برنامج قائم على المحاكاة التفاعلية لتنمية المهارات العملية بمقرر إلكترونيات القوى لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية

An Interactive Simulation-Based Program for Developing of Practical Skills in Power Electronics Course for Secondary School Students

إعـــداد

أ/ نجلاء عبد الفتاح عيد علي أبوالنور

معلم أول (أ) كهرباء علمي

بمدرسة النجاح الثانوية الصناعية المشتركة

إشراف

أ.د/ حلمي أبو الفتوح عمار

أستاذ المناهج وطرق تدريس التعليم الصناعي

كلية التربية - جامعة المنوفية

أ.د/ عماد أبو سريع حسين

أستاذ تكنولوجيا التعليم

كلية التربية - جامعة المنوفية

Blind Reviewed Journal

مستخلص البحث

هدف البحث الحالى إلى تنمية المهارات العملية بمقرر إلكترونيات القوى لدى طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية نظام الثلاث سنوات، وذلك من خلال برنامج قائم على المُحاكاة التفاعُلية، واستخدم المنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين التجريبية والضابطة، وتكونت عينة البحث من (٦٠) طالبة، تم اختيار عدد (٣٠) طالبة من طالبات مدرسة النجاح الصناعية المشتركة كمجموعة تجريبية (درست باستخدام برنامج المُحاكاة التفاعلية)، وعدد (٣٠) طالبة من طالبات مدرسة بدر الفنية للبنات كمجموعة ضابطة (درست بالطريقة المعتادة) والمدرستين تابعتين لإدارة التحرير التعليمية ببدر محافظة البحيرة، وقامت الباحثة بإعداد مادة المعالجة التجريبية (قائمة بالمهارات العملية المطلوب تنميتها، البرنامج القائم على المُحاكاة التفاعلية، دليل لإستخدام برنامج المُحاكاة) كما تم إعداد أدوات القياس وهى (اختبار تحصيلى، أوراق عمل تطبيقية، بطاقات ملاحظة) وبعد تطبيق أدوات البحث قبلياً وبعدياً، أسفرت نتائج البحث عن: وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى(٠.٠١) بين متوسطى درجات الطالبات في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطى درجات الطالبات في التطبيق البعدى لبطاقات الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق دال إحصائياً عند مستوى(٠.٠١) بين متوسطى درجات الطالبات المجموعة التجريبية فى التطبيق القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى لصالح التطبيق البعدى، ووجود فرق دال إحصائياً عند مستوى(٠.٠١) بين متوسطى درجات الطالبات المجموعة التجريبية فى التطبيق القبلى والبعدى بطاقات الملاحظة لصالح التطبيق البعدى.

الكلمات المفتاحية للبحث:

المُحاكاة التفاعلية، المهارات العملية، إلكترونيات القوى، المرحلة الثانوية الصناعية.

Abstract

The present study Research aimed at developing of Practical Skills in Power Electronics Course among Industrial third grade Secondary School Students that were specializing in electrical installations and equipment, a three-years system, through an Interactive Simulation-Based Program. The researcher used The quasi-experimental method in which contained two-groups (the control group and the experimental). The study sample consisted of 60 female students. A number of (30) female students from Al-Najah joint Industrial School were selected as an experimental group (studied using the interactive simulation program), 30 female students from Badr Technical School for Girls were selected as a control group (studied using the traditional Method manner) and the two schools belonged to the Tahrir Educational Administration in Badr, Al-Buhaira Governorate. The researcher prepared the experimental treatment material (a list of practical skills to be developed, the program based on interactive simulation, a teacher guide for using the simulation program), and the measurement tools were prepared, which are (achievement test, practical worksheets, observation cards) and after the study tools were pre-post administrated, the study results showed that there was a statistically significant difference at the level (0.01) between the post tests mean scores of the female students in the achievement test in favor of the experimental group, there was a statistically significant difference at the level (0.01) between the post tests mean scores of the female students in the observation cards in favor of the experimental group. There was a statistically significant difference at the level (0.01) between the pre- post tests mean scores of the female students in the achievement test in favor of the experimental group. There was a statistically significant difference at the level (0.01) between the pre-post tests mean scores of the female students in the in favor of the experimental group.

The study key words:

Interactive Simulation**,** Practical Skills , Power Electronics, Industrial Secondary School.

مقدمة :

تتحدى تكنولوجيا اليوم العديد من العقبات التى تواجه المجتمع في شتي مجالات الحياة، وتُحاول التصدي لها في ظل التقدم المعرفى والتقني السريع وفقاً للإمكانات المتاحة، ويُعد التعليم أحد المجالات الرائدة في توظيف التكنولوجيا للتغلب على المشكلات التى تواجهه، حيثُ تؤدي دوراً مهماً في الإرتقاء بالتعليم والمُتعلمين، وتحقيق الأهداف المنشودة ومن أهمها تخريج جيلاً قادراً على فهم وإتقان ما تعلمه وتوظيفه التوظيف الأمثل في حياته العملية.

يُعد التعليم الفنى بعداً مهماً من أبعاد التنمية فى المجتمع، ودعامة أساسية من دعامات التعليم لأنه الجهة التربوية المسئولة بصفة رئيسية وأساسية عن إعداد القوة العاملة المدربة تدريباً مهنياً وتقنياً عالياً، وأنه التعليم الذى يربط العلم بالعمل والعمل بالحياة والنظرية بالتطبيق وتعتمد المجتمعات على التعليم الفني فى تدعيم نهضتها الاقتصادية والاجتماعية.(سعيد محمد مصطفي، ٢٠٠٥: ١٠٩)

والتعليم الفنى الصناعى أحد المصادر المهمة لتغذية الصناعات الكهربية والالكترونية بالموارد البشرية الفنية، ومن ثّم فإن الأمر يتطلب رفع مستوى طلاب التعليم الفنى الصناعى فى علوم الالكترونيات والحاسبات وتطوير المناهج، وتزويد المدارس بالورش والمعامل الفنية المتطورة لتنمية قدرات الطلاب على التعامل مع الأجهزة والمعدات من أجل إكسابهم المهارات اللازمة للتأهيل لسوق العمل. (المجالس القومية المتخصصة، ٢٠٠٨: ٤٤)

وقد قامت وزارة التربية والتعليم والتعليم الفنى بتطوير مناهج التعليم الصناعى بجميع تخصصاته ومنها تخصص التركيبات والمعدات الكهربية وذلك بهدف إعداد العامل الفنى الماهر المتمرس على أداء الأعمال المطلوبة، وإكساب الطلاب القدرات والمهارات العملية بجانبيها المعرفى والأدائي وذلك من حّيث التعامل مع الأجهزة الحديثة والآلات والمعدات.(نجلاء عبدالفتاح أبوالنور ، ٢٠١٤، ١٠)

وأحد المقررات التى تم إضافتها وتطويرها عدة مرات هو مقرر الكترونيات القوى لتخصص التركيبات والمعدات الكهربية والذى يهدف إلى إكساب الطالب مهارات التعامل مع عناصر الكترونيات القوى مثل (الموحد – الترانزستور – الثايرستور – التريـاك...) وتوظيفها فى الدوائر الإلكترونية البسيطة وتطبيقاتها فى الحياة العملية.

وتُعد المهارات العملية لتصميم وتنفيذ الدوائر الإلكترونية بإستخدام عناصر إلكترونيات القوى من أهم أهداف مقرر إلكترونيات القوى والتي يحتاجها الطلاب في المدارس الثانوية الصناعية بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية. وهي مهارات يتطلب تعلّمها وجود معمل إلكترونيات مُجهز ومساحة كافية تسمح للطلاب بمشاهدة الشرح والتدريب على أداء المهارات، ويتطلب الوقت الكافي لكل مُتعلم ليطبق ما تعلمه فى الحصة النظرية أو المعملية الخاصة بمقرر إلكترونيات القوى، فعند شرح المعلم المهارة عملياً على أى عُنصر من العناصر يتجمع حوله الطلاب مما يجعل الأمر صعب لكى يتابع باقي الطلاب المهارة نظراً لصغر حجم عناصر إلكترونيات القوى والتى لا تتعدى سنتيمتر.

