تصميم برنامج محاكاة ثلاثي الأبعاد وإنتاجه، لتنمية المهارات الأساسية لتجميع وصيانة الحاسب الآلي، و قياس فاعليته لدى طلاب شعبة معلم الحاسب الآلي .

نشر ملخص رسالة الماجستير
للحصول على درجة الماجستير في التربية
(تكنولوجيا التعليم)

إعداد الباحث
عبد الرحمن أحمد سالم
المعيد بكلية التربية النوعية ببورسعيد

إشراف

أ.د / محمد إبراهيم الدسوقي
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد ورئيس قسم
تكنولوجيا التعليم بكلية التربية
جامعة حلوان

د / إيمان صلاح الدين صالح
مدرس تكنولوجيا التعليم
بكلية التربية - جامعة حلوان

1426 هـ - 2005 م

مقدمة :

تزايدت في الفترة الأخيرة الدعوة لنشر التعليم من خلال برامج الكمبيوتر والوقوف على أحدث التطورات به ، علاوة على أنه الحل الاقتصادي وكذلك في حالات البعد المكاني ، وعلى الرغم من التطور الكبير في استخدام المحاكاة فى مجال تكنولوجيا التعليم فلا يزال إنتاج هذه النوعية من برامج المحاكاة يسير ببطء فى مقابل البرامج الأخرى وان كان البعض يحاول إنتاج هذه النوعية من البرامج وعرضها مصحوبة برسومات توضيحية أو الاستعانة بالصور والمؤثرات الصوتية لتكون أكثر فاعلية مع المتعلم و المعلم .

إن قدرة الكمبيوتر الهائلة على تداول البيانات والاستجابة للقرارات التجريبية البديلة عن طريق إظهار النتائج المحتملة لكل تجربة استرعت انتباه المربين المهتمين بتنمية تعلم الطلبة من خلال الألعاب Games وعمليات المحاكاة Simulation.

حيث تعتبر المحاكاة من أهم استخدامات الكمبيوتر في التعليم الفعال، لأنها تنقل الطبيعة أمام المتعلم، وتسمح له بالتجريب الأمن، والاستمتاع بالتوصل إلى النتائج من خلال القيام بالتجارب والأنشطة المختلفة باستخدام الكمبيوتر [١].

ولقد شاع استخدام طريقة المحاكاة كثيرا في مجالات التجارة والتدريب العسكري والإدارة وغيرها من المجالات ، حيث يوضع المتعلم في موقف شبيه بمواقف الحياة الواقعية التي سيمارسها ، ليقوم بأداء دوره فيه ، ويكون مسئولاً عما يتخذ من قرارات ، ولكنه إن أخطأ لا يترتب على خطئه خطورة . وهكذا استخدمت طريقة المحاكاة في تدريب الطيارين ، وفي تعلم قيادة السيارات ، وفي تعليم المديرين ، وفي التربية استخدمت برامج المحاكاة في موضوعات العلوم ، وبخاصة علوم الأحياء – النبات والحيوان – والكيمياء ، والفيزياء ، وحتى في الرياضيات . وفي كل هذه المواد الدراسية يجرب المتعلم الحلول المختلفة ، ويؤدى التجارب ، وكأنه في معمل

---

(١) عاطف حامد زغلول (2003) **فاعلية المحاكاة باستخدام الكمبيوتر في تنمية المفاهيم العلمية لدى الأطفال الفائقين بمرحلة رياض الأطفال**، المؤتمر السابع للجمعية المصرية للتربية العلمية، كلية التربية بجامعة عين شمس: القاهرة، ص ٢١٨.

حقيقي في المدرسة ، ويتولى برنامج الكمبيوتر تقدير خطوات أدائه وقراراته ، ويجعله يعرف أخطاءه وصوابها ، وينقله من نقطة إلى أخرى(١).

وتستخدم طريقة المحاكاة في وضع الخطط الإستراتيجية الخاصة بالمؤسسات التعليمية ثم محاكاة ما ستكون عليه المنشأة في المستقبل بافتراض معطيات معينة. ثم تغير المعطيات والافتراضات وتكرر عمليات المحاكاة في كل حالة ثم توضع تفاصيل الخطة الإستراتيجية اعتمادا إلى ما يتوقعه برنامج المحاكاة الكمبيوتر .

يحمل مصطلح (تقليد) أو (محاكاة) قديما في جمهورية أفلاطون معنى ضمنياً سلبياً بصورة دائمة، فأن تقلد هو أن تنتج نسخة ثانوية آي طبعة تكون أقل نقاوة من الأصلية، أما أرسطو فيتعامل مع التقليد كميزة بشرية أساسية تعبر عن نفسها ضمن مجال الفن الواسع، وهو لا يستخدم مصطلح (محاكاة) بمعنى ضيق. فالتقليد ليس إنتاج نسخة أو انعكاس شيء ما على مرآة، وإنما هو تجميع توفيقي للواقع (٢) .

ويتم تقسيم برامج المحاكاة التعليمية المتداولة باللغة العربية إلي :

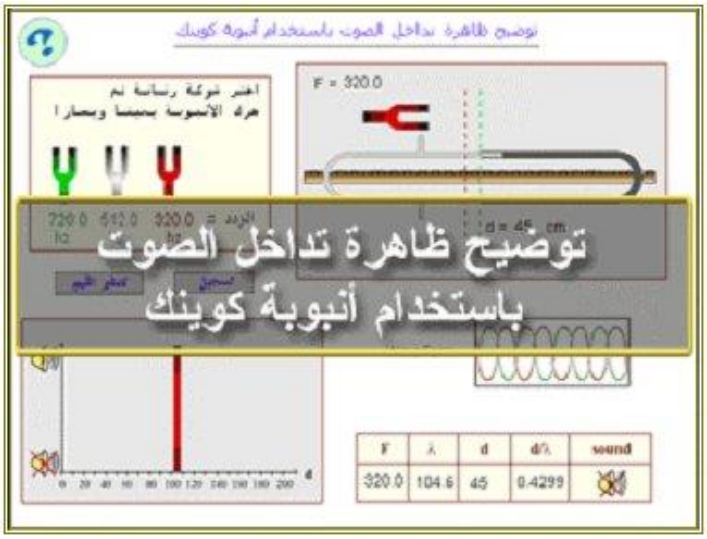
- **برامج محاكاة متحركة تفاعلية**
- **برامج محاكاة متحركة فقط**

ويمكن ملاحظة ذلك من خلال شكل (١) فى الصفحة التالية والذى يعبر عن التجارب التفاعلية التي يتعامل معها المتعلم وتتغير النتائج فيها وفق المعطيات التي يدخلها المتعلم ، أما النوع الثاني وهى المحاكاة المتحركة فقط والتي يعبر عنها الشكل (٢) حيث يتم توضيح أحد التجارب كعرض متحرك أمام المتعلم ويتفاعل معه من خلال التحكم فيه ، كفيلم سينمائي أى يتحكم في طريقة عرضه فقط .

---

(١) فتح الباب عبد الحليم سيد(١٩٩٥) **الكمبيوتر في التعليم** ، القاهرة : عالم الكتب ، ص ٩٥ – ٩٦ .

(٢) ناصر ونوس (٢٠٠١) **المحاكاة والواقعية من أرسطو إلى رولان بارت** ، مؤسسة البيان : Http://Www.Albayan.Co.Ae/Albayan/Culture/2001/Issue54/Afaque/3.Htm ، تاريخ أخر تعديل ٢٠٠١/١/٢١ ، تاريخ أخر زيارة ٢٠٠٣/١١/٢٤.



شكل (١) توضيح ظاهرة تداخل الصوت باستخدام أنبوب كويتك *

شكل (٢) التوصيل الكهربى لكلوريد الصوديوم *

* Http://Www.Rdi-Eg.Com/Site/Production/Simulation2.Asp ، Last Visit24-11-2003 .

ومن المحاولات العربية الجادة التي تمت حول التمثيل الثلاثي الأبعاد تجربة كلية الهندسة بجامعة القاهرة، حيث جرت محاولة لتمثيل الفصل الدراسي في شكل ثلاثي الأبعاد والتي يمكن إدراكها من خلال الأشكال التالية:

شكل (٣) التمثيل الثلاثى الأبعاد للواقع **

شكل (٤) الواقع الفعلى المطلوب تمثيله **

والمشاركون في المحاكاة يخصص لهم عادة أدوار معينة ،فهم يتخذون القرارات ويحلون المشكلات طبقا لشروط محددة ، لكن المحاكاة في العادة أقل تقيداً في النظام من الألعاب فليس هناك رابح بحد ذاته ولكن المسألة مجرد تغيير في الظرف أو الوضع يتوجب على المشاركين في المحاكاة أن ينجزوه .

هناك مثال مألوف على عملية المحاكاة واستخدامها في التعلم وهو المحاكي الميكانيكي أو الكهربائي أو الإلكتروني لمدرب قيادة السيارة ويوفر هذا النظام لكل طالب محاكاة واقعية لظروف القيادة الحقيقية مع أنه بإمكان عدة طلبة أن يتدربوا في نفس الوقت مستعينين بنفس البرنامج ولكن فى ظروف مختلفة .

وألعاب الكمبيوتر في حد ذاتها تطبيق للمحاكاة كما في العاب سباق السيارات والحروب والعاب الذكاء وغيرها . ولألعاب المحاكاة المبنية على استخدام الكمبيوتر إمكانيات باستطاعتها أن تساعد الطلبة على أن يتعلمون مع الاحتمالات ونتائج القرارات المتعاقبة ولذلك فأنه كلما تم تطوير أجهزة كمبيوتر أقل تكلفة كلما ازداد استخدام المدارس للكمبيوتر في المحاكاة

** **3D Virtual Class System**، Http://Www.Virtual-Class.Biz ، Last Visit 1/8/2003 .،Update 30/9/2002

والألعاب هذا وتقوم الجامعة والكليات باستخدام عمليات المحاكاة المعتمدة على الكمبيوتر لغرض التعليم في شتى مجالات الدراسات الأكاديمية ، كما تقوم بعض المؤسسات الحكومية والصناعية والتجارية باستخدام الكمبيوتر في عمليات المحاكاة في البرامج التدريبية وعند البحث عن الحلول للمشكلات الحقيقية وكلما تبنت الأنظمة المدرسية استخدام الكمبيوتر ازدادت فرص استخدامه في شتى أوجه التعليم بما في ذلك الألعاب وعمليات المحاكاة [١].

وهناك الكثير من علماء التربية ممن تناولوا تعريف المحاكاة ، فيعرفها فتح الباب عبد الحليم سيد [٢]على أنها موقف شبيه بمواقف الحياة الواقعية التي سيمارسها المتعلم ، حيث يتم وضعه فيه ، ويكون مسئولاً عن قراراته سواء كانت خطا أو صواب وما يترتب عليها .

كما يعرفها إبراهيم عبد الوكيل الفار [٣] بأنها تقليد محكم لظاهرة أو نظام يتيح الفرصة للمتعلم أن يتدرب دون مخاطرة ، أو تكلفة عالية والمحاكاة باستخدام الكمبيوتر هي نموذج لنظام أو حالة أو مشكلة موجودة في الواقع ، حيث يبرمج هذا الواقع داخل الكمبيوتر على شكل معادلات تمثل بدقة العلاقات المتبادلة بين مكوناتها المختلفة ، والطفل يتعامل مع هذا الواقع بالمعالجة والتعديل ، وبالتالي يصبح الكمبيوتر مختبرا تجريبيا له قدرة لا نهائية على التنوع في مجال التعلم المبنى على التجريب .

ويرى خالد خميس فرَّاج [٤] المحاكاة على أنها افتعال واقع ما، بحيث تتشابه معطياته مع الواقع الفعلي من خلال وجود بعض المتغيرات التي تشكل نموذج الظاهرة .

ويؤيد عاطف حامد زغلول [٥] رأى كلينجر kelinger في أن المحاكاة تقريب الواقع للمتعلم عن طريق نقل هذا الواقع على حجرات الدراسة في صورة افتراضية ، سواء كان هذا الواقع نشاط يقوم به الطفل أو

---

(١) مقابلة شخصية مع دكتور محمد إبراهيم الدسوقى ، بكلية التربية جامعة حلوان ، خلال شهر أكتوبر ٢٠٠٣ .

(٢) فتح الباب عبد الحليم سيد (١٩٩٥) *مرجع سابق* ، ص ٩٥- ٩٦ .

(٣) إبراهيم عبد الوكيل الفار (١٩٩٨) **تربويات الحاسوب وتحديات مطلع القرن الحادي والعشرين** ، القاهرة : دار الفكر العربي ، ص ٢٣ .

(٤) خالد خميس فراج (٢٠٠٣) **المحاكاة** ، Http://Www.Geocities.Com/Farraj17/Index.Html ، الإمارات : جامعة زايد ، تاريخ أخر زيارة ٢٠٠٣/١١/٢٤ .

(٥) عاطف حامد زغلول (2003) *مرجع سابق* ، ص ٢٢٣ .

صورة حية من الواقع كحديقة حيوان أو غابة وهذا النوع من التعليم يثير رغبة الطفل في التعليم ويدفعه إلى المزيد من إنجاز الأنشطة والتجريب ، ويتيح له فرصة التخيل عن طريق العرض الذي يتفاعل مع جميع حواسه ، مما يؤدى إلى تحرره من الجمود العقلي .

وهناك آخرون ممن عرفوا المحاكاة على أنها نوع آخر من لعب الأدوار أو تمثيلها وفيها يتصرف الأفراد أو الممثلين وكأنهم في مجريات الحياة الواقعية محاولين تحقيق أهداف معينة ضمن قواعد وقوانين محددة ، أن طلبة مدرسة الطيران أو قيادة السيارات مثلاً يتدربون على المحاكي الميكانيكي أو الآلي حيث يوفر هذا المحاكي ظروف واقعية للطلبة للتعلم على قيادة الطائرة أو السيارة [١].

ولبرامج المحاكاة مميزات تكسبها أهمية بالغة في التعليم تتمثل في :

- **أنها تقبل خطأ المتعلم في قراراته دون أن يقع عليه أو على المؤسسة التعليمية ضرر أو خطر [٢].**
- **أنها تجعل المتعلم متحكما في عملية تعلمه وبذلك تتفوق على غيرها من البرامج الأخرى التي تتطلب من المتعلم الإجابة الصحيحة فقط، فالإنسان معرض للخطأ، وينبغي أن يتعلم من أخطاءه وان يعرف لماذا أخطأ ويحاول من جديد [٣].**
- **أكد برونر Brunner [٤] على التعلم بالاكتشاف ، حيث تكون المحاكاة طريقة فعالة في عملية التعلم إذا ما تم التعلم في بيئة استكشافية .**
- **يضفي الحيوية والنشاط والبهجة في مواقف التعليم المختلفة ، و يقرب الواقع ويحاكيه بما يجعله حياً و نابضاً وبما يسهل فهمه واستيعاب عناصره [٥].**

---

(١) **طريقة تمثيل الأدوار** (٢٠٠٣) Http://Www.Werathah.Com/Special/School/Role_Play.Htm ، تاريخ أخر زيارة ٢٠٠٣/١١/٢٤ .

(٢) محمود صديق سويفي (٢٠٠١) **تقويم استخدام شبكات الكمبيوتر والإنترنت في بعض المدارس المصرية في ضوء مفهوم وسائط تكنولوجيا التعليم المتعددة** ، (رسالة ماجستير – غير منشورة)، كلية التربية ، جامعة أسيوط ، ص ١٦٣ .

(٣) فتح الباب عبد الحليم سيد (١٩٩٥) *مرجع سابق* ، ص ٩٦ .

(٤) عاطف حامد زغلول (٢٠٠٣) *مرجع سابق* ، ص ٢٢٣ .

(٥) مقابلة شخصية مع دكتور عاطف حامد زغلول ، بكلية التربية النوعية ببورسعيد ، بتاريخ ٢٠٠٣/١٠/٢٦.

- **تحقق ازدهار وتدعيم للخبرات التربوية نتيجة لاستخدام الأجهزة ذات الوسائل المتعددة ، ومحاكاة الكمبيوتر والحقيقة المتخيلة وغيرها من الأدوات التعليمية الجديدة [٦].**

مشكلة البحث :

ومن المقدمة السابقة يمكن ملاحظة أن هناك تصوراً جديداً لزيادة درجة التفاعل بين المتعلم والمحتوى الإلكتروني كما أنه يحافظ على المحتوى الالكتروني من العبث بمحتواه ، كما يؤدى إلى فصل المحتوى الرقمي عن تصميم للبرنامج (واجهة المستخدم User Interface) حيث تم الاستفادة من فكرة الألعاب الإلكترونية المعتمدة على الرسوم ثلاثية الأبعاد في الوصول إلى هذا التصور .

ولقد تم الوصول لهذا التصور بناء على أدرك العاملين في مجال المعلوماتية أن طريقة تصميم المخرجات المرئية تؤثر على فهم المستخدمين للمعلومات التي تقدم لهم وكذلك إدراكهم لأن حسن تصميم الشاشات يؤثر على دقة وصحة البيانات [١].

والشكل الحديث هنا ،هو الشكل الثلاثي الأبعاد الذي يمثل تكنولوجيا الواقع الافتراضي Virtual Reality، والمحاكاة تعتبر أحد مجالات الذكاء الاصطناعي ومجالات تطبيقها.

حيث تعتمد أغلب برامج المحاكاة على رسوم متحركة لتحاكى بها الواقع ، وتعتمد برامج الواقع الافتراضي على الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد [٢]، حيث يمكن للرسوم الثلاثية الأبعاد أن تنقل المتعلمين إلى أماكن لم تطأها قدم الإنسان قط [٣].

ويمكن إيجاز الأسباب الرئيسية التي تدعو إلى القيام بالدراسة الحالية في النقاط الآتية:

- **حاجة الكثير من المقررات للتفاعل معها وليس تلقيها كما هي ولكن يجب أن يكون المتعلم إيجابيا و أكثر فاعلية.**

---

(٦) أحمد عبد الرحمن النجدي (٢٠٠١) **المنهج والقرن الحادي والعشرون** ، القاهرة : مكتبة الانجلو المصرية ، ص ٢١ .

(١) جرا هام كور تيس (١٩٩٨) **تحليل وتصميم نظم المعلومات**، ترجمة: على يوسف على، القاهرة: خوارزم ، ص١٨٧ .

(٢) مصطفى جودت مصطفى صالح (١٩٩٨) تحديد **المعايير التربوية و المتطلبات الفنية لإنتاج برامج الكمبيوتر التعليمية في المدرسة الثانوية**، (رسالة ماجستير – غير منشورة)، كلية التربية، جامعة حلوان، ص ٣٩٤.

(٣) محمود صديق سويفى (٢٠٠١) مرجع سابق ، ص ١٦٦ .

- وجود الكثير من الدراسات والأبحاث توصى بضرورة محاكاة الواقع، ومحاكاة تعلم المهارات عن طريق نمذجتها . كما توجد الكثير من الدراسات والأبحاث توصى القائمين على التدريس بصياغة المقررات الدراسية على هيئة برامج محاكاة كمبيوتريه ، وكذلك صياغة مقررات خاصة بالمحاكاة (وليم يورك William Yurcik ، و هوج أوسبورنى Hugh Osborne : ٢٠٠١) ، (توماس Thomas : ٢٠٠٣) ، (يوشيرو إيماى Yoshiro Imai : ٢٠٠١) ، (محمد الدقاق : ٢٠٠٣) ، (دون بروتزمان Don Brutzman : ١٩٩٩) ، (روبرت هوبال Robert Hubal : ٢٠٠٠) ، (ديفراج فان دير Devaraj Van Der : ٢٠٠٠) * .
- افتقار نظم التعليم العربية لبرامج المحاكاة التفاعلية والتى تعتمد على الرسوم الثلاثية البعد .
- يتعرض الطالب للضرر عند قيامه بأنشطة معينة في المعمل مثل أن يصعقه التيار الكهربي أو تسبب الأتربة ضرر على صحته .
- تتكلف المؤسسة ضرراً مادياً كبيراً في حالة تلف الأجهزة والمكونات التي يتدرب بها المتعلم.
- إمكانية نشر البرامج التفاعلية ثلاثية الأبعاد على الشبكات وبالتالي تحقيق مبادئي التعليم عن بعد والتعلم عبر الشبكات من خلال برامج المحاكاة.
- استخدام المحاكاة يؤدى بالضرورة إلى جودة مخرجات التعلم .
- إشباع رغبات الطلاب في التجريب والمحاولة والخطأ والتعلم بالاكتشاف صعب في الطرق التقليدية التى لا تعتمد على تكنولوجيا الواقع الافتراضي والمحاكاة .
- تحتاج بعض النظم الحقيقية لإعادة ضبط الزمن الخاص بها من خلال برامج المحاكاة لتقليل الفترة الزمنية إذا كانت تحدث على فترة طويلة، وتمديدها إذا كانت تحدث على فترة قصيرة.

و من خلال عمل الباحث كمعاون تدريس لمقرر صيانة وتجميع الكمبيوتر بكلية التربية النوعية ببورسعيد ، واجه الباحث خلال سنوات تدريسه لهذا المقرر الكثير من العوائق يمكن تلخيصها كما يلى :

* أنظر فصل الدراسات السابقة – الفصل الثالث ص ١٣٩ .

١ - تدريس مقرر صيانة وتجميع الكمبيوتر يحتاج لعدد من المكونات المادية Hardware الصالحة للاستخدام حتى يستطيع الطالب التعامل معها ومشاهدة ناتج عمله ، إلا أن الإمكانيات المادية تحول دون توفير هذا الكم من الأجهزة والمعدات فى معمل خاص للصيانة وجعلها عرضة للتلف فى أى لحظة . وكانت حجة الإدارة فى هذا الشأن أنه لا يستطيع إخراج جهاز واحد من أحد معامل التدريس يجلس عليه طالب لدراسة المقررات الدراسية الأخرى من أجل أن يقوم الطلاب بفكه ثم تركيبه ليلاحظ ناتج عمله . ولم يكن عند الإدارة مانع من التعامل مع مكونات تالفة من الأساس وليس شرطا أن يتعلم ناتج عمله فى معمل الكلية وإنما يكفيه تعلمه للفك والتركيب فقط وكلا الرأيين على صواب فالإدارة تريد الحفاظ على مواردها والباحث يريد جودة العملية التعليمية فى المقرر الخاص به .

٢ - ظهرت مشكلة أخرى وهى أن المهارات الأساسية التى على كل متخصص الإلمام بها لا تقتصر على الفك والتركيب ، لأن عمليات الفك والتركيب ليست أساس الدعم الفنى فالكثير ممن يمتلكون أجهزة كمبيوتر تعمل لديهم لعدة سنوات بدون فكها إطلاقا لعدم حاجتهم لذلك ولتلبيتها متطلباتهم باستمرار . والمشكلة الثانية تتلخص فى مهارات تجهيز الكمبيوتر للعمل وهى تلك المهارات المتعلقة بتجهيز القرص الصلب للعمل وتحميل نظام التشغيل وتعريف الكروت المختلفة وهذه العملية تعتبر من أساسيات الدعم الفنى ولا غنى عنها حتى بالنسبة للمستخدمين العاديين . ولو تم تنفيذ مقترحات الإدارة بالتعامل مع مكونات تالفة لتعلم عمليات الفك والتركيب التى تعتبر مهارة متقدمة بالنسبة للمهارات الأساسية والخاصة بتجهيز وتقسيم القرص الصلب وتحميل نظام التشغيل عليه ، لاستحال تنفيذ هذه المهارات . لأن المكونات تالفة من حيث المبدأ أى لا تعمل ، وطالبت من الإدارة توفير الأجهزة لتجريب هذه المهارات ولا داع للفك والتركيب فكان الرد هو : كيف يمكن أن نوفر جهاز لكل طالب لكى يجرب تجهيز القرص الصلب وتقسيمه وتحميل نظام التشغيل عليه وتعريف الكروت ونعرض البرمجيات الموجودة على الأجهزة للضياع وبالتالى ستتسبب فى تعطيل المعمل بأكمله ولن يتم تدريس باقى المقررات التى هى أكثر أهمية بالنسبة للمستخدم التقليدى لجهاز الكمبيوتر . واقترحت الإدارة توفير جهاز واحد فقط بحالة جيدة لتجريب هذه العمليات عليهم ، ويمكن أن نتخيل عدد الطلاب فى

المجموعة الواحدة لا يقل عن عشرون (٢٠) طالب والزمن اللازم فى لاكتسابهم المهارات فى المرة الواحدة طبقا للائحة لا يتجاوز الساعتين (٢) أى ما يقرب من ١٢٠ دقيقة ، أى أن لكل طالب فرصة ستة (٦) دقائق فقط لكى يقوم بعمل كل هذا ويجب على متابعته وبالتالى سيشعر باقى الطلاب بعدم أهمية المعلم بالنسبة لهم ويقترح آخرون بإعطائهم حريتهم وإتباع أسلوب (كل طالب يأتى بمفرده تلو الأخر) أى أن المعلم سيكرر ما قاله ٢٠ مرة وبطريقة لا تتجاوز الست (٦) دقائق فى المرة الواحدة وهى عملية مستحلية لبشر يمكن أن يخطئ ، وعلى كل حال من الأحوال الست دقائق لن تكفى حتى الساعة لن تكفى لمتابعة العملية الحقيقية كلها لأن عملية إعداد الجهاز للعمل قد لا تقل عن ساعة وبالتالى يحتاج الطلاب العشرين فى حالة وجود جهاز واحد ٢٠ ساعة وهو أمر مستحيل طبعا أن يمتد زمن تعلمهم هكذا ، وإن أمتد الزمن فهل سيتحمل الجهاز عملية تقسيمه وتحميل النظام عليه عشرون مرة متواصلة ناهيك عن مرات الخطأ وإعادة التحميل .

ومن خلال كل ما سبق يتضح لنا الكثير من المعوقات فى النظام الحقيقى وتتضح أهميه وفائدة المحاكاة والتى حددها الباحث مسبقاً والتى تؤكد عليها الدراسات السابقة وهى :

- المحاكاة توفر النفقات الكبيرة التى تنفق فى التدريب من خلال النظم الحقيقية . حيث أن توفير المكونات المادية الصالحة للعمل قد تتكلف أموال طائلة ولن تحقق العائد منها .
- المحاكاة تتحكم فى الوقت بمرونة شديدة عند القيام بالتدريب حيث يمكن التحكم فيه لصالح المتعلم سواء بزيادته فى حالة التجارب التى تتم بسرعة أو بإنقاصه فى حالة التجارب طويلة الأمد . فمثلا يمكننا إسراع خطوات عملية تحميل نظام التشغيل أو حتى تهيئة أقسام القرص الصلب حتى لا يضيع وقت المستخدم فى انتظار النتائج مع التأكيد للمتعلم أن هذه العملية قد تأخذ وقت أكبر فى الحقيقة ، ونحاول أن نحدد هذا الوقت للمتعلم . كذلك يمكن تبطئ العملية فى حالة العمليات السريعة الحدوث كعملية تشغيل الكمبيوتر ، حيث يمكن أبطأ العملية وملاحظة خطواتها بالضبط .
- المحاكاة تستخدم فى حالة ندرة أو استحالة وجود النظام الحقيقى المقلد ، وهى حالات البعد الزمنى أو المكانى للنظام الحقيقى . فإعداد

معمل يكون لكل طالب جهاز مستقل فيه ويجرى عليه الطالب عمليات الصيانة هو أمر مستحيل لأى مؤسسة عادية ذات موارد محددة .

- المحاكاة تستخدم للحد من خطورة النظام الحقيقى كما فى التفاعلات الذرية والمفاعلات النووية وقيادة الطائرات . وكذلك إتلاف أجهزة الكمبيوتر الخاصة بالمعمل والتى قد يتكلف إعداده فى بعض المؤسسات عدة ألاف وقد يصل الرقم إلى مليون .
- المحاكاة تمكننا من السيطرة على ظروف النظام ومتغيراته والتحكم فيه مما يتيح للمتعلم التدريب وفق لرؤيته الخاصة وبدون حدوث مخاطر نتيجة أخطائه .
- المحاكاة تسمح بإعادة التدريب مرات ومرات حتى تمام الإتقان للعمل أو المهارة المطلوبة ، فالوقت يتم معالجته بدقة كما أن العمل الذى يجرى كله ليس حقيقا أى أنه لن يقع للكمبيوتر الذى يجرى عليه العمل أى ضرر .
- إمكانية إهمال بعض المواقف وإبراز بعض المواقف الأخرى فى النظام الحقيقى وهو مالا تستطيع فعله فى التجريب الحقيقى . لأنك تكون مقيد بالظروف التى يفرضها عليك النظام الحقيقى ، أما النظام المقلد فيمكن إيقاف العمل و استكماله فيما بعد وهو مالا يسمح به فى الحقيقة .
- برامج المحاكاة ليست مجرد برامج تعليمية تقليدية يتفاعل معها المتعلم بالتحكم فى العرض فقط ولكنها برامج شبيه بالموقف الذى سيمارسه المتعلم فيما بعد.

ويتمثل التساؤل الرئيسي هنا في التساؤل الآتي الذي يعبر عن مشكلة البحث وهو: ما مدى فاعلية إنتاج برنامج محاكاة ثلاثي الأبعاد في تنمية بعض المهارات الأساسية لتجميع وصيانة الحاسب الآلي لدى طلاب شعبة معلم الحاسب الآلي ؟ ، ومن خلال هذا التساؤل يتفرع عدد من التساؤلات الفرعية :

- *ما هي المهارات الأساسية اللازمة لتجميع و صيانة الحاسب الآلي ؟*
- ما التصور المقترح لبرنامج يحاكى الواقع الفعلي ؟
- ما مراحل تصميم برنامج تعليمي يعتمد على محاكاة الواقع الفعلي ؟

- ما مراحل إنتاج برنامج تعليمي يعتمد على محاكاة الواقع الفعلي؟
- ما مدى فاعلية برنامج محاكاة الواقع الفعلي المقترح في تنمية المهارات الأساسية المراد تنميتها من خلال البرنامج ؟

ومما سبق يتضح لنا أن المشكلة تتلخص فى : صعوبة تعلم مهارات الصيانة والتجميع فى النظام الحقيقى ،وبالتالى يمكن صياغة هدف عام يمكن بعد ذلك اشتقاق أهداف المشروع منه وهذا الهدف العام هو " إنتاج برنامج محاكاة يدعم الرسوم الثلاثية الأبعاد لتنمية المهارات الأساسية لتجميع وصيانة الحاسب الآلى "

فروض البحث :

توجد فروق ذات دلالة إحصائية ، بين متوسطي درجات الطلاب عينة البحث في اختبار قياس المهارات وذلك لصالح الطلاب الذين يستخدمون برامج المحاكاة ثلاثية الأبعاد ، مقابل الطلاب الذين يستخدمون النظم التقليدية الأخرى .

حدود البحث :

يلتزم البحث بالحدود الآتية :

- المادة العلمية : يقتصر البحث على الجانب التطبيقى لمقرر صيانة وتجميع الكمبيوتر .
- حدود العينة (بشرية ومكانية) : يقتصر تطبيق هذا البحث على عينة من طلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم تخصص حاسب ألى بكلية التربية النوعية ببورسعيد .
- حدود الزمن : تطبيق البرنامج المقترح فى العام الدراسى ٢٠٠٤/٢٠٠٥.

منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج التجريبى ، و تم الاستعانة به للتحقق من فروض الدراسة ، وقياس فاعلية برنامج المحاكاة الكمبيوترى المقترح على تنمية المهارات الأساسية اللازمة لتجميع وصيانة الكمبيوتر من خلال اختبار للعلاقة السببية بين المتغير المستقل والمتغير التابع .

المتغير المستقل :

برنامج المحاكاة الكمبيوترى الذى يقوم بإعداده الباحث .

المتغير التابع :
مستوى الطلاب المهارى المرتبط بالصيانة والتجميع .

الأدوات :

- **استبيان تحديد المهارات الأساسية اللازمة لتجميع وصيانة الكمبيوتر .**
- **قائمة المهارات الأساسية اللازمة لتجميع وصيانة الكمبيوتر .**
- **سيناريو البرنامج .**
- **اختبار قياس المهارات * للطلاب لبيان اثر البرنامج المقترح كما يلى :**
  - **الاختبارات القبلية : التي تقيس مستوى الطلاب قبل الدراسة من خلال البرنامج.**
  - **الاختبارات البعدية : التي تقيس نتائج التدريس باستخدام البرنامج وتظهر من خلالها نتائج البحث .**

إجراءات البحث :

يتم التحقق من صحة الفروض عن طريق .....

- **وضع الإطار النظرى الذى سيقوم عليه البحث فى ضوء البحوث والمراجع اللازمة .**
- **تحديد الأسس والمتطلبات التى يقوم عليها البرنامج : من حيث التخطيط للمشروع ، وجمع البيانات وتحليلها ، و تحليل النظام الحقيقى المراد محاكاته ، و وضع النماذج التخطيطية الأولية للمشروع كخرائط التدفق ومخططات سير البيانات ، وكتابة الكود المبدئى الذى تم الاستعانة به فى البرمجة ، وإعداد الاستبيانات الخاصة بالمحكمين وتحديد العينة وتقسيمها لمجموعتين (ضابطة وتجريبية) ، كما تم إعداد أدوات البحث فى هذه المرحلة .**
- **عرض تصميم البرنامج المقترح على السادة المحكمين لإجازته من خلال:**
  - **الأهداف التى تم تحديدها .**
  - **السيناريو المبدئى الذى قام الباحث بإعداده .**

* تم قياس الأداء المهارى للطلاب من خلال الملاحظة الشخصية من الباحث وتسجيل درجة لهذا الأداء فى اختبار قياس المهارات المعد والذى سوف يجيب عليه الطالب قبل الملاحظة العملية للمهارة .

- قائمة المهارات التى سيتم تناولها فى البرنامج .
- البرمجة الهيكلية للبرنامج .

- الأخذ برأى المحكمين وضبط الأهداف والمهارات وعناصر البرنامج وفق لرأى المحكمين .
- إعداد البرنامج المقترح (إنتاج البرنامج) : حيث يتم كتابة الكود البرنامجى الخاص ببرنامج المحاكاة ، كما يتم إعداد الصور والرسوم وملفات الفيديو والصوت والمؤثرات الصوتية الموجودة ببرنامج المحاكاة .
- التجريب الأولى : حيث يتم تجربة البرنامج لاكتشاف الأخطاء بمختلف أنواعها سواء كانت فى الكود البرمجى أو كانت منطقية ، أو أنه تم نسيان شيء ما .
- الإخراج النهائى للبرنامج : حيث يتم استكمال الإجراءات التى لم تستكمل كما يتم تصحيح الأخطاء فى هذه المرحلة .
- إجراء القياس القبلى على عينة البحث .
- تجريب البرنامج : حيث يتم تجربة البرنامج على عينة البحث ، وذلك للتحقق من ملائمة البرنامج وقابليته للتطبيق فى مختلف الظروف .
- إجراء القياس البعدى على عينة البحث .
- التحقق من صدق المخرجات : حيث يتم مقارنة النتائج بنتائج النظام الحقيقى فى الظروف المتشابهة والتأكد من تمام التطابق بينهم و يتم فى هذه المرحلة معالجة بيانات التجريب إحصائيا للحصول على النتائج وتعميمها وهذه هى المرحلة التى يتم فيها التحقق من فروض الدراسة .
- توفير الدعم الفنى للبرنامج : حيث يتم إعداد دليل المستخدم وصفحة الانترنت الخاصة بالبرنامج والنسخ التجريبية التى ستعرض على المستخدمين لتحديد مدى ملائمة البرنامج لهم ويتخذوا القرار الصحيح باستخدامه .

التصميم التجريبي :

ويتم فيه تقسيم الطلاب فى عينة البحث إلى مجموعتين تجريبيتين المجموعة الأولى هى المجموعة التجريبية١ ويطلق عليها المجموعة الضابطة ، أما المجموعة الثانية وهى المجموعة التجريبية ٢ ويطلق عليها

المجموعة التجريبية . ومن خلال هذا التقسيم لعينة البحث يتم تقديم المقرر كما يظهر من خلال التصميم التجريبى فى الجدول التالى :

جدول (١) التصميم التجريبى

المجموعة الضابطة	المجموعة التجريبية
تقديم الاختبارات القبلية لكلا المجموعتين	
دراسة المقرر عن طريق الطرق التقليدية	الدراسة من خلال البرنامج المقترح الذي أعده الباحث
تقديم الاختبارات البعدية لكلا المجموعتين	
التحقق من صحة الفروض من خلال نتائج اختبار قياس المهارات لكلا المجموعتين	
التوصل إلى النتائج من خلال التحقق من صحة الفروض وتعميمها	

المصطلحات :

البعد الثالث 3D : هو إدراك العمق البصري والمسافة [١]، وله نظام إحداثيات عالمي يقوم عليه التدوير والتحريك وتغيير المقاس للكائنات ثلاثية الأبعاد التي لها (طول وعرض وعمق)[٢].

العاب المحاكاة simulation Games : هى أحد أنواع برامج المحاكاة باستخدام الكمبيوتر ، ولكنها أكثر تشويقا للمتعلم وتهدف فى أغلب الأحيان للترفيه .

المحاكاة simulation : موقف شبيه بمواقف الحياة الواقعية التي سيمارسها الطالب ، حيث يتم وضعه فيه ، ويكون مسئولاً عن قراراته سواء كانت خطا أو صواب وما يترتب عليها[٣].

برنامج المحاكاة الثلاثي البعد 3D Simulation program : وهو برنامج يحاكى نظام ما فى الحقيقة بهدف دراسة هذا النظام الحقيقى بطريقة أفضل من خلال دعمه للرسوم الثلاثية الأبعاد .

الفعالية Effectiveness : قياس مدى تحقيق أى نشاط لأهدافه [٤] .

---

(١) السيد علي سيد أحمد و فائقة محمد بدر(٢٠٠١) **الإدراك الحسي البصري والسمعي** ، القاهرة: مكتبة النهضة المصرية ، ص ١١، ص ١٤٩ .

(٢) مايكل تود بيترسون (٢٠٠٠) **أساسيات ثرى دي ستوديو ماكس** ، قسم الترجمة بدار الفاروق ، القاهرة : دار الفاروق للطبع والنشر ، ص ٩ – ٣٦ .

(٣) فتح الباب عبد الحليم سيد (١٩٩٥) *مرجع سابق* ، ص ٩٥ – ٩٦ .

المهارة Skill : القدرة على الأداء والتعلم الجيد وقتما نريد ، وهى نشاط متعلم يتم تطويره خلال ممارسة نشاط ما تدعمه التغذية الراجعة [٥] .

نتائج البحث وتفسيرها

يتناول هذا الفصل تحليل البيانات الإحصائية التى أمكن التوصل إليها من خلال تطبيق أدوات البحث (اختبار قياس المهارات) ، وذلك للتحقق من صحة فروض البحث ، وفيما يلى يقوم الباحث بالتحقق من صحة فروض البحث موضحا الأسلوب الاحصائى المستخدم ، ومحاولا تفسير ما يسفر عنه من نتائج .

فروض البحث :

توجد فروق ذات دلالة إحصائية ، بين متوسطي درجات الطلاب عينة البحث في اختبار قياس المهارات وذلك لصالح الطلاب الذين يستخدمون برامج المحاكاة ثلاثية الأبعاد ، مقابل الطلاب الذين يستخدمون النظم التقليدية الأخرى

تجربة البحث :

وللتحقق من صحة فروض البحث قام الباحث بما يلى :

أولاً إجراء الاختبار القبلى وعرض النتائج الخاصة به كما يلى :

١ . إجراء الاختبار القبلى على كل من طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية لتحديد مستويات الطلاب قبل تطبيق البرنامج .

٢ . إدخال درجات الطلاب من واقع أوراق الإجابة لكلا من المجموعتين الضابطة و التجريبية ، ببرنامج التحليل الاحصائى المستخدم SPSS .

٣ . حساب المتوسط والانحراف المعيارى فى القياس القبلى لبيان الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية .

---

[٥] حسين حمدى الطوبجى (١٩٩٧) **قائمة مصطلحات تكنولوجيا التربية** ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، إدارة التقنيات التربوية ، تونس : ص ٤٠ .

[٦] أنظر ذلك فى :

- فؤاد أبوحطب ، أمال صادق (٢٠٠٢) **علم النفس التربوى** ، ط السابعة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ص٦٥٧ .
- Cottrell، S. (1999) **The Study Skills Handbook**. London: Macmillan Press Ltd، P.P 21 .

٤ . القيام باختبار ت لحساب الدلالة الإحصائية للفرق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية فى الاختبار القبلى قبل إجراء التجربة ، وذلك عن طريق برنامج التحليل الاحصائى SPSS .

٥ . استخراج نتيجة اختبار ت لحساب الدلالة الإحصائية للفرق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية فى الاختبار القبلى ، قبل إجراء التجريب .

جدول (٦) : الدرجات الخام للاختبار القبلى لكلا من المجموعة الضابطة والتجريبية

رقم المفردة (ن)	ضابطة	تجريبية
	درجة المفردة	درجة المفردة
1	10	18
2	15	20
3	11	8
4	11	9
5	12	7
6	5	6
7	17	16
8	7	8
9	8	11
10	8	5
11	10	6
12	25	2
13	8	10
14	5	10
15	7	7
16	11	4
17	13	5
18	10	12

19	12	8
20	7	5
مجموع	212	177
متوسط	10.6	8.85

جدول (٧) : المتوسط والانحراف المعيارى وقيمة ت ومدى الدلالة بين درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية فى الاختبار القبلى

	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة ت	الدلالة
تجريبية	8.9	4.7	1.193	0.240 غير دالة
ضابطه	10.6	4.6		

ومن الجدول السابق جدول (٧) يتضح أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية . وذلك قبل إجراء التجريب .

ثانياً إجراء التجربة :

ويتم فى هذه الخطوة تجريب البرنامج على (المجموعة التجريبية) ، و تقديم نفس المحتوى لطلاب المجموعة الضابطة بالطرق التقليدية .

ثالثاً إجراء الاختبار البعدى وعرض النتائج المرتبطة به كما يلى :

1. إجراء الاختبار البعدى على كل من طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية لتحديد مستويات الطلاب بعد تطبيق البرنامج .
2. إدخال درجات الطلاب من واقع أوراق الإجابة لكلا من المجموعتين الضابطة و التجريبية ، ببرنامج التحليل الاحصائى المستخدم SPSS .
3. حساب المتوسط والانحراف المعيارى فى القياس البعدى لبيان الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية .

4. القيام باختبار ت لحساب الدلالة الإحصائية للفرق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية فى الاختبار البعدى قبل إجراء التجربة ، وذلك عن طريق برنامج التحليل الاحصائى SPSS .
5. استخراج نتيجة اختبار ت لحساب الدلالة الإحصائية للفرق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية فى الاختبار البعدى ، بعد إجراء التجريب .

جدول (٨) :الدرجات الخام للاختبار البعدى لكلا من المجموعة الضابطة والتجريبية

رقم المفردة (ن)	ضابطة	تجريبية
	درجة المفردة	درجة المفردة
1	34	34
2	28	38
3	34	28
4	32	36
5	28	38
6	36	28
7	32	34
8	32	34
9	36	36
10	30	36
11	26	36
12	34	38
13	32	34
14	24	36
15	30	34
16	34	32
17	32	28

18	30	38
19	30	34
20	32	30
مجموع	626	682
متوسط	31.3	34.1

جدول (٩) : المتوسط والانحراف المعيارى وقيمة ت ومدى الدلالة بين درجات طلاب المجموعة الضابطة فى كل من الاختبارين القبلى والبعدى الاختبار البعدى

	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة ت	الدلالة
الاختبار القبلى	10.6	4.6	17.658	0.000 دالة عند ٠,٠٠١
الاختبار البعدى	31.3	3.1		

جدول (١٠) : المتوسط والانحراف المعيارى وقيمة ت ومدى الدلالة بين درجات طلاب المجموعة التجريبية فى كل من الاختبارين القبلى والبعدى الاختبار البعدى

	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة ت	الدلالة
الاختبار القبلى	8.9	4.7	23.056	0.000 دالة عند ٠,٠٠١
الاختبار البعدى	34.1	3.3		

جدول (١١) : المتوسط والانحراف المعيارى وقيمة ت ومدى الدلالة بين درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية فى الاختبار البعدى

	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة ت	الدلالة
تجريبية	34.1	3.3	2.736	0.009

ضابطه	31.3	3.1		دالة عند ٠,٠٥

ومن الجدول السابق جدول (١١) يتضح أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية. وذلك بعد إجراء التجريب، وتطبيق برنامج المحاكاة على المجموعة التجريبية، واستخدام الطرق التقليدية مع المجموعة الضابطة.

وفى ضوء هذه النتائج يمكن قبول الفرض الذى ينص على أنه :

توجد فروق ذات دلالة إحصائية ، بين متوسطي درجات الطلاب عينة البحث في اختبار قياس المهارات وذلك لصالح الطلاب الذين يستخدمون برامج المحاكاة ثلاثية الأبعاد ، مقابل الطلاب الذين يستخدمون النظم التقليدية الأخرى .

رابعاً مناقشة النتائج :

يتضح من نتائج البحث السابقة أن فاعلية طريقة التدريس باستخدام برامج المحاكاة الكمبيوترية كان واضحا فى زيادة قدرة طلاب الفرقة الرابعة قسم تكنولوجيا التعليم تخصص حاسب ألى على تنمية المهارات الأساسية لتجميع وصيانة الكمبيوتر .

ومن النتائج السابقة يتضح ما يلى :

تشير نتائج البحث الحالى إلى أن استخدام برامج المحاكاة الكمبيوترية له أثر فعال فى رفع المستوى المهارى للطلاب الذين درسوا باستخدام برنامج المحاكاة الكمبيوترى الثلاثى الأبعاد ، فقد تفوق هؤلاء الطلاب على الطلاب الذين درسوا بالطرق التقليدية السائدة بفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥% .

وتأتى هذه الفاعلية متمشية مع دراسة كل من :

(وليم يورك William Yurcik ، و هوج أوسبورنى Hugh Osborne : ٢٠٠١) ، (توماس Thomas : ٢٠٠٣) ، (يوشيرو إيماى Yoshiro Imai : ٢٠٠١) ، (محمد الدقاق : ٢٠٠٣) ، (دون

بروتزمان Don Brutzman : ١٩٩٩) ، (روبرت هوبال Robert Hubal : ٢٠٠٠) ، (ديفراج فان دير Devaraj Van Der : ٢٠٠٠) .

وتلك الفاعلية من الممكن أن تكون راجعة للأسباب الآتية التى تؤكد عليها الدراسة :

1. الاستعانة بالوسائل التكنولوجية الحديثة ومنها استخدام المحاكاة يؤدى إلى تحسين عملية التعلم .
2. استخدام المحاكاة يؤدى إلى توفير وقت التعليم ، وهذا السبب كان واضحا جدا عندما استغرق وقت الشرح ١٥ دقيقة من جانب المعلم وترك ١ ساعة و ٤٥ دقيقة للمتعلمين لكى يجربوا بأنفسهم ويستفسروا عن عملهم ، أما فى حالة التجريب الحقيقى فالمعلم أخذ الساعتين بأكملهم لأنه كان محكوم بظروف النظام الحقيقى .
3. المحاكاة تساعد على تصحيح المفاهيم الخاطئة عند المتعلمين ، فيتم التركيز على نقاط معينة وتجاهل نقاط أخرى ، وكذلك إبراز نقاط غير ظاهرة فى النظام الحقيقى وتجاهل نقاط غير مرغوب فيها أيضاً .
4. برامج المحاكاة تحقق مفهوم التعلم الفردى للمتعلمين من خلال الوسائط المتعددة التفاعلية .
5. برامج المحاكاة الثلاثية الأبعاد أكثر مصداقية فى التعليم ، وعلى وجه الخصوص المقررات التى يتكلف تدريسها مبالغ طائلة ، كما فى حالة نظامنا الحالى .
6. الرسوم الثلاثية الأبعاد مثيرات تزيد من حماس المتعلمين ومفيدة فى عملية التعلم .
7. الدعم الفورى المصاحب لبرنامج المحاكاة يساعد المتعلم كثيرا على التقدم فى برنامج المحاكاة كما أن المثيرات المرئية والمسموعة من خلال نماذج المساعدة الثلاثية الأبعاد يساعد المتعلمين كثيرا فى تعلمهم ولا يشعرهم بالملل .
8. استخدام المحاكاة مفيد جدا فى حالة تعلم مهارات الصيانة والتركيب للمكونات المادية المختلفة للأجهزة بصفة عامة وجهاز الكمبيوتر بصفة خاصة .
9. محاكاة عمل البرامج الكمبيوترية software لا يتم بصورة صحيحة إلا من خلال المحاكاة وعدا ذلك تعتبر مجرد عروض لا تؤدى لإتقان المهارة .

10. المحاكاة هى الحل الأمثل (أن لم يكن الوحيد) عند دراسة النظم الخطرة ، كتقسيم القرص الصلب فى النظام الحالى ، وجراحة القلب فى الطب وغيرها من المجالات كالمفاعلات النووية والطيران .
11. المحاكاة تساعد على سهولة فهم الدراسات المرتبطة بالزمن ، مثل الظواهر المناخية التى تحدث كل فترة زمنية كالتنبؤات بهطول الأمطار والزلازل أو البراكين وغيرها من الظواهر المناخية ، وكذلك الحوادث التاريخية التى مر عليها زمن طويل مثل سقوط حضارة الأندلس أو سقوط طروادة على سبيل المثال .

خامساً التوصيات :

1. إعداد برامج محاكاة كمبيوترية لخدمة مختلف المقررات الدراسية بصفة عامة والمقررات التكنولوجية بصفة خاصة ، وذلك من أجل تنمية المهارات العملية .
2. الاستعانة ببرنامج الكمبيوتر الخاص بالبحث الحالى عند تدريس مقرر صيانة وتجميع الكمبيوتر (الدعم الفنى لجهاز الكمبيوتر) لدى الكليات المتخصصة أو الكليات الغير متخصصة وتقوم بتدريس مثل هذا المقرر .
3. الاهتمام ببرامج المحاكاة ونشرها بين مختلف التخصصات ، لأن ذلك سيؤدى لخفض نفقات إعداد معامل التدريب المتخصصة التى تتكلف أموالا طائلة .
4. ضرورة الاهتمام بالأسس والقواعد التى تقوم عليها برامج المحاكاة، من خلال إعداد مقرر خاص بمنهج المحاكاة لتدريسه لطلاب الكليات المتخصصة ، والذين يتم تكليفهم بإعداد برامج فى مشاريع التخرج الخاصة بهم ، حتى يكون سندا لهم فى إعداد برامجهم بطريقة ومنهج المحاكاة . ويمكن أن يكون هذا المقرر هو الإطار النظرى الموجود بالفصل الثانى ويكون ملحق البرامج العملية هو الشق العملى التابع لهذا المقرر .
5. ضرورة تجهيز معامل الكمبيوتر الموجودة بالكليات المختلفة بما يسمح وتشغيل برامج المحاكاة وإنتاجها بالشكل الأمثل .
6. توجد فى اللائحة الخاصة بالكليات المتخصصة مقررات دراسية كالـ Multimedia ، و البرمجة ، و إنتاج الصور ، و المونتاج ، وتسجيل الصوت والفيديو . فيتطلع الباحث تدريس برامج مثل

البرامج المستخدمة فى هذا البحث visual basic .net ، و 3ds max ، و poser وغيرها من البرامج الحديثة التى تنفع الطلاب ، والابتعاد كل البعد عن البرامج القديمة التى لم تعد تحقق الفائدة المرجوة منها .

7. على المهتمين بهذا المجال الاجتهاد ودراسة المزيد من الدورات التدريبية حول المحاكاة وإنتاج برامج الكمبيوتر والاهتمام بمجالات كالواقع الافتراضى والألعاب الثلاثية البعد وغيرها من التطبيقات الحديثة ، حتى لا ينفصلوا بعلومهم عن أرض الواقع .

سادساً البحوث المقترحة :

استكمالا لهذا البحث يقترح الباحث بعض الدراسات الآتية :

1. إجراء دراسة شبيهة بالدراسة الحالية ولكن يتم تقديم برنامج المحاكاة والتفاعل معه من خلال صفحات الانترنت وليس على CDs كما فى الدراسة الحالية .
2. إجراء دراسة لقياس فاعلية ألعاب المحاكاة الثلاثية الأبعاد التى تعتمد على اسلوب القصة أو السيناريو مقابل برامج المحاكاة التفاعلية الثلاثية الأبعاد كالدراسة الحالية .
3. إجراء دراسة تهدف لإنتاج مقرر دراسى خاص بالمحاكاة والعوالم الافتراضية لتقديمه لطلاب الكليات المتخصصة .
4. إجراء دراسات تقويمية لبرامج المحاكاة الحالية واقتراح برامج بديلة تكون أكثر نفعا للمتعلمين .
5. إجراء دراسات شبيهة بالدراسة الحالية ولكن فى مجالات أخرى خلاف صيانة وتجميع الكمبيوتر .
6. إجراء دراسة لإنتاج برنامج محاكاة ثلاثى الأبعاد يسهل تداوله من خلال البرمجيات الخاصة بأجهزة الكمبيوتر الكفية والهواتف النقالة ، وذلك حتى تكون تكنولوجيا التعليم مسايره للتكنولوجيا الموجودة بالفعل .