أثر المحاكاة القائمة على الاكتشاف الموجه في تنمية التحصيل المعرفي لدى طلاب التعليم الصناعي

Impact of discovery-driven simulation on development Cognitive Achievement in Industrial Education Students

دعاء محمد عبد ربه محمد
معلمة كهرباء بمدرسة على عبد الرازق الثانوية الصناعية
استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في التربية
(تخصص تكنولوجيا تعليم)
dr.manal.abdrabou@gmail.com

أ.د/ إيمان صلاح الدين صالح
أستاذ تكنولوجيا التعليم
كلية التربية- جامعة حلوان
dr_ema99@yahoo.com

أ.م.د/ أسماء السيد محمد عبد الصمد
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية- جامعة حلوان
asmamohamed790@gmail.com

م.د/ أحمد حسن علي سعد
مدرس الهندسة الكهربية والطاقة
كلية الهندسة – جامعة حلوان
Ahmedelassal59@yahoo.com

أثر المحاكاة القائمة على الاكتشاف الموجه
في تنمية التحصيل المعرفي لدى طلاب التعليم الصناعي

مستخلص البحث :

هدف البحث الحالي إلى قياس أثر استخدام بيئة المحاكاة الإلكترونية القائمة على التعلم بالاكتشاف الموجه في تنمية مهارات الهندسة الكهربية ودافعية الإنجاز لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية، وسعى البحث للتحقق من صحة الفروض: يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوي ≤ 0.05 بين متوسطي درجات مجموعتي البحث التجريبيتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المعرفي لمهارات الهندسة الكهربية، ترجع إلى التأثير الأساسي لبيئة المحاكاة الالكترونية القائمة على الاكتشاف الموجه، ويوجد فرق دال احصائيًا عند مستوي ≤ 0.05 بين متوسطي درجات مجموعتي البحث التجريبيتين في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات الهندسة الكهربية، ترجع إلى التأثير الأساسي لبيئة المحاكاة الالكترونية القائمة على الاكتشاف الموجه، ويوجد فرق دال احصائيًا عند مستوي ≤ 0.05 بين متوسطي درجات مجموعتي البحث التجريبيتين في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية للإنجاز، ترجع إلى التأثير الأساسي لبيئة المحاكاة الالكترونية القائمة على الاكتشاف الموجه)، و استخدم في هذا البحث التصميم التجريبي ذو المجموعتين التجريبيتين واختبار قبلي واختبار بعدي " One Group Pre–Test, Post–Test Design"، وكشفت نتائج البحث وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي لمهارات الهندسة الكهربية لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم بيئة المحاكاة الإلكترونية القائمة على التعلم بالاكتشاف الحر

الكلمات المفتاحية: المحاكاة الإلكترونية، التعلم بالاكتشاف، الهندسة الكهربية، دافعية الإنجاز.

Impact of discovery-driven simulation on development Cognitive Achievement in Industrial Education Students

Doaa Mohamed Abd Rabou Mohamed
Electrical teacher at Ali Abd al-Razek Industrial High School
Complementing the requirements for a doctorate degree in education
dr.manal.abdrabou@gmail.com

Prof. Iman Salah al-Deen
Professor of Instructional Technology
Faculty of Education
Helwan University
dr_ema99@yahoo.com

Prof. Asmaa El-Sayed Mohamed
Assistant Professor of Instructional Technology -Faculty of Education
Helwan University
asmamohamed790@gmail.com

Dr. Ahmed Hassan Ali Saad
lecturer of Electrical & Energy Engineering
Faculty of Engineering
Helwan University
Ahmedelassal59@yahoo.com

Abstract :

The current research aims to measure the impact of the use of the learning-based e-simulation environment on the development of electrical engineering skills and motivation of industrial high school students. The research sought to validate the assumptions: D difference is statistically at a ≥ level of 0.05 between the average scores of the two experimental research groups in the remote application of the cognitive attainment test of electrical engineering skills ", due to the fundamental impact of a guided discovery-based electronic simulation environment, D difference is statistically at a ≥ level of 0.05 between the two experimental search groups' average scores in the dimensional application of the Electro Engineering Skills Observation Card ", due to the fundamental impact of a guided discovery-based electronic simulation environment, The D difference is statistically at a ≥ level of 0.05 between the average scores of the two experimental search groups in the dimensional application of the impulse measure of achievement. ", due to the

underlying effect of the guided discovery-based electronic simulation environment and used in this research the experimental design with two experimental sets, a tribal test and a test after "One Group Pre-Test, Post-Test Design", and the results of the research revealed a statistical difference of D at the level of (0.05) Between the average grades of the students of the two pilot groups in the remote application to test the cognitive attainment of electrical engineering skills for the students of the first experimental group that uses the e-simulation environment based on free discovery learning

Keywords: electronic simulation, learning by discovery, electrical engineering, and impulse achievement

مقدمة:

تُعد بيئة المحاكاة الإلكترونية من أفضل بيئات التعلم التي تحقق التفاعلية بصورة عالية، حيث يتفاعل المتعلمون مع الموقف التعليمي الذي قد يحاكي ظاهرة حقيقية، أو يعرض مشكلة تتطلب الحل، وذلك باستخدام مهارات تفكير عليا كالتخمين والتفكير الحدسي لاتخاذ القرار المناسب، والملاحظة والاستنتاج والمحاولة والخطأ، لتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة (محمد عطية خميس،2007*، Akinsola,2007، حسناء الطباخ، وياسر عبد العزيز، ٢٠٠٩؛ هاني أبو السعود، ٢٠٠٩؛ حسن نصر الله، ٢٠١٠؛ سامية الديك، ٢٠١٠؛ Peksen and Cebi ,karal, 2010، Krestena, 201؛ Zrakic, Barac, Bogdmanovic, Jovanic, and,Radenkovic, 2012

وتعمل بيئة المحاكاة الإلكترونية على تعديل الأفكار السابقة لدى الطالب، وتضيف له معلومات جديدة أو تعيد تنظيم الأفكار الموجودة لديه، وهذا جوهر النظرية البنائية وما يُنادي به في عملية التعلم (عبد الله أمير السعيدي، خديجة بنت أحمد البلوشي، 2009).

وقد عرفها نبيل جاد عزمي (2008، ص 434) بأنها أساليب تطبيقية يتم فيها التعليم والتعلم، وفقًا لمواقف افتراضية من حيث التجربة والبحث والتحقق، وتتم عملية التعلم فيها، بأن يدرس الطلاب مبادئ أساسية عن طريق تطبيقها وملاحظة نتائج هذه التطبيقات، وترتكز على مبادئ عامة وهي:

- التركيز على المفاهيم والعمليات التي يختارها المعلم، والتي تتطابق مع تلك التي يريد المشاركون عرضها والتفاعل معها.
- اشتراك الطلاب في المحاكاة لبعض العناصر الهامة في العلميات المبنية على نموذج محدد.
- البدء بسيناريو مُعد جيدًا، بحيث يتم توجيه الطلاب ضمن عملياته.
- اشتراك كل طالب بفاعلية ونشاط من خلاله.

كما أشار كلًا من عاطف السيد (2000) ؛ رحاب أحمد عبد الفتاح (2001) ؛ عبد الله عبد العزيز الموسى (2001)،) (2007) Brockman أن المحاكاة تعني صناعة نموذج لنظام ما، يستطيع الاستجابة لأوامر وقرارات المستخدم، ويعطي نتائج متشابهة لما يمكن تطبيقه في الواقع العملي، ويتم ذلك من خلال إمكانيات الكمبيوتر المتعددة من ألوان ورسوم ثابتة، ومتحركة وموسيقى وصور وغيرها.

* استخدمت الباحثة نظام التوثيق الخاص بالجمعية الأمريكية لعلم النفس، الإصدار السابع American Psychological Association (APA6) وبالنسبة للمراجع العربية ذكرت الباحثة الاسم كاملًا باللغة العربية فى متن البحث وقائمة المراجع كما ورد بصفحة عنوان المرجع.

بينما حددتها رباب محمد صوفي (2010) بأنها مجموعة مواقف تعليمية متضمنة نظام موجود في الواقع يمثل بواسطة الكمبيوتر، وتصمم هذه المواقف لتحقيق الإدراك البصري للمفاهيم العلمية، وذلك لوقاية المتعلم من اكتساب المفاهيم بصورة خاطئة، وبحيث يتعامل مع هذا الواقع كمراقب وملاحظ ومتخيل لهذه المفاهيم مع ربط العلاقات فيما بينها، وذلك لزيادة التحصيل العلمي.

وقد أثبتت العديد من البحوث والدراسات أن اتباع أسلوب التعليم عن طريق المحاكاة بشكل عام يؤدي إلى تحسين نوعية التعلم ورفع مستوى الأداء عند المتعلم، كدراسة (كمال زيتون،2004؛ محمد عطية خميس ،2009؛ علي الموسوي؛ ليلى الحضرمي،2010؛ وليد الحلفاوي،2011)، كما توصلت دراسة عمر محمد أنور (2016) إلى إمكانية المحاكاة والواقع الافتراضي في الرسوم المتحركة من خلال خصائص كلا منهما مثل المحاكاة الفزيائية، ومحاكاة السلوك الشكلية، وكذلك الانغماس والتفاعل المرتبط بالواقع الافتراضي والتي تساعد على التقاط الحركة الواقعية، كذلك توصلت دراسة محمد محمود عبد الفتاح (2018) إلى فاعلية بيئة المحاكاة الإلكترونية في كلا من التحصيل المعرفي، والأداء المهارى لمهارات تصميم واستخدام شبكات الحاسب لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم مجموعة البحث؛ بينما أظهرت نتائج دراسة السيد معوض قويطه (2019) فاعلية التدريس عن طريق بيئة المحاكاة الإلكترونية في تنمية مهارات استخدام ماكينات التحكم الرقمي لدى معلمي التعليم الفني ، لما لها من دور كبير أدى إلى تحسين عملية التعلم وزيادة دافعية المتعلمين نحو العملية التعليمية بمواقفها المختلفة، أما نتائج دراسة سهام الجريوي (2022) فقد أشارت إلى أن لبرنامج المحاكاة الإلكترونية أثر إيجابي في تنمية كلًا من الجانب المعرفي، والجانب الأدائي لمهارات استخدام الاجهزة اللوحيّة.