ومع التغير التكنولوجي السريع، أثبتت الطرق التقليدية فشلها فى تقديم مخرجات تعليمية مُرضية، ومن هنا ظهرت الحاجة المُلحة لدمج التكنولوجيا فى عملية التعلم من أجل تلبية احتياجات هذا العصر.(Nixon, 2008:7).

ولكى يتم الإندماج الكامل للمُتعلم فى مواقف التعُلم المختلفة، فيجب على المُعلم أن يقوم بتوفير الفرص المناسبة التى تُحاكى مواقف التطبيق المعرفية المُتعلمة فى البيئة الواقعية. (Fulkert, 2000:71).

ويُعد التفاعل حجر الزاوية لنجاح البرامج التدريبية فى تحقيق أهدافها، فالتفاعل يُشكل نقطة تحول البيئة التعليمية الإلكترونية من مجرد بيئة إلكترونية إلى بيئة تعليمية تحقق أهدافاً تعليمية مُحددة، حيث تُسهم الأنماط المختلفة من التفاعل بشكل كبير فى عملية التعلُم، فكلما زاد كم التفاعل، والمشاركة تحول اكتساب المعرفة، والمهارات إلى فهم، وتطبيق، وتحليل، وتركيب، فالطلاب لا يكتسبون المعلومات فقط بل يتعاملون معها عن طريق المناقشة أو التطبيق.(نبيل جاد عزمي، ٢٠٠٨، ٤٥٣).

وقد لخص جانييه (Gagne ،1987،72) مميزات المحاكاة كنمط تعليمى فى أنها تمثل عرضاً وتشكيلاً لموقف من الحياة العملية مع المحافظة على توضيح الموقف، وتتيح للمُدرب والمُتدرب التدريب والتحكُم فى هذا الموقف التعليمى بدرجات مختلفة وتتيح قدراً من الحرية يسمح بتعديل بعض المواقف التعليمية.

ويمكن تعليم المهارات العملية أيضاً عن طريق المحاكاة التفاعلية، وتمتاز المحاكاة التفاعلية عن التدريس بطريقة عرض الفيديو بكونها تتفاعل أكثر مع الطلاب، وقد قام العديد من الباحثين بالبحث فى مجال المحاكيات وما إذا كانت طريقة تعلم مناسبة لإكساب المتعلمين المهارات العملية، وتم تجريب المحاكاة فى العديد من التخصصات.(Yimin & Hao،2009، 36).

كما أظهرت نتائج دراسة سيز وأخرون (Sise & Others ،2008، 1165) أن الطبيعة التفاعلية لنماذج المحاكاة بالكمبيوتر تسمح للطلاب بفهم أعمق للمادة العلمية المتعلمة.

الإحساس بمشكلة البحث:

- لاحظت الباحثة خلال عملها معلم أول فى المدراس الثانوية الصناعية إنخفاض مستوى المهارات العملية بشقيها المعرفى والمهارى لدى طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية بمقرر إلكترونيات القوى.
- إجراء مقابلات شخصية مفتوحه مع عدد(٥) موجهين من تخصص التركيبات والمعدات الكهربية النظريين وعدد(٣) موجهين من تخصص التركيبات والمعدات الكهربية العملى وعدد (١٠) معلمين من تخصص التركيبات والمعدات الكهربية العملى، وكانت المقابلة بهدف الوقوف على أسباب إنخفاض مستوى المهارات العملية بشقيها المعرفى والمهارى لدى طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية بمقرر إلكترونيات القوى .
- توصيات الدراسات السابقة ومنها دراسة(عماد أبوسريع حسين ، ٢٠١٤) التوسع في إنتاج برامج تدريبية قائمة على المحاكاة الكمبيوترية لتدريب معلمي التعليم الثانوي الصناعى علي المهارات العملية المختلفة، ودراسة(محمد دسوقي عيد،٢٠١٦) إعداد برامج محاكاة كمبيوترية لخدمة مختلف المقررات الدراسية بصفة عامة والمقررات العملية بصفة خاصة وذلك بهدف تنمية المهارات العملية، ودراسة (فتحي عبدالعظيم العربي، ٢٠٢٢) استخدام المستحدثات التكنولوجية كبرامج المحاكاة المتنوعة فى تدريس المواد التكنولوجية بكافة التخصصات.

ومن هنا اتجه تفكير الباحثة إلى استخدام برنامج قائم على المحاكاة التفاعلية لتنمية المهارات العملية المتضمنة بمقرر إلكترونيات القوى لدى طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية نظام الثلاث سنوات.

مشكلة البحث:

تمثلت مشكلة البحث الحالى فى ضعف المهارات العملية بمقرر إلكترونيات القوى لدى طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى تخصص التركيبات والمعدات الكهربية، وللتصدي لهذه المشكلة يجب الإجابة على السؤال الرئيس التالى:

ما أثر البرنامج القائم على المحاكاة التفاعلية فى تنمية المهارات العملية بمقرر إلكترونيات القوى لدى طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى تخصص التركيبات والمعدات الكهربية؟

أسئلة البحث:

١. ما المهارات العملية الواجب تنميتها بمقرر إلكترونيات القوى لدى طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعي بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية نظام الثلاث سنوات ؟
٢. ما صورة البرنامج القائم على المحاكاة التفاعلية لتنمية المهارات العملية بمقرر إلكترونيات القوى لدى طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى بتخصص التركيبات والمعدات كهربية؟
٣. ما أثر البرنامج القائم المحاكاة التفاعلية فى تنمية الجانب المعرفى المرتبط بالمهارات العملية بمقرر إلكترونيات القوى لدى طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية؟
٤. ما أثر البرنامج القائم المحاكاة التفاعلية فى تنمية الجانب الأدائى للمهارات العملية بمقرر إلكترونيات القوى لدى طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى تخصص التركيبات والمعدات الكهربية؟

أهمية البحث: تمثلت أهمية البحث الحالى فيما يلي:

- **بالنسبة للخبراء في التعليم الصناعي :** يوجه القائمين علي تطوير المقررات التكنولوجية بالتعليم الصناعي إلى ضرورة التكامل بين الجانب المعرفي والجانب الأدائي للمهارات العملية المطلوب إكسابها لطلاب التخصصات الصناعية.
- **بالنسبة للمعلمين والموجهين:** يساعد المعلمين والموجهين فى وضع تصور للتغلب على الوضع الحالى لتدريس المقررات الالكترونية وما يشوبها من سلبيات باستخدام برامج محاكاة بسيطة وغير مكلفة.
- **بالنسبة للطلاب:** يقدم لطلاب التعليم الثانوى الصناعي دليلاً لإستخدام برنامج المحاكاة الإلكترونية التفاعلية **Circuit Wizard** لاستخدامه لتنمية مهاراتهم العملية.

هدف البحث:

استهدف البحث الحالى ما يلي :

تنمية المهارات العملية بشقيها المعرفى والأدائى والمتضمنة بمقرر إلكترونيات القوى لدى طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية، نظام الثلاث سنوات وذلك من خلال استخدام برنامج قائم على المحاكاة التفاعلية.

حدود البحث: اقتصرت حدود البحث الحالى على الحدود التالية:

- **حدود بشرية:**

عينة قوامها (٦٠) طالبة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين(٣٠) طالبة مجموعة تجريبية،(٣٠) طالبة مجموعة ضابطة، من طالبات الصف الثالث الثانوى الصناعى تخصص التركيبات والمعدات الكهربية نظام الثلاث سنوات.

- **حدود مكانية:**

المجموعة التجريبية من طالبات(مدرسة النجاح الثانوية الصناعية المشتركة)، المجموعة الضابطة من طالبات(مدرسة بدر الفنية بنات) والتابعتين لإدارة التحرير التعليمية ببدر، بمحافظة البحيرة.

- **حدود موضوعية:**

المهارات العملية المتضمنة بوحدات (الوحدة الأولى : مدخل إلى علم إلكترونيات القوى)،(الوحدة الثانية : الثايرستور)،(الوحدة الثالثة: مقطعات التيار المستمر) من مقرر إلكترونيات القوى للصف الثالث الصناعى، تخصص التركيبات والمعدات الكهربية نظام الثلاث سنوات.

