الاستفاده من المحاكاه الافتراضية لضبط النموذج الصناعي بقسم العينات بمصانع الملابس الجاهزة "دراسة حالة"

Utilizing of virtual simulation to fitting the industrial pattern, Prototyping section, in Garment Factories “Case Study”

م.د/ أحمد فهيم البربرى

مدرس بقسم تكنولوجيا الملابس والموضة بكلية الفنون التطبيقية - جامعة بنها

Dr. Ahmed Fahim Al-Barbari

Lecturer, Department of Clothing and Fashion Technology, College of Applied Arts - Benha University

Ahmed.elbarbary@fapa.du.edu.eg

م.د/ نهى مجدي ابراهيم

مدرس بقسم الملابس الجاهزة بكلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Dr. Noha Magdy Ibrahim

Lecturer, Department of Readymade Garments, Faculty of Applied Arts, Helwan University

n.magdy@ymail.com

ملخص البحث:

تعتبر التكنولوجيا ثلاثية الأبعاد واحدة من التكنولوجيات الرقمية الحديثة التى تساعد هذه التكنولوجيا على زيادة وسهولة وسرعة إنجاز العمليات الصناعية. تتناول هذه الدراسة كيفية الإستفادة من التكنولوجيا ثلاثية الأبعاد فى تطوير أداء قسم العينات بالإدارة الفنية بمصانع الملابس الجاهزة، وذلك لحل لمشكلات قسم العينات المرتبطة بتنفيذ النموذج الثنائى الابعاد،حيث استنتجت هذه المشكلة عن طريق الدراسة الميدانية و الخبرات العملية بمصانع الملابس الجاهزة فى مصر.

يواجه ضبط نموذج الملابس بقسم العينات العديد من الصعوبات، من أهمها عدم مناسبة النموذ الصناعى المرسوم مع الجسم البشرى "الموديل". حيث ظهرت عيوب بالمنتج بعد إجراء وتنفيذ العينة الأولى،والتى تتطلب إجراء تعديلات على النموذج الصناعى و إعادة تنفيذ العينة مرة ثانية إلى أن تصبح خالية من عيوب وجاهزة لإجراء التدريج طبقا للمقاسات و الـ"order" **امر التشغيل** المطلوب تنفيذة لبدء عمليات الإنتاج، مما يترتب عليه وجود فاقد فى الوقت لتنفيذ العينة، وكذلك فاقد فى الجهد، وأهدار فى الخامات المستخدمة فى تنفيذ العينة من (قماش / واكسسورارات / خيوط / وتكاليف مباشرة وغير مباشرة) والتى سيتم الانتاج الكمى عليها بعد ذلك.

ولأيجاد حل لهذه المشكلة، يقدم هذا البحث دراسة حالة بإستخدام برنامج **"CLO5.1"** وذلك لتحسين النموذج الصناعى وذلك للإرتقاء بجودة رسم النموذج الصناعى الرجالي بإستخدام التكنولوجيا ثلاثية الأبعاد من خلال إجراء التعديلات لبعض المناطق التى تكون نسبتي الضغط والاجهاد بها عالية نتيجة لعدم الضبط الجيد للنموذج الصناعى والتى لا تظهر بصورة واضحة حتى أثناء التنفيذ. وقد توصلت الدراسة إلى نجاح تطبيق برنامج **"CLO5.1** بقسم العينة على تقليل فاقد الوقت لإنتاج العينة والفاقد من الخامات وبالتالي تقليل تكلفة إنتاج العينة.

كلمات دالة:

تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد3D، النموذج ،قسم العينات ، ، المحاكاة

Abstract:

3D technology is considered one of the Pattern digital technologies that help this technology to increase, ease and speed of completion of industrial processes. This study deals with how to take advantage of 3D technology in developing the performance of the samples department in the technical department of ready-to-wear factories, in order to solve the problems of the samples section associated with the implementation of the 2D Pattern, as this problem was concluded through field study and practical experiences in ready-to-wear factories in Egypt.

Controlling the fitting Pattern of clothes in the samples section faces many difficulties, the most important of which is the incompatibility of the industrial Pattern drawn with the human body "Pattern ". Where defects appeared in the product after conducting and implementing the first sample, which required making adjustments to the industrial Pattern and re-executing the sample a second time until it became free from defects and ready to perform the grading according to the measurements and the "order" of the operation order required to be executed to start production processes, which results in it. In the presence of lost time to implement the sample, as well as wasted effort, and wastes in the raw materials used in the implementation of the sample (fabric/ accessories / threads / and direct and indirect costs) that will be quantified after that.

In order to find a solution to this problem, this research presents a case study using the "CLO5.1" program to improve the industrial Pattern in order to improve the quality of the male industrial Pattern drawing using 3D technology by making adjustments to some areas where the stress and stress ratios are high due to the lack of nan fitting of the Pattern. Industrial, which does not appear clearly even during implementation. The study concluded that the implementation of the CLO5.1 program in the sample section has succeeded in reducing the time wastage for sample production and the wastage of raw materials, thus reducing the cost of sample production

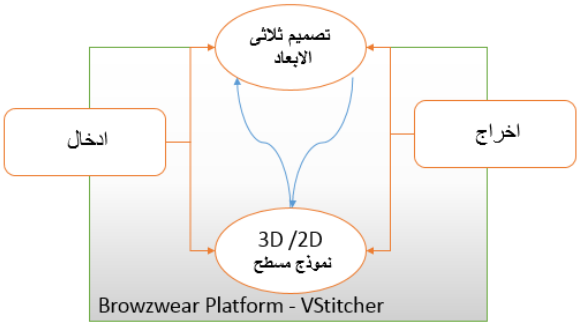
Key words:

3Dtechnology ، pattern ، Prototyping ،Garment Factories ،virtual simulation

- **مقدمة :**

صناعة الملابس من الصناعات الأساسية التى تقوم على إنتاج سلعة من السلع الضرورية يستخدمها مختلف الأشخاص فى جميع الأوقات. وتولى الدولة اهتماماً خاصاً بهذه الصناعة، وتعتبر الملابس عادةً الجلد الثاني لجسم الإنسان، والجسر بين التصميم وعملية الانتاج. ان النموذج الهندسى المسطح هو القالب الذي يتم من خلاله تتبع أجزاء الموديل على القماش قبل قطعه وتجميعه، وعادة ما يتم رسم النموذج على الورق وأحيانًا تكون مصنوعة من مواد أكثر ثباتًا مثل الورق المقوى "الكرتون" إذا كانَ بحاجة إلى أن تكون أكثر قوة لتحمل الاستخدام المتكرر.

تم تقديم أدوات CAD / CAM الأولى لصناعة الأزياء والنسيج خلال ١٩٧٠. اتبعت هذه العملية التقدم المحرز في استخدام وتكنولوجيا البرمجيات المهنية. برامج CAD أصبحت الأداة الأكثر أهمية في تخصصات مثل الهندسة والعمارة، وفي صناعة الأزياء يتم استخدامه بشكل رئيسي في صنع النموذج الهندسى "الباترون" وتطوير العمليات وكذلك تدريجات القطع الملبسية وعملية القص فمنذ ذلك الحين تطورت أدوات CAD بشكل كبير وتم إدخال تقنيات وقدرات جديدة (Goldstein, Y., Robinet,2009)



شكل (١): سير العمل العام لعملية التصميم الازياء ثلاثي الأبعاد

تعتبر النموذج ثنائى الابعاد أساسًا لتطوير الملابس ، ويتم تصنيعها من خلال أساليب بناء أنماط مختلفة طورها العديد من الخبراء على مدار سنوات عديدة وفى عام ١٩٤٠ ظهرت بعض الكتب التي تحتوي على رسوم توضيحية للنموذج الهندسى المسطح للمستفيدين وذلك لتسهيل عملية الحياكة، وفي الوقت الحاضر ظهرت طرق متطورة للرسم والتى تستند إلى دراسة متأنية لجسم الإنسان والأسس الهندسية وتتم صياغة أنماط الملابس بمقاس واحد يكون عادةً بحجم في النطاق المتوسط ، وهذا النمط يتم تصغيره للأحجام الأصغر والأكبروفي الوقت الحاضرتستخدم صناعة الملابس أدوات CAD ثنائية الأبعاد ومن المتوقع أن يتم استخدام الأدوات ثلاثية الأبعاد لتصميم الملابس لتحسين كفاءة إنشاء النموذج ولتقديم تصميم أكثر جاذبية. وأظهرت الدراسات أن مصممي النموذج يرغبون في تصميم نموذج"**pattern** "مباشرة على نموذج بشري ثلاثي الأبعاد. (Wang, C. C., Wang, Y., & Yuen, M. M. (2003))(Domjanić, J., & Ujević, D. (2018).

