراسات العلوم التربوية*، 40(2)، ص ص 1555.

محفوظ، مائسة. (2000). أثر استخدام طريقة المحاكاة بالحاسوب في تحصيل طلبة المستوى الثاني الجامعي لتجارب دوائر التيار المستمر. (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الأردنية، الأردن.

المراجع الأجنبية:

- Bayrak, C. (2008). Effects Of Computer Simulation Programs On University Students' Achievements In Physics. *Turkish Online Journal Of Distance Education-Tojde*, 9 (4), 53-62.
- Cheng-Yaa, L., Jerry, B., Der-Ching, Y. and Tsai-Wei, H. 2013. Preservice Teachers Conceptual and Procedural Knowledge of Fraction Operation: A comparative Study of the United State and Taiwan. *School Science and Mathematics*, 113 (1): 41-51
- Darey, H., Terzinha, N., Peter, B. and Christina, T. 2012. Individual Differences in Conceptual and Procedural Fraction Understanding: The Role of Abilities and School Experience. *Journal of Experimental Child Psychology*, 113 (4), 469-486.
- Ding, Y., & Hao, F. (2009, March7-8). *Using A Simulation Laboratory To Improve Physics Learning: A Case Exploratory Learning Of Diffraction Grating*. Paper presented at the IEEE Computer Society As the first international workshop on education technology and computer science, 3, 3-6.
- Fulkert, R. (2000). Authentic assessment. In J. Rucker & R. Schoenrock (Eds.) *Assessment in business education*. National Business Education Yearbook, No. 30, p. 71-90.
- Hallett, D., Nunes, T. and Bryant, P. 2010. Individual differences in conceptual and procedural knowledge when learning fractions. *Journal of Education Psychology*, 102 (2), 395-406.
- Mahdizadeh ,H. iBiemans ,H & Mulder ,M. (2008). Derermining factors of the use of e-learning environments by university teachers. *Computers and Education* , 15 (1), 51-142.
- Marzano, R. (2000). *Transforming classroom grading*. Alexandria, VA: ASC.