- **الحدود الزمانية:**

الفصل الدراسى الأول من العام الدراسى(٢٠٢١ / ٢٠٢٢م) فى الفترة من(١/ ١١/٢٠٢١م) إلى (١١/١/٢٠٢٢ م).

متغيرات البحث: تضمن البحث الحالى المتغيرات التالية:

- **المتغير المستقل:** برنامج قائم على المحاكاة التفاعلية.
- **المتغير التابع:** المهارات العملية (الجانب المعرفي والجانب الأدائي) بمقرر إلكترونيات القوى لدى طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية نظام الثلاث سنوات.

منهج البحث: استخدم البحث الحالى:

المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي فى تجريب البحث، وتطبيق البرنامج على الطالبات والتعرف على أثره من خلال مقارنة أداء المجموعتين الضابطة والتجريبية فى القياسين القبلى والبعدى.

فروض البحث: فى ضوء مشكلة البحث وأسئلته السابق ذكرها يمكن صياغة فروض البحث كالتالي:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية.

٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لبطاقات ملاحظة المهارات العملية لصالح المجموعة التجريبية.

٣. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدى للإختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدى.

٤. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدى لبطاقات ملاحظة المهارات العملية لصالح التطبيق البعدي.

إجراءات البحث وخطواته:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه تم إتباع الإجراءات الآتية:

أولا: إعداد قائمة بالمهارات العملية بمقرر إلكترونيات القوى والتى يجب تنميتها لدى طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية وذلك من خلال الإجراءات التالية:

١. الاطلاع على الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بمشكلة البحث ومتغيراته.

٢. دراسة طبيعة مقرر إلكترونيات القوى والمقرر دراسته على طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية نظام الثلاث سنوات، وتحليل محتواه.(والتأكد من صدق التحليل وثباته).

٣. إعداد قائمة المهارات العملية الأولية في ضوء تحليل المحتوى.

٤. عرض قائمة المهارات العملية الأولية فى صورة استبيان على عدد من الموجهين والمعلمين القائمين بتدريس مقرر إلكترونيات القوى.

٥. عمل التعديلات اللازمة على قائمة المهارات العملية المتضمنة بمقرر الكترونيات القوى، لتصبح صورة مبدئية لقائمة المهارات العملية.

٦. عرض قائمة المهارات المبدئية على عدد من المحكمين المتخصصين في طرق تدريس التعليم الصناعي بتخصص الإلكترونيات والكهرباء للتأكد من صحتها العلمية وسلامتها اللغوية.
٧. عمل التعديلات اللازمة على قائمة المبدئية للمهارات العملية والتأكد من صدقها وثباتها.
٨. وضع قائمة المهارات العملية المتضمنة بمقرر إلكترونيات القوى في صورتها النهائية، حيث تضمنت (١٨) مهارة رئيسية، (٤٠) مهارة فرعية، (٣٠٥) أداء. والموضحة بالجدول (١)

جدول (١)

قائمة المهارات العملية بمقرر إلكترونيات القوى فى صورتها النهائية

م	المهارات العملية الرئيسية	المهارات الفرعية
١	توصيل الثنائي البلوري(P- N)	٢
٢	رسم منحني الخواص للثنائي البلوري(P- N)	٢
٣	اختبار صلاحية الثنائي البلوري (P- N)	١
٤	استخدام الثنائي البلوري (P- N) في دوائر التوحيد.	٤
٥	استخدام المكثف في دوائر التنعيم التيار	٢
٦	توصيل ثنائي الزينر Zener	٢
٧	رسم منحني خواص ثنائي الزينر	٢
٨	استخدام منظمات الجهد	٢
٩	توصيل الترانزستور بالطرق المختلفة	٣
١٠	اختبار صلاحية الترانزستور	١
١١	استخدام ترانزستور تأثير المجال	٢
١٢	إشعال الثايرستور SCR	٣
١٣	إطفاء الثايرستورSCR	٣
١٤	اختبار صلاحية الثايرستور SCR	١
١٥	استخدام الثايرستور SCR في دوائر التوحيد المحكوم	٤
١٦	تصميم وتنفيذ دوائر التحكم في الاضاءة	٢
١٧	تصميم وتنفيذ دوائر التحكم في محركات التيار المستمر	٢
١٨	استخدام ترانزستور تأثير المجال كمقطع للتيار المستمر	٢
	(١٨) مهارة رئيسية | **(٤٠) مهارة فرعية**	**(٣٠٥) أداء**

ومن الجدول (١) أمكن الإجابة عن السؤال الأول من الأسئلة الفرعية للبحث والذى نص على " **ما المهارات العملية الواجب تنميتها بمقرر إلكترونيات القوى لدى طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعي بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية نظام الثلاث سنوات**".

ثانياً: إعداد أدوات القياس:

١. إعداد الإختبار التحصيلى وحساب صدقه وثباته:

(أ). تحديد الهدف من الإختبار: يهدف الاختبار التحصيلى إلى قياس تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية نظام الثلاث سنوات للجانب المعرفى للمهارات العملية بمقرر إلكترونيات القوى.

(٢). إعداد جدول المواصفات : تم الربط بين الأهداف التعليمية لبرنامج التعلُم وتحديد مُفردات المُحتوى ضمن مستويات بلوم (تذكر، فهم ، تطبيق) وقد تم التركيز على مستوى التطبيق لموافقته لطبيعة المهارات العملية المراد تنميتها .

(٣). تحديد نوع مُفردات الاختبار: تم إعداد الإختبار المعرفى من جزئيين الجزء الأول من نوع أسئلة الاختيار من مُتعدد وعددها (٤٠) سؤالاً، الجزء الثانى من الاختبار من نوع(الصواب أو الخطأ) وعددها (٤٠) سؤالاً.

(٤). عرض الصورة الأولية للإختبار على السادة المحكمين: تم عرض الإختبار المعرفى فى صورته الأولية على مجموعة من المُحكمين وعددهم (١٢) مُحكم فى تخصص مناهج وطرق تدريس التعليم الصناعى وذلك للتحقق من صحة صياغة الأسئلة والبنود ومُناسبتها مع خصائص عينة البحث.

(٥). الصورة النهائية للإختبار: فى ضوء آراء السادة المُحكمين، أصبح الاختبار التحصيلى للجانب المعرفى للمهارات العملية بمقرر الكترونيات القوى فى صورته النهائية صالحاً للتطبيق على العينة الاستطلاعية والذى يتضمن (٨٠) مفردة، منها (٤٠) مفردة من اسئلة الاختيار من متعدد (٤٠) مفردة من أسئلة الصواب أو الخطأ.

(٦). تقدير درجات الاختبار: تم تصحيح الإختبار بوضع درجة واحده للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخطأ أو المتروكة حيث كانت الدرجة العظمى (٨٠) درجة.

(٧). التجربة الإستطلاعية للإختبار:

أ . ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار التحصيلي بالطرق الآتية:

١. طريقة إعادة الاختبار: تم حساب معامل الثبات بطريقة إعادة الإختبار وكانت بإستخدام معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين للاختبار ككل وبلغت قيم معامل الثبات (٠.٧٩)، وهو معامل ثبات جيد.

٢. طريقة ألفا كرونباخ: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا كرونباخ والذي بلغ مقدار معامل الثبات (٠.٩٣) وهو معامل ثبات مرتفع ومن ثم يمكن الوثوق فى النتائج التى يتم الحصول عليها عند تطبيق الإختبار على عينة الدراسة الأساسية.

ب. معامل السهولة والصعوبة لمفردات الإختبار: تم حساب معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الإختبار، وكانت معاملات السهولة (٠.٨٠) والصعوبة (٠.٢٠)؛ مما يدل على تمتع مفردات الاختبار بدرجة عالية من الاعتدالية.

جـ. حساب معاملات تمييز مفردات الاختبار: وكانت جميع قيم معاملات التمييز لمفردات تقع بين (٠.٣٩ : ٠.٨٠)، وبذلك يتضح أن جميع قيم معاملات التمييز لمفردات الاختبار حصلت على معاملات تمييز جيدة، وبناءاً عليه فإنه يمكن استخدام الاختبار كأداة لقياس التحصيل المعرفي للمهارات العملية بمقرر إلكترونيات القوى.