وقد تناولت العديد من الدراسات والابحاث العلمية استخدام تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد لضبط الجيد للنموذج وكذلك تطوير عينات الإنتاج وطرق الاستفادة منها فى عمليات التصميم وإنتاج الملابس منها دراسة (**Sungmin Kim Chang Kyu Park**) والتى تناولت طريقة الحصول على النموذج الأساسى للجزء العلوى باستخدام 3D body scan وتم التوصل إلى أمكانية استخدام هذه الدراسة لتقليل إهدار الوقت والتكلفة عن الطريقة التقليدية ((Kim, S. M., & Kang, T. J. (2003)). واظهرت دراسة **VEKUZMICHEV / ZheCHENG**) كيفية الاستفادة من تصميم الملابس الرجالى الداخلية باستخدام تكنولوجيا ثلاثية الابعاد من خلال التصميم وتعديل الأنماط الخاصة بالتصميم والانتقال لمرحلةالإنتاج (CHENG, Z., & KUZMICHEV, V. (2018)). تناولت الدراسة كيفية ضبط النموذج للملابس الرياضية الخاصة بركوب الدرجات من خلال تحديد نقاط على أجزاء الجسم واجراء تعديلات عليها لتناسب راحة الجسم أثناء الاداء وتوصلت الدراسة تحسين راحة تأكل الديناميكى للملابس(Liu, K., Wang, J., Zhu, C., & Hong, Y. (2016)).وتناولت دراسة (H.Q. Huang,) تقدم هذه الدراسة طريقة لتوليد نموذج الثنائى او نط ثنائى الابعاد وذلك عن طريق عمل مسح ضوئى ثلاثى الابعاد وذلك باستخدام منحنيات B-SPLINEالافقية (**H.Q. Huang2012**)، واوضحت دراسة (**ايمان الفرماوى**) كيفية تطوير قسم العينات بمصانع الملابس الجاهزة وذلك باستخدام دمج منظومة إنتاجية لبعض مراحل إنتاج البنطلون الجينز وتوصلت الدراسة إلى امكانية تطوير قسم العينات من خلال تطوير بعض المراحل الإنتاجية بقسم العينات من الآت ومعدات(Al-Faramawy2014). تناولت دراسة (**عبدالله عبدالمنعم**) تحقيق أفضل أسلوب لقياس النموذج الأساسى للبنطلون الرجالى وذلك لتحقيق الراحة والضبط والاتزان على الجسم وتوصلت الدراسة إلى نموذج يتناسب مع الجسم المصرى(Hussein, Abdullah2007). وتعرضة دراسة شميماء احمد " الى كيفية استخدام الواقع الافتراضى فى عمل محاكاة لترتيب خطوط الإنتاج مما يسهل عملية عمل

layout لصالات الحياكة "ahmed Kamal, sha٢٠١٩" تعرضت الدراسات السابقة للعديد من الموضوعات المرتبطة التى يتم استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضى وتطبيقة على العمليات الصناعية المختلفة لصناعة الملابس بصفة عامة و نموذج البنطلون بصفة خاصة.

وترجع مشكلة البحث الى وجود العديد من الصعوبات فى ضبط النموذج الهندسى المسطح بمصانع الملابس الجاهزة فى قسم العينات" Prototyping" وكذلك إهدار الوقت فى ضبط النموذج ليتناسب مع متطلبات العميل او المستهلك.

وتم وضع المشكلة فى تساؤلات ، وتمت الأجابة على هذه التساؤلات من خلال نتائج البحث التى توصلت الى إمكانية تطوير قسم العينات" Prototyping"بمصانع الملابس الجاهزة وادخال البرامج ثلاثية الابعاد مما يساعد على الضبط الجيد للنموذج الهندسى المسطح، وكذلك تقليل زمن تنفيذ للعينات والاهتمام بالوصول إلى حلول للمناطق التى يحدث بها ضغط واحتكاك عالى بسبب الرسم الغير جيد للنموذج 2D. ينقسم البحث الى عدة أجزاء الجزء الاول الدراسات السابقة والذى يعرض مفهوم النموذج الهندسى ثنائى الابعاد، وطرق إعداد والحصول على النماذج، ومعاييرالضبط الجيد للنموذج الهندسى المسطح، ويتعرض البحث الى تكنولوجيا ثلاثية الابعاد وبعض الابحاث التى استعانت بهذه التكنولوجيا لتطوير الازياء، وتم التعرف على قسم العينة وانواع العينات من العينة الملبسية / والعينة تبعا لنوع المصنع والعميل) ، الجزء الثانى من البحث والذى يعرض توصيف لحالة المصنع عينة الدراسة وتطبيق وشرح الفكرة الرئيسية للبحث. واخيرا الجزء الثالث والذى يعرض النتائج التى توصلنا إليها من خلال التطبيقات.

1. مشكلة البحث :

س١. ما امكانية تطوير النموذج الهندسى الصناعى"الباترون" باستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضى"3D" ؟

س٢. ما امكانية الوصول إلى حلول علمية لتطوير قسم العينات باستخدام التقنيات الواقع الافتراضى "3D"؟

2. أهمية البحث:

- يسهم هذا البحث فى وضع أسس علمية بقسم العينات وذلك باستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضى.
- تكمن أهمية البحث فى عرض وتحليل اهمية استخدام التكنولوجيا الحديثة للواقع الافتراضى بقسم العينات.
- وترجع أهمية البحث إلى أى مدى يمكن استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضى فى صناعة الملابس وتأثيرها على التكلفة الاقتصادية لإنتاج العينة.

3. أهداف البحث :

- ضبط النموذج الهندسى الصناعى"**pattern** " باستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضى.
- تطوير آليات تنفيذ العينة بقسم العينات باستخدام تكنولوجيا الحديثة
- تقليل التكلفة الاقتصادية لإنتاج العينة.

4. حدود البحث :

- **حدود مكانية** :
- مصنع إنتاج البنطلون الرجالى بالمنطقة الصناعية بمحافظة القليوبية (**مدينة العبور**)(**شبرا الخيمة**).
- مصنع انتاج الملابس الرجالى الكاجوال بمحافظة الغربية.
- **حدود زمانية** :٢٠١٩/٢٠٢٠.
- **حدود موضوعية** : البنطلون الرجالى الكاجوال خامات **"الدنيم"** الجينز ليكرا .

5. منهجية البحث :

يتبع البحث كلا من (المنهج التحليلى / التجريبى) لتوصيف وتطبيق البحث.

6. ادوات البحث :

- تم استخدام برنامج (**CLO5.1**) ثلاثى الابعاد .
- تم اجراء زيارات ميدانية لعينات الدراسة بالمناطق الصناعية المختلفة المحددة فى حدود البحث.
- استخدام الساعة stop watch لقياس زمن إنتاج العينة بقسم العينات.

اولًا: الأطارالنظرى :

1. النموذج الهندسى :

يعتبر **النموذج** ثنائي الأبعاد أساسى لتطوير الملابس، ويتم تصنيعها من خلال طرق بناء النماذج المختلفة التي طورها العديد من الخبراء على مدى سنوات عديدة. تُعرف تقنيات بناء الأنماط التقليدية باسم صياغة نمط كتلة أساسي أو نمط مسطح أو نمذجة على حامل الفستان خاصة في تصميم الكونتور لتحسين صناع أنماط الكفاءة، استخدمت الأحجام والقياسات القياسية لصياغة الأنماط الأساسية (**Domjanić, J., & Ujević, D. (2018.**).

ويعرف النموذج الهندسى بانه مجموعه من الخطوط الهندسيه المتداخله الناتجه عن استخدام القياسات المختلفه لابعاد الجسم للحصول علي شكل مماثل له يستخدم في التفصيل علي القماش،وعرفتة مجده مأمون بأنه عباره عن رسم يمثيل أبعاد الجسم البشرى تبعاً للقياسات الدقيقة أو تبعاً لجداول القياسات وهو يمثل النصف الأيمن للجسم ويأخذ شكل الجسم بواسطة الحياكات والبنسات(**Majdah Mamoun ،Salim1993**).

كما هو نتاج لخطوط الخارجية بسيطة لصدر أو الجونلة أو الكم وهو تحويل الخطوط الهندسية من الابعاد الثنائية الى الابعاد ثلاثيى الابعاد تتناسب مع الجسم البشرى (**Samiha،Al-Basha1995**).

إن عمل النموذج هو جزء من التصميم الملبسى لتطوير المنتجات ويمكن إعتبار النموذج الهندسى أساس لإنتاج الأزياء فصانع النموذج الهندسى هو مبتكر لقطعة ملبسية ثلاثية الابعاد مصنوعة من قماش ثنائى الابعاد(**Beazley, A., & Bond, T. (2009)**).