وعلى صعيد آخر فقد حظيت طريقة التعلم بالاكتشاف، ومازالت تحظى باهتمام كبير لما لها من أهمية في تشجيع الطلاب وتدريبهم على التفكير ومهارات البحث وجمع المعلومات واتخاذ القرارات، ومن الممكن تنويع أساليب التعلم بالاكتشاف لمواجهة الفروق الفردية بين المتعلمين؛ فالطلاب يختلفون في قدراتهم واستعداداتهم فمنهم من يحقق مستوى عالي من التعلم عند الشرح النظري، ومنهم من يزداد تعلمه عن طريق الخبرات البصرية مثل مشاهدة الرسومات (محمد عصام طربيه، 2008).

وقد اتفق كلًا من زينب محمد أمين (2000)؛ محمود داوود الربيعي (2011) على أن بيئات المحاكاة الإلكترونية تعتمد بشكل أساسي على التعلم بالاكتشاف من خلال الصواب والخطأ، من خلال استراتيجيات الكمبيوتر في التعليم، والتي تكون فيها الأنشطة مشابهة للموقف الفعلي قدر الإمكان حيث يقوم الطالب في عملية الاكتشاف بأداء العمل عن طريق اكتشافه لإمكانياته وقدراته بحيث يؤدى محاولات مختلفة ويكرر المناسب

منها ويدمج بعضها ببعض بهدف الوصول إلى الإنجاز الصحيح، وينحصر دور المعلم في تحفيز الطلاب واستثارتهم والتوجيه، بحيث يتمكن الطلاب من استخدام عقولهم في التفكير والاستكشاف والاختبار.

كما أوضح حاتم عبده (2018) بأنها عبارة عن نموذج لنظام يحاكى ويشابه الموقف الحقيقى، ويكون ذلك عن طريق المحاكاة وهو يماثله ويتيح للمتعلمين التفاعل مع النظام من خلال التعلم بالاكتشاف، ويتم ذلك عن طريق الحاسب.

وعلى ضوء ذلك فقد قسم مصطفى نمر دعمس (2008) بيئة المحاكاة بالاكتشاف ثلاثة أنواع وهي:

- **الاكتشاف الموجه:** ويعني تزويد المتعلمين بتعليمات تكفي لضمان حصولهم على خبرة قيمة لأن ذلك يضمن نجاحهم في استخدام قدراتهم العقلية لاكتشاف المفاهيم والمبادئ العلمية.
- **الاكتشاف شبه الموجه:** وهو الذي يقدم المعلم من خلاله المشكلة للمتعلمين، ومعها بعض التوجيهات العامة التي لا تقيده ولا تحرمه من فرص النشاط العملي والعقلي كما أنه يعطي للمتعلمين بعض التوجيهات.
- **الاكتشاف الحر:** وهو أرقي أنواع الاكتشاف، ولا يجوز أن يمر به المتعلمون، إلا بعد أن يكونوا قد مارسوا النوعين السابقين أولًا، وفيه يواجه المتعلمون بمشكلة محددة ثم يطلب منهم الوصول إلى حل لها، ويترك لهم حرية صياغة الفروض وتصميم التجارب وتنفيذها.

وقد اقتصرت الباحثة على **نمطي المحاكاة بالاكتشاف الموجه** لما لهما من مزايا في كسب الطلاب للمفاهيم المعرفية والمهارات العملية، فقد أيدت نتائج دراسة عثمان بن علي القحطاني (2010) فاعلية استخدام طريقة الاكتشاف الموجه مقارنة بالتدريس بالحاسب في مادة الرياضيات على تحصيل الطلاب، وأوصت الدراسة بتضمين كتب الرياضيات بأنشطة اكتشافيه وأمثلة للطلاب مصممة بطريقة الاكتشاف الموجه وتطوير مناهج الرياضيات وطرق تدريسها بحيث تواكب استخدام أنشطة الحاسوب والاكتشاف الموجه مع الأهداف والأنشطة الدراسية.

كما أكدت نتائج دراسة آنية ماهر أحمد (2011) على فاعلية استخدام استراتيجية الاكتشاف الموجه بالوسائل التعليمية في التحصيل والتذكر وانتقال أثر التعلم.

وعلى صعيد النظريات التربوية وجدت الباحثة أن هذا النمط تعود نشأته لسقراط وروسو والجشتالتين، إذ اعتقد هؤلاء أن التعلم الأفضل يأتي عن طريق التفاعل مع الموقف التعليمي واكتشاف المفاهيم والمبادئ والحصول على المعرفة من خلال التفاعل النشط مع المؤثرات التي يتعرض لها المتعلم.

كما يدعم هذا النمط أيضًا النظريات الحديثة لـ (بياجيه، وبرونر، ودينز) والتي ترى أنها تؤثر تأثيرًا ملحوظاً في التنظيم المبني على مراحل تطور النمو الفكري، فالتعلم من وجهة نظر برونر يبدأ بتعلم البني المفاهيمية للمادة التعليمية وطرق التفكير فيها، والتفاعل مع الموقف الجديد أو المشكلة، ويؤكد (بياجيه) أن اكتساب الطفل للمفهوم يأتي عن طريق استكشافه بنفسه عبر التدعيم والتوجيه، وهنا يكمن دور المعلم بتحديد المشكلة وتوجيه الاسئلة المناسبة كما اهتم برونر بالعملية في حد ذاتها، والتي تعني أن القدرة العقلية تنتج من التدريب على حل المشكلات، والتدريب على صياغة واختبار الفروض التي يمكن بتحقيقها الوصول إلى الحل الصحيح.

ومن زاوية أخرى يُعد التعليم الصناعي في أي دولة من دول العالم هو المصدر الرئيسي لإمداد سوق العمل بالعمالة الفنية المتدربة والمتعلمة تعليما جيدا، وخريجي التعليم الصناعي هم الوحيدين القادرون على أن يكونوا عمالة فنية صناعية قادرة على الابتكار والابداع وتحقيق تنمية شاملة متكاملة للمجتمع المحيط بهم، وبالتالي يجب أن يكون طالب المدرسة الصناعية على مهارة عالية في انجاز كثير من أعماله وفى القيام بأنماط سلوكه اللازمة لحياته اليومية، فالمهارة ضرورية لنجاح العمل الذهني والعمل اليدوي على السواء، فعندما يجد طلاب المدارس الثانوية الصناعية صعوبة في تعلم شيء ما، يكون من أهم أسباب ذلك عدم كفاية المهارة العملية الأساسية لديهم ، فالمهارة العملية هي التي تيسر العمل وتختصره وتجعله أكثر اتقانا (محمد ممدوح عبد الناصر،2013)

وبالرجوع إلى نتائج الدراسات والبحوث التربوية في مجال تنمية المهارات بالتعليم الصناعي بشكل عام ومنها دراسة نجلاء محمد على خلاف (2015)؛ محمد عبد الحليم محمد (2010)؛ دينا صابر (2012) فقد أشارت إلى ضعف طلاب المدارس الثانوية الصناعية بشكل عام في المهارات العملية، وأوصت بضرورة توفير بيئات تعتمد على توظيف تكنولوجيا الكمبيوتر بما يسهم في تنمية المهارات، كما أوصت عايدة أبو غريب (2005) بضرورة تطوير نظام التعليم الفني من خلال تسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية.

ومن أهم المهارات التي يجب تنميتها لطلاب التعليم الصناعي المهارات الكهربائية والالكترونية وهي مجموعة من المهارات اللازمة للتعامل مع الأجهزة والأدوات الكهربائية والالكترونية بحيث تحقق الرفاهية للفرد وتحل مشكلاته. أحمد سويرح (2009)

وترى سماح محمد ناجي (2019) أن مهارة الهندسة الكهربية هي قدرة الطالب على فحص العناصر الإلكترونية وقدرته على توصيل تلك العناصر لتكوين دائرة كهربية والكترونية توصيلا صحيحا وقدرته على قراءة القياسات المختلفة وحسابها (جهد وتيار ومقاومة) بدقة عالية في أي وقت ممكن مع مراعاة قواعد الأمن والسلامة المهنية؛ كما أكدت دراسة أيمن صلاح موسى (2017) على فاعلية استخدام الطريقة المعملية المعززة بالوسائط المتعددة في تدريس مقرر أساسيات الهندسة الكهربائية على تنمية بعض المفاهيم العلمية والمهارات العملية لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي؛ كما أثبتت دراسة نجوان حامد القباني (2007) فاعلية برنامج كمبيوتر قائم على الواقع الافتراضي في تنمية القدرة على التفكير والتخيل البصري وفهم بعض العمليات والمفاهيم في الهندسة الكهربائية لدى طلاب التعليم الصناعي.

وبناء على ذلك ترى الباحثة أن مهارات الهندسة الكهربائية من المهارات الهامة التي يجب تنميتها لدي طلاب التعليم الصناعي.

ومن هذا المنطلق يسعى البحث الحالي إلى دراسة " أثر المحاكاة الإلكترونية القائمة على الاكتشاف الموجه في تنمية التحصيل المعرفي لمهارات الهندسة الكهربية لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية.