د. تحديد زمن الاختبار: تم حساب زمن الاختبار من خلال حساب الزمن الذى استغرقته كل طالبة فى الإجابة عن أسئلة الإختبار، ثم تم حساب المتوسط الزمني لإجابات الطالبات، وكان زمن الاختبار (٩٥) دقيقة.

ب . صدق الاختبار: تم حساب صدق الاختبار التحصيلي بالطرق الآتية:

١. التحقق من الصدق الظاهرى للإختبار(صدق المحكمين): تم التأكد من صدق الاختبار التحصيلى عن طريق عرضُه على عدد (١٢) من السادة المحكمين بتخصص مناهج وطرق تدريس التعليم الصناعى وقد أوصوا بتعديل صياغة بعض الأسئلة وإضافة بعض الاسئلة وحذف بعضها ليصبح عدد اسئلة الاختبار (٨٠) سولاً وبذلك أصبح الإختبار التحصيلي جاهزاً للتطبيق الاستطلاعي.

٢. صدق الإتساق الداخلي: تم تطبيق الاختبار على عينة قوامها (٣٠) طالبة من طالبات الصف الثالث الثانوى الصناعى، بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية، وقد تم التأكد من صدق الاختبار التحصيلي (الإتساق الداخلى) من خلال حساب معامل ارتباط " بيرسون" لحساب معاملات الإرتباط بين درجة كل سؤال من أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للاختبار، والجدول (٢) يوضح صدق الاتساق الداخلي للاختبار التحصيلي.

م	ر	م	ر	م	ر	م	ر
١	٠.٦٢٦**	٢١	٠.٥٢٦**	٤١	٠.٥٥٣**	٦١	٠.٥٣٩**
٢	٠.٧٣١**	٢٢	٠.٦٥٠**	٤٢	٠.٥٧٥**	٦٢	٠.٥٩٩**
٣	٠.٦٨٠**	٢٣	٠.٥٤٧**	٤٣	٠.٦٤٨**	٦٣	٠.٧٠٢**
٤	٠.٥١٩**	٢٤	٠.٧٢٥**	٤٤	٠.٤٣٨**	٦٤	٠.٧٢٧**
٥	٠.٦٧٥**	٢٥	٠.٥٧٤**	٤٥	٠.٥٢٩**	٦٥	٠.٥١٤**
٦	٠.٥٨٢**	٢٦	٠.٥٤٥**	٤٦	٠.٥٦٨**	٦٦	٠.٥١٧**
٧	٠.٦٦٦**	٢٧	٠.٥٧٨**	٤٧	٠.٥٢٨**	٦٧	٠.٥٦٨**
٨	٠.٥٤٦**	٢٨	٠.٦٧٦**	٤٨	٠.٥٠٥**	٦٨	٠.٦٠٨**
٩	٠.٥٧١**	٢٩	٠.٦٩٢**	٤٩	٠.٦٥١**	٦٩	٠.٥٠١**
١٠	٠.٦٦٩**	٣٠	٠.٥٦٠**	٥٠	٠.٥٦٨**	٧٠	٠.٦٣٤**
١١	٠.٥٤٩**	٣١	٠.٥٦٧**	٥١	٠.٥٤٨**	٧١	٠.٦٧٦**
١٢	٠.٦٠٢**	٣٢	٠.٦٥٣**	٥٢	٠.٦٧٥**	٧٢	٠.٥٤٠**
١٣	٠.٥٣٥**	٣٣	٠.٥٣٢**	٥٣	٠.٥٩٨**	٧٣	٠.٧٠١**
١٤	٠.٥٧٦**	٣٤	٠.٧٢٥**	٥٤	٠.٧٣١**	٧٤	٠.٥٩٨**
١٥	٠.٥٥٩**	٣٥	٠.٤٦٩**	٥٥	٠.٦٧١**	٧٥	٠.٦١١**
١٦	٠.٥٧٨**	٣٦	٠.٥٢٨**	٥٦	٠.٥٧٤**	٧٦	٠.٥٦٤**
١٧	٠.٦٤٧**	٣٧	٠.٥٠٥**	٥٧	٠.٦٠٥**	٧٧	٠.٧٥١**
١٨	٠.٥٦٢**	٣٨	٠.٥٤٠**	٥٨	٠.٦٥٠**	٧٨	٠.٦٧٥**
١٩	٠.٥٣٣**	٣٩	٠.٧٠١**	٥٩	٠.٥٤٧**	٧٩	٠.٧٣٩**
٢٠	٠.٤٩٩**	٤٠	٠.٥٩٨**	٦٠	٠.٧٢٥**	٨٠	٠.٧٠٢**

ويتضح من الجدول (٢) أن معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة بالدرجة الكلية للاختيار دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠١)، وهو ما يُشير إلى مستوى مرتفع من صدق الاتساق الداخلى

لعبارات الاختبار، مما يدل على أن الإختبار التحصيلى بوجه عام يتمتع بدرجة عالية من الصدق وصادق لما وضع لقياسه.

٢. إعداد بطاقات ملاحظة الجانب الأدائي وحساب صدقها وثباتها:

وقد اتبعت الباحثة الخطوات التالية فى إعداد بطاقات الملاحظة:

أ. تحديد الهدف من بطاقات الملاحظة: هدفت بطاقات المُلاحظة إلى قياس مستوى أداء الطلاب عينة البحث للجانب الأدائي للمهارات العملية بمقرر إلكترونيات القوى واللازم تنميتها لدى طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعى بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية.

ب. تحديد محتوى بطاقات المُلاحظة: تم إعداد بطاقات المُلاحظة للمهارات العملية التى تم تحديدها بقائمة المهارات الرئيسية.

جـ .تحديد أسلوب تسجيل الأداء: تم تخصيص أربعة خانات تعبر عن مستوى أداء الطالب أمام كل إجراء وهى (لم يؤدى – منخفض – متوسط – جيد) ، حيث توضع علامة (√) أمام السلوك الذى يقوم به الطالب، ويعطى الطالب ثلاث درجات لكل أداء صحيح، ودرجتان لكل أداء متوسط ، ودرجة واحدة للأداء المنخفض، وصفر لمن لم يؤدى.

د. **إعداد الصورة الأولية لبطاقات الملاحظة:** تم وضع بطاقات المُلاحظة فى صورتها الأولية والتى تضمنت (١٨) مهارة رئيسية، (٤٠) مهارة فرعية، (٣٠٥) أداء، وتم صياغتها فى صورة عبارات إجرائية يُمكن مُلاحظتها.

هـ. التأكد من صدق بطاقات المُلاحظة:

- **الصدق الظاهرى (صدق المحكمين):**

تم عرض بطاقات الملاحظة على السادة المحكمين وعدد (١٢) مُحكم، حيثُ تم حذف وتعديل وتقسيم وإضافة بعض المهارات الفرعية والإجرائية ، وبعد عمل التعديلات اللازمة أصبحت البطاقات صادقة وجاهزة للتطبيق علي العينة الإستطلاعية.

و. التأكد من ثبات بطاقات المُلاحظة:

للتحقق من ثبات بطاقات الملاحظة تم الإستعانة بزميلة[١] لمساعدة الباحثة فى القيام بمُلاحظة أداء الطالبات وتم تطبيق بطاقات الملاحظة على عينة استطلاعية قوامها(١٠) طالبات من فصل (٣ / ٨) بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية، بمدرسة بدر الفنية بنات، وكانت النتيجة أن أقل نسبة إتفاق بين الملاحظين هى (٩٣%)، وأعلى نسبة اتفاق بين الملاحظين هى(١٠٠%)، مما يدل علي أن بطاقات الملاحظة تتمتع بدرجة عالية من الثبات.

ز. تحديد زمن تطبيق بطاقات الملاحظة:

تم حساب الزمن المعياري لبطاقات الملاحظة وكان الزمن المعياري يساوي (٢٠٠) دقيقة بما يعادل (٣.٣٠) ساعات تقريبا.

ثالثا: إعداد مادة المعالجة التجريبية:

تمَ تصميم مادة المعالجة التجريبية (برنامج المُحاكاة التفاعلية) لتقديم محتوى المهارات العملية بمقرر إلكترونيات القوى للمجموعة التجريبية بمجموعة من المراحل و الخطوات وفقاً للنموذج العام للتصميم التعليمي ADDIE كالتالى:

١. التحليل (Analysis)
٢. التصميم (Design)
٣. البناء (Development)
٤. التنفيذ (Implementation)
٥. التقويم (Evaluation)

وفيما يلى شرح مختصر لكل مرحلة من هذه المراحل.