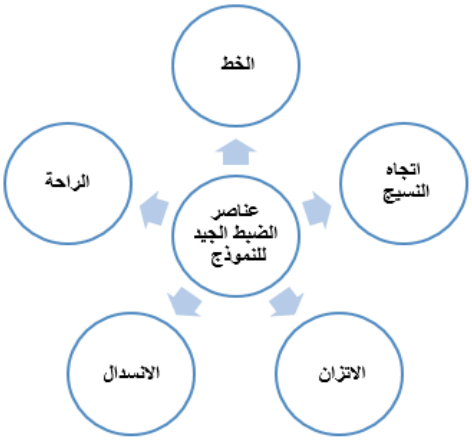
- وطرق اعداد النماذج تتمثل فى : **ا)الطريقة المسطحة. ب)التشكيل على المانيكان. ج)كلا من الطريقة المسطحة والتشكيل على المانيكان وإعداد النموذج بالحاسب الآلى**. أما طرق الحصول على النماذج فتتضمن: النموذج التجارى، النموذج الملحق بالمجلات الإزياء، الحصول على النموذج بالحاسب الآلى واخيراً نسخ النموذج من الملابس (Rab-off). (Winifred Aldrich (2008))

٢.النموذج الصناعى Industrial pattern:

صناعة النماذج هي تقنية تتطلب مهارة عالية تتطلب القدرة التقنية والحساسية لتفسير التصميم والفهم العملي لبناء الملابس وصنع النموذج هو الجسر بين التصميم والإنتاج، يجب أن يكون لدى صانعي النماذج الصناعية فهم لنسب جسم الإنسان وقياساتهم .يعرف **النموذج الصناعى** بأنه عبارة عن نموذج أساسى مسطح يتم رسمه باستخدام عدد من القياسات الجسمية القياسية ويحتوى هذا النموذج على كل البيانات والاتساعات والخياطات التى تضاف إليه بعد الانتهاء من رسم التصميم المطلوب وقص أجزاء النموذج حسب الموديل المطلوب(**fibre2fashion**).

٣.مواصفات الضبط الجيد للنموذج:

الضبط: يقصد به مدى مطابقة خطوط النموذج مع الخطوط الجسم (الطول- العرض والارتفاع)، ويعد تقييم ضبط الملابس خطوة أساسية في تطوير المنتج وبالتالي فإن الشركات التي تهتم بضبط الملبس تزيد من ملاءمة الملابس وبالتالي المبيعات. عادة مايتم تقييم المنتج على مانيكان مخصص للعينة او على شخص طبيعي و يتم تقييم ٩٤% من متوسط الملابس مرتين إلى ثلاث مرات أثناء تطوير المنتج (Bye, E., & LaBat, K. (2005)، Hernández, N. (2018 /).



شكل (٢): عناصر وأسس الضبط الجيد للنموذج (pattern)

اتجاه النسيج : يقصد به الخطوط الطولية والعرضية التى يتكون منها القماش ويبين اتجاه النسيج ما إذا كان البنطلون ينسدل على الجسم بطريقة صحيحة، وللضبط الجيد يجب ان يكون الاتجاه الطولى عموديا على خط الأرض.

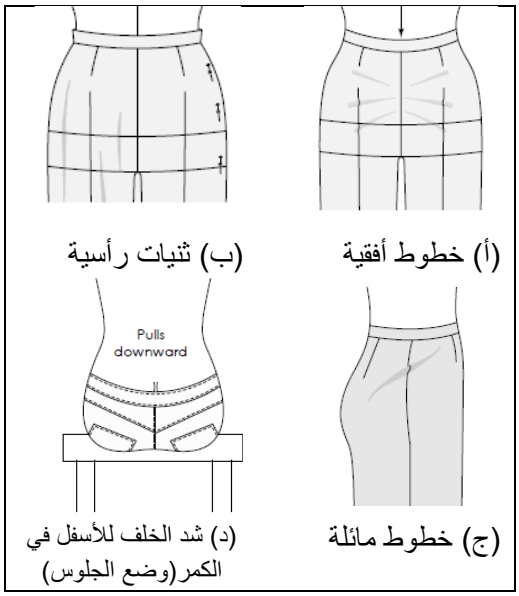
الاتزان هو توافق التام بين جميع الأجزاء بما يوائم خطوط الجسم بحيث يكون خط الكسرة الأساسى منصفا طولياً ومتعامدا على الخطوط العرضية الموازية لخط لأرض.

الانسدال:هو عدم وجود ثبات فى البنطلون أثناء الأرتداء أى يكون منسدلا على الجسم وخاليا من الثبات سواء كانت مائلة او رأسية أو عرضية ولتجنب ذلك العيب يجب أن يؤخذ قياس طول وعمق الحجر بدقة .

الراحة : هو مقدار الاتساع فى قياسات الجسم لكى تكون الملابس مريحة وتعمل على إخفاء عيوب الجسم ويجب الاخذ فى الاعتبار نوعية الملابس التى سوف ترتدى مع البنطلون وذلك للاعطاء مقدار الراحة المناسبة للبنطلون لما لها من تأثير على راحة الجسم((Erwin, M. D., & Kinchen, L. A. (1974)).

٤. عيوب الضبط الغير جيد لنموذج البنطلون :

- ضيق البنطلون أو مناطق معينة تظهر بشكل خطوط شد أفقية .
- زيادة الاتساع للبنطلون أو مناطق معينة تظهر بشكل ثنيات رأسية.
- خط شد بشكل مائل في خط الجنب ناتج عن خطأ في بنسة خصر الخلف.
- انزلاق كمر البنطلون عند المقعدة وذلك فى حالة الجلوس . شكل (3)
- التفاف الساق للداخلية .
- المقاسات غير مطابقة لجدول المقاسات المستخدم نتيجة لعد إدراج نسبة الانكماش المناسبة بالنموذج.(ARMSTRONG, ،Al-Faramawy, 2014 (Helen Joseph.(2014)



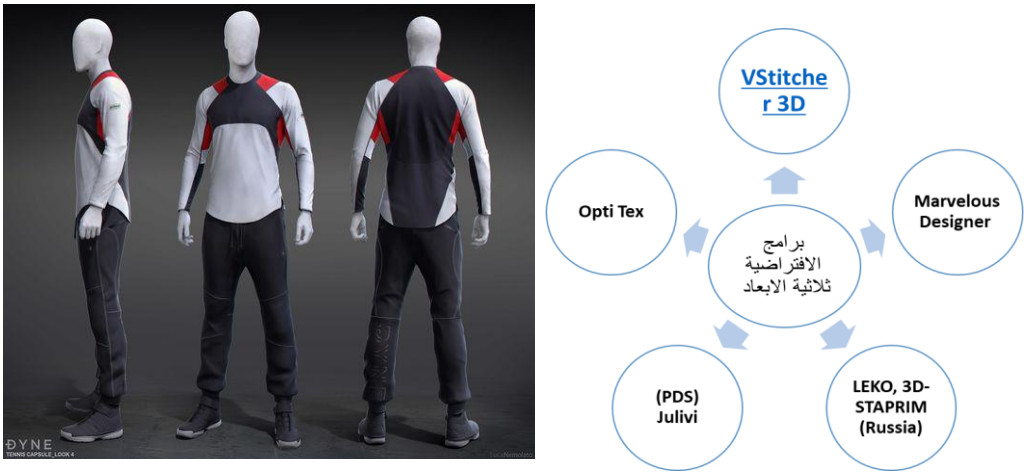
شكل(3) بعض عيوب ضبط نموذج البنطلون.

- **التكنولوجيا ثلاثية الابعاد:**

تُعرّف تقنية التمثيل ثلاثي الأبعاد (3D Technology) بأنّها نظام يعمل على عرض الصور أو العناصر في نموذج يبدو فعلياً على شكل هيكل معين، بحيث تتضمن أبعاده العرض، الارتفاع، والعمق .وهي تقنية تعمل على جعل الصور ثلاثية الأبعاد تفاعلية، بحيث يشعر المستخدمون بأنّهم يحاكون المشهد وهو ما يُسمّى بالواقع الافتراضي.عادةً ما تحتاج هذه التقنية إلى عارض كا مكون إضافي خاص بمتصفح الإنترنت الخاص بالمستخدم، ليتمّ عرض الصور بتقنية ثلاثية الأبعاد والتفاعل معها(**whatis.techtarget/**). وفي الوقت الحاضر تتطور تكنولوجيا المحاكاة ثلاثية الأبعاد بسرعة ويتم تطبيقها تدريجيًا فى مجالات أخرى.ان تطبيق تكنولوجيا ثلاثية الابعاد في تصميم الملابس وتطوير المنتجات لديها تطورت بسرعة في السنوات العشر الأخيرة وقدمت راحة كبيرة للصناعة (**Liu, Yong-Jin2010**) وفي العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين، تم تشكيل العديد من الأساليب الجديدة لتحديث عمليات تصميم الملابس، استنادًا إلى التقنيات ثلاثية الأبعاد. يحتوي مفهوم الجمع بين أساليب التصميم ثنائي الأبعاد وثلاثي الأبعاد للملابس بأشكال مختلفة الحجم على خوارزميات لتفسير المعلومات الرسومية لتحديد أفضل خيار لكائن افتراضي(**Voroncova E. A., Danilova2015**) ومع التقدم في تطبيقات الواقع الافتراضي سعت صناعة الملابس جاهدة للتطورات الجديدة. تستعرض هذه الورقة أساليب الحديثة في تصميم الملابس ثلاثية الأبعاد، حيث ان هناك مجموعة كبيرة من التقنيات تم تحديدها وتنظيمها في العديد من الوحدات الرئيسية التي تشكل جوهر تقنية تصميم الملابس ثلاثية الأبعاد(**Liu, Y. J., Zhang, D. L.,2010**).