الإحساس بالمشكلة:

تكون الإحساس بالمشكلة لدى الباحثة من خلال المصادر التالية:

أولًا الخبرة المهنية للباحثة:

بدأ الإحساس بمشكلة البحث من خلال عمل الباحثة بالتدريس لمادة هندسة كهربية بشقيها النظري والعملي، حيث لاحظت أثناء تدريسها تدني في مهارات الهندسة الكهربية لدي طلاب المدارس الثانوية الصناعية، حيث كان من أهم هذه المهارات مهارة قياس الجهد المستمر– مهارة قياس الجهد المتردد– مهارة قياس التيار المستمر– مهارة قياس التيار المتردد– مهارة تحقيق قانون أوم عمليًا– مهارة توصيل المقاومات على التوالي– مهارة توصيل المقاومات على التوازي، وللتأكد من وجود مشكلة حقيقية تم الرجوع إلى مجموعة من المصادر أهمها ما يلي:

- **ملاحظة الباحثة الميدانية:**

من خلال عمل الباحثة كمعلم لمادة هندسة كهربية لاحظت التالي:

- انخفاض مستوى الطلاب في مقرر الهندسة الكهربية، وخاصة الجانب النظري منها، فبمراجعة درجات الطلاب في الامتحانات النهائية، لاحظت الباحثة انخفاض في درجاتهم، وجدت الباحثة أن نسبه 75% من درجات الطالب في الجانب النظري أقل من المتوسط.
- تعلم الطلاب لمادة الهندسة الكهربية لتجاوز الاختبار فقط، وليس لاستخدامها في الواقع ولتلبية حاجات سوق العمل.
- عدم كفاية الوقت المخصص لدراسة مادة الهندسة الكهربية وغياب التدريب العملي على استخدامها.
- اعتماد المعلمين على الطرق التقليدية في الشرح والبعد الكامل عن استخدام مستحدثات تكنولوجية أو مصادر تفاعلية تجعل أثر التعلم باق لأطول فترة ممكنة.

ثانيًا: نتائج الدراسات والبحوث السابقة وتوصياتها

فقد وصت دراسة إسلام محمد مصطفى(2005) بضرورة تنمية مهارات حل المشكلة وبعض المفاهيم الإلكترونية، لدى طالب الصف الثالث الثانوي الصناعي باستخدام برنامج المحاكاة الكمبيوترية، كما أوصت دراسة أنوار أحمد (2010)؛ (2009)Westerlund (محمد عطية خميس،2007؛Akinsola,2007؛ حسناء الطباخ، وياسر عبد العزيز، ٢٠٠٩؛ هاني أبو السعود، ٢٠٠٩؛ حسن نصر الله، ٢٠١٠؛ سامية الديك، ٢٠١٠؛ Peksen and Cebi ,karal, 2010، Krestena, 201؛ et al ,(2012) .Mager ؛ et al (2011) Scalise بضرورة توظيف برامج المحاكاة الإلكترونية في العلمية التعليمية كأداة تفاعلية للمتعلمين.

ثالثًا: توصيات الندوات والمؤتمرات الدولية

حث المؤتمر الدولي للتعليم الإلكتروني، الذى نظمته الجامعة المصرية للتعليم الإلكتروني، بضررة توظيف المحاكاة الإلكترونية وتطبيقاتها في العملية التعليمية.

مشكلة البحث:

مما سبق يمكن تحديد مشكلة البحث في العبارة التقريرية التالية "يوجد تدني في المفاهيم المعرفية لمادة الهندسة الكهربية لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية، مما ترتب عليه توظيف بيئة المحاكاة الإلكترونية القائمة على الاكتشاف الموجه لحل هذه المشكلة

أسئلة البحث:

وللتصدي لمشكلة البحث وعلاجها فإن البحث حاول الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما أثر بيئة المحاكاة الإلكترونية القائمة على التعلم بالاكتشـــاف (الموجه) في تنمية التحصـــيل المعرفي لمهارات الهندسة الكهربية لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية؟

أهداف البحث:

تمثلت هدف البحث الحالي فيما يلي:

- الكشـــف عن أثر بيئة المحاكاة الإلكترونية القائمة على التعلم بالاكتشـــاف (الموجه) في تنمية الجانب المعرفي لمهارات الهندسة الكهربية لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية.

أهمية البحث

ترجع أهمية البحث الحالي إلى :

- الارتقاء بالمستوى العلمي والتقني للمتعلمين، والذي ينعكس على أداء المنظومة التعليمية.
- تلبية حاجات ســوق العمل واســتخدام مســتحدثات العصــر ودمجها في العملية التعليمية، وذلك باستخدام بيئة المحاكاة القائمة على الاكتشاف.
- المساعدة في تنمية التفكير والقدرة على الاكتشاف وبقاء أثر التعلم لدي المتعلمين.

فرض البحث:

سعى البحث الحالي للتحقق من صحة الفرض التالي:

1. يوجد فرق دال احصـائيًا عند مستوي ≤ 0.05 بين متوسطي درجات مجموعة البحث التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصـيلي المعرفي لمهارات الهندسـة الكهربية لصـالح التطبيق البعدي.

محددات البحث:

تمثلت محددات البحث فيما يلي:

- **الحد البشري:** عينه من طلاب الصف الاول بقسم الكهرباء بمدارس الثانوية الصناعية .
- **الحد المكاني:** مدارس الثانوية الصناعية، إدارة بلقاس التعليمية التابعة لمحافظة الدقهلية.
- **حد المحتوى:** وحدة بعنوان عناصـر الدوائر الكهربية والالكترونية بمقرر الهندسـة الكهربية للصـف الأول الصناعي شعبة كهرباء، وموضوعاته هي:

أداة القياس:

- اختبار التحصيل المعرفي لمهارات الهندسة الكهربية. (إعداد الباحثة)

منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي لوصف وتحليل أدبيات المجال لإعداد الإطار النظري والبحوث والدراسات السابقة ذات صله بالموضوع، ومشكلة البحث، ووصف التعلم بالاكتشاف ببيئة المحاكاة والقاء الضوء على جميع جوانبه، ووصف مصادر التعلم من جميع جوانبها وجمع البيانات عنها، والمنهج شبه التجريبي لقياس أثر المتغير المستقل على المتغير التابع.

متغيرات البحث:

- **المتغير المستقل:**

بيئة المحاكاة الإلكترونية القائمة التعلم بالاكتشاف الموجه

- **المتغير التابع:**

الجانب المعرفي لمهارات الهندسة الكهربية.

التصميم التجريبي للبحث

على ضوء المتغير المستقل موضع البحث الحالي ، استخدم في هذا البحث التصميم التجريبي ذو المجموعة التجريبية واختبار قبلي وبعدي "One Group Pre-Test, Post-Test Design" ويوضح الجدول التالي التصميم التجريبي للبحث.

جدول (1) التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	التطبيق القبلي	نوع المعالجة	التطبيق البعدي
المجموعة التجريبية	الاختبار التحصيلي لمهارات الهندسة الكهربية	المحاكاة الإلكترونية القائمة على الاكتشاف الموجه	الاختبار التحصيلي لمهارات الهندسة الكهربية

خطوات البحث:

تم إجراء البحث وفق الخطوات التالية:

- الاطلاع على الدراسات والبحوث العربية والاجنبية ذات صلة بالموضوع.
- اختيار المحتوى العلمي والذي تم تدريسه باستراتيجية الاكتشاف ببيئة المحاكاة.
- تحليل المحتوى التعليمي لمادة الهندسة الكهربية.

- اعداد قائمة بمعايير تصـــميم بيئة المحاكاة القائمة على الاكتشـــاف، ثم عرض القائمة على مجموعه من الخبراء لضبطها، ثم اجراء التعديلات بعد اراء الخبراء.
- إعداد اختبار تحصـيلي للجانب المعرفي لمهارات الهندسـة الكهربائية، ثم عرض الاختبار على مجموعه من الخبراء لضبطه، ثم اجراء التعديلات بعد اراء الخبراء.
- اختيار العينة الاســتطلاعية واجراء التجربة لقياس صــدق وثبات ادوات البحث والتعرف على المشكلات التي ستواجه الباحثة اثناء التطبيق.
- اختيار عينه البحث الاســاســية من طلاب المدارس الثانوية الصــناعية قســم كهرباء نظري وتوزيعهم عشوائياً على مجموعتين وفق التصميم التجريبي للبحث.
- تطبيق ادوات البحث قبل اجراء التجربة الاساسية.
- إجراء التجربة الأساسية.
- تطبيق أداوت البحث بعديًا وتشــمل الاختبار التحصــيلي وبطاقة الملاحظة ومقياس الدافعية للإنجاز.
- معالجة البيانات المستقاة من التطبيق القبلي والبعدي بالطرق الاحصائية المناسبة للتوصل إلى النتائج وتفسيرها في ضوء الإطار النظري ونتائج البحوث المرتبطة بفروض الدراسة.
- تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

مصطلحات البحث :

على ضوء اطلاع الباحثة على الأدبيات المرتبطة بالبحث الحالي، وعلى عديد من الدراسات السابقة، ومراعاة طبيعة المتغير المستقل للبحث بمستوياته، ومتغيراته التابعة، وبيئة التعلم، وعينة البحث، تم تحديد مصطلحات البحث في صورة إجرائية على النحو الآتي:

- **بيئة المحاكاة الالكترونية القائمة على الاكتشاف:**

عرفتها الباحثة إجرائياً بأنها: بيئة تعلم تشبه البيئة الحقيقية لموضوع التعلم لمهارات الهندسة الكهربية، يوظف من خلالها المتعلم عملية التفكير التي تتطلب منه إعادة تنظيم معلوماته وتكييفيها بشــكل يمكنه من إدراك معلومات جديدة لم تكن معروفة لديه من قبل، وتصــمم هذه المواقف لتحقيق الإدراك البصــري للمفاهيم العلمية، وذلك لوقاية المتعلم من اكتســاب المفاهيم بصــورة خاطئة، وبحيث يتعامل مع هذا الواقع كمراقب

وملاحظ ومتخيل لهذه المفاهيم مع ربط العلاقات فيما بينها، وذلك لزيادة التحصـــيل المعرفي والجانب الأدائي لمهارات الهندسة الكهربية، مما يترتب عليه تعديل سلوك المتعلم، واتخاذ القرارات في الوقت المناسب.

- **الاكتشـــاف الموجه: عرفته الباحثة إجرائياً بأنه:** أســـلوب يهدف إلى تزويد المتعلمين بتعليمات تكفي لضـمان حصـولهم على خبرة قيمة من خلال توظيف قدراتهم العقلية لاكتشـاف المفاهيم والمبادئ العلمية لمهارات الهندسة الكهربية.