أولاً: مرحلة التحليل: وكانت إجراءات مرحلة التحليل كما يلي:

١. تحديد المشكلة وتقدير الإحتياجات.
٢. تحديد الأهداف العامة.
٣. تحليل خصائص المتعلمين.
٤. تحديد المهارات العملية الواجب تنميتها لدى الطلاب.
٥. تحديد مهام التعلم وأنشطته.

[١] أ. عايدة فتح الكردي

٦. تحديد الموارد والمصادر التعليمية.

ثانياً: مرحلة التصميم: تتضمن مرحلة التصميم وضع تصوراً للمحتوى من وصف برنامجه و أهدافه ومهاراته، وتم تقسيم البرنامج الحالى البرنامج إلى ثلاث وحدات تحتوى كل منها على أربعة دروس، ولكل درس أهدافه الخاصة به وأنشطته ومهاراته المختلفة، وأساليب التقويم المستخدمة فيه، وتضمنت هذه المرحلة مجموعة من الخطوات يمكن توضيحها فيما يلي:

١. صياغة الأهداف التعليمية.
٢. تحديد عناصر المحتوى التعليمى.
٣. تصميم أسلوب تتابع المحتوى.
٤. اختيار استراتيجيات التعليم والتعلُم الخاصة بمادة المعالجة التجريبية.
٥. إعداد سيناريو مادة المعالجة التجريبية (برنامج المُحاكاة التفاعلية)، شكل (١) يوضح نموذج من السيناريو.

اسم البرنامج	المهارات العملية بمقرر الكترونيات القوي.	شاشة	١٩	من	١٥٠
التاريخ					
وصف الشاشة	شاشة الدرس الأول (الثنائي البلوري) Diode				
	التركيب الذري للمواد(٤)				
	الثنائي البلوري (الدايود): – الثنائي هو عنصر الكتروني يتكون من شريحتين مختلفتين من أشباه الموصلات (P-N) – أطراف الثنائي هما : المصعد (+) ، المهبط (–) – يسمح الموحد بمرور التيار في حالة الانحياز الأمامي ، ولا يسمح بمرور التيار في حالة الانحياز العكسي .				
	الثاني	الرئيسية	خروج		
خصائص النص	نوع الخط : Simplified Arabic ، حجم الخط : ٣٦، لون الخط: البرتقالي ، الأبيض.				
الصور الثابتة و رسومات	صورة الخلفية وأيقونات ، أزرار فلاش للتنقل بين الشاشات.				
الفيديو	فيديو : (١) محاكى circuit wizard		فيديو : (٨)		

شكل (١)

نموذج لتصميم السيناريو

٦. تصميم واجهات التفاعل ببرنامج المعالجة التجريبية، شكل (٢) يوضح نموذج لواجهة التفاعل.

شكل (٢)

نموذج لشاشة التفاعل الرئيسية

٧. تصميم أدوات التقويم الإلكترونى.(اختبار تحصيلي – اختبار أدائي)

ثالثاً: مرحلة البناء:

في هذه المرحلة تم الحصول على المواد والوسائط التعليمية التى سبق تحديدها واختيارها فى مرحلة التصميم من نصوص، وصور ثابتة، وصور متحركة، فيديو، نموذج مُحاكاة، ثم تم اختيار ما يفيد البرنامج منها والتعديل فى بعض الصور من حيث الحجم واللون وتم التعديل فى الاصوات المستخدمة ورفعها إلى أقصى درجة ممكنه، وإضافة أصوات خلفية للتغذية الراجعة، وأصوات للأزرار و الإنتقال و الإبحار داخل البرنامج، وتمت هذه المرحلة وفقاً للخطوات التالية:

١. رقمنة عناصر الوسائط وتخزينها.
٢. استخدام برامج التأليف للبرنامج . والجدول (٣) يوضح برامج التأليف المستخدمة.
٣. إعداد دليل استخدام برنامج المُحاكاة التفاعُلية Circuit Wizard

جدول (٣)

يوضح البرامج المستخدمة فى إعداد البرنامج الإلكترونى القائم علي المحاكاة التفاعلية

العناصر / البرامج	النصوص	الصوت	الصور	الرسوم	الرسوم المتحركة	الفيديو
Microsoft office word 2007	√					
Adobe Photoshop cs5			√	√		
Adobe flash cs5					√	
Adobe Premiere Pro CS6						√
Adobe After Effects CS6						√
GoldWave5.67		√				

المرحلة الرابعة : مرحلة التنفيذ:

بعد تصميم وإنتاج برنامج التعلُم القائم على المحاكاة التفاعُلية وإعداد أدوات البحث فى صورتهم النهائية بدأ تنفيذ تجربة البحث الاستطلاعية.

خامساً: مرحلة التقويم :

- تم تطبيق برنامج التعلّم فى صورته الأولية على عينة قومها (١٠) طالبات من الصف الثالث تخصص التركيبات والمعدات الكهربية نظام الثلاث سنوات، وتم تحديد موعد مع طالبات العينة الإستطلاعية، وتم تطبيق أدوات القياس.
- بعد تطبيق التجربة الإستطلاعية أظهرت نتائج التجربة الإستطلاعية اهتمام الطالبات ببرنامج التعلُم، وأسلوب عرض المحتوى، وإتاحة وسائل عرض متنوعة تتضمن مؤثرات بصرية وسمعية ومقاطع فيديو ومدى حاجتهم لتعلم المهارات العملية بمقرر إلكترونيات القوى.

رابعا: إجراء التجربة الأساسية للبحث:

مرت التجربة الأساسية للبحث الحالى والتى استغرقت (٧٠) يوما، بداية من يوم الاثنين الموافق (٢٠٢١/١١/١ م) إلى يوم الثلاثاء الموافق (٢٠٢٢/١/١١ م) بالمراحل التالية:

١. اختيار عينة البحث وعددهم (٦٠) طالبة.
٢. الاستعداد للتجريب (الموافقات الإدارية + تجهيزات المعامل + تدريب طالبات المجموعة التجريبية على دليل الطالب).
٣. ضبط بعض المتغيرات التي قد تؤثر على المتغيرات التجريبية.
٤. تطبيق الأدوات قبلياً.
٥. التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث (التجريبية و الضابطة) في الجانب المعرفى.
٦. التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث (التجريبية و الضابطة) في الجانب الأدائى.
٧. تطبيق مادة المعالجة التجريبية (برنامج المحاكاة التفاعلية)
٨. الجدول الزمني للتجربة الأساسية للبحث.
٩. تطبيق الأدوات بعدياً.

نتائج البحث :

أولاً: اختبار صحة الفرض الأول : والذى ينص على:" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لصالح المجموعة التجريبية"

للتحقق من صحة الفرض الأول فقد تم استخدام اختبار" **ت** " **(T- test)** لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الإختبار التحصيلي للجانب المعرفى للمهارات العملية، والجدول (٤) التالى يوضح ذلك.

جدول(٤)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار(ت) للاختبار التحصيلي في التطبيق البعدي

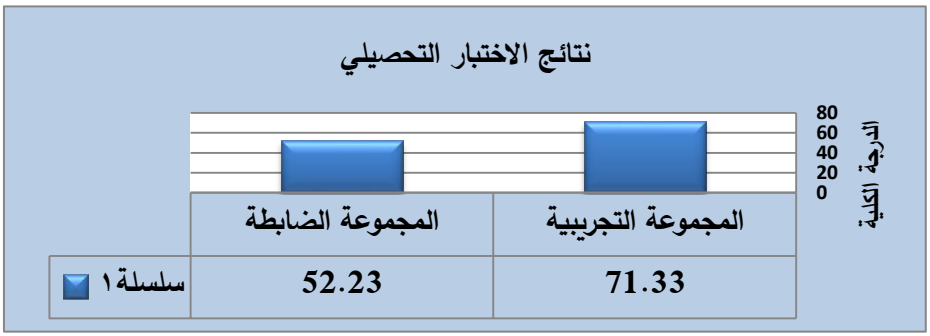
الأداة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم الاثر (d)	مربع إيتا (η^2)
الاختبار التحصيلي	الضابطة	٣٠	٥٢.٢٣	٥.٦٦	١٦.٠٦٣	٠.٠١	٤.٢١	٠.٩٠
	التجريبية	٣٠	٧١.٣٣	٣.٢١				

يتضح من الجدول (٤) أن قيمة (ت) المحسوبة بالنسبة للإختبار التحصيل للجانب المعرفي للمهارات بلغت (١٦.٠٦٣) تجاوزت قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٥٨) ومستوى دلالة (٠.٠١) حيث (ت الجدولية ٢.٤٦٧)، وذلك يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى الاختبار التحصيلى لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغ المتوسط الحسابي (٧١.٢٣) للاختبار التحصيلي للمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وهو أعلى من المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي(٥٢.٢٣).والشكل(٣) يوضح ذلك.

شكل (٣)

يوضح نتائج التطبيق البعدى للاختبار التحصيلي

وبناء علي ما سبق تم قبول الفرض الأول من فروض البحث والذي ينص على:" يوجد فرق ذو



دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لصالح المجموعة التجريبية" .

ثانياً: اختبار صحة الفرض الثاني : والذى ينص على: " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقات ملاحظة المهارات العملية لصالح المجموعة التجريبية."

وللتحقق من صحة الفرض الثاني فقد تم إستخدام اختبار (ت) (T-test) لدلالة الفروق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى بطاقات ملاحظة المهارات العملية في المهارات الرئيسية (١٨) والدرجة الكلية، ويوضح ذلك جدول (٥).

جدول (٥)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) ومستوي الدلالة في التطبيق البعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية في بطاقات ملاحظة المهارات العملية.

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوي الدلالة	حجم الاثرd	مربع إيتا
الأولى	الضابطة	٣٠	١٩.٠٦	٩.١٨٣	٤.٢٨	٠.٠١	١.١٢	٠.٤٨
	التجريبية	٣٠	٢٧.٧٦	٦.٢٦٨				
الثانية	الضابطة	٣٠	١٣.٧٣	٨.٨٢٧	١٣.١	٠.٠١	٣.٥٧	٠.٨٧
	التجريبية	٣٠	٤٨.١٣	١٠.٦٥٦				
الثالثة	الضابطة	٣٠	١٠.١٠	٥.٥٩١	١٣.٩	٠.٠١	٣.٦٦	٠.٨٧
	التجريبية	٣٠	٣٠.٨٠	٥.٨٥٢				
الرابعة	الضابطة	٣٠	٢٨.٢٣	١٣.٠١٦	١٦.٢	٠.٠١	٤٢٦	٠.٩٠
	التجريبية	٣٠	٧٧.٢٠	١٠.١٣٨				
الخامسة	الضابطة	٣٠	١٣.٦٠	٥.٤٦٨	٨.٨١	٠.٠١	٢.٣١	٠.٧٥
	التجريبية	٣٠	٢٨.٦	٧.٥٦٨				

السادسة	الضابطة	٣٠	١٩.٣٦	٧.٣٦٩	٦.٢٥	٠.٠١	١.٦٤	٠.٦٣
	التجريبية	٣٠	٣٠.٦٦	٦.٦٠				
السابعة	الضابطة	٣٠	١٤.١٣	٧.٨٧	١٣.٥	٠.٠١	٣.٥	٠.٧
	التجريبية	٣٠	٤٩.٢٠	١١.٨٢				
الثامنة	الضابطة	٣٠	١٢.٢٦	١٠.٤٠	٩.٣	٠.٠١	٢.٤٤	٠.٧٧
	التجريبية	٣٠	٣٢.٨٣	٦.١٦				
التاسعة	الضابطة	٣٠	١٤.٧٣	٩.٤٨	١٠.٣	٠.٠١	٢.٧١	٠.٨٠
	التجريبية	٣٠	٣٥.١٣	٥.١٣				
العاشرة	الضابطة	٣٠	٨.١٠	٩.١٦	١٤.٧	٠.٠١	٣.٨٧	٠.٨٨
	التجريبية	٣٠	٤٠.٠٣	٧.٥٤				
الحادية عشرة	الضابطة	٣٠	٧.٠٠	٧.٩٠	١٠.١	٠.٠١	٢.٦٢	٠.٧٩
	التجريبية	٣٠	٢٧.٩٠	٨.٢٦				
الثانية عشرة	الضابطة	٣٠	٨.٤٣	٧.٥١	١١.٩	٠.٠١	٢.٩٧	٠.٨٢
	التجريبية	٣٠	٣٦.٦٠	١٠.٥٢				
الثالثة عشر	الضابطة	٣٠	٩.٤٣	٨.٤٥	١٠.٠	٠.٠١	٢.٦٣	٠.٧٩
	التجريبية	٣٠	٣٦.٤٦	١٢.٠٩				
الرابعة عشر	الضابطة	٣٠	٥.٨٠	٦.٤٢	١٢.٣	٠.٠١	٣.٢٤	٠.٨٥
	التجريبية	٣٠	٢٥.٥٦	٥.٩٧				
الخامسة عشر	الضابطة	٣٠	٧.٣٣	٩.٧٥	١١.٤	٠.٠١	٣.٠١	٠.٨٣
	التجريبية	٣٠	٤١.٦٠	١٣.٠٩				
السادسة عشر	الضابطة	٣٠	٤.٤٦	٦.٠٩	١٠.٥	٠.٠١	٢.٧٧	٠.٨١
	التجريبية	٣٠	٢٢.٨٣	٧.٣٠				
السابعة	الضابطة	٣٠	٤.٢٠	٤.٣٣	١٣.٢	٠.٠١	٣.٤٨	٠.٨٦

عشر	التجريبية	٣٠	٢٦.٠٣	٧.٩٠			
الثامنة عشر	الضابطة	٣٠	٣.٨٦٦	٤.٢٢	١٠.٩	٠.٠١	٢.٨٨	٠.٨٢
	التجريبية	٣٠	٢٥.١٨	٩.٦٧			
بطاقات الملاحظة ككل	الضابطة	٣٠	٢١٠.٩٦	١٠٥.٧٣	١٦.٣	٠.٠١	٤.٢٩	٠.٩٠
	التجريبية	٣٠	٦٤٣.٦٣	٩٩.١٦٠			

يتضح من جدول (٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية على بطاقات ملاحظة المهارات العملية لصالح المجموعة التجريبية، حيث جاء المتوسطات الحسابية للمهارات الرئيسية والدرجة الكلية لبطاقات ملاحظة المهارات العملية للمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقات الملاحظة(٦٤٣.٦٣)، وهو أعلى بكثير من المتوسطات الحسابية للمجموعة الضابطة ف التطبيق البعدي البعدى لبطاقات الملاحظة ككل(٢١٠.٩٦)، بلغت قيمة (ت) المحسوبة للدرجة الكلية (١٦.٣) وهى دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)، ويُعزى الفرق إلى العامل التجريبي المتمثل في استخدم البرنامج القائم علي المُحاكاة التفاعلية، قيمة مربع إيتا (η^2) بلغت (٠.٩٠) وهي قيمة عالية، وهذا يعني أن (٩٠%) من التباين الكلى للمتغير التابع يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (البرنامج القائم على المحاكاة التفاعلية). وذلك بالنسبة للبطاقات الملاحظة ككل.

بناءً على ما سبق فإنه قد تم قبول الفرض الثاني من فروض البحث والذي ينص على " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقات ملاحظة المهارات العملية لصالح المجموعة التجريبية.