1. تعريف التكنولوجيا ثلاثية الابعاد :

يوجد مجموعة كبيرة من الأبحاث في مجال التصميم ثلاثي الأبعاد تتناول مباشرة جودة استنساخ الخصائص الميكانيكية والفيزيائية للأقمشة والملابس في الفضاء الافتراضي((Baranova T. M.(2010)،**Mengna G., Kuzmichev V. E. (2013)**) ويظهر شكل(4) مجموعة من هذه البرامج.



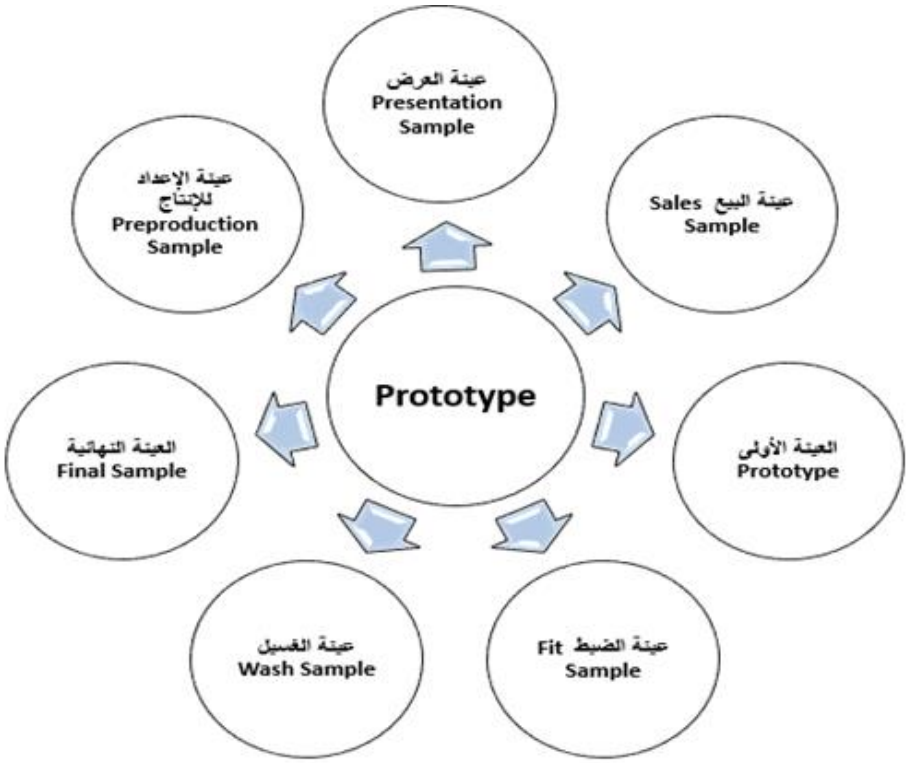
شكل(4): انواع واشكال لتصميمات ثلاثية الابعاد

- **قسم العينات "Prototyping":**

العينة من أهم عوامل النجاح فى صناعة الملابس الجاهزة، حيث أن العينة تعمل على تصور فكرة التصميم، وتستخدم كأداة لتطوير وتقييم التصميم والأداء والإنتاج المتوقع للمنتج وإختبار النتائج. ويحتاج إعداد العينة الأولى إلى خطوات محددة، وتختلف طرق إنتاج العينة الأولى بإختلاف عدد العينات التي يتم إنتاجها، فمنها مايتم إنتاجه في قسم خاص ذو إنتاج قليل أو ذو إنتاج كبير، ومنها مايتم إنتاجه داخل خطوط الإنتاج. لذا سنتناول ظروف التشغيل في قسم العينة، ومهام ومسئوليات

العمالة فيه وإستخدام تكنولوجيا الحاسب الآلي في تصميم العينة الأولى. وتتجلى أهمية العينة الأولى في التعرف على مميزات العينة منها المتانة، والقوام المتماسك، وعمل تصميمات متنوعة، والصلابة، ومقاومة الكرمشة والتجعد، ومقاومة الأتساخ. ونتناول أسس الضبط الجيد والتي تتنوع من: إتجاه النسيج، والإتزان، والإنسدال، والراحة(**Ali, Mamdouh Ahmad1995**) وظهرت العديد من الدراسات التى تقوم على تطوير **"Prototyping " منها دراسة** Yueqi Zhong1 حيث اقترحت نهج جديد لنقل الرسومات التصميمة ثنائية الابعاد الى التصميم الافتراضى ثلاثى الابعاد حيث يتم الحصول على صورتان من التصميم ذات رؤية امامية وخلفية وعرضية حيث يتم عمل مثلثات ظلية لتشكيل نظام mass-spring حيث اعطته النتائج توفير للوقت والجهد والتكلفة من خلال تطبيق التصميم الافتراضى ثلاثى الابعاد" **Zhong, Y., Jiang**٢٠١١ ". دراسة Yaron Goldstein قامت بوضع حلول باستخدام التصميم ثلاثى الابعاد والهدف من هذا الدراسة هو تقديم منهجية شاملة لتصميم الملابس التي يتم تنفيذها مباشرة في 3D، لاستخدامها اثناء عملية تصميم المنتج وتطويره. حيث لن يكون هناك حاجة لنماذج أولية مادية **"Prototyping** لهذه العملية حيث سيتم إعادة وضعها عن طريق النماذج الافتراضية. الهدف هو تقديم نهج جديد لتقليل استهلاك الوقت مهام التصميم والنماذج الأولية القائمة حاليًا على أنظمة CAD ثنائية الأبعاد والعينات الفيزيائية(Goldstein, Y., Robinet٢٠٠٩) .

والعينة " "Sampleفى صناعة الملابس هى الترجمة الفعلية لفكرة المصمم التى توضح مدى صلاحية التصميم للتنفيذ بكميات كبيرة وبمقاسات متعددة ومرحلة عمل العينة تعد من أهم مراحل إنتاج الملابس لأنها تتنبأ بجودة المنتج وتحدد العمليات التى يمر بها المنتج أثناء الإنتاج ومستلزمات الإنتاج وتكاليف الإنتاج وسعر القطعة للمستهلك والوقت المستغرق لإنتاج الطلبية بناءاً على إمكانيات المصنع المتاحة وهناك أنواع مختلفة من العينة أهمها كما بالشكل (٥).



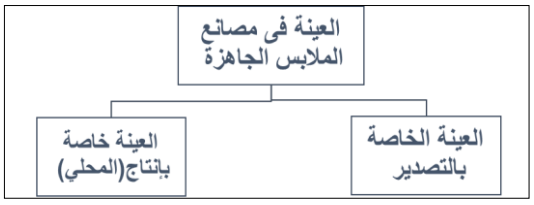
شكل (٥): انواع العينات Prototyping

أهمية العينة بمصانع الملابس الجاهزة :

ان العينات من الناحية الفنية هى علاقة وثيقة بين العميل والمصنع ؛ وأيضا يساعد قسم العينات القائمين بوظائف التخطيط على اتخاذ الكثير من القرارات منها:

1. معرفة التغير في احتياجات المستهلكين ورغباتهم وميولهم.
2. معرفة ردود أفعال المستهلكين من تقديم المنتجات الجديدة.
3. الإمداد بمعلومات عن جودة العينات من حيث التصميم والشكل والغلاف والخامات المستخدمة.
4. تحديد مراحل الإنتاج التي يمرعليها المنتج بالنسبة لماكينات الحياكة اللازمة للموديل المراد تنفيذه والأعداد اللازمة من الماكينات وتحديد خط الإنتاج المناسب لتنفيذ الموديل.
5. تحديد احتياجات الموديل من مستلزمات مثل الكلف، خيوط الحياكة، أزرار، خامات حشو، أقمشة بطانة، التيكيت، سوست، شماعات، مستلزمات التغليف.
6. عرض بيانات الإنتاج والوقت اللازم للتشغيل وكمية القماش والمستلزمات اللازمة للتشغيل على إدارة التكاليف، وبالتالي سعر البيع.
7. عمل كشف خاص لكل عينة بمواصفاتها ومتطلباتها، وذلك للمساعدة على انطلاق العمليات الإنتاجية دون أي معوقات.
8. إنتاج كمية نصف إنتاجية دستة أو ٢ دستة لكل موديل للتأكد من البيانات السابقة ومدى مطابقتها للعينة.
9. تحديد المستلزمات المطلوبة اللازمة لإنتاج الموديل للبدء في عملية الإنتاج وذلك بناء على الكميات المتفق عليها للتنفيذ(**Ali, Mamdouh1995**).

وتعتبر العينة العقد بين المصنع والعميل حيث يتم اجراء عملية التصميم طبقا لمتطلبات العميل والمواصفات المطلوبة ولكن هناك نوعين من العينات تبعا لنوع لنوع امر التشغيل والعميل ويوضح شكل (٥) انواع العينات طبعا لنوع العميل .