الإطار النظري للبحث

- **تعريف بيئة المحاكاة الإلكترونية:**

عرفها عادل سرايا (2007) بأنها عبارة عن نموذج أو تقييم، وهي تجديد أو تبسيط لبعض المواقف المستمدة من الحياة الحقيقة، وتوضع المتعلم في نظام أو بيئة مشابهة للبيئة التي يراد منه التعامل معها، ويعطي للمتعلم أدوات مشابهة للأدوات التي يستخدمها في الواقع دون مخاطرة أو تكليف.

واتفق كلًا من عبير المســـعودي وهيا المزروع (2013)؛ أماني محمد (2017) بأن المحاكاة الإلكترونية هي عملية تغير محكم لظاهر موقف ما بشكل يسمح للمشارك أن يكون له دوراً معيناً يستهدف حل المشكلات واكتساب المهارات وأنها تستخدم للتغلب على عاملي الزمان والمكان وتعطي نتيجة مشابهة للواقع، فهي بيئات ورســوم تفاعلية توضــح الأشــياء التي يمكن تنفيذها ورؤيتها مثل الذرات والإلكترونات والمجالات الكهربية وكذلك إتاحة استخدام الفولتميتر.

كما حدد السيد معوض (2018) تعريف المحاكاة التفاعلية بأنها تمثيل للواقع الفعلي، ولكن بواسطة الكمبيوتر بحيث تتشابه معطياته مع الواقع الفعلي، ويتاح عن طريقة التحكم في الاحداث والمواقف من حيث إمكانية تكرارها ولكن إذا أخطأ المتعلم لا يترتب على ذلك خطأ أو ضرر أو خطورة ويستطيع أن يتدارك ذلك الخطأ ويؤدي الصواب ومن ثم يتم التعلم، وذكرها نبيل جاد عزمي(2014) بأنها نوع من المحاكاة لا يكتفي بمجرد دراسة استجابة بعض العناصر لأداء البعض الأخر، فالمحاكاة الالكترونية تسمح للمصمم بالتدخل واضافة متغيرات جديدة أو تغير قيم المتغيرات الموجودة.

وتُمثل المحاكاة الإلكترونية عمليه تنبؤيه الغرض منها هو استنتاج النتائج المتوقعة؛ أي أنها تعد أنظمة النماذج أو أحداث للكشف عن النتائج المتوقعة عبر وقوعها في نفس الزمن. (عبدالله عبدالعزيز الموسي 2011)

ومن خلال التعريفات السابقة استخلصت الباحثة أن المحاكاة الإلكترونية لا تقف عند دراسة استجابة بعض العناصـــر لأداء البعض الآخر أو تأثيرها بمتغيرات خارجية، ولكن تعتمد على التأثير في النماذج، فالمحاكاة تســمح للمصــمم بالتدخل وإضــافة متغيرات جديدة أو تغير قيم المتغيرات، ويعد التوجيه إلى التعلم

بأسلوب المحاكاة الالكترونية من أهم التوجيهات الحديثة التي تنمو بشكل سريع ولها تأثير إيجابي في منظومتي التعليم والتعلم والمخرجات النهائية للمعارف والمهارات المطلوبة.

فقد أكدت دراسة همسة عبد الوهاب فريد (2012) على فاعلية استخدام المحاكاة الإلكترونية في تنمية مهارات التعلم الافتراضي؛ كما أشارت نتائج كلا من محمود محمد و محمد عطيه و محمود حسن (2013) إلى فعالية المحاكاة الإجرائية وأثرها على اكتساب المفاهيم التكنولوجية وتنميه الابداع لدى طلاب الفصل التاسع بغزة؛ كما أكدت دراسة أماني محمد العطيفي (2017) على فعالية تصميم استراتيجية قائمة على المحاكاة التفاعلية لتنميه مهارات الأمن الصناعي لطلاب المدارس الثانوية الصناعية، كما أكدت دراسة راغب مختار (2018) على أهميه بيئات التعلم المدموجة بين المحاكاة التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحه المصدر وذلك لتنميه المهارات الإدارية لدى القيادات بالتربية والتعليم، كما أكدت دراسة السيد معوض على تنميه مهارات استخدام ماكينة التحكم الرقمي لدى معلمي التعليم الفني باستخدام المحاكاة التفاعلية في بيئة التعلم الافتراضية.

- **أنواع برامج المحاكاة الإلكترونية:**

تتعدد انواع المحاكاة الإلكترونية، فمنها المحاكاة الإجرائية والفيزيائية والموقعيه والمحاكاة للعمليات وكل نوع من انواع المحاكاة له استخدامات ومهام محدده، ولهذا فمن المهم تحديد نوع المحاكاة المستخدمة في البرنامج التعليمي.

فالمحاكاة الفيزيائية: هي التي تتيح للمتعلم اجراء التجارب وادخال قيم المتغيرات والتحكم في نتائجها وتسجيلها , **والمحاكاة الإجرائية** تهدف الي تعلم مجموعه من الخطوات والاعمال بهدف تطوير المهارات في المواقف المختلفة؛ بينما **المحاكاة للعمليات** يكون دور المتعلم فيها هو التدريب والملاحظة وربط العلاقات مع بعضها البعض، ومن ثم يتم التعلم بالاكتشاف؛ وكذلك تهدف المحاكاة الموقفية إلي اختبار سلوكيات المتعلمين والكشف عن اتجاهاتهم، فهي تحاكي مواقف حياتيه للمتعلمين لتعليمهم كيفية التعرف في المواقف الاجتماعية والتعامل مع المجتمع.

كما تم تقسيم أنواع برامج المحاكاة إلى عدة محاور :

أولاً : من حيث دور المستخدم فيها تنقسم الى :

1) **المحاكاة الحية :** وهي التي يستخدم فيها افراد حقيقيون أدوات حقيقية في بيئة حقيقية .

2) **المحاكاة التخيلية** : وفيها يقوم أفراد حقيقيون باستخدام أدوات محاكاة كاستخدام أجهزة (Horton 2012)

3) **المحاكاة البنائية** : وهي التي تستخدم فيها المتعلم أفراد وأدوات في بيئة مشابهة للواقع إبراهيم حسين (2009)

ثانياً: من حيث موضوعها تنقسم إلى:

1) **المحاكاة الاجرائية:** وهي برامج صـــممت لعرض خطوات أو اجراءات تنفيذ عمل ما (كمحاكاة الطائرات)

2) **المحاكاة الفزيقية (الطبيعية):** وترتبط فيها البرامج بالتجارب العملية فهي تتيح للمتعلم مشـــاهدة واجراء التجارب والحكم على نتائج التجارب كما ذكرها (مصطفى عبد السميع (2004)؛ أماني محمد (2017)

وقد استخدم هذا البحث المحاكاة الإجرائية في عرض المحتوي والتي تعتمد على تنمية مهارات الطلاب في الدوائر للهندسة الكهربية، فاستخدام المحاكاة الإجرائية قد يشكل جزءا اساسيا في تدريس المادة التعليمية، ومحاكاة الواقع الحقيقي، كما تتيح للمعلمين المجال لإنشـــاء الدوائر الكهربية وتوصـــيلها في بيئة آمنه بدقه وسرعه بالإضـافة الي امكانية التكرار والتغلب على عاملي الوقت والزمن والمكان وقلة الموارد فهي تعمل على سهولة الايضاح والادراك للمفاهيم المجردة وتنمية المهارات لدي المتعلمين.

ثالثاً: من حيث تصميمها تنقسم إلى

1) **القصة ذات المسارات المتفرعة** وهي ما تسمى بلعب الادوار (2005)Idrich

2) **جداول البيانات** : تقدم برامج المحاكاة عبر جداول البيانات نظام عمل معقد، وتسمح للمتعلم ان يفهم كيف لفعل ما أن يؤثر على الموضوع، كما تسمح للمتعلمين ان يجربوا توزيعهم لمواردهم بطرق قد لا تكون موجودة بالواقع ويسجلوا نتائج في بيئة تقلل نسبة الخطر (2008) Finrich

3) **ألعاب المحاكاة التعليمية** : وفيها يتم تصميم المحاكاة على شكل لعبة، حيث ينخرط المتعلم من خلال التعلم بلعب لعبة يألفها، وتتضمن هذه اللعبة المحتوى التعليمي بداخلها (أماني محمد 2017)

4) **المعامل والمنتجات الافتراضية** : المعامل الافتراضية تركز أكثر على المكان الذي تستخدم فيه هذه المعدات وهي بيئة تفاعلية لعمل تجارب عن طريق المحاكاة .

- **سمات بيئة المحاكاة الالكترونية :**

وقد ذكر كلًا من السيد معوض (2018)؛ أماني محمد (2017) أن من سمات المحاكاة الإلكترونية ما يلي:

(1) **التفاعلية:** وهي قدرة النموذج على الاستجابة للمؤثرات الخارجية عليه سواء كانت هذه المؤثرات افعال شديده او مثيرات بيئية ويمكن ان تكون هذه الاستجابات وفقا لقوانين الطبيعة الفيزيائية والكيميائية وغيرها ويمكن ان تكون وفق قانون المبرمج، حتى وان كان عكس القوانين الطبيعية.

(2) **الفاعلية –اللافاعليه:** تتسم المحاكاة بفاعليتها أي تكون هي المؤثر فيما حولها. كما يمكن ان تكون نوعا من اللافاعليه؛ وذلك بعدم حدوث الاستجابة المتوقعة او حدوث استجابات عكسية اي عكس المتوقع.

(3) **المشاركة عن بعد:** يمكن لعدد من المصممين المشاركة في التعامل مع نماذج المحاكاة التفاعلية التأثير عليها او بشكل منفرد وقد يعطي كل مشارك برأيه في التعامل والتغيير والإضافة وبهذا يمكن ان تكون المحاكاة التفاعلية فرصه متميزة للتصميم بالمشاركة.

وقد اقترح vuksic , etal(2007) أربع سمات أساسية يجب مراعاتها عند تصميم بيئة المحاكاة وهي :

- ✓ الأجهزة والبرمجيات.
- ✓ تصميم النموذج وامكاناته .
- ✓ مكونات المحاكاة وتشمل الجوانب البصرية والتفاعلية والتجريبية والاحصائيات .
- ✓ المدخلات والمخرجات وسهولة التحليل .