ثالثاً: اختبار صحة الفرض الثالث : والذى ينص على: " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للإختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي." وللتحقق من صحة الفرض الثالث فقد تم إستخدام اختبار (ت) (T-test) لدلالة الفروق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية في

التطبيقين القبلي والبعدى في الاختبار التحصيلي للجانب المعرفي لصالح التطبيق البعدى، ويوضح ذلك بالجدول رقم(٦): قيمة ت الجدولية = (٢.٤٦٢) عند مستوي ٠.٠١

جدول (٦)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية و متوسطات الفرق بين التطبيقين والخطأ المعياري للفرق واختبار (ت)

الأداة	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الفرق بين التطبيقين	الخطأ المعياري للفرق	درجة الحرية	قيمة (ت)	حجم الأثر d	حجم الاثر (η^2)
الاختبار التحصيلي	القبلي	٣٠	٤٢.٤٠	٦.٧١	٢٨.٩٣	١.٢٢	٢٨	٢٣.٥	٨.٧٦	٠.٩٧
	البعدى		٧١.٣٣	٣.٢١						

يتضح من الجدول (٦) السابق ما يلي: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات الطلاب فى الاختبار التحصيلي قبل تعرضهم للبرنامج القائم على المُحاكاة التفاعلية، وبعده لصالح التطبيق البعدي للاختبار، حيث جاء المتوسط الحسابي على الاختبار التحصيلي في التطبيق البعدي للاختبار (٧١.٣٣) ، وهو أعلى من المتوسط الحسابي في التطبيق القبلي (٤٢.٤)

- بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٢٣.٥٩) وهي دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)، ويُعزي الفرق إلى العامل التجريبي المتمثل في استخدام البرنامج القائم على المُحاكاة التفاعلية.

بناءً على ما سبق فإنه قد تم قبول الفرض الثالث من فروض البحث والذي ينص على " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي(٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القلبي و البعدي للإختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي.

رابعاً: اختبار صحة الفرض الرابع : والذى ينص على: " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية فى التطبيق القبلى و البعدى لبطاقات ملاحظة المهارات العملية لصالح التطبيق البعدى."

وللتحقق من صحة الفرض الرابع فقد تم استخدام اختبار (ت) (T-test) لدلالة الفروق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى فى بطاقات ملاحظة المهارات العملية في المهارات الرئيسية (١٨) مهارة والدرجة الكلية لبطاقات ملاحظة المهارات العملية لصالح التطبيق البعدي لبطاقات الملاحظة، ويوضح ذلك جدول (٧)

جدول (٧)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومتوسطات الفرق بين القياسين والخطأ المعياري للفرق واختبار (ت) في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقات ملاحظة المهارات العملية

المهارة	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الفرق بين القياسين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة (ت)	حجم الاثرd	مربع إيتا	نسبة الكسب
الأولي	القبلي	٣٠	٤.٧٣	١.٤١	٢٣.٠٣	١.١٤	٢٠	٧.٥	٠.٩٦	١.٣٧
	البعدى		٢٧.٧	٦.٢٦						
الثانية	القبلي	٣٠	٣.٧٦	١.٤٥	٤٤.٣٦	١.٩٢	٢٣	٨.٥٧	٠.٩٧	١.٣٨
	البعدى		٤٨.١	١٠.٦٥						
الثالثة	القبلي	٣٠	١.٥	٠.٧٧	٢٩.٣٠	١.٠٦	٢٧	١٠.٢	٠.٩٨	١.٦٦
	البعدى		٣٠.٨	٥.٨٦						
الرابعة	القبلي	٣٠	٧.٥	٢.٧١	٦٩.٧٠	١.٨٣	٣٨	١٣	٠.٩٨	١.٥٨
	البعدى		٧٧.٢	١٠.١٣						
الخامسة	القبلي	٣٠	١.٣٣	١.١٦	٢٧.٥	١.٤٠	١٩	٧.٢	٠.٩٧	١.٢٨
	البعدى		٢٨.٦	٧.٥٦						
السادسة	القبلي	٣٠	٣.٦٣	١.٣٥	٢٧.٠٣	١.٢٤	٢١	٨.٠٨	٠.٩٧	١.٥٨
	البعدى		٣٠.٦	٦.٦٠						
السابعة	القبلي	٣٠	٣.٨	٠.٨٤	٤٥.٤٠	٢.٦٨	٢٠	٧.٧٧	٠.٩٦	١.٤١
	البعدى		٤٩.٢	١١.٨٢						

الثامنة	القبلي	٣٠	٣.٧٣	١.٢٥	٢٩.١٠	١.١٧٢	٢٤	٩.٢١	٠.٩٧	١.٣٥
	البعدى		٣٢.٨	٦.١٦						
التاسعة	القبلي	٣٠	٣.٤٦	٢.٢٢	٣١.٦٦	٠.٩٠	٣٤	١٢.٩	٠.٩٨	١.٤٨
	البعدى		٣٥.١	٥.١٣						
العاشرة	القبلي	٣٠	١.٦٠	١.٤	٣٩.٤٣	١.٤٥	٢٧	١٠	٠.٩٨	١.٦٣
	البعدى		٤٠	٧.٥٤						
الحادية عشرة	القبلي	٣٠	٤.٢	١.١٦٥	٢٣.٦٦	١.٥٨	١٤.٩	٥.٥	٠.٩٤	١.٢١
	البعدى		٢٧.٩	٨.٢٦						
الثانية عشرة	القبلي	٣٠	٥.٧	١.٣٣	٣٠.٨٦	١.٨٩	١٦.٢	٦	٠.٩٤	١.٢١
	البعدى		٣٦.٦	١٠.٥٢						
الثالثة عشر	القبلي	٣٠	٥.٨٦	١.٤٥	٣٠.٦	٢.٢١	١٣.٨	٥.١	٠.٩٣	١.٣
	البعدى		٣٦.٤٦	١٢.٠٩						
الرابعة عشر	القبلي	٣٠	٠.٠٦٦	٠.٣٦٥	٢٥.٥	١.٠٨	٢٣.٤	٨.٧	٠.٩٧	١.٦٩
	البعدى		٢٥.٥	٥.٩٧						
الخامسة عشر	القبلي	٣٠	٥.١	١.٩٣	٣٦.٤٣	٢.٤٦	١٤.٧	٥.٤	٠.٩٣	١.٠٠
	البعدى		٤١.٦	١٣.٠٩						
السادسة عشر	القبلي	٣٠	٢.٠	٢.٠٣	٢٠.٨٣	١.٣٤	١٥.٤	٥.٤	٠.٩٤	١.٠١
	البعدى		٢٢.٨٣	٧.٣٠						
السابعة عشر	القبلي	٣٠	١.٣٩	١.٩٩	٢٤.١	١.٣٥	١٧.٤	٦.٦	٠.٩٥	١.٠٤
	البعدى		٢٦.٠٣	٧.٩						
الثامنة عشر	القبلي	٣٠	٢.١٤	١.٩٩	٢٣.٠٣	١.٨١	١٢.٧	٤.٧	٠.٩٢	٠.٩٢
	البعدى		٢٥.١٨	٩.٦						
البطاقات كلل	القبلي	٣٠	٦٤.٤٦	١٧.١٨	٥٧٩.١٦	١٧.٤٩	٣٣.١	١٢.٣	٠.٩٨	١.٣١٣
	البعدى		٦٤٣.٦	٩٩.١٦						

قيمة ت الجدولية = (٢.٤٦٢) عند مستوي

يتضح من الجدول رقم (٧) ما يلي: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات الطالبات فى المهارات الرئيسية والدرجة الكلية فى بطاقات ملاحظة المهارات العملية قبل تعرضهم للبرنامج القائم على المُحاكاة التفاعلية، وبعده لصالح التطبيق البعدى لبطاقات الملاحظة، حيث جاء المتوسط الحسابى للمهارات الرئيسية بطاقات ملاحظة المهارات العملية فى التطبيق البعدى للبطاقة (٦٤٣.٦)وهو أعلى من المتوسط الحسابي في التطبيق القبلي (٦٤.٤٦).

- بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٣٣.١) وهى دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)، ويُعزى الفرق إلى العامل التجريبي المتمثل فى استخدام البرنامج القائم علي المُحاكاة التفاعلية.
- نسبة الكسب لبلاك تساوي (١.٣١٣)، وهو أعلى من القيمة (١.٢٠) التي تقابل حجم التأثير الكبير، مما يدل على أن البرنامج القائم على المُحاكاة التفاعلية له تأثير كبير في تنمية المهارات العملية بمقرر إلكترونيات القوى.
- قيمة مربع إيتا (η^2) بلغت (٠.٩٨)، وهي قيمة عالية، وهذا يعني أن (٩٨%) من التباين الكلي للمتغير التابع يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (البرنامج القائم على المُحاكاة التفاعلية.