شكل (٥): انواع العينات طبعا لنوع المصنع

- **العينة الخاصة بالتصدير :**

يتم فى هذا النوع تنفيذ العينة طبقا لمتطلبات العميل لمواصفات المنتج ثم يتم عمل عينة استكشافية لتحديد مراحل العملية الإنتاجية والوقت اللازم لها والتكلفة الفعلية للعينة، وذلك لتحديد إمكانية قبول أو رفض هذه الطلبية، وبعد عمل العينات بالنسبة للمقاسات المطلوبة يقوم المصنع بإرسال هذه العينات إلى العميل مرة أخرى لإبداء ملاحظاته النهائية ما إذا كان هذه العينات مطابقة للمواصفات المطلوبة أو إجراء بعض التعديلات وتدوين هذه الملاحظات للقيام بعلاجها ويرفق مع العينات سعر تشغيل القطعة الملبسية المراد إنتاجها(**Ali, Mamdouh1995**).

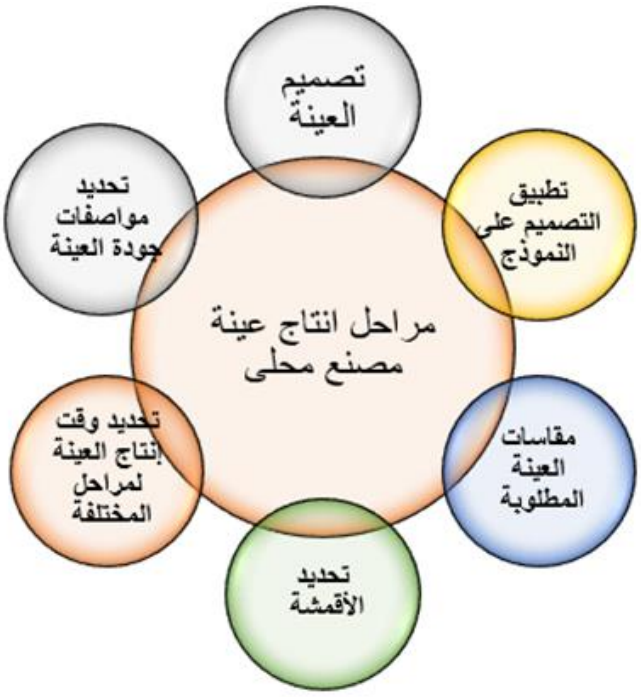
- **العينة الخاصة بالانتاج المحلى:**

يتم وضع مجموعة من الاجراءات للمصانع ذات الانتاج المحلى والتى تعتمد على التخطيط التسويقى الجيد للمنتجات الملبسية حيث يتم الحصول على معلومات من المستهلكين ورغباتهم وتطلعتهم فى المستقبل وكذلك جمع البيانات عن المنتج المحلى ومدى رضا المستهلك عن التصميم وجودة المنتج.

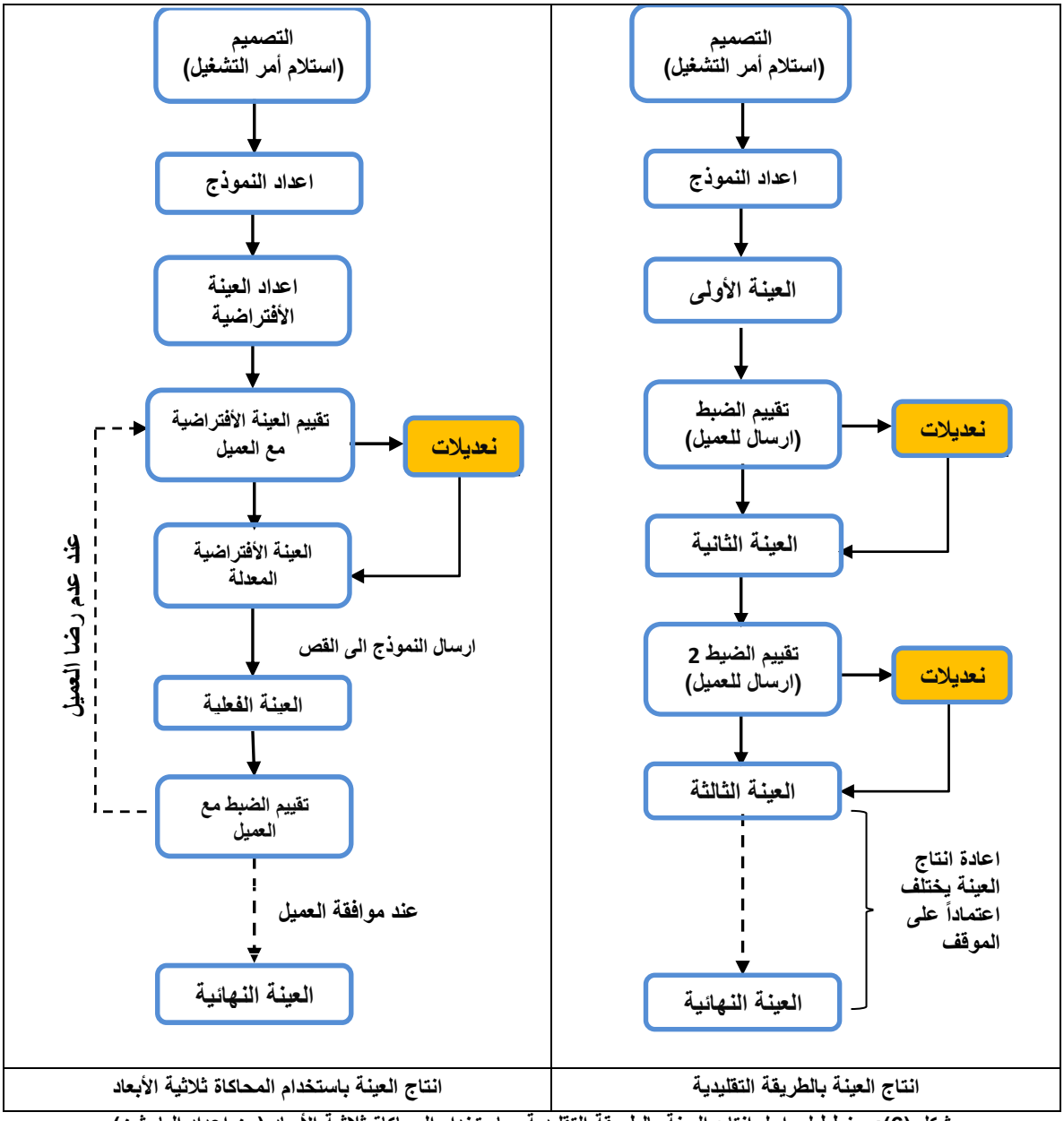
ثانياً: الأطار التطبيقى :

١.الخطوات الأجرائية للتطبيق:

قام الباحثان بأجراء زيارات ميدانية لعينة الدراسة وذلك للقيام بتحليل لأداء قسم العينات بمصانع عينة البحث ويظهر شكل (٧) تحليل لقسم العينات بالمصانع الثالثة المحددة فى حدود البحث ومن خلال الزيارة ظهر اتفاق عام فى طريقة انتاج العينة وظهور مشكلات فى قسم العينات وذلك فى انتاج العينة وقام الباحثان باجراء مقارنة بين الطريقة التقليدية لإنتاج العينة فى المصانع المحددة فى حدود البحث وانتاج العينة باستخدام المحاكاه ثلاثية الابعاد.



شكل (٧): تحليل لمراحل إنتاج العينة بمصنع" الباحثان"



شكل (6): مخطط لمراحل إنتاج العينة بالطريقة التقليدية وباستخدام المحاكاة ثلاثية الأبعاد (من إعداد الباحثين)

1. رسم نموذج برنامج جربر"GARBER":

تعتبر عملية رسم النموذج من العمليات الهامة والتى تعتمد على اتباع قواعد واسس الضبط الجيد للنموذج ويتم استنتاج الباترون من خلال طريقة Spec sample وذلك من خلال رفع مقاسات العينة والتى تم استلامها من العميل ووضع هذه القياسات داخل sheet محدد لجميع قياسات البنطلون كما بجدول (1).ثم يتم رسم النموذج باستخدام طريقة (Aldrich) لرسم النموذج.

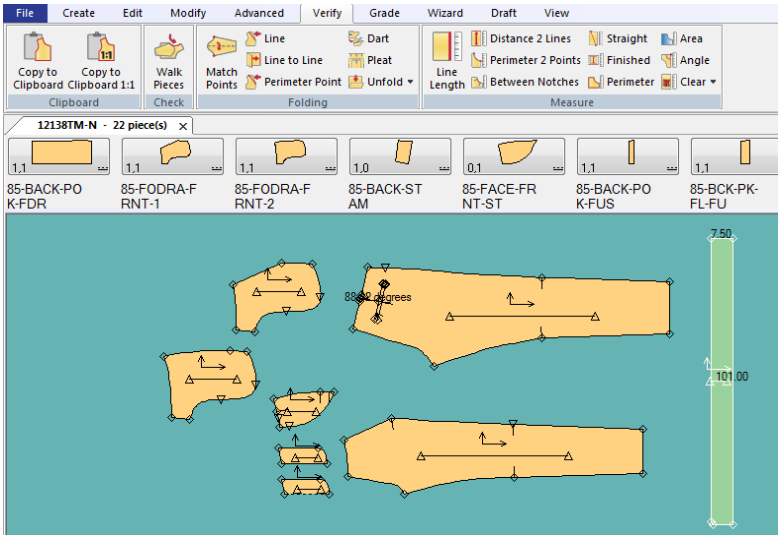
جدول (1): توصيف فنى لعينة الدراسة

التاريخ	٢٠٢٠	**رقم امر التشغيل**	HR2120	**نسبة الانكماش**	٤% طول وعرضى
الموسم	صيفى	**الخامة**	جينز ليكرا	**ألوان**	كحلى – رصاصى

القياسات بعد أضافة نسبة الانكماش			**الرسم الفنى للبنطلون الجينز**
١	محيط الوسط	٣٠,٢٩	
٢	محيط الارداف	٣٤,٣٢	
٣	محيط الفخذ	٤٧,٨٨	
٤	محيط الركبة	٣٢,٣	
٥	محيط نهاية البنطلون	٣٠,٤٠	
٦	طول البنطلون من الخارج	١٢١,٥٠	
٧	طول البنطلون من الداخل	٩٤,٧٠	
٨	طول الحجر الخلفى	٤٤,٣٠	

المواصفات الفنية لخطوط إنتاج العينة			
١	عدد الماكينات	٢٧	**خامة البنطلون**
٢	عدد العمالة المباشر	٢٧	
٣	عدد العمالة غير مباشرة	٨	
٤	عدد العينات المنتجة	١	

وبعد تحديد المقاسات من خلال عينة التى يتم الحصول عليها من خلال العميل يتم بناء النموذج الاساسى لبنطلون الجينز على احد البرامج الخاصة برسم النموج مقاس ٣٨ كما بالشكل (7).



شكل (7): نموذج البنطلون الجربر مقاس ٣٨

2. زمن إنتاج العينة البنطلون :

ان الهدف من هذه الدراسة كما ذكرنا سابقا هوتقليل زمن إنتاج العينة بقسم العينات وكذلك تقليل هدر من الأقمشة والخامات المساعدة وذلك بتقليل إنتاج العينة أكثر من مرة ويعرض جدول (2) الوضع الحالى لزمن إنتاج وكميات لأقمشة والخامات المستهلك فى عمل عينة واحد.

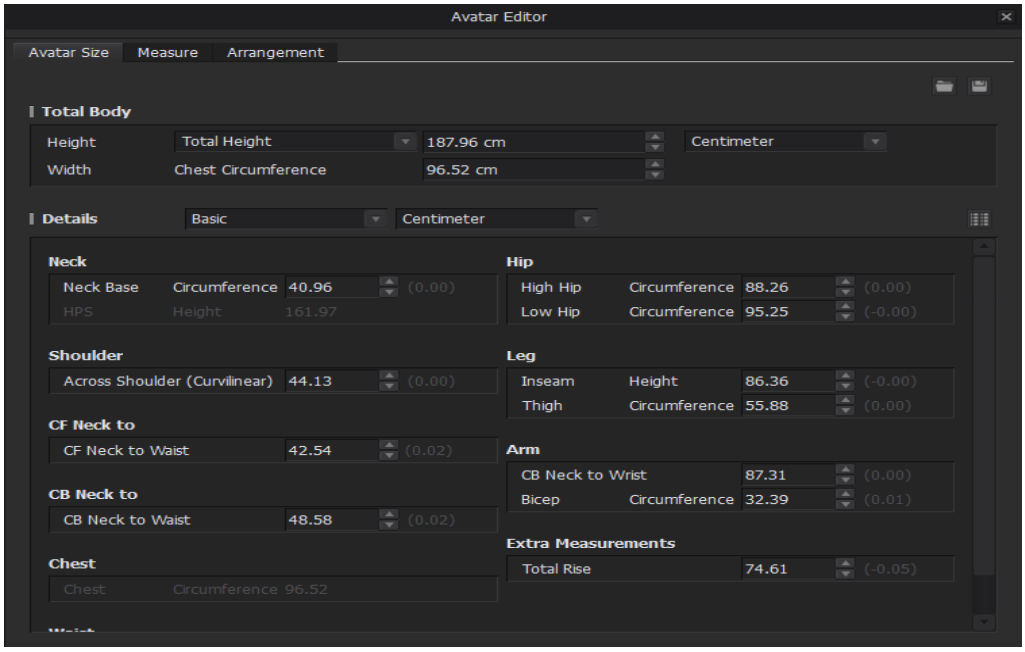
جدول (2): إنتاج عينة بنطلون جينز داخل خطوط الإنتاج

م	خط الانتاج	زمن القطعة نظرى	كل ماهو ماكينة	تحميل العمالة على الماكينات	عدد العمالة	عدد العمالة الغير مباشرة
١	زمن رسم الباترون وعمل التعديلات	١,٦٦ ساعات	-	-	١	-
٢	تحضير لجيب	١,٨٣	٤	٢,٠٠	٤	١
٣	تحضيرالامام	٣,٣٣	٨	١,٥٠	٨	٢
٤	تحضيرالخلف	٣,٣	٤	١,٢٥	٤	٢
٥	التجميع	٨,٤٣	١١	١,٣٦	١١	٣
	اجمالى زمن انتاج العينة	١١٦,٨٩ دق	٢٧	٦,١١	٢٧	٨
	استهلاك القماش الجينز للعينة الواحدة			١,٥٠م		
	استهلاك اكسسورات			عدد ١سوستة/ عدد ١ زرار / بكرخيط		

3. تطبيق الواقع الافتراضى داخل قسم العينات :

أ. تعديل المانيكان للواقع الافتراضى :

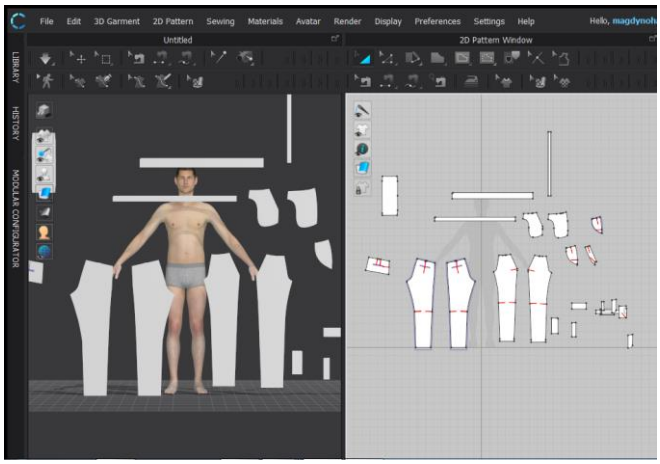
يوضح الشكل (8) مراحل تعديل مقاسات المانيكان على برنامج CLO5.1 للتتناسب مع جدول المقاسات الخاص بمصنع عينة الدراسة وتتم فى هذه المرحلة الدخول على قائمة AVATER ثم يتم الدخول إلى قائمة AVATER Editor وعمل التعديلات.



شكل (8) : مراحل تعديل المانيكان طبقا لمقاس جدول المقاسات على برنامج CLO 3D

ب. تطبيق النموذج الهندسى على برنامج CLO 3D

يتم فى هذه المرحلة أدخال ملف النموذج والذى سبق رسمة على برنامج Garber9 وذلك بحفظ الملف بأمتداد (PDF-DXF) لكي يتناسب مع برنامج CLO5.1 كما يظهر فى شكل (٩) ولفتح المف يتم الدخول على قائمة FILE ثم يتم اختيار أمر (IMPORT).



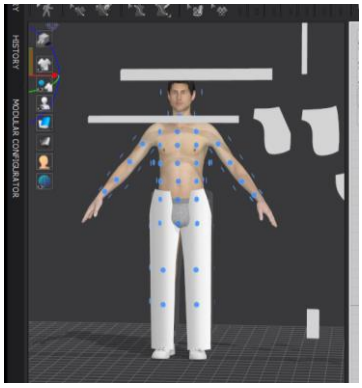
شكل (٩): ادراج النموذج داخل برنامج CLO5.1

ت. حياكة البنطلون داخل برنامج CLO5.1:

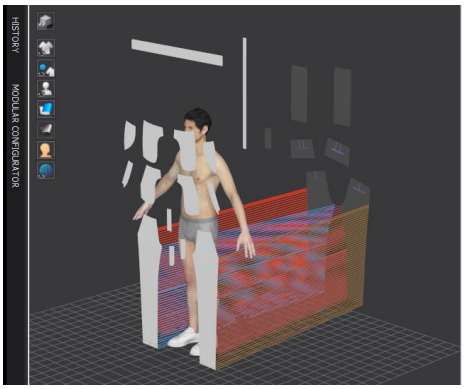
شكل (١٠) وشكل (١١) بعد ادراج اجزاء النموذج داخل البرنامج وظهور هذه الاجزاء ثنائية الابعاد على يمين الشاشة ،يظهر أيضا على يمين الشاشة الجزء الخاص بالأجزاء ثلاثية الابعاد لكى نتمكن من تلبيس النموذج على المانيكان يتم حياكة أجزاء البنطلون وتحديد نسب سماحيات الحياكة وذلك باستخدام (SEWING).

ث. النموذج 3D:

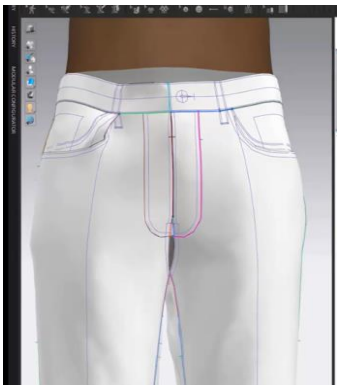
شكل (١٢) يوضح استكمال عملية حياكة النموذج على المانيكان ثلاثية الابعاد وأظهار الحياكات الخارجية ويتم أيضا فى هذه المرحلة تحيد نوع الحياكة الخارجية وسمك الخيط ونوع الخيط المستخدم.



شكل (١٠) خرائط FIT MAP



شكل (١١): حياكة البنطلون داخل البرنامج CLO5.1



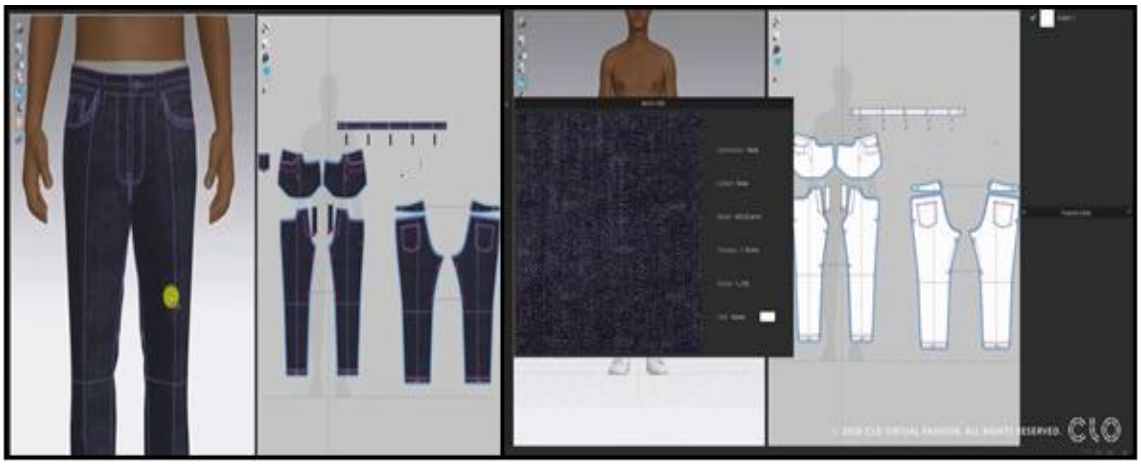
شكل (١٢): الانتهاء من مرحلة حياكة البنطلون الجينز

ج. ادراج الخامات المنفذ منها البنطلون الجينز :

يبين شكل (١٥) ادراج نوع القماش المراد تنفيذ العينة له، ويمكن هنا الاستعانة بمكتبة الخامات الموجودة بالبرنامج او استيراد صورة القماش، كما يمكن تعديل مواصفات القماش من خلال قائمة تحرير الخصائص والتي تتضمن العديد من العوامل مثل: اللون، السطوع ويمكن من التحكم في الخصائص الفيزيائية للقماش مثل: السمك، نسبة المطاطيه في اتجاه السداء واللحمه، الصلابة ونسبة الانكماش. تتضمن هذه التعديلات الحصول على عينة أفتراضية للبنطلون الجينز بنفس الخامة التى ستنفذ بها،

ويمكن تحديد نسبة الانكماش من خلال المعادلة التالية:

$$\text{حساب نسبة الانكماش طوليا} = \frac{\text{الطول الاساسى للعينة القماش}}{\text{الطول الاساسى للعينة القماش}} \times ١٠٠ = \%$$



شكل (13): مرحلة ادراج الخامات التى ستنفذ بها العينة

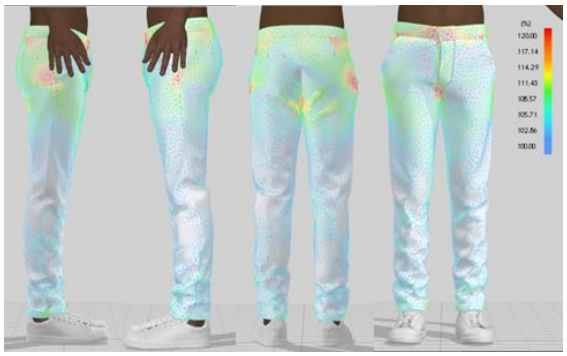
4. تقييم عوامل الضبط والراحة(راحة الارتداء) باستخدام برنامج CLO5.1

يمكن الحصول على حكم بطريقة مبسطة على الملابس من خلال محاكاه توزيع الضغط pressure وتوزيع نقاط التلامس(التماس) contact points. يمكن أن يعكس توزيع الضغط مستوى الشد للملابس عند ارتدائها من الموديل(المانيكان) الافتراضي، ويمكن التصنيف (التمييز)حسب اللون الظاهر فيتدرج المقياس من اللون الازرق مرورا بالأخضر والأصر ووصولا الى اللون الاحمر فإذا تم شد قطعة القماش بشدة، تظهر باللون الأحمر، والعكس يظهر باللون الأخضر. يتم الحصول على القيم لنقط معينة من خلال تمرير المؤشر عليها ومن خلال توزيع ضغط الملابس. يمكن تقييم الضغط الواقع على المانيكان الافتراضي عند ارتداء الملابس والوحدة هي " كيلوباسكال **kpa** "، بالإضافة إلى ذلك، يمكننا أيضًا الحكم على ملائمة الملابس وفقًا لبعض القيم الأخرى.

يتم استخدام خريطة الضبط "Fit map" لتقييم ملائمة الملابس للمانيكان الافتراضي فاللون الاصفر يعبر عن جزء ضيق أما اللون الاحمر فهو يمثل المنطقة التي لا يمكن ارتداؤها في الواقع كذلك يتم عرض عدد النقاط الموجودة في الملابس.

تتشابه خريطتي الشد والضغط "The strain map and the stress map" جدًا في المظهر العام. الفرق هو أن خريطة الضغط تعكس ضغط الملابس على المانيكان الافتراضي، وتشير خريطة الشد strain إلى درجة التوتر الناتج عن الضغط نفسه. من خلال خريطة الشد، يمكن ملاحظة مقدار التشوه الذي يحدث في نسيج الملابس بعد ارتدائه على المانيكان الافتراضي، فإذا كانت المساحة حمراء فهذا يعني أن القماش مشدود بنسبة تزيد عن ١٢٠٪. وذلك يوضح ان ضغط الملابس على جسم الإنسان أكثر مما يمكن أن يتحمله جسم الإنسان. اما في خريطة الضبط "fit map ، تظهر أنها غير قابلة للارتداء فتشير المنطقة البرتقالية إلى الصفراء إلى أن تمدد القماش the stretch of the fabric يتراوح بين ١١٠٪ و١٢٠٪.وهذا يعني أنه على الرغم من أن جسم الإنسان يشعر بتأثير ضغط القطعة عند ارتدائها، إلا أنه يمكن احتماله(ضغط محتمل للقطعه). بالنسبة لبعض الملابس ذات الضبط الضيقtight-fitting ، يمكن أن تكون هذه النسب ضمن هذا التفاوت المسموح به؛ ويشير اللون الأخضر إلى أن القماش في حالة طبيعية. أي أن جسم الإنسان لا يمدد القماشstretch the fabric . في هذه الحالة يشعر الشخص الذي يرتدي هذا الملبس بأنه فضفاض وغير مقيد.

شكل (١٤): تحديد خريطة الشد(الضغط)STRESS MAPS العينة



شكل (١٥): خريطة الإجهادات STRAIN MAP للعينة

تُستخدم نقطة التماس **Pressure points** لتحديد(ملاحظة) مدى التلامس بين جسم الإنسان والملابس. إذا تم توزيع نقاط التماس بشكل متساوٍ جدًا، فهذا يعني أن الملابس لا تسبب إحساسًا بالتقييد للشخص.

بعد اعداد العينة الافتراضية للبنطلون تم قياس الضبط العام من خلال قياس الشدStress ، الاجهادات، وكذلك نقاط الضغط. يوضح شكل (١٤) عند قياس الشد ان اعلى شد كان١٦٧ كيلوباسكال وذلك عند منطقة كمر الامام للبنطلون وتظهر بشكل نقاط حمراء وهي تمثل مناطق وجود عدة طبقات او مكان اغلاق البنطلون (الزاروالعروة) وهذا الرقم أعلى من التفاوت

المسموح به. اما باقي الكمر فيظهر باللون الاصفر و هو يمثل شد متوسط بقيمة ٥٠ كيلو باسكال، ويمكن تفسير ذلك بأن منطقة الكمر تحتوي على اقل مقدار راحة أثناء اعداد النموذج لذا يتركز معظم الشد فيها بينما يظهر باقي البنطلون باللون الأزرق والاخضر والابيض وذلك يدل على انخفاض الشد في هذه المناطق بسبب مقدار الراحة المضاف.

كذلك نجد ان معظم الاجهاد يتركز في منطقه الكمر حول خط نصف الامام وتراوحت النسبة بين ١٢٧- ١٦٠% كما يظهر في شكل (١٥). وذلك يعني ان شد الكمر على منطقة الخصر لايمكن احتماله.

شكل(17) :خريطة الضبط FIT MAP للعينة

وكذلك نلاحظ نفس النتيجة في خريطة الضبط fit map، شكل17) ، حيث نجد عدد ١٣ نقطة باللون الاصفر تعبر عن الاجزاء ضيقة الضبط في الكمر، اما النقاط التى تعبر عن عدم الارتداء فبلغت ٦ نقاط وتمثل ٠,٩% من البنطلون.

ونلاحظ من شكل (16) ،توزيع نقاط التماسPressure points إذا تم توزيع نقاط التماس بشكل جيد على الامام و الخلف مما يعني أن الملابس لا تسبب إحساسًا بالتقييد للمرتدي.

5. النتائج النهائية لبنطلون الجينز:

بناء على نتائج العينة الافتراضية التي تم ذكرها، تم تعديل نموذج البنطلون المستخدم واعادة انتاج العينة الافتراضية بنفس الخطوات ويظهر الشكل النهائي من خلال شكل (18) :.

شكل (18) : الشكل النهائى للنموذج بعد أجراء جميع التعديلات

6. تطبيق وتنفيذعينة :

شكل (٢١)عينة الدراسة المنفذه على أقمشة الجينز (امامى – خلف – جانبى)

ثالثاً : النتائج: Results

تم تحليل عمليات إستنتاج العينة البنطلون الجينز وتحليل لعمليات الراحة ومدى مناسبة النموذج لجدول القياسات ومدى جودة ضبط النموذج حيث تم تحليل كل نشاط بناءاً على زمن واهدار الخامات حيث تم قياس الزمن من خلال استخدام وقت يظهر على شاشة العمل بالحاسب الآلى وذلك لأجراء مقارنة بين الطريقة التقليدية وطريقة الواقع الافتراضى. حيث تبدء عملية القياس بداية من أدخال النموذج على شاشة البرنامج وأجراء عمليات الحياكة للقطعة الملبسية على البرنامج كما يظهر فى الشكل (١٤/١٣)، ثم قياس العمليات التى تتم لوضع التعديلات على النموذج وقياس هذه الوقت.وتم اظهار العيوب النموذج من خلال مقياس يظهر بشاشة البرنامج مقدار الضيق والراحة بالقطعة.

جدول (3) زمن إنتاج العينة بالطريقة التقليدية حيث يوضح الجدول زمن القطعة وعدد الماكينات المستهلك والتى ستقوم بحياكة العينة وعدد العمالة المباشرة حيث يصل أعداد العمالة المباشرة ٢٧ عامل وعدد ٨ عمال غير مباشرة، وكان عدد الماكينات المستخدمة ٢٧ ماكينة وتم عمل خطة تحميل واختبار للعينة من خلال دراسة وقت وزمن إنتاج صالة الانتاج بمصنع عينة الدراسة . ويتضح لنا من خلال هذه الدراسة أن اجمالى زمن أنتاج العينة الواحدة ١٩٦,٨٩دق اذا اجمالى زمن الانتاج لثلاث عينات انتاج ٥٩٠ دق، ويظهر الجدول أن تكلفة الاستهلاك من القماش الجينز المجهز للعينة الواحد١,٥ م واجمالى القماش المستهلك للأنتاج العينات ٤,٥ م. حيث تظهر مشكلة الدراسة فى اهدار كثير من الوقت فى انتاج العينة وذلك يرجع لتكرار تنفيذ العينة اكثر من مرة وكذلك تأثير ذلك على تكلفة الانتاج للعينة .

جدول (3): زمن إنتاج العينة بالطريقة التقليدية بمصنع عينة الدراسة

م	خط الانتاج	زمن القطعة	كل ماهو ماكينة	تحميل العمالة على الماكينات	عدد العمالة	عدد العمالة الغير مباشرة
١	زمن رسم الباترون وعمل التعديلات	١٠٠ دقيقة	-	-	١	-
٢	تحضير لجيب	١,٨٣	٤	٢,٠٠	٤	١
٣	تحضيرالامام	٣,٣٣	٨	١,٥٠	٨	٢
٤	تحضيرالخلف	٣,٣	٤	١,٢٥	٤	٢
٥	التجميع	٨,٤٣	١١	١,٣٦	١١	٣
	اجمالى زمن انتاج العينة	١١٦,٨٩ دق	٢٧	٦,١١	٢٧	٨
	اجمالى زمن انتاج الثلاثة	٣٥٠,٦٧ د ق				
	استهلاك القماش الجينز للعينة الواحدة	٤,٥م				
	تكلفة استهلاك القماش الجينزمجهز	٤٠×٤,٥٠= ١٨٠ج				
	استهلاك اكسسورات	٣سوستة /٣ زرار/ بكر خيط				
	عد تكرار تنفيذ العينة	٣ عينات				

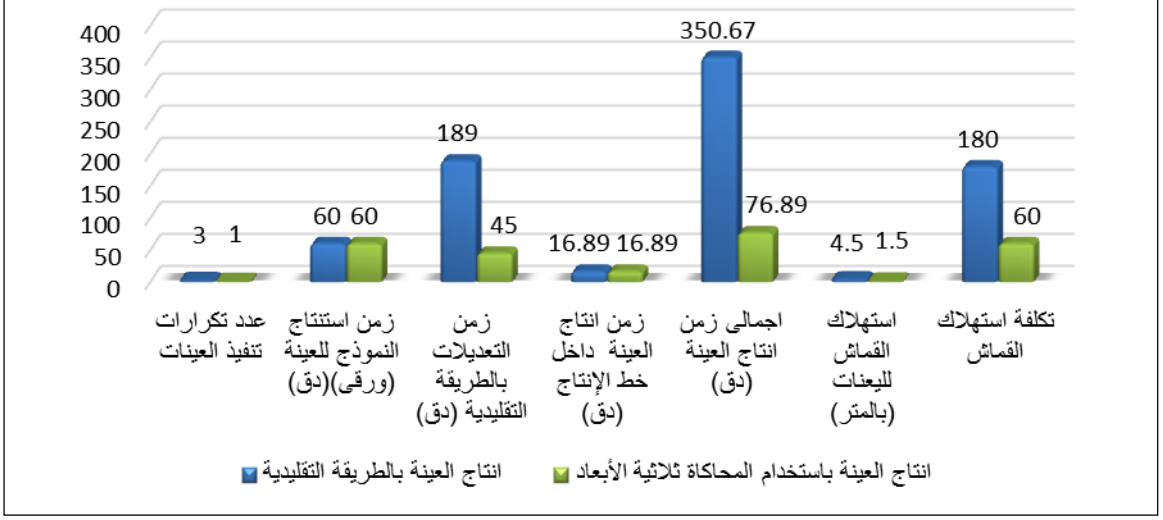
يوضح جدول (٤) زمن انتاج العينة باستخدام المحاكاة ثلاثية الأبعاد حيث يوضح الجدول زمن القطعة الفعلى وعدد الماكينات المستهلكة والتى ستنفذ العينة وعدد العمالة المباشرة حيث يصل أعداد العمالة المباشرة ٢٧ عامل وعدد ٨ عمال غير مباشرة، وكان عدد الماكينات المستخدمة ٢٧ ماكينة وتم عمل خطة تحميل واختبار للعينة من خلال دراسة وقت وزمن إنتاج صالة الانتاج بمصنع عينة الدراسة . ويتضح لنا من خلال هذه الدراسة أن اجمالى زمن أنتاج العينة الواحدة **٧٦,٨٩ دق** للعينة الواحدة، وكانت تكلفة الاستهلاك من القماش الجينز المجهز للعينة الواحده١,٥ م للعينة الواحده اذا يتضح لنا ان هناك فروق واضحة بين أنتاج العينة بالطريقة التقليدية مقارنة بزمن إنتاج العينة باستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضى والتى توفر لنا زمن إنتاج وتكليف استهلاك خامات مباشرة وغير مباشرة .

جدول (٤): زمن إنتاج انتاج العينة باستخدام المحاكاة ثلاثية الأبعاد

م	خط الانتاج	زمن القطعة	كل ماهو ماكينة	تحميل العمالة على الماكينات	عدد العمالة	عدد العمالة الغير مباشرة
١	زمن رسم الباترون وعمل التعديلات	٦٠ دقيقة	-	-	١	-
٢	تحضير لجيب	١,٨٣	٤	٢,٠٠	٩	١
٣	تحضيرالامام	٣,٣٣	٨	١,٥٠	٩	٢
٤	تحضيرالخلف	٣,٣	٤	١,٢٥	٨	٢
٥	التجميع	٨,٤٣	١١	١,٣٦	١٩	٣
	اجمالى زمن انتاج العينة	٧٦,٨٩ دق	٢٧	٦,١١	٤٦	٨
	اجمالى زمن انتاج الثلاثة	٧٦,٨٩ د ق				
	استهلاك القماش الجينز للعينة الواحدة	١,٥م				
	تكلفة استهