دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تأثير استخدام تكنولوجيا المحاكاة في تنمية بعض المهارات الفنية لبعض مواد تصميم وتصنيع الملابس لدى طلاب الجامعة المتخصصين
المصدر:	مجلة علوم وفنون - دراسات وبحوث
الناشر:	جامعة حلوان
المؤلف الرئيسي:	محمد، معروف أحمد معروف
المجلد/العدد:	مج 22, ع 3
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2010
الشهر:	يوليو
الصفحات:	37 - 52
رقم MD:	70707
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	HumanIndex
مواضيع:	المناهج الدراسية، الملابس الجاهزة، تصميم الملابس، التشكيل على المانيكان، المحاكاة، التعليم الجامعي، تصميم الأزياء، التنمية المهنية، التدريب المهني، مصممو الأزياء
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/70707

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

تأثير استخدام تكنولوجيا المحاكاة في تنمية بعض المهارات الفنية لبعض مواد تصميم وتصنيع الملابس لدى طلاب الجامعة المتخصصين

للباحث/د. معروف أحمد معروف محمد

كلية التربية بالإسماعيلية– جامعة قناة السويس

المقدمة ومشكلة البحث

يعتبر التعليم الطريقة الصادقة والمخلصة والمناسبة لبناء الأجيال في جميع التخصصات التي يحتاجها الوطن للنهوض بمستواه وتحقيق الاكتفاء والاستقرار المعرفي والاقتصادي والتكنولوجي.

كما أن النظام الجامعي الأخذ بأسباب جودة التعليم في الجامعات المصرية يهدف إلى توفير فرص تعليمية جيدة للطلاب وتطوير قدراتهم المهارية والمعرفية والتي تمكنهم من دخول سوق العمل ومجالات الحياة العملية بإسهامات أكبر وقدرة أعلى على الإنتاج تنعكس على مسيرة التنمية الشاملة والتقدم الاقتصادي في جميع الصناعات وخاصة صناعة الملابس الجاهزة.

يتناول البحث دراسة تأثير استخدام تكنولوجيا المحاكاة في التدريس لتنمية بعض المهارات الفنية في مجال الملابس كما إن أساليب التدريس التقليدية في هذا المجال غير كافية لتأهيل الطالب تأهيلا كاملا للحياة العملية ولا تنمي قدراته بالقدر الملائم لمتطلبات السوق و متغيراته التكنولوجية، الأمر الذي انعكس على مستوى الأداء للعمليات الفنية والقدرة الإبداعية في مجال تصميم وتصنيع الأزياء.

ولا شك إن استخدام الوسائط المتعددة في توضيح وشرح بعض الجوانب الفنية يساعد على رفع كفاءة استيعاب الطالب لبعض المواد التدريسية.

ويعتبر مجال تصميم وتصنيع الملابس من المجالات الحيوية والتي تمس حياتنا اليومية والاقتصادية والجمالية حيث يتشابك نسيجها مع نسيج العلوم الأخرى مثل الرياضيات والفيزياء والكيمياء والتشريح الفني والهندسة النسجية كما يعتبر تصميم الأزياء والتطبيقات التشكيلية أحد فروع الفنون التشكيلية.

وتمر صناعة الملابس بعدة مراحل أساسية مثل تصميم الموديل – الباترون– عمليات فرد وقص الأقمشة– عمليات الحياكة والتشطيب.

يتناول البحث استخدام أسلوب المحاكاة في شرح وتوضيح بعض المهارات الفنية المستخدمة في مجال تصميم وتصنيع الملابس، وأثر ذلك على كفاءة الدارسين المتخصصين وما له من تأثير واضح على الصناعة في المستقبل القريب ومقارنة ذلك بالطريقة التقليدية المستخدمة في الشرح والتوضيح لذات المهارات.

هدف البحث

1. رفع مستوى الطلاب المتخصصين في مجال صناعة وتصميم الملابس عن طريق الإعداد الجيد للخريج المتخصص وذلك باستخدام طريقة وأسلوب المحاكاة الذي يعتمد في المقام الأول على استخدام التكنولوجيا الحديثة في تعليم بعض المهارات الفنية المستخدمة في مجال الملابس.
2. تعزيز استخدام الطرق الحديثة في تدريس مواد الملابس والنسيج بالجامعات والمراكز التدريبية بهدف تحسين العملية التعليمية والتدريبية وتيسيرها مما يؤدي إلى زيادة نسبة استيعاب الدارسين للمواد المختلفة في مجال الملابس.
3. الاستفادة من التقنيات الحديثة في توفير بعض أدوات إنتاج التمارين التعليمية والتدريبية فى مجال الملابس والنسيج مما يكون له الأثر الفاعل في رفع المستوى الفني والمعرفي في العمليات التصنيعية.

أهمية البحث

1. تتبلور أهمية البحث في تمكين الطلاب من فهم واستيعاب بعض مواد الملابس التي تدرس بالجامعات بالإضافة إلى زيادة نسبة الاستيعاب للطلاب الدارسين للمواد الفنية لبعض المهارات المعرفية المستخدمة في مجال تعليم الملابس وذلك باستخدام أسلوب المحاكاة.
2. إعداد خريج على مستوى عال من الجودة والإتقان مما يكون له الأثر الفاعل على تقدم الصناعة.
3. استخدام التكنولوجيا الحديثة في تعليم وتبسيط بعض العمليات أو المراحل الفنية المستخدمة في التعليم والتدريب على صناعة الملابس الجاهزة.
4. تعميق الصلة بين التكنولوجيا المتطورة وتطبيقاتها في مجال تصميم وتصنيع الملابس بالإضافة إلى إثراء المكتبة بالدراسات التي تتناول هذا المجال.

حدود البحث

حدود زمنية:- الفترة الجامعية لطلاب الملابس والنسيج بالجامعات والمراكز التدريبية.

حدود مكانية:- الجامعات والمراكز التدريبية.

حدد موضوعية:- بعض عمليات التصميم والتصنيع لمواد الملابس باستخدام أسلوب المحاكاة في التدريس لتنمية بعض المهارات الفنية (اليدوية منها والمعرفية) وأثر ذلك على مستوى الخريج وهذه المهارات هي:-

الباترون- تكوين الغرزة- رسم وتصميم المانيكان.

مجموعة البحث

عدد 50 من الطلاب المتخصصين وتقسيمهم إلى مجموعتين متساويتين أحدهما ضابطة والأخرى تجريبية مع تطبيق الأسلوب التقليدي وأسلوب المحاكاة لبعض المهارات الفنية المذكورة (باترون-غرزة- المانيكان).