✓ **المبادئ العاملة لتنفيذ برامج المحاكاة الالكترونية:**

1) التركيز على العمليات والمفاهيم التي يتم تحديدها من قبل المعلم، والتي تتفق مع تلك التي يريد المتعلمون المشاركة فيها والتفاعل معها .
2) اشتراك المتعلمين في المحاكاة لبعض العناصر المركز عليها في العلميات المبنية على نموذج محدد.
3) البدء في سيناريو معد جيداً، بحيث يتم توجيه المتعلمين ضمن مراحله.
4) اشتراك كل متعلم بفاعلية ونشاط من خلاله. (نبيل جاد عزمي ، 2008)

وتستخلص الباحثة مما سبق السمات الرئيسية لنظام المحاكاة الالكترونية كالآتي:

- ✓ اتاحة الوقت للمتعلم علي التعلم والتدريب للتحكم في كل الموقف التعليمي.
- ✓ اعطاء الجدية للمتعلم بتعديل بعض المواقف.
- ✓ وجود فرصة ارتكاب اخطاء دون حدوث عواقب او مخاطر جراء ذلك.

- ✓ جعل المتعلم مشارك نشط يحدد قراراته بنفسه.
- ✓ زيادة المستوى التحصيلي الدراسي للمتعلمين.
- ✓ القدرة على تدريس المفاهيم العلمية والعملية للطلاب.
- ✓ المساعدة في تنمية مهارات حل المشكلات والعمل الجماعي لدي المتعلمين.

. التعلم بالاكتشاف الموجه ببيئة المحاكاة الإلكترونية:

وفيه تعرض مشكلة معينة على المتعلمين وتزويدهم بتعليمات تكفي لضمان حصولهم على خبرة قيمة ويشترط أن يدرك المتعلم الهدف من كل خطوة أثناء التعلم.

حيث يؤدى التعلم بالاكتشـــاف الموجه إلى تحمل المتعلم مســـئولية تعلمه، ويســـتطيع الحصـــول على المعلومات والمعارف الخاصـــة به مباشـــرة في ضـــوء خطوات محدده تعتمد على قدراته الذاتية للوصـــول الى المعرفة، ويحدث التعلم بالاكتشـاف الموجه عندما يقوم المتعلم بأجراء عمليات تعليميه عقليه وتقديم الادعاءات والقياس والشرح واستنتاج المعلومات، وذلك للوصول الى المفاهيم والمعارف المستهدفة (Hanafig 2016)

وقد أثبتت نتائج دراسة عثمان بن علي القحطاني (2010) فاعلية استخدام طريقة الاكتشاف الموجه مقارنة بالتدريس بالحاسب في مادة الرياضيات على تحصيل الطلاب، وأوصت الدراسة بتضمين كتب الرياضيات بأنشطة اكتشافيه وأمثلة للطلاب مصممة بطريقة الاكتشاف الموجه وتطوير مناهج الرياضيات وطرق تدريسها بحيث تواكب استخدام أنشطة الحاسوب والاكتشاف الموجه مع الأهداف والأنشطة الدراسية، كما أكدت نتائج دراسة آنية ماهر أحمد (2011) على أثر استخدام استراتيجية الاكتشاف الموجه بالوسائل التعليمية في التحصيل والتذكر وانتقال أثر التعلم، كما توصلت دراسة(2019) Budiman & Sltompu إلى وجود أثر كبير للتعلم بالاكتشاف الموجه في تنمية التحصيل الدراسي، وكذلك توصلت دراسة (sitinjak &nawengkang 2018 إلى فاعلية الاكتشاف الموجهة واستراتيجية التعلم التعاوني في تنمية التحصيل؛ بينما توصلت دراسة اسماعيل مراد ولطفي وتابار(2019) إلى عدم وجود فرق بين التعلم بالاكتشاف الموجه والتعليم بالاكتشاف الحر والتعلم الموقفي في تنمية مهارات التحصيل الدراسي، وتوصلت دراسة حسان عز الدين،غازي خليفة(2012) إلى عدم وجود فرق في التحصيل الدراسي لمادة الكيمياء، يرجع لاختلاف نمطي التعلم بالاكتشاف؛ بينما يوجد هناك فرق في الاتجاهات ترجع لاختلاف النمطين من التعلم بالاكتشاف لصالح الاكتشاف الموجه، كما توصلت دراسه هويتال و بدمان و سيتبول(hutapeal ,budiman&sitompul 2019)الى وجود اثر كبير للتعلم بالاكتشاف الموجه فى تنمية التحصيل الدراسى وكذلك توصلت دراسة سيتنجاك و موانغكانج (sitinjak,mawengkang

2018) ودراسة باميرو (bamiro 2015) إلى فاعلية الدمج بين التعلم بالاكتشاف الموجه واستراتيجية التعلم التعاونى فى تنمية التحصيل الدراسي.

ويدعم هذا النمط النظريات التربوية التالية:

1) نظرية معالجة المعلومات:

وتشير هذه النظرية إلى ان التعلم عملية داخلية تحدث داخل الفرد لمعالجة المعلومات الواردة له من الخارج، وقد اكدت هذه النظرية كأحد الابعاد الجديدة لتطوير الاتجاه المعرفي في نظرية المصادر العملية التعليمية، وقد تتشابه هذه النظرية في عمل مخ الانسان مع الحاسوب في تناول الرموز ومعالجتها من خلال المدخلات والعمليات والمخرجات (عبد الرحمن سالم، ميسون منصور، 2019)

فبرامج المحاكاة القائمة على الاكتشاف الموجه طريقة للتعلم تجعل المتعلم يمارس فيها عملياته الخاصة مثل الملاحظة، التصنيف، القياس، استخدام علاقاتي الزمان والمكان، وغيرها من عمليات التعلم داخل الحجرة الدراسية، وذلك تحت اشراف وتوجيه المعلم لطلابه والتدخل في العملية التعليمية إذا تطلب الامر ذلك.

2) **نظرية النمو المعرفي:** والتي من خلالها أشـــار جان بياجيه إلى أن النمو المعرفي هو ظهور المقدرة على التفكير والفهم، وأكد على أهمية دعم المتعلمين وتوجيههم من خلال الرد على اســـتفســـاراتهم وأســئلتهم المطروحة، والأســئلة الأكثر شــيوعًا المطروحة منهم، وهذا ما يدعمه نمط المحاكاة القائمة على الاكتشاف الموجه.

3) **نظرية التفاعل والاتصال:** والتي تؤكد على أهمية التفاعل بين أطراف عملية التعلم (المتعلم مع المعلم، المتعلم مع المحتوى)، وبذلك يمكن دعم اســتخدام برامج المحاكاة القائمة على الاكتشــاف الموجه من خلال هذه النظرية حيث أنها تدعم عمليتي الاتصـــال والتفاعل بين أطراف العملية التعليمية، مما يساعد على التركيز في عملية التعلم والوصول إلى الاستجابات المطلوبة.

4) **نظرية المرونة المعرفية:** والتي أكدت على أن التعلم الموجه يتضمن أمثله مرنة للمعرفة من خلال الروابط التي تساعد في زيادة الفهم والقدرة على توظيف المعرفة من خلال الاستجابة لمتطلبات موقف التعلم لتدعيم التكنولوجيا التفاعلية (زينب محمد أمين، 2015، ص 343).

5) **نظرية التفكير المقيدة،** والتي ترى بأن التفكير عملية توليد أو تصور عددًا من الأفكار والمفاهيم التي قد تكون مقيدة لتحقيق بعض الأهداف المرجوة والنتيجة المرغوب في تحقيقها (Robert, Bruce, 2007)، ومن العوامل المقيدة للتفكير فى هذه النظرية حدود الإدراك، والذى يدل على عدم وجود

مؤثرات ومحفزات خارجية إضافية لتنشيط ذاكرة المتعلم، فالمتعلمين فى حاجة إلى معرفة المزيد من المعلومات عن أفضل فهم للمهمة المراد القيام بها، ليكونوا قادرين على التفكير فيها بشكل جيد.

6) **نظرية التدفق:** وتعني الخبرة المثلى أو الأفضل التي تضمن إحساس المرء بأن مهاراته مناسبة للتوافق مع مواجهة التحديات التي تعترضه في توجهه للهدف، وفى مساره لنظام الفعل بما يوفر له هاديات أو قرائن إرشادية لمدى جودة أدائه أو تفاعله في مواجهة هذه التحديات.

- **العلاقة بين نمط المحاكاة الإلكترونية القائمة على الاكتشـــاف الموجه، وتنمية الجانب المعرفي لمهارات الهندسة الكهربية:**

✓ **تعريف مهارات الهندسة الكهربية:**

تُعرف المهارة بأنها اداء عمل وانجازه بدقه شديده دون خطأ بأقل وقت وأقل تكلفه (مجدى ابراهيم 2004)؛ بينما تُعرف أماني محمد (2007) مهارات الهندسة الكهربية بأنها مجموعه من الاداءات التي يقوم بها المتعلم اثناء التعلم داخل المعمل والمتعلقة بالأدوات والأجهزة واستخداماتها بطريقه سليمه وآمنه باقل جهد واقصر وقت؛ ويُعرفها حاتم عبده (2018) بأنها تنفيذ التوصيلات الكهربية بتجارب الهندسة الكهربية بدقة وسرعة مع تلافى أخطار التعامل مع الكهرباء، في حين ذكرها رمزي صالح شقفه(2008) بأنها القدرة على تصميم الدوائر الكهربية والإلكترونية، وتركيبها وتجميعها، وصيانتها، وتطويرها، بكفاءة وإتقان، ويكتسبها الطالب نتيجة إعدادها في برنامج تقنى تم تصميمه خصيصًا لذلك.

ويمكن تصنيف المهارات العملية إلى نوعين ، الأول طبقا للقائم بها، والثاني طبقا للأهداف التي تسعى إلى تحقيقها من جراء القيام بها ، فنوع المهارات العملية من حيث القائم بها يكون نشاط فردي ، أما بالنسبة للأهداف التي تسعى إلى تحقيقها تكون أهداف تطويرية حيث تهدف إلى تعزيز ما اكتسبه الطالب خلال الانشطة الاستكشافية والتمهيدية، ويمارسها الطالب بعد أن يكون قد اكتسب الفكرة الأساسية ليبرهن علي مدى فهمه لها. (شكري سيد محمد 2002).