بناءً على ما سبق فإنه قد تم قبول الفرض الرابع من فروض البحث والذى ينص على " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية فى التطبيق القبلى و البعدى لبطاقات ملاحظة المهارات العملية لصالح التطبيق البعدى." حيث إن التطبيق البعدى أعلى من التطبيق القبلي فى بطاقات الملاحظة للمهارات العملية بمقرر إلكترونيات القوى.

تفسير ومناقشة نتائج البحث:

وتعزي الباحثة نتائج البحث الحالي إلى الأثر الكبير وفاعلية البرنامج القائم على المُحاكاة التفاعلية في تنمية المهارات العملية بمقرر إلكترونيات القوى لدي طالبات الصف الثالث الثانوي الصناعي بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية، وذلك للأسباب الآتية:

١. المُحاكاة تسمح للمتعلم بأن يتقدم نحو تحقيق الأهداف التعليمية حسب قدراته الشخصية، أى أن زمن التعليم ليس ثابتاً ولكنه يتغير من مُتعلم لأخر.

٢. استخدام المُحاكاة يؤدي إلى تقليل زمن أداء المهارة وتكرار الممارسة يؤدى إلى الاتقان.
٣. المُحاكاة تساعد على تصحيح المفاهيم الخاطئة عند المتعلمين، فيتم التركيز على نقاط القوة وتصحيح وتقوية نقاط الضعف.
٤. إتاحة الفرصة المناسبة للمتدربين للممارسة العملية؛ مما يعزز التدريب لإتقان المهارات العملية، وذلك من خلال إتاحة الفترة الزمنية المناسبة لقيام المتعلمين بأداء المهارات مع تدعيم ذلك بالأنشطة التدريبية.

وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت له دراسة كل من:

(رفيق البربري، ٢٠٠٣)، (حسناء الطباخ، ياسر عبدالعزيز، ٢٠٠٩)، (حسن نصرالله، ٢٠١٠)، (محمود برغوث، ٢٠١٣)، (عماد أبوسريع، ٢٠١٤)، (محمد العطار، ٢٠١٥)

وهناك بعض الدراسات السابقة التي تناولت أثر التكنولوجيا الحديثة في تنمية المهارات ، منها دراسة كل من: (حلمي عمار، ٢٠٠٥)، (ممدوح عبدالهادي، ٢٠١٣)، (زينات عطية، ٢٠٢١).

توصيات ومقترحات البحث:

في ضوء النتائج التي أسفر عنها البحث الحالى جاءت التوصيات كما يلي :

١. استخدام برامج المُحاكاة المختلفة لتنمية المهارات العملية بالمقررات ذات الطبيعة التطبيقية بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية.
٢. إعداد دورات لمعلمي التعليم الصناعي للتدريب على برامج المُحاكاة التفاعلية وكيفية استخدامها في الفصول الدراسية والورش والمعامل.
٣. إضافة مقرر مقترح بمناهج لتعليم الصناعي لاستخدام المُحاكيات المناسبة حسب طبيعة كل تخصص.
٤. تشجيع طلاب التعليم الصناعى على تصميم وتنفيذ المشاريع المرتبطة بالموضوعات الدراسية النظرية باستخدام المحاكيات ثم تنفيذها عمليا بالورش والمعامل المتخصصةً.

البحوث المستقبلية المقترحة:

في ضوء النتائج التى أسفر عنها البحث الحالى تقترح الباحثة ما يلي:

١. دراسة أثر برنامج قائم علي المُحاكاة التفاعلية فى تنمية التفكير الإبداعي و الدافعية للإنجاز فى المرحلة الثانوية الصناعية.
٢. دراسة أثر برنامج قائم المُحاكاة التفاعلية في تنمية مهارات صيانه الحاسب الآلى ومهارات حل المشكلات لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية.
٣. فاعلية نمط من أنماط المُحاكاة التفاعلية في تنمية استخدام بعض أنواع أجهزة القياس الكهربية المختلفة لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي.
٤. برنامج قائم علي المُحاكاة التفاعلية لتنمية المفاهيم الكهربية والاتجاه نحو المادة لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية.
٥. إعداد وحدة مطورة في مبادئ علم إلكترونيات القوى لطلبة الصف الأول الثانوي الصناعي بتخصص التركيبات والمعدات الكهربية نظام الثلاث سنوات.

المراجع

المراجع العربية

- مصطفي، سعيد محمد(٢٠٠٥)." **ربط التعليم الفني باحتياجات السوق علي المستويين المحلي والعالمي". المؤتمر والمعرض الفني التقني الاول ، حول تعليم فني مطور رؤية مستقبيلة واقعية** ، (١٧: ١٩ ابرايل) ص(١١٢:١٠٧).
- سالم، عبدالرحمن أحمد(٢٠٠٥)." **تصميم برنامج محاكاة ثلاثي الأبعاد وإنتاجه لتنمية المهارات الأساسية لتجميع وصيانة الحاسب الآلي وقياس فاعليته لدى طلاب شعبة معلم الحاسب الآلي** "، ماجستير غير منشورة ، كلية التربية جامعة حلوان ، القاهرة.
- الجزار، عبداللطيف الصفي(٢٠٠٠)." **أثر تغيير عدد الطالبات المعلمات في مجموعات التعلم التعاوني وتأمل نمط التعلم علي اكتساب أسس التصميم التعليمي وتطبيقها في تطوير الدروس متعددة الوسائط** "، تكنولوجيا التعليم، سلسلة بحوث ودراسات محكمة، مجلد (١٠).
- حسين، عماد أبو سريع(٢٠١٤). " **فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على المحاكاة الكمبيوترية في تنمية بعض مهارات استخدام ماكينات cnc لدى معلمي التعليم الثانوي الصناعي** ". مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، العدد (٥٦)، ص ١٩٩ : ٢٤٥
- العربي، فتحي عبدالعظيم (٢٠٢٢). "**فعالية برنامج المحاكاة (EKTS) في تدريس مقرر الآلات الكهربية لتنمية المهارات العملية لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي**" رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة المنوفية.
- المجالس القومية المتخصصة(٢٠٠٨). "**متابعة وتقويم نظم التعليم الفني**". القاهرة، مطبوعات الامانة العامة للمجاليس القومية المتخصص.

- عيد، محمد دسوقي(٢٠١٦). **أثر استخدام المحاكاة الكمبيوترية في تنمية بعض المهارات العملية لمادة الهندسة الكهربية لطلاب المدارس الثانوية الصناعية**، رسالة ماجستير، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.
- عزمي، نبيل جاد (٢٠٠٨). " **تكنولوجيا التعليم الالكتروني** ، ط ١ ، القاهرة، دار الفكر العربي.
- أبوالنور، نجلاء عبدالفتاح(٢٠١٤)." **أثر برنامج الكتروني مقترح لتنمية مهارات استخدام المتحكم المنطقي المبرمج plc لدي طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي**". رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنوفية.

المراجع الاجنبية

- Fulkert, R. (2000)." *Authentic assessment"* . In J. Rucker & R. Schoen rock (*Eds.*) *Assessment in business education.* National Business Education Yearbook, No. 30, p. 71-90.
- Gagne, R. (1987)." *Instructional technology: Foundations"*. Lawrence Erlbaum Associates. New Jersey: Hillsdale.
- Kulla-Abbott, M (2006): " Developing literacy practices through digital storytelling PhD dissertation, University of Missouri, United.
- Nixon, A. (2008).: From their own voices : Understanding youth identity play & multimodal literacy practices through digital storytelling .Ph.D. dissertation, University of California, Los Angeles Retrieved December3,2010from proquest Dissertation database . (publication No. AA333254)
- Sise, O., Manura , D. J. & Dogan, M. (2008). "Exploring focal and aberration properties of electrostatic lenses through computer simulation". *European Journal of Physics, Vol. 29*, Nov. p.p. 1165-1176.
- Vaughan, T. (2001). Multimedia: Making It Work: Instructor's Pack. McGraw-Hill/Osborne Media.
- Yimin D., & Hao, F. (2009). "Using a simulation laboratory to improve physics learning: A case exploratory learning of diffraction grating". *First International Workshop on Education Technology and Computer Science*. ETCS, Vol. 3, p.p.3-6.