مواد وأدوات البحث

1. نمذجة حركية باستخدام الكمبيوتر عن طريق بعض مقاطع الفيديو والحركة المجسمة لبعض العمليات والمهارات الفنية (المذكورة) والمستخدمة في مجال تصميم وتصنيع الملابس (نموذج حركي مجسم).
2. استمارات اختبار الأداء في المهارات وتقويم للطلاب (مجموعة البحث) وتطبيقها قبل وبعد عملية الشرح والتوضيح بالطريقة المقترحة ومقارنة النتائج النهائية بالأسلوبين المستخدمين في التدريس (التقليدي- المحاكاة) مع وجود بطاقة ملاحظة لطلبة العينة والخروج بالنتائج الإحصائية.
3. الاستعانة ببعض برامج الجرافيك مثل—.photo shop-3d max stud- بعض مقاطع الفيديو (Multi-Media).
4. البرامج المستخدمة:- من الجدير بالذكر أنه تم الاستعانة ببعض البرامج كما ذكر في أدوات البحث بالإضافة إلى بعض مقاطع الفيديو لبعض الشركات المتخصصة في الوسائط المتعددة في مجال الملابس لما لها من خصائص تساعد الطالب على الفهم والاستيعاب للمهارات الفنية وتزيد من قدرته على التخيل وخاصة في مواد التصميم ومن أمثلة هذه الشركات شركة Tuka وبعض البرامج منها مثل برنامج photo2proto.

فروض البحث

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب للمجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي (اختبار أداء المهارات) لصالح المجموعة التجريبية.

منهجية البحث المنهج العلمي التجريبي.

الإطار النظري

تعريف المحاكاة

تستخدم كلمة (محاكاة) في عدة مجالات بما فيها النمذجة العلمية للجمل الطبيعية والأجهزة البشرية لمحاولة استشكاف تفاصيل هذه العملية وعرفت المحاكاة على أنها:- عملية تقليد لأداة حقيقية أو عملية فيزيائية أو حيوية، وتستخدم المحاكاة في التقنية أو هندسة الأمان Safety engineering حيث يكون الهدف فحص بعض سيناريوهات العمل في العالم الحقيقي واختبار أمن لبعض العمليات أو مدى جدواها العلمية والاقتصادية كما جاء في الموسوعة العلمية (3).

ومن الجدير بالذكر أن المحاكاة تحاول أن تمثل وتقدم الصفات المميزة لسلوك نظام مجرد أو نظام فيزيائي بواسطة سلوك نظام آخر يحاكي الأول.

ويمكن استخلاص تعريف المحاكاة على أنها:- تصور مسبق لعملية تصميمية أو إنتاجية أو تدريبية كما لو كانت في الواقع (الواقع الافتراضي) للوقوف على نقاط الضعف ومعالجتها ونقاط القوة وتعزيزها وتطويرها للوصول إلى أفضل الحالات بأقل وقت وجهد مبذولين عن طريق النمذجة.

وتصنف برامج المحاكاة إلى نوعين يتم استخدامهما في التعلم وهما:

محاكاة صنع القرار *Decision making simulation*

وأحد برامج هذا النوع هو "ماذا لو؟" والذي يتم بناؤه بحيث يسمح للطالب باختيار المتغيرات، ويوضح ماذا يحدث لهذه المتغيرات في الظروف المختلفة، ويقوم الطالب بتجريب استراتيجيات مختلفة أو متغيرات مختلفة لرؤية تأثيرها على النتائج دون التعرض لخطورة حقيقية كما في التجارب الكيميائية لبعض المواد الخطرة.

محاكاة العمليات *Process simulation*

ويوضح هذا النوع كيفية حدوث أي عملية أو أداء مهارة عملية تتطلب إجراء مجموعة من خطوات تشغيل جهاز ما، وهذا النوع مناسب بدرجة كبيرة فى تدريس المهارات العملية، وخاصة عندما يكون من الصعب أداء هذه المهارات في مراحل عملها الأولى بطريقة مباشرة، خوفا من أن تتسبب أخطاء التشغيل في تلف هذه الأجهزة (أحمد)[1]. وهذه الطريقة يكثر استخدامها في التدريس والتدريب على بعض المهارات الفنية للملابس الجاهزة.

إن المحاكاة أداة مفيدة أيضا في التدريب على النظم الصناعية وذلك بتوظيف الرسوم الثلاثية الأبعاد بشكل يلبي احتياجات المتدربين في مجال الصناعات المختلفة. ويمثل برنامج المحاكاة الأمان للمستخدمين، حيث يتم اكتشاف ومعالجة الأخطاء بدون التعرض لخطر الأدوات الالكترونية والميكانيكية. من أمثلة هذه الأنظمة نظام المحاكاة simulation الذي تعرضت له دراسة E. Freund[2] وحقق نجاحا في مجموعة كبيرة من التطبيقات الصناعية.

وأكدت كل من (أماني-دعاء)[3] في المقالة المنشورة على التأثير الإيجابي للمحاكاة والاقتناع بأنها من الأدوات المهمة لمجالات تعليمية مختلفة.

باستخدام المحاكاة فإنه يمكن توفير الكثير من الوقت والجهد والمال حيث أنك ترى في الكمبيوتر إن كان اختراعك أو تصميمك أو آلتك توافق المواصفات التي تريدها كما أنك تستطيع أن تتحقق من أمان طائرتك أو سفينتك وكل هذا قبل أن تقوم ببنائها في الواقع.
كما أن المحاكاة تستخدم أيضا للتدريب حيث يتدرب الطيارون الجدد على أجهزة محاكاة تجعلهم وكأنهم يطيرون بطائرة حقيقية مع فرق بسيط هو أنه أثناء المحاكاة مسموح لهم بالخطأ.....الشيء الذي قد يكون مميتا إذا حدث في الواقع.
كما أنه يمكن القول بأن المحاكاة تهدف إلى دراسة وبناء نموذج أو برمجيات لتقليد نظام حقيقي، قائم أو مزمع إنشاءه وذلك بهدف دراسته واستخدامه في الإنتاج والتصميم والتعليم وتقريب الصورة الذهنية لكثير من الموضوعات المتعلقة بالنواحي الفنية في المجالات المختلفة مثل صناعة وتصميم الازياء وتعليم المواد الفنية في مجال الملابس الجاهزة طلاب الجامعات أو المدارس الثانوية الفنية والتدريب عليها.

وفي مجال الملابس على سبيل المثال فإن عملية تكوين الغرزة حيث من الصعب رؤية ميكانيزم الغرزة أثناء التشغيل ولكن بعمل محاكاة لنموذج كيفية تكوين الغرزة فإن ذلك يوضح وبشكل جلي طريقة التكوين وكأنه تم تصوير مقطع جانبي لماكينة الحياة أثناء تكوين الغرزة.

وكذلك عند عمل موديل جديد فإننا بحاجة ملحة لإجراء العينات الخاصة به لتقييمه فنياً وتصنيعياً ودراسة أبعاد عملية التسعير بشكل دقيق مما يساعد في عملية التسويق.....

ومن الجدير بالذكر أن المحاكاة للتلبيس و حركة المانيكان توضح وبشكل كبير نقاط ضعف وقوة التصميم مما يساعد في تعديله بدون إجراء مزيد من التجارب وإهدار مزيد من الأقمشة والطاقة مما يوفر كثيرا من الجهد والوقت المال..

أهمية المحاكاة في الملابس

تضفي المحاكاة بعدا جديدا ومميزا لمجال الأزياء من حيث التصميم والتنفيذ بشكل يوفر الكثير من الوقت والجهد المبذولين في إعداد العينات (على سبيل المثال) من الأقمشة والموديلات المتنوعة وبشكل فعال يضفى عليها صبغة الدقة والسرعة العالية في التنفيذ والتقييم .... كما أنه يمكن استخدام المحاكاة في التدريب على تصميم الموديلات وإعداد الباترون والعينات بالإضافة إلى بعض عمليات الحياكة المتنوعة.

وقد ينفرد أسلوب المحاكاة بالسرعة والدقة العالية حيث قد يصعب على الطلاب الدارسين استيعاب موضوع ما أو نقطة تحتاج إلى مجهود مضاعف في الشرح والتوضيح مثل تعديل قطعة ملبسيه من حيث الباترون و المقاسات وطريقة إصلاحها أو شرح واف لعملية تكوين الغرزة (ميكانيزم تكوين الغرزة)... وباستخدام أسلوب المحاكاة لعمل نمذجة مشابهة تماما للواقع وبشكل واضح وجلي يسهل على الطلاب الاستيعاب الكامل والفهم العميق لتلك العملية مع توفير الوقت والجهد المبذولين في عمليات الشرح والتوضيح بالطرق التقليدية.

ويمكن تلخيص أهمية دراسة المحاكاة في النقاط التالية:-

1. توفر الوقت والجهد في إعداد العينات والموديلات المطلوبة مما يوفر الفرص الاستباقية في نزول الأسواق.
2. الدقة العالية التي تساعد على تقييم العينات وحساب التكلفة الفعلية لها بدقة عالية.
3. تزيد من المقدرة على المنافسة بالأسواق لما توفره من توسيع مجال الاختيارات ويرتبط بالسعر التنافسي.
4. تساعد الطالب المتخصص في مجال الأزياء الباترونات على التخيل مما يؤدي بدوره إلى زيادة القدرة الإبداعية.

5. مساعدة الطالب على الفهم والاستيعاب وتساعد المدرس الجامعي على شرح وتوضيح أكثر من نقطة في أقل وقت وبكفاءة عالية.

تاريخ تطور المحاكاة في الملابس

من الجدير بالذكر إن بداية البحث في عملية نمذجة الأقمشة والملابس الجاهزة لمجال هندسة الغزل والنسيج كان في عام 1930 واستمر النمو التطوير بطيئا نظرا لانشغال العالم بالحرب العالمية الثانية. في عام 1945 تلقى البحث في هذا المجال اهتماما ملحوظا في منتصف 1980 عندما دخل الكمبيوتر عالم الرسوم المتحركة وأخذ ينمو دور الكمبيوتر بشكل ملحوظ.

وظهرت تقنيات جديدة لدراسة نماذج القماش والرسوم المتحركة كما تعتبر دقة النمذجة واحدة من الاهتمامات الرئيسية في عالم المنسوجات والتي تبدأ بدراسة سلوك الأقمشة. وفي الرسوم المتحركة بواسطة الكمبيوتر يركز الباحثون على كفاءة استنساخ مظهر الأقمشة والتي تتمثل في الاستقرار والكفاءة وتعتبر الواقعية البصرية أهم من دقة الرسوم في هذا المجال، ويعتبر Terzopoulos وآخرون [11] أول من وضع نموذج مادي لاستخدامه في محاكاة القماش في مجال الرسوم المتحركة وأضاف Carignan وآخرون إلى هذا النموذج بعض الإضافات والميزات الجديدة بغرض التطوير. واستمر التطوير بمساهمة كل من [11] Jeffrey وآخرون Baraff(9) والذي بدأ باستخدام أسلوب مختلف حيث أصبح أكثر انتشارا في مجال التقنية وتتمثل في دمج معادلات الحركة في عملية المحاكاة للقماش والملابس. ومن الجدير بالذكر أن هذه الطريقة قد تم تحليلها بدقة من قبل مختلف المجموعات العلمية والتي تبحث في المحاكاة باستخدام الكمبيوتر.

شكل رقم(٢) التصميم الالكتروني الرقمي للموديلات

الدراسات السابقة

ترتكز الدراسات السابقة على محورين أساسيين هما التعليم الالكتروني والمحاكاة والمحاكاة في مجال الملابس.

أولا في مجال التعليم الالكتروني

يشهد العالم اليوم ثورة علمية وتكنولوجية كبيرة لم تحدث من قبل، حيث النمو المتزايد والسريع في حجم وكمية المعلومات في جميع حقول المعرفة، ويمكن القول إن حجم المعلومات المنتجة في العقود الثلاثة الماضية يفوق حجم المعلومات التي أنتجتها البشرية خلال العقود السابقة وذلك كما ذكر (محسن)(6).

ويذكر (Proton) (بروتون)(4) في كتاباته عن ثورة المعلومات أن من أهم سمات الثورة المعلوماتية النمو التقني الهائل الذي نجم عنه شبكات معلومات سريعة تحمل فى طياتها احتمال تغيير ما يجري في النظم الدراسية، ومن هنا أصبح على هذه النظم إن تعد الإنسان لعصر المعلوماتية، وذلك بتزويده بالمعارف وبالمهارات الجديدة وأصبح المطلب الذي ينبغي أن تسعى إليه ليس مجرد توصيل المعرفة ولكن أن تعلم الأفراد كيف يصبحون مبدعين ومبتكرين، وكيف يستخدمون التقنيات الجديدة والمعلومات من مصادرها المتنوعة لتنشيط أفكارهم بشكل فعال، وتجاوبا مع عصر المعلوماتية فقد تطورت صيغ وأساليب تعليمية في المقدمة منها "التعلم الالكتروني"E-LEARNING" الذي يمثل ثورة في النظم التعليمية حيث أوجد فلسفة وأهدافا وأسلوبا جديدا في إدارة نظم التعليم وفي طبيعة التعلم وفي الأدوار المنوط بها المعلم، وسائر أطراف العملية التعليمية.

ويعرف Roddy (19) التعليم الالكتروني على أنه "طريقة للتعليم باستخدام آليات الاتصال الحديثة من كمبيوتر وشبكات ووسائط متعددة (صوت وصورة ورسومات) وآليات بحث ومكتبات الكترونية، وانترنت سواء كان على بعد أو في فصل دراسي، ويهدف إلى استخدام التقنية بجميع أنواعها في إيصال المعلومة إلى المتعلم بأقصر وقت وأقل جهد وأكبر فائدة ممكنة.

ومن بين الأدوات المميزة للتعليم الالكتروني ما يسمى بالمحاكاة Simulation حيث تعتبر المحاكاة من أهم استخدامات الكمبيوتر في التعليم الفعال لأنها تنقل الطبيعة أمام المتعلم وتسمح له بالترجيب الآمن والاستمتاع بالتوصل إلى النتائج من خلال القيام بالتجارب والأنشطة المختلفة كما ذكر عاطف (5).

ولقد ذكر(.Wilson(14) أن استخدام الكمبيوتر في التعليم الجامعي أدى إلى ثورة تعليمية ليس في تطوير طريقة التدريس التقليدية وتحسينها فقط ولكن أيضا في تغيير محتوى المناهج الجامعية التي كانت تأخذ في الحسبان سابقاً مدى درجة استيعاب الطلاب لاشتقاق المعادلات الرياضية الداخلة في مناهجه.

ومع تطور قدرات الكمبيوتر الفنية ودخوله مجال التعليم الجامعي– كوسيلة تعليمية جديدة بما يوفره من مميزات تعليمية كثيرة لا تتوفر في أي وسيلة تعليمية أخرى، حاول عدد من المربين منذ سنوات عديدة مثل، (Wilson) (William)) (21) الاستفادة من هذه الوسيلة التعليمية الجديدة لتحسين كفاءة العملية التعليمية ورفعها وذلك من خلال الآتي:–

1. تحسين عرض محتوى المادة العلمية باستخدام الوسائط المتعددة (Multi-Media).
2. تبسيط محتوى المادة العلمية عن طريق تصوير المفاهيم العلمية المجردة (Visualization).
3. تعميق محتوى المادة العلمية بواسطة محاكاة الكمبيوتر للأنظمة المعقدة (Computer-Simulation).
4. إيجاد طرق تدريس جديدة (On-Line Learning).

وتم إيجاد العديد من التطبيقات التربوية التي أمكن فيها استخدام الكمبيوتر لتطوير العملية التعليمية وتحسينها على أنماط واستراتيجيات مختلفة ومتنوعة مثل: برامج التدريب والممارسة (Drill and Practical)، المحاكاة بالكمبيوتر (Computer-Simulation) حل المشكلة (Problem Solving)، التعلم الذاتي (Self Study) ويركز هذا البحث على استخدام المحاكاة حيث ذكر (Gokhale) (14) أن العالم (Men) قد قيم تأثير عدد من الوسائط التعليمية في مدى بقاء "المعلومات المحصلة" في ذاكرة الطالب، حيث وجد إن الطالب يتذكر 10% من القراءة، 20% مما يسمعه، 30% مما يشاهده ويسمعه، 50% عندما يراقب شخصاً ما يقوم بشرح عمل يقوم به، ولكنه يتذكر 90% إذا قام بعمل الشيء بنفسه حتى لو كان هذا الشيء الذي يعمله عبارة عن محاكاة (Simulation).

وفي هذا البحث نركز على الاهتمام بالطريقة المستخدم معها أسلوب المحاكاة في التعليم وخاصة في العلوم الفنية مثل تصميم وتصنيع الملابس. ومن الجدير بالذكر أن المحاكاة ليست أسلوبا جديدا، فكثيرا ما نستخدم المحاكاة الحقيقية لاتخاذ قرار ما على سبيل المثال نقوم بعمل عينة أو أكثر للتأكد من ضبط مقاسات الباترون لزي معين أو موديل معين وقد نلجأ إلى إعادة عمل العينات لتلحيلها فنيا وللتأكد من أن عملية التلبيس ناجحة والتي تساعد على اتخاذ قرار القص والإنتاج.. وبالطرق العادية قد يستغرق الأمر الكثير من الوقت والجهد والطاقة التي يمكن توفيرها إذا ما تم استخدام برنامج خاص بعمل محاكاة للموديل المطلوب وتلبيس المانيكان بالمقاسات المطلوبة وإجراء استعراض لحركة المانيكان للتقييم.

إن المحاكاة تمكننا من الإجابة عن العديد من الأسئة من نوع "ماذا لو ...." مثل: ماذا لو توقفت هذه الماكينة، ماذا لو أضفنا عامل فني، ماذا لو عملنا بنصف العمالة، ماذا لو أضفنا سيارة أخرى، ماذا لو تم تقليل وقت التشغيل....

كثيراً من برامج المحاكاة تمكننا كذلك من مشاهدة رسوم متحركة تعبر عن حركة المواد والأفراد والمعدات وهذه الرسومات تساعدنا في تتبع العملية وتحديد بعض نقاط الضعف. ولكن القيمة الأكبر للمحاكاة تكمن في البيانات الإحصائية التي نحصل عليها والتي تساعدنا على المقارنة بين أنظمة عمل مختلفة أو مقترحات توسع مختلفة.

ويضيف الباحث بأن أهمية الرسوم المتحركة تتعاظم في استخدام المحاكاة في المجالات الفنية والهندسية حيث تمثل الفقرة الهامة والتي لا تقل أهمية عن البيانات وقد تفوقها أهمية في مجال التصميم أو الفنون بصفة عامة والملابس بصفة خاصة حيث أنها تساعد في تقريب الصورة الذهنية لعمليات الابتكار التي تعتمد في الأساس على التخيل للدارس أو الطالب في هذا المجال والتي يصعب على الطرق التقليدية شرحها وتقريبها إلى الذهن بشكل واضح وجلي مثلما ورد ذكره في عملية تكوين الغرز.

***ثانياً** المحاكاة في مجال الملابس*

تعتبر عملية المحاكاة في مجال الملابس وتصميم الأزياء هامة جداً وكذلك في عالم الرسوم المتحركة بواسطة الكمبيوتر حيث أن تحسين عملية المحاكاة يساعد على ابتكار طريقة جديدة وواقعية مطابقة لحركة قماش الزي مما يساعد على انتشارها في كثير من الجوانب المتنوعة.

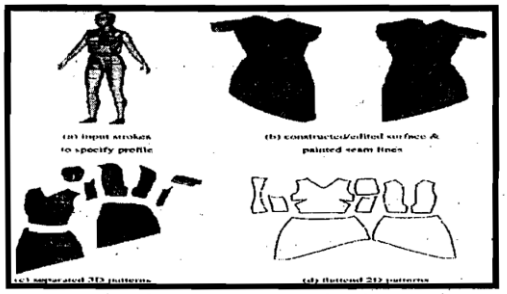
هناك بعض المشكلات التي تواجهه القائمين على تطوير أسلوب المحاكاة في مجال الملابس مثل تحسين الواقعية والسرعة التي تعتبر من أهم المشكلات التي تواجهه الباحثين في هذا المجال بالإضافة إلى مشكلة مرونة الأقمشة (كمادة مرنة) والتي ينجم عنها قصورا في عملية المحاكاة، وهذا القصور يتجلى في تقنيات النماذج،، وإصلاح هذه المشكلة يعتمد على النموذج غير الخطي الذي يجسد السلوك الحقيقي للأقمشة بطريقة أفضل من النماذج الأخرى عن طريق تعديل معادلات رياضية.

ولكن قد يواجهه الباحثون بعض المشاكل عند استخدام النموذج غير الخطي مثل الدقة والسرعة المناسبة للنموذج حيث يختلف النسيج في خواصه عن المواد الأخرى وخاصة صفة المرونة والتي تتسبب في صعوبة عملية المحاكاة ولا تساعد على إخراجها بشكل يوافق السلوك الحقيقي للملابس والنسيج كما ذكر (Bernhard) وآخرون(8)، ويقدم كل من (Jin Choi, Seok Ko) (16) في ورقتهما البحثية لمحة عامة عن الإجراءات المستخدمة في ابتكار الشخصيات والملابس وبعض التقنيات الحديثة التي تصف الحالة البحثية حيث تقترح الدراسات والبحوث التي تتناول تكنولوجيا المحاكاة إن معظم المشاكل تتطلب مزيدا من الدراسة المبنية على ثلاثة محاور من تقنية المحاكاة للقماش والملابس وهي كالآتي:

1. بناء الملابس (ويقصد بها الطريقة التي تشكل بها الملابس الكترونيا باستخدام المعادلات الرياضية).
2. مطابقة نموذج المحاكاة للجسم البشري.
3. السرعة والدقة المناسبة.

ومع ذلك، فإن هذه الخاصية قد تم محاكاتها فقط لمستوى محدود، ومازالت طبيعة القماش أثناء الحركة الديناميكية تمثل تحدي من التحديات التي تواجهه عملية المحاكاة في مجال الملابس والنسيج وتتلخص التحديات في بعض النقاط التالية:-

1. عدم مطابقة النتائج للواقع.
2. زيادة الوقت اللازم لعمل النموذج.
3. السرعة المنخفضة.
4. احتياج الملابس المركبة إلى التطوير لمطابقة النموذج للواقع.



شكل رقم(١) التصميم الرقمي للنماذج الثنائية والثلاثية الأبعاد

إن المقدرة على عمل محاكاة للملبس وشخصيات الرسوم المتحركة في عالم الموضة من شأنه أن يضيف بعدا آخر لثراء الصور المتحركة مما يكون له أثر طيب على عملية التصميم، وفي الوقت الراهن.

وبالنظر إلى درجة التفاصيل العالية لشخصيات الرسوم المتحركة، يسهل أن نرى التقنيات التي تعطي واقعية واستقرار وسرعة في حركة الملابس ولكن من المتوقع زيادة الطلب عليها في مجال صناعة الموضة وعالم الرسوم المتحركة وذلك بفضل العمل الرائد لمختلف الفئات على مدى العقد الماضي.

ومن الجدير بالذكر أنه يمكن إنتاج تجاعيد طبيعية للأقمشة والملابس المحاكي باستخدام تكنولوجيا الجزئيات مع الالتواء الفوري الافتراضي لثنيات الزي أثناء الحركة عن طريق الفزياء الرقمية وتكنولوجيا الكمبيوتر وعلومه.

ويستطرد البحث في تناول عملية المحاكاة حيث تحسنت عملية المحاكاة في التعامل مع القماش إلى حد كبير جنبا إلى جنب مع التحسينات الأخرى التي أدخلت على نوعية الرسوم المتحركة وعلاوة على ذلك، فإن عملية المحاكاة مرتبطة وبشكل كبير بعالم وتكنولوجيا الرسوم المتحركة وتطوره.

ومن تطبيقات عملية المحاكاة في مجال صناعة الموضة والأزياء ظهور برنامج أو نظام على شبكة الانترنت للقياس مقدم من Cordier (12) وآخرون بحيث يسمح هذا النظام التفاعلي بتعديل مقاسات الموديل المعروض على المانيكان المجسم (ثلاثي الإبعاد) وفقا لمقاسات الفرد المتسوق وتغيير الحجم أو القياسات على الانترنت للملابس المرغوب في شرائها ثم يتم عرضها بالتعديلات الجديدة من قبل المتسوق على مانيكان العرض وعمل محاكاة للموديل الذي تم اختياره والمقابل لحركة الجسم مما يساعد الفرد المتسوق على اتخاذ قرار الشراء. لقد ذكر WangCharlie(20) إن استنباط ملابس ثلاثية الأبعاد مستمدة من النماذج المسطحة ثنائية الأبعاد (باترونات) لمن الأمور الهامة...كما يمكن استنباط نماذج ذات بعدين (باترونات) من الملابس ثلاثية الإبعاد حيث قدم نظاما لتصميم ثوب بحيث يسمح للمستخدمين بالتحويل من النظام ثلاثي الإبعاد إلى النظام ثنائي الإبعاد والعكس في تصميم الملابس، وبهذه الطريقة التي تعتمد على التسطيح في الملابس يمكن تطوير عملية المحاكاة، كما تلعب التقنية الحديثة دورا هاما في تلك العملية. ولكن هناك بعض الصعوبات التي تنشأ أثناء عملية بناء الملابس حيث أنها مصممة على نمط واحد يصعب أن تتكيف بسهولة لتواكب أشكال وأنماط مختلفة من الملابس. ويكشف المصممون مثل (Azariadis PN, Aspragathos NA) (7) عن أن نمط الدرجات يعتمد بشدة على تصميم معين من الملابس ولا توجد وسيلة آلية أو منهجية ثابتة لتغير نمط التصميم ليتناسب ومختلف الهيئات والأحجام على أرض الواقع Baraff, Within(9) ومازال البحث مستمرا للتغلب على الصعوبات. ومن الجدير بالاهتمام أن أسلوب نمط الدرجات المستخدم في صناعة الأزياء يعتمد وإلى حد كبير على خبرة المصممين.

ويستطرد الباحث Baraff(9) إلى أن التوصل إلى منهج علمي ثابت يلزم بتعديل التصميم المجسم والذي يعتمد في الأساس على التصميم ثنائي الإبعاد كما ينبغي أن يكون أكثر سهولة لأن الهدف النهائي الحصول على التصميم ثلاثي الإبعاد ومع ذلك، فإن هذا النهج لم يتم تطويره لمستوى مفيد من الناحية العملية.

وتعتبر هذه المشكلة جزء كبير من التحديات التي تواجهها عملية المحاكاة في عالم الأزياء وصناعة الموضة (تجسيم الملابس) بشكل عملي وفي حالة التغلب عليها فإن هذا سيكون له أثر كبير في صناعة الموضة والملابس وعالم الرسوم المتحركة.

الجانب التطبيقي

أخذت العينة من الطلاب المتخصصين وتقسيمهم إلى مجموعتي إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية.

بطاقة ملاحظة للباترون ويرمز للمجموعة بالرمز A

ومن الجدير بالذكر أن المهارة الأساسية (رسم الباترون) يتم تحليلها إلى مهارات فرعية وتسمى أداءات كما هو موضح بالجدول المرفق وكل مهارة فرعية (أداء) تصاغ في جمل تعبر عن الاداء المطلوب.

بطاقة ملاحظة رسم الباترون ويرمز للمجموعة بالرمز A

الأداءات المطلوبة للمهارات الفرعية للباترون	تقييم التنفيذ				
	عال=3	متوسط=2	ضعيف=1	عدم تنفيذ=0	ملاحظة
رسم خطوط الباترون مستقيمة ومائلة--A1					
انسيابية ونعوم الخطوط الدورانية الباترون-A2					
مطابقة مقاسات الباترون لجدول المقاسات-A3					
تصريف البنس طبقا للموديل--A4					
علامات التقابل والتشييك لخطوط الباترون المتقابلة – A5					
تناسب القصات مع باقي أجزاء الباترون (النسبة والتناسب) A6					
تحديد أماكن الجيوب وحجمها على الباترون--A7					
ضبط الأكوال مع حردات الرقبة -- A8					
ضبط دوران الكم مع حردات دوران الإبط (الجيرو) - - A9					
انسيابية تركيب الكم مع حردة الإبط A10					

الدرجة النهائية للبطاقة =30 درجة

بطاقة ملاحظة تكوين الغرزة ويرمز للمجموعة بالرمز B

الأداءات المطلوبة للمهارات الفرعية للغرزة	التقييم				
	عال=3	متوسط=2	ضعيف=1	عدم تنفيذ=0	ملاحظة
تحديد عدد خيوط الإبرة للماكينة المستخدمة B1					
تحديد عدد خيوط المكوك أو الخطاف B2					
معدل استهلاك المكوك للخيط مقارنة باستهلاك الإبرة؟ B3					
حركة المكوك دائرية أم ترددية؟ B4					
تكوين عروة الغرزة قبل اختراق الإبرة للقماش أو بعده					

B5					
دور الخطاف أثناء تكوين الغرزة المقفلة B6					
دوران خيط الإبرة حول المكوك أثناء التعاشق B7					
حركة القدم الدواس وأسنان المشط أثناء الحياكة وتكوين الغرزة B8					
صعود خيط الإبرة مع خروج الإبرة من القماش بعد الاختراق أثناء تكوين الغرزة B9					
وصول الإبرة بالنسبة للمكوك لكي تتم عملية التعاشق B10					

بطاقة ملاحظة للمانيكان والتصميم للمجموعة بالرمز C

الأداءات المطلوبة للمهارات الفرعية للمانيكان و التصميم	التقييم				
	عال=3	متوسط=2	ضعيف=1	عدم تنفيذ=0	ملاحظة
1 تحديد الوحدة الأساسية لرسم المانيكان C1					
2 عدد الوحدات المستخدمة في رسم المانيكان البالغ C2					
3 عرض الأكتاف مساوي لعرض الأرداف C3					
4 تأثير الإضاءة على شكل الموديل C4					
5 خط الأكتاف موازي لخط الوسط في رسم المانيكان C5					
6 تأثير درجات اللون على جمال التصميم C6					
7 الأماكن المرتفعة القريبة من مصدر الضوء أكثر سطوعا من النقاط الأخرى C7					
8 لإظهار الشكل مستديرا يتم تلوين الأحرف دون المنتصف كما في الأذرع للمانيكان C8					
9 تتأثر الألوان بتجاور بعضها بعضا C9					
10 عدد الوحدات المستخدمة في رسم مانيكان الموضة مساوي للجسم البشري البالغ C10					

ال=3	درجات–متوسط=2	درجتان–ضعيف=	درجة

عرض النتائج ومناقشتها

وبإجراء الاختبار التطبيقي بعد أن تم اختيار 30 طالبة من طالبات الفرقة الثالثة والرابعة قسم الملابس والنسيج بكلية الاقتصاد المنزلي و20 طالبة من طالبات قسم الاقتصاد المنزلي بكلية التربية جامعة قناة السويس. حيث تم تقسيم الطالبات إلى مجموعتين (15-15)(10-10).

كانت النتائج متقاربة في الاختبار القبلي للمجموعتين بينما كانت النتائج متفاوتة بين المجموعة الضابطة و المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي للنقاط الثلاثة سالفة الذكر وكانت النتائج الإحصائية والتحليلية كاتالي:-

تكونت بطاقة الملاحظة للأدوات المستخدمة من ثلاثة أبعاد رئيسية A-B-C وكل بعد مكون من عشرة (10) مهارات فرعية مصاغة في جمل، وتدرجت الاستجابات (الأجوبة) في مستويات أربعة (تقديرات) تتمثل في

- أداء بشكل مرضي ويقدر بثلاث درجات- الأداء بشكل متوسط ويقدر بدرجتين.
- الأداء بشكل ضعيف ويقدر بدرجة واحدة- لم يؤدي ويقدر بصفر.

أولا حساب ثبات البطاقة تم حساب ثبات البطاقة باستخدام معامل ألفا كارونباخ( ) بعد تطبيقها على عينة قوامها 25 طالبة وبلغت قيمة معامل الثبات لأبعاد البطاقة كالتالي:- A=0.7541- B= 0.7339- C= 0.7425- ثبات البطاقة ككل= 0.75

ثانياً تحديد متغيرات البحث:-

- المتغير المستقل... طريقة تعليم الطلاب وهي منقسمة لمستويين:- التعليم بالطريقة التقليدية والتعليم بالطريقة المقترحة (المحاكاة).
- المتغير التابع... مهارات الأداء في ثلاثة أبعاد رئيسية (الباترون- تكوين الغرزة- المانيكان والتصميم).

اختيار مجموعة البحث:-

تم اختيار مجموعة البحث من طالبات كلية الاقتصاد المنزلي قسم الملابس والنسيج- جامعة الأزهر وطالبات قسم الاقتصاد المنزلي بكلية التربية بالإسماعيلية جامعة قناة السويس وتم تقسيمهن إلى مجموعتين كالتالي:-

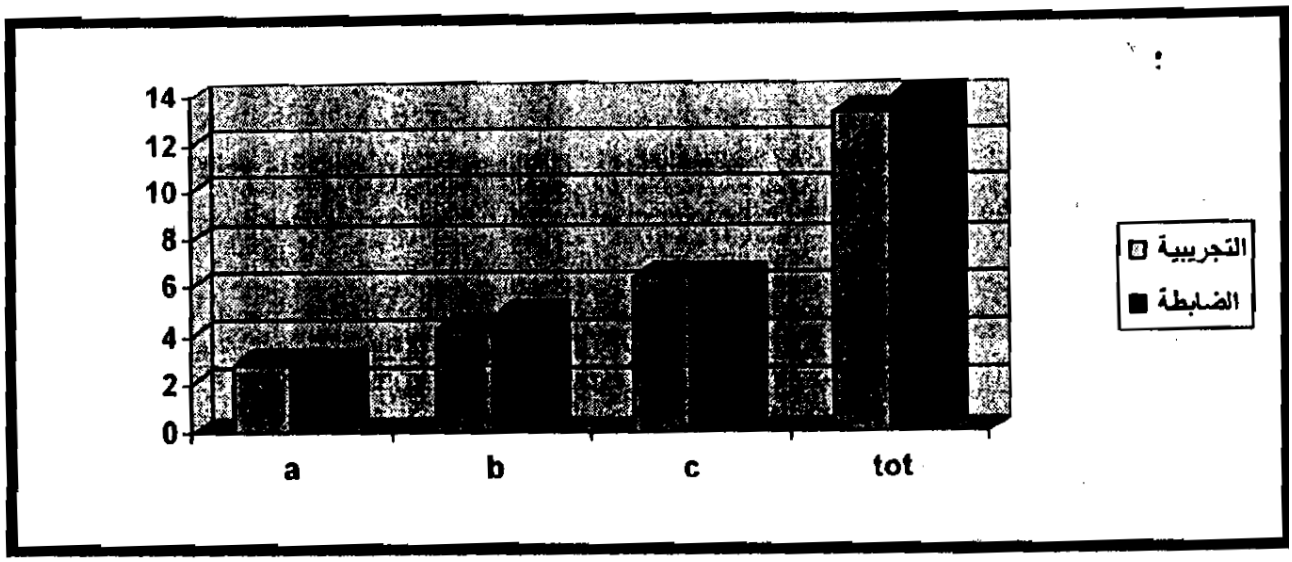
1. المجموعة الضابطة وعددها 25 طالبة.
2. المجموعة التجريبية وعددها 25 طالبة.

- تم تطبيق أداة البحث على مجموعة الدراسة قبليا وذلك للتحقق من تكافؤ المجموعتين قبل إجراء التجربة.
- تم تعليم المجموعة الضابطة على أداء المهارات المستهدفة بالطريقة التقليدية التي تعتمد على أداء المهارات المستهدفة.
- تم تطبيق أداة البحث (بطاقة ملاحظة الأداءات) بعديا على مجموعتي الدراسة وبناء على ذلك فإن التصميم الإحصائي المستخدم في البحث هو تصميم المجموعة التجريبية والضابطة.
- تم استخدام اختبار t-test لعينات مستقلة لحساب دلالة الفروق بين مجموعتي الدراسة في كل من التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الأداءات وكانت النتائج كالتالي:-

جدول نتائج التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة (1)

البنود	النهاية العظمى	n=25 المجموعة التجريبية		n=25 المجموعة الضابطة		قيمة T	مستوى الدلالة
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري		
A	30	2.80	5.71	2.83	5.69	0	1
B	30	4.20	6.87	4.80	7.14	0.30	0.763
C	30	6.36	6.80	6.36	6.80	0	1
المجموع	90	13.36	13.12	13.96	12.82	0.164	0.871

من الجدول السابق يتضح إن:- جميع قيم T غير دالة إحصائياً مما يعني أنه لا توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات الطلاب لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة الاداءات المختلفة (باترون- غرزة- تصميم) (A-B-C) مما يدل على تكافؤ المجموعتين في المتغير التابع قبل إجراء التجربة البحثية.



شكل بياني رقم (1) الاختبار القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة

جدول نتائج التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة (2)

البنود	النهاية العظمى	n=25 المجموعة التجريبية		n=25 المجموعة الضابطة		قيمة T	مستوى الدلالة
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري		
A	30	19.96	3.83	14.00	2.04	6.859	*0
B	30	23.32	2.98	13.72	1.72	13.942	*0
C	30	22.36	2.58	12.04	1.49	17.332	*0
المجموع	90	65.64	4.83	39.76	3.43	21.817	*0

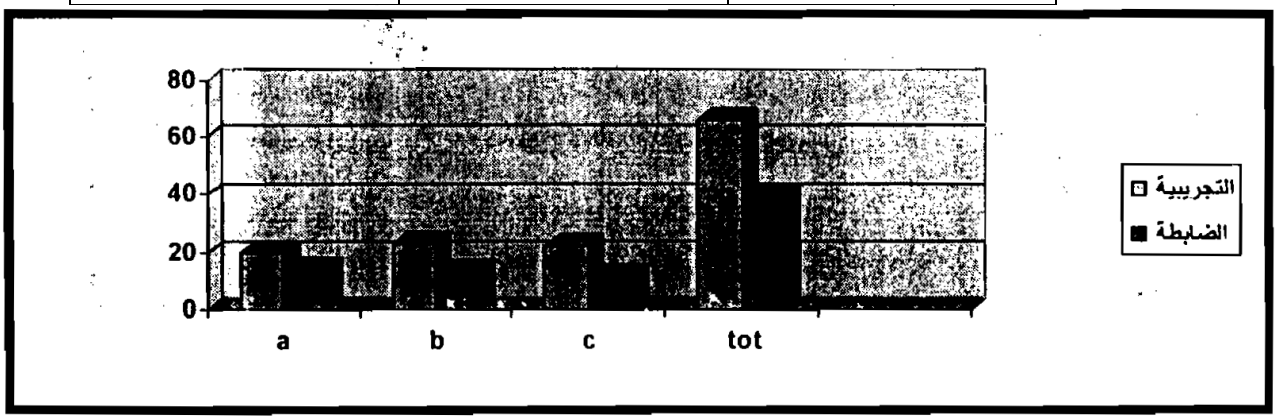
*جميع قيم T لأبعاد البطاقة وكذا المجموع الكلي للأبعاد دال إحصائياً عند مستوى دلالة 0.01 مما يعني أنه .. توجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.01 بين متوسطي درجات كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الأداءات الخاصة على جميع أبعاد البطاقة وكذا على مجموع الإبعاد وذلك لصالح المجموعة التجريبية. ولحساب حجم التأثير Size Effect تم استخدام مؤشر η^2 (ايتا).

$$\eta 2 = \frac{T2}{T_2 + df}$$

وكانت النتائج كالتالي:-

درجات الحرية df=c-n2+n1=48.

A	0.50	كبير
B	0.92	كبير جدا
C	0.86	كبير جدا
Total	0.90	كبير جدا



شكل بياني رقم (2) الاختبار البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة

A الباترون- -	B ميكانيزم الغرزة- -	Cالتصميم ورسم المانيكان

تحقيق الفروض

يتبين أن قيمة حجم التأثير ($\eta 2$) لجميع أبعاد البطاقة وكذا المجموع الكلي من النوع الكبير مما يدل على فعالية وجدوى استخدام طريقة المحاكاة في تحسين وتنمية المهارات الأدائية لتعليم الطلاب على بعض المهارات الفنية لمواد الملابس فيما يخص طالبات المجموعة التجريبية مما يحقق الفروض سالفة الذكر في بداية البحث والتي تفترض وجود فروق ذات دلالة إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة بعد إجراء التجربة (اختبار بعدي) بالإضافة إلى فعالية استخدام أسلوب المحاكاة.

تفسير النتائج

وبعد تجميع البيانات في كل من بطاقات الملاحظة والاختبار التي تشير إلى النقاط الهامة التالية:-

- تفوق أسلوب المحاكاة بشكل واضح في تقريب الذهنية للواقع لعملية تكوين الغرزة بشكل كبير ومؤثر في درجة الاستيعاب لدى الطالبات.
- ساعد استخدام أسلوب المحاكاة في توضيح وزيادة درجة الاستيعاب لبعض المشكلات في عملية التلبيس وتعديلات الباترون للقطع الملبسية بشكل كبير ومؤثر.
- كانت درجة الاستيعاب لدى الطالبات في استخدام طريقة المحاكاة في رسم وتلوين الاسكتشات الخاصة بتصميم الأزياء أكبر من الطريقة المستخدم معها الأسلوب التقليدي.

وقد استدلت نتائج البحث على إن الطريقة الحديثة (المحاكاة) تفوق الطريقة التقليدية في بعض النقاط مثل:-

1. توفير الوقت والدقة العالية.
2. التمكن من عملية التخيل وتقريبها إلى الذهن بشكل مستوعب ومفهوم... وتعتبر هذه النقطة من النقاط الهامة جدا وخاصة لمادة تصميم الأزياء حيث تساعد الطالب المتخصص في زيادة القدرة التخيلية مما يدفع به إلى الوصول إلى الابتكارية بشكل مناسب وسريع يمكنه من التصميم والابتكار والإبداع.
3. إجراء أكثر من محاولة عمل الموديل بدون إهدار للطاقة البشرية أو الكهربية أو الميكانيكية.
4. تقريب الصورة الذهنية لدى الطالبات المتخصص أو المتدرب في مجال الملابس.

وقد اتفقت النتائج مع الدراسات السابقة من حيث أهمية أسلوب المحاكاة ومدى جدواه.

التوصيات

يوصي الباحث بالنقاط التالية:-

1. إدخال التكنولوجيا الحديثة في مجال تعليم وتدريب الطلاب والأفراد على المهارات الفنية في الملابس.
2. المزج بين طرق التدريس المبتكرة وتعليم الطلاب على بعض المهارات.
3. تشجيع أعضاء هيئة التدريس على استخدام التكنولوجيا المتطورة في التدريس.
4. تبسيط المواد الفنية وتقريبها للذهن بالتعاون مع التخصصات الأخرى وخاصة التكنولوجيا الرقمية للكمبيوتر.

الملخص

تم استخدام مجموعتين من الطلاب بغرض اختبار الأسلوب المقترح (المحاكاة) ومدى إمكانية تطبيقه وموثوقيته على عدد خمسين من طلاب الجامعة المتخصصين في الملابس إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية وكانت النتائج تشير إلى تفوق أسلوب المحاكاة على الأسلوب التقليدي بشكل واضح وهناك فروق ذات دلالة إحصائياً في النتائج لبعض المهارات مثل تكوين الغرزة والباترون ورسم وتصميم المانيكان للمجموعة التجريبية مما يدل على فاعلية الأسلوب ومدى جدوى تطبيقه في تعليم طلاب الجامعة المتخصصين لبعض المهارات الفنية والمعرفية واليدوية في مجال الملابس.

المراجع العربية والأجنبية

1. أحمد الصواف "أثر نمذجة مهارات تشغيل الأجهزة التعليمية واستخدام التوجيه الكمبيوتري على مستوى الأداء المهاري والتحصيل للطلاب المندفعين والمتروين بكليات التربية" رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة الأزهر 2000.
2. أماني فوزي الجمل، م. دعاء البرهامي، "المحاكاة والواقع الافتراضي بين الحلم والحقيقة"، مقال منشور الكترونيا، 2009.
3. الموسوعة العلمية للعلوم.
4. سيرج بر وفيليب بروتون "ثورة الاتصالات" ترجمة هالة عبد الرؤف مراد القاهرة، دار المستقبل العربي 1993.
5. عاطف حامد زغلول "فاعلية المحاكاة باستخدام الكمبيوتر في تنمية المفاهيم العلمية لدى الأطفال الفائقين بمرحلة رياض الأطفال"، المؤتمر السابع للجمعية المصرية للتربية العملية، كلية التربية بجامعة عين شمس: القاهرة، 2003.
6. محسن محمد العبادي "التعليم الالكتروني والتعليم التقليدي.. ما هو الاختلاف"، مجلة المعرفة، العدد 91، 2002.
7. Azariadis, PN, Aspargathos, NA, "Geodesic curvature preservation in surface flattening through constrained global optimization. Computer Aided Des 2001; 33(8): 561-617.
8. Eberhardt Bernhard, Weber Andreas, Strasser Wolfgang, "A fast, flexible, particle-system model for cloth draping", IEEE computer graph Appl 1996; 16(5): 52-9.
9. Baraff, David, Witkin Andrew, "Large steps in cloth simulation". Proceedings of SIGGRAPH 98, computer graphics proceedings, annual conference series. ACM, ACM press/ACM SIGGRAPH; 1998 p. 43-54.
10. Terzopoulos Demetri, Platt John, Barr Alan, Fleischer Kurt, "Elastically deformable models" Proceedings of the 14th annual conference on computer graphics and interactive techniques. ACM Press; 1987 p. 205-214.
11. Eischen Jeffrey W, Shigan Deng, Clapp Timothy G. Finite-element modeling and control of flexible fabric parts. IEEE computer graphy Appl 1996; 16(5): 71-80.
12. Frederic Cordier, Hyewon Seo, Nadia Magnenat Thalniann. Made-to measure, Technologies for online clothing store. IEEEE computer graph Apple 2003; 23(1): 38-48.
13. Gokhale, A. (1996)/A. Effectiveness of computer simulation for enhancing higher order thinking. Journal of industrial teacher education, 33(4).
14. Jack M. Wilson and Edward F. Redish, "Using computers is teaching Physics/Physics today jan. (1989).
15. Kwang-Jir Choi, Hyeong-Scok Ko, Research problems in clothing simulation, Graphics and Media Lab, Seoul National University, Seoul, South Korea, 2005.
16. Joseph, P. Akpan: Which comes first: Computer simulation of dissection or A traditional laboratory practical method of dissection, (2002).

17. Desbrun Mathieu, Peter Schroeder, Alan Barr. Interactive animation of structured deformable objects. Graph interf 1999 p.1.
18. Carignan Michel, Ying Yang, Thalmann Nadia, Daniel, "Dressing animated synthetic actors with complex deformable clothes, "Computer graph (Proc ACM SIGGRAPH 92), ACM; 1992 p. 99-104.
19. M. Roddy, Using the internet preserves novice teachers, paper presented at the international conference of technology and teacher education, phoenx, Arizona, mar 1996.
20. Wang Charlie CL, Yu Wang, Yuen Matthew MF. Feature based 3d Garment design through 2d sketches. Computer aided Des. 2003; 35(7): 659-72.
21. MacDonald William M, Edward F. Redish and Jack M. Wilson./ The M.U.P.P.E.T Manifesto/ computer in physics education July/ Aug. (1988)23.