وفى ذات الإطار فقد أكدت العديد من الدراسات على ضرورة توظيف التكنولوجيا الحديثة بصفة عامة، وبرامج المحاكاة بصفة خاصة في تنميه المهارات المرتبطة بالهندسة الكهربية، فقد أوصت نتائج دراسة إسلام محمد مصطفى (2005) بضرورة تنمية مهارات حل المشكلة وبعض المفاهيم الإلكترونية لدى طالب الصف الثالث الثانوي الصناعي باستخدام برامج المحاكاة الإلكترونية، كما أكدت دراسة على قاسم (2010) على ضرورة تنميه مهارات الطلاب بالمدارس الصناعية باستخدام الكمبيوتر، كذلك هدفت دراسة يوسف عبد المنعم (2013) إلى تنميه مهارات الرسم المعماري والتنفيذي باستخدام الاتوكاد، أما دراسة ناهد حواس (2013) فقد

أثبتت فاعليه البرنامج باستخدام الاتوكاد لبعض موضوعات تجميل المسكن وتأثيثه باستخدام برامج كمبيوتر، أما دراسة صفاء النجار (2014) فقد اكدت على تحسين مهارات للرسم الفني لدى الطالبات باستخدام الكمبيوتر وأوصت بالأخذ بالأساليب العملية والعلمية الحديثة لتطوير العملية التعليمية، وكذلك سعت دراسة دعاء محمد (2018) الى تنمية مهارات الرسم الكهربي لدى الطلاب المدارس الثانوية الصناعية باستخدام الكمبيوتر عبر الواقع الافتراضي، وأكد ايمن صلاح (2019) على فاعليه الوسائط المتعددة في تنميه المهارات العملية لطلاب المدارس الثانوية الصناعية.

لذا ترى الباحثة أن تنمية مهارات الهندسة الإلكترونية يعتمد على الاستخدام الناجح للتكنولوجيا في المدارس والمعاهد التعليمية وعلى مهارات المعلمين والعاملين فيها، وقد أدت زيادة استخدام التكنولوجيا وانتشارها في المدارس والجامعات والمؤسسات التعليمية المختلفة الى ضرورة إحداث تغييرات جذرية في تأهيل المعلمين وتنميتهم قبل تقلدهم العمل وبعده.

إجراءات تصميم بيئة المحاكاة الإلكترونية القائمة

على التعلم بالاكتشاف الموجه وتطبيق تجربة البحث

استخدمت الباحثة نموذج عبد اللطيف الجزار (2013) للتصميم التعليمي لمستحدثات التعلم الإلكتروني الإصدار الثالث، حيث طور عبد اللطيف الجزار (2,1) نموذج التصميم التعليمي (الإصدار الثالث) ليتماشى مع مستحدثات التعلم الإلكتروني، والتعليم عن بعد، ويُعد هذا النموذج تطويرًا للنموذجين السابقين، حيث كان الجزار قد طور نموذجه الأول للتصميم التعليمي عام 1995، وتماشيًا مع انتشار استخدام الكمبيوتر في التعليم، طور هذا النموذج مرة أخرى عام 2002، ثم كان هذا الإصدار الثالث عام 2013، ليتماشى مع مستحدثات التعلم الإلكتروني، والتعليم عن بعد، وقد تم الاعتماد على هذا النموذج في التصميم الحالي، لأنه نموذج يتميز بالمرونة والتأثير المتبادل بين عناصره، ويتوافق النموذج أيضًا مع الخطوات المنطقية للتخطيط والإنتاج والإعداد والتصميم لاستخدام وتوظيف بيئة المحاكاة الالكترونية في العملية التعليمية، ويتكون هذا النموذج من خمس مراحل شملت التحليل Analysis، والتصميمDesign ، والإنشاء والإنتاج Production and Construction ، والتقويم Evaluation، والاستخدام Use

- **بناء أدوات البحث وإجازتها:**

اختبار التحصيل المعرفي لمهارات الهندسة الكهربية:

- **تحديد هدف الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس الجانب المعرفي، لمهارات الهندسة الكهربية–لطلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة على عبد الرازق الثانوية العسكرية الصناعية بنين.
- **جدول مواصفات الاختبار:** تم إعداد جدول المواصفات، بحيث يوضح الموضوعات التي يغطيها الاختبار، ومدى تمثيل مفرداته لجميع الجوانب المعرفية، ومدى توزيع هذه المفردات على مستويات الأهداف المعرفية الخاصة بموضوع التعلم المأمول تحقيقها، الجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (2) جدول المواصفات والأوزان النسبية للاختبار التحصيلي

م	موضوعات المحتوى	الأهداف	الحصص	مستويات الأهداف			الوزن النسبي للموضوعات
				تذكر	فهم	تطبيق	
				ع%	ع%	ع%	
1	معرفة الدائرة الكهربية	– يذكر تعريف الدائرة الكهربية.	1	1	0	0	=100×35/7 20
		– يعدد عناصر الدائرة الكهربية البسيطة.	1	1	0	0	
		– يستنتج وظيفة المنبع الكهربي.	1	0	1	0	
		– يستنتج وظيفة أسلاك التوصيل.	1	0	1	0	
		– يستنتج وظيفة المفتاح في الدائرة الكهربية.	1	0	1	0	
		– يستنتج وظيفة المصهرات بالدائرة الكهربية.	1	0	1	0	
		– يستنتج وظيفة الأحمال بالدائرة الكهربية.	1	0	1	0	
2	معرفة الجهد الكهربي بالدائرة الكهربية.	– يذكر تعريف الجهد الكهربي.	1	1	0	0	=100× 35/13 37.14
		– يذكر وحدة قياس الجهد الكهربي	1	1	0	0	
		– يذكر تعريف وحدة القوة الدافعة الكهربية	1	1	0	0	
		– يذكر وحدة قياس القوة الدافعة الكهربية.	1	1	0	0	
		– يذكر تعريف التيار الكهربي.	1	1	0	0	
		– يذكر وحدة قياس التيار الكهربي.	1	1	0	0	
		– يعرف اتجاه التيار الكهربي.	1	1	0	0	
		– يذكر تعريف المقاومات الكهربية.	1	1	0	0	
		– يستنتج الوحدات الأساسية لقياس المقاومة الكهربية.	1	0	1	0	

م	موضوعات المحتوى	الأهـــــداف	الحصص	مستويات الأهداف			الوزن النسبي للموضوعات
				تذكر	فهم	تطبيق	
				ع%	ع%	ع%	
		- يُعرف قانون أوم.	1	1	0	0	
		- يستنتج قانون أوم.	1	0	1	0	
		- يحدد العوامل التي تتوقف عليها قيمة مقاومة الموصل.	1	1	0	0	
		- يحل أمثلة على تطبيق قانون أوم.	1	0	0	1	
3	معرفة المقاومة الكهربية	يحدد الاعتبارات التي يتم على أســـاســـها اختيار المقاومات الكهربية.	1	1	0	0	=100× 35/5 14.28
		يميز بين أنواع المقاومات الكهربية ثابتة القيمة.	1	0	1	0	
		يحل أمثلة على قيمة المقاومة وفق حلقاتها اللونية.	1	0	0	1	
		يشرح كيفية توصيل المقاومة على التوالي .	1	0	1	0	
		يشرح كيفية توصيل المقاومة على التوازي .	1	0	1	0	
4	معرفة المكثف الكهربي	يذكر مفهوم المكثف الكهربي.	1	1	0	0	=100× 35/13 11.42
		يذكر وحدة قياس المكثف الكهربي	1	1	0	0	
		يقارن بين انواع المكثفات الكهربية.	1	0	1	0	
		يســتنتج المواصــفات القياســية لاختيار ســعة المكثفات الكهربية	1	0	1	0	
5	معرفة الملفات الحثية.	يذكر الطالب تعريف الملف الحثية.	1	1	0	0	=100× 35/6 17.14
		يستنتج تركيب الملفات الحثية	1	0	1	0	
		يذكر وحدة قياس معامل الحث الذاتي للملف	1	1	0	0	
		يستنتج خاصية الحث في الملفات.	1	0	1	0	
		يميز بين أنواع الملفات الحثية من حيث التركيب.	1	0	1	0	
		يحدد أنواع الملفات الحثية من حيث الاستخدام.	1	1	0	0	
المجموع		35	35	18	15	2	

م	موضوعات المحتوى	الأهـــــداف	الحصص	مستويات الأهداف			الوزن النسبي للموضوعات
				تذكر	فهم	تطبيق	
				ع%	ع%	ع%	
	الوزن النسبي للأهداف			35÷18 =100× 51.4	35÷15 =100× 42.9	35÷2 =100× 5.7	%100

- **صياغة مفردات الاختبار:**

تم إعداد الاختبار التحصيلي، وتكون من **45 مفردة.**

- **23 مفردة صح وخطأ.**
- **10 مفردات أكمل .**
- **12 مفردة اختيار من متعدد.**

- **تقدير درجات التصحيح لأسئلة الاختبار: كل مفردة بدرجة واحدة إجمالي درجات الاختبار 45 (درجة)**

تحديد زمن الاختبار: تم حساب متوسط زمن الإجابة عن الاختبار، حيث بلغ متوسط زمن الإجابة (45) دقيقة.

- **<u>التحقق من الخصائص السيكومترية لاختبار التحصيل المعرفي لمهارات الهندسة الكهربية لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية:</u>**

قامت الباحثة بالتحقق من توافر الشروط السيكومترية للاختبار (الصدق – الثبات –معامل الصعوبة والسهولة – معامل التمييز) كالآتي:

أولاً: صدق الاختبار

ومن أجل التحقق من صدق الاختبار فقد أمكن الاستدلال على ذلك من خلال صدق المحكمين وذلك بعرضها على لجنة من الخبراء المتخصصين، وكذلك صدق الاتساق الداخلي، وفيما يلي توضيح لذلك:

<u>1. صدق المحكمين:</u>

قامت الباحثة بعرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المتخصصين في مجال تك التعليم والمناهج وطرق التدريس تخصص صناعي؛ وذلك لإبداء الرأي حول مدى ارتباط المفردات بالهدف من الاختبار وذلك وفقا لبديلين (مرتبطة / غير مرتبطة)، ومدى مناسبة المفردات لمستوى طلاب المدارس الثانوية الصناعية وفقا لبديلين (مناسبة/ غير مناسبة)، ومدى دقة صياغة المفردات علميًا ولغويًا (دقيقة/ غير دقيقة)،

واقتراح التعديل بما يرونه مناسبا سواء بالحذف أو بالإضافة، وبناءا على أراءهم قامت الباحثة بإجراء التعديلات التي اتفق عليها المحكمين، وقد استبقت الباحثة على الاسئلة التي اتفق على صلاحيتها السادة المحكمين بنسبة (80.00%) فأكثر، وبناءا على الملاحظات التي أبداها المحكمين فقد تم الإبقاء على جميع المفردات الواردة بالاختبار، والتي اجمع عليها الخبراء بأنها مناسبة لقياس التحصيل المعرفي لمهارات الهندسة الكهربية لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية، وقد بلغت نسبة الاتفاق على الاختبار ككل (92.70%) وهي نسبة مرتفعة تدل على صلاحية الاختبار وذلك بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمين والتي تضمنت تعديل في صياغة بعض مفردات الاختبار، وبذلك فقد أصبح الاختبار بعد إجراء تعديلات المحكمين مكون من (45) سؤال.

2. صدق الاتساق الداخلي:

تم التحقق من الاتساق الداخلي لاختبار التحصيل المعرفي لمهارات الهندسة الكهربية لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية من خلال التطبيق الذي تم للاختبار على العينة الاستطلاعية من طلاب المدارس الثانوية الصناعية، وذلك من خلال حساب معاملات الارتباط بين مفردات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار، وفيما يلي توضيح لذلك:

جدول (3) معاملات الارتباط بين مفردات اختبار التحصيل المعرفي لمهارات الهندسة الكهربية والدرجة الكلية للاختبار

المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للاختبار	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للاختبار	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للاختبار	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للاختبار	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للاختبار
1	**0.823	10	*0.315	19	**0.804	28	**0.772	37	**0.710
2	**0.655	11	**0.796	20	**0.860	29	**0.655	38	**0.620
3	**0.598	12	**0.822	21	**0.490	30	*0.318	39	**0.829
4	**0.741	13	**0.743	22	**0.826	31	**0.824	40	**0.557
5	**0.825	14	**0.812	23	**0.850	32	**0.706	41	**0.807
6	**0.821	15	**0.659	24	**0.804	33	**0.837	42	**0.819

المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للاختبار	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للاختبار	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للاختبار	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للاختبار	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للاختبار
7	**0.834	16	*0.315	25	**0.547	34	**0.810	43	**0.860
8	**0.596	17	**0.806	26	**0.801	35	**0.743	44	**0.719
9	**0.800	18	**0.771	27	*0.317	36	**0.657	45	**0.666

*** دالة عند مستوى (0.05)**

**** دالة عند مستوى (0.01)**

يتضـــح من الجدول الســـابق أن معاملات الارتباط بين مفردات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار تراوحت ما بين (0.315)، و(0.860) وجميعها دالة إحصـــائية عند مســـتوى (0.01) ومســـتوى (0.05)؛ وهو ما يدل على ترابط وتماسك المفردات والدرجة الكلية؛ مما يشير إلى أن الاختبار يتمتع باتساق داخلي.

ثانياً: ثبات الاختبار

تم حساب ثبات الاختبار بعدة طرق وهي: معامل الفا كرونباخ، وإعادة التطبيق، وذلك كما يلي:

أ. **معامل الفا كرونباخ ((Cronbach's Alpha (α))** : استخدمت الباحثة هذه الطريقة في حساب ثبات الاختبار وذلك بتطبيقه على عينة قوامها (35) طالب وطالبة من طلاب المدارس الثانوية الصناعية بمدرسة على عبد الرازق الثانوية العسكرية الصناعية بنين، إدارة بلقاس التعليمية، وقد بلغت قيمة معامل الفا كرونباخ للاختبار ككل (0.831)؛ مما يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات، ويمكن الوثوق به، كما أنه صالح للتطبيق.

ب. **إعادة التطبيق Test–retest**: تم حساب ثبات الاختبار بطريقة التطبيق وإعادة التطبيق، حيث قامت الباحثة بإعادة تطبيق المقياس بعد (21) يوم من التطبيق الأول على عدد (35) طالب وطالبة من طلاب المدارس الثانوية الصناعية، وقد وصلت قيمة معامل الثبات إلى (0.850).

وتدل هذه القيم على أن الاختبار يتمتع بدرجة مناسبة من الثبات لقياس التحصيل المعرفي لمهارات الهندسة الكهربية لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية، وهذا يعني أن القيم مناسبة ويمكن الوثوق بها وتدل على صلاحية الاختبار للتطبيق.

ثالثا: حساب معامل الصعوبة

وقد قامت الباحثة بحســـاب معامل صـــعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار، والجدول التالي يبين مؤشر صعوبة المفردات كما يلي:

جدول (4) قيم معاملات الصعوبة لمفردات اختبار التحصيل المعرفي لمهارات الهندسة الكهربية لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية

المفردة	معامل الصعوبة	المفردة	معامل الصعوبة	المفردة	معامل الصعوبة	المفردة	معامل الصعوبة	المفردة	معامل الصعوبة
1	0.60	10	0.51	19	0.47	28	0.50	37	0.48
2	0.58	11	0.55	20	0.55	29	0.49	38	0.53
3	0.51	12	0.57	21	0.52	30	0.60	39	0.60
4	0.49	13	0.49	22	0.49	31	0.48	40	0.48
5	0.53	14	0.50	23	0.50	32	0.53	41	0.60
6	0.48	15	0.60	24	0.47	33	0.55	42	0.57
7	0.52	16	0.51	25	0.53	34	0.50	43	0.53
8	0.55	17	0.47	26	0.52	35	0.54	44	0.60
9	0.59	18	0.47	27	0.57	36	0.50	45	0.48

يتضــح من الجدول الســابق أن معاملات الصــعوبة قد تراوحت بين (0.47 – 0.60)، وهي معاملات صعوبة جيدة، كما بلغ معامل صعوبة الاختبار ككل (0.53) ومن ثم تشير تلك النتائج إلي صلاحية الاختبار للاستخدام.

رابعا: حساب معامل التمييز

وقد قامت الباحثة بحســـاب معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار، والجدول التالي يبين معاملات التمييز لمفردات الاختبار كما يلي:

جدول (5) قيم معاملات التمييز لمفردات اختبار التحصيل المعرفي لمهارات الهندسة الكهربية لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية

المفردة	معامل التمييز	المفردة	معامل التمييز	المفردة	معامل التمييز	المفردة	معامل التمييز	المفردة	معامل التمييز
1	0.70	10	0.60	19	0.70	28	0.68	37	0.50
2	0.66	11	0.71	20	0.63	29	0.54	38	0.55
3	0.70	12	0.55	21	0.59	30	0.70	39	0.70
4	0.65	13	0.70	22	0.70	31	0.55	40	0.61
5	0.51	14	0.50	23	0.64	32	0.51	41	0.59
6	0.71	15	0.63	24	0.65	33	0.63	42	0.60
7	0.62	16	0.58	25	0.71	34	0.60	43	0.57
8	0.60	17	0.55	26	0.52	35	0.52	44	0.59
9	0.57	18	0.61	27	0.63	36	0.57	45	0.56

من خلال الجدول السابق يتضح أن قيم تمييز مفردات الاختبار تراوحت بين (0.50– 0.71) وهي قيم مقبولة تدل على قدرة المفردات على التمييز بين الطلاب، ومن ثم تم الخروج بالاختبار في صورته النهائية بعد التعديلات، هذا وقد بلغ معامل تمييز الاختبار ككل (0.61)، ومن ثم تشير تلك النتائج إلي صلاحية الاختبار للاستخدام.

- **التحقق من صحة فرض البحث والذي نص على:** يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوي ≤ 0.05 بين متوسطي درجات مجموعة البحث التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيلي المعرفي لمهارات الهندسة الكهربية لصالح التطبيق البعدي.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه one wayANOVA ، ويوضح الجدول التالي دلالة الفروق بين المجموعات الثلاثة في درجات كفاءة التعلم (والذي يعبر عنه بدرجة التحصيل البعدي مقسومًا على زمن التعلم)، وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، كما يلي:

جدول (6) المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية قبلي وبعدي

المجموعة	عدد الطلاب (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	الدلالة	حجم التأثير
التجريبية (1) (مجموعة الاكتشاف الوجه قبلي)	25	27.16	2.115	دالة عند مستوى 0.05	كبير
التجريبية (2) (مجموعة الاكتشاف الموجه بعدي)	25	38.20	2.449		

يتضح من الجدول السابق أن متوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في اختبار التحصيل المعرفي قبلي بلغ؛ **27.16** بينما بلغ متوسط درجاتهم في التطبيق البعدي بلغ 38.20 مما يعني أن تأثير نمط المحاكاة القائمة على الاكتشاف الموجه كان كبير بعديا في اختبار التحصيل المعرفي.

وقد اتفقت هذه النتيجة مع دراسة كل من:

- نبيل جاد عزمي (2015)، فاروق فهمي، منى عبد الصبور(2001)؛ عبد العزيز عبد الله السنبل (2002)؛ مجدي عزيز إبراهيم (2004)، ودراسة (كمال زيتون،2004؛ محمد عطية خميس ،2009؛ علي الموسوي؛ ليلى الحضرمي،2010؛ وليد الحلفاوي،2011)، عمر محمد أنور (2016)، محمد محمود عبد الفتاح (2018)، السيد معوض قويطه (2019) ،سهام الجريوي (2022)، محمد عصام طربيه، (2008).
- ويؤيد هذه النتيجة أيضًا نظرية التناغم المعرفي التي تفترض وجود علاقة بين المعرفة والسلوك، وتنزع هذه العلاقة ذهنيًا إلى الاتزان؛ مما يعني وجود توازن بين الاثنين، ولكن عندما تتعارض المعرفة والسلوك ينبغي إيجاد حل لهذا التعارض.
- النظرية المعرفية الاجتماعية، والتي أكدت على ضرورة استخدام استراتيجيات تركز على ما يدور داخل العقل من عمليات معرفية افتراضية يستدل عليها من ظهور السلوك، لتفسر بذلك التعلم عبر عددٍ من الممارسات والتطبيقات التربوية، والدمج بين الجوانب الاجتماعية، والقدوة، والتدعيم الاجتماعي، وقياس أثره في قابليات الفرد للتعلم المعرفي.

- كما يدعم هذه النتيجة أيضًا النظرية البنائية الاجتماعية التي اعتمدت اعتمادًا مباشرًا على التعلم النشط المعتمد على الخبرة؛ فالمتعلم يسعى دائما لاكتساب المعنى، ولكن من خلال الخبرات التي يمر بها، وليس من خلال ما يقدمه له المعلم، وبذلك يصبح التعلم هو إعادة تنظيم الفرد للأساس العقلي والمعرفي له؛ ليتناسب مع الخبرة الجديدة؛ حيث تؤكد على ضرورة أن يصيغ المتعلم لنفسه معنى كل خبرة مر بها؛ ليصل بذلك إلى المعنى المراد، ومحاولة اكتساب الأساليب الأدائية التي تساعد على التكيف من خلال تأمل المتعلم في تعلمه، والتعمق فيه، والاستفادة منه في بناء خبراته الجديدة.

- **توصيات البحث:**

- في ضوء ما توصل اليه البحث الحالي توصى الباحثة بالتوصيات الآتية:
- ضرورة العمل على اعداد جيل جديد من الطلاب قادر على التعامل مع مستحدثات تكنولوجيا التعليم للحصول على المعرفة والتواصل عن بعد مع جميع الخبرات في التخصصات المختلفة.
- يجب ان تعتمد وزارة التربية والتعليم على استخدام مستحدثات تكنولوجيا التعليم في عمليتها والتي اصبحت السبيل الوحيد للنهوض للتعلم والتكنولوجيا الافضل للطلاب المدارس الثانوية الصناعية.

- **مقترحات ببحوث مستقبلية :**

- **بناءً عما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي، تقترح الباحثة البحوث المستقبلية الآتية:**
- اجراء دراسة حول اثر توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات الهندسة الكهربية لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية.
- دراسة فاعلية روبوتات المحادثة التفاعلية كأحد الأدوات المساعدة في إجراء التجارب الهندسية ببيئات التعلم الإلكتروني.

المراجع العربية والأجنبية

أولًا المراجع العربية:

- أماني محمد العطيفي إبراهيم (2017): تصميم استراتيجية قائمة على المحاكاة التفاعلية لتنمية مهارات المهن الصناعي لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية، كلية التربية، جامعة المنصورة
- أنوار أحمد عبد اللطيف شعبان (2010) : فاعلية برنامج المحاكاة على تنمية مهارات الإنتاج المايكروفيلم في مادة المصغرات الفيلمية لدى طلاب كلية التربية، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة
- أيمن صلاح موسي (2017) : فاعلية استخدام الطريقة المعملية المعززة بالوسائط المتعددة في تدريس مقرر أساسيات الهندسة الكهربائية على تنمية بعض المفاهيم العلمية والمهارات العملية لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة سوهاج.
- حاتم عبده عبد العاطي (2018) : أثر استخدام المحاكاة الكمبيوترية في تنمية بعض مهارات الهندسة الكهربائية لطلاب المدارس الفنية، المجلة العربية للتربية النوعية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والأدب
- حسان محمد عز_ غازي جمال خليفة (2012) : أثر استراتيجية الاكتشاف الموجه والاكتشاف الغير موجه في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مادة الكمياء واتجاهاتهم نحوها، رسالة ماجستير، كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط
- راغب مختار محمد أبو النجا (2018) : تصميم بيئة تدريب قائمة على الدمج بين المحاكاة التفاعلية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر لتنمية المهارات الإدارية لدى القيادات الوسطى بالتربية والتعليم بالدقهلية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنصورة
- رباب محمد صوفي (2010) : فاعلية برنامج محاكاة وقائي في تنمية التحصيل لدى دارسي الهندسة الوراثية بكلية التربية، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة
- سامية عمر الديك (2010) : أثر المحاكاة بالحاسوب على التحصيل الآتي والمؤجل لطلبة الصف الحادي عشر العلمي واتجاهاتهم نحو وحدة الميكانيكا ومعملها، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح، غزة
- السيد معوض السيد قويطة (2019) : أثر استخدام المحاكاة التفاعلية في بيئة التعلم الافتراضية على تنمية مهارات استخدام ماكينات التحكم الرقمي لدى معلمي التعليم الفني، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنصورة

- عبير بنت علي _هيا بن محمد المزروع (2013) : فاعلية المحاكاة الحاسوبية وفق الاستقصاء في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات المرحلة الثانوية، مجلة دراسات العموم التربوية، الجامعة الأردنية من 1-8
- محمد عبد الحليم (2010) : فاعلية برنامج مقترح لتنمية المهارات العملية لطلاب المدارس الثانوية الصناعية تخصص سيارات في ضوء متطلبات العمل، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان.
- نبيل جاد عزمي (2014): بيئات التعلم التفاعلية، القاهرة، دار الفكر العربي للطباعة والنشر
- نجوان القباني (2007) : فاعلية برنامج كمبيوتر قائم على الواقع الافتراضي في تنمية القدرة على التفكير والتخيل البصري وفهم بعض العمليات والمفاهيم في الهندسة الكهربائية لدى طلاب التعليم الصناعي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الإسكندرية.
- هاني أبو السعود (2009) : برنامج تقني قائم على أسلوب المحاكاة لتنمية بعض مهارات ما وراء المعرفة في منهاج العلوم لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة
- همسة عبد الوهاب فريد (2012) : فاعلية استخدام محاكاة كمبيوترية لتنمية مهارات التعلم الافتراضي والاتجاهات نحو التعلم الالكتروني لدى معلمي المدارس الثانوية، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة

ثانيًا- المراجع الأجنبية:

- Abrahamson ,D,&Kapur.M.(2018) reinventing Discovery learning :A Field – wide research program > Instuctional science 46(1), 1:150
- Akinsola, M. K., (2007). The effect of simulation game Environment of student's achievement in attitudes to mathematics in secondary school, **The Turkis On line Journal educational Technology**. 6 (3).
- Baccalaureate nursing program .journal of nursing program journal of nursing education 46,9)406-412
- Byrne, J. Heavey, C. Byrne, P.J. (2010). **A review of Web- based Simulation and supporting tools**, Simulation modeling Practice and theory. 253- 276, Content lists available at science direct, Journal home page: www.elsevier.com/locate/simpat.
- Gunay B.A.(2009)The Effects of discovery learning on students success and inquiry learning skill . Eurasian journal of educational research 12(6).2-25
- Hanafi , E.(2016) .The Effect of Discovery learning method application on increasing students listening outcome and social attitude DInamika IImu .16(2)291-306

- Horton , w.(2012) e learning by design(nded) san fransicsco , CA :John wiley &sons,inc
- Hutapeal,p,Budiman,w,& sitompul.R(2019) the effect model on the student's learning achievement in vector kinematies topic in class XI senior High school 2 lintongnihuta acadmic xear 2016/2017indoneasian science Education research ch.3 (2),7-11
- Karal, H., Cebe,A., Peksen, M. (2010). The web based Simulation proposal to 8th grade primary school students' difficulties in problem solving. Procedia, Social and Behavioral Sciences, Vol 2, Issue 2, 2010 Available at: www.sciencedirect. Com.
- Kristina, W. (2011). The effects of different compute-supported collaboration scripts on students' learning process and outcome in simulation- based collaborative learning environment. **Message PhD**, College of Education, Florida State University.
- Mullen,p,A.(2007) use of self – regulating learning stratigies by students in the second and third trimesters in an accelerated second degree
- Olsson,j&granberge , c.2019 dynamic software task solving with or without guidelines ,and learning outcomes, tech know learn 24, 419 -436
- Rabinowitz,m(2018) cognitive science foundation of instruction newyork :routledge
- Ross, D. (2011). **Learning and Teaching Mathematics using Simulation**, Developing Mathematical Thinking Through Problem-Based Lessons, Germany, German National Library.
- Sitinjak,A&mawengkang,H(2018)The difference of students mathematical achievement by using Guided Discovery and cooperative learning model jigsaw type journal of mathematical education7 (1)45-54
- Suyanti &purba ,D (2017) the implementation of discovery learning model based on lesson study to increase students achievement in collid aip conference proceedings 18 23, 020090,available on Https ://Doi-org/10.1063/1.4978163
- Tao, Y., Guo, S., Lu, y. (2006).The design and the formative Evaluation of a Web-based course for Simulation analysis. **Experiences computer and education** (47), 414- 432.

- Van merrenboero ,j,& kirschner,p(2017), ten steps to complex learning a systamtic approach to four component in structional design .london routledge
- Vanich vasin ,p.(2018) . using an nteractive learning book based on interactive and discovery learning to enhance student interaction and achievement .abac journal 38 (1).30-41.
- Vuksic,c (2007) criteria for the evaluation of business process simulation tools > inter discpliplinary jounal of information , knowledge , and management 273-88
- Yuens yaoyne.g& Johnson, E(2011) :Augmented reality an overview and five directions for Ar in education journal of educational technology devolpment and exchange vol.4 , No .1pp 119-140
- Zrakic, M., D., Barac, D., Bogdmanovic, Z., Jovanic,D., Radenkovic, D.(2012). **Integration of web based environment for learning discrete simulation in learning system**: Simulation Modeling Practice and Theory, Vol (27), September, p.p 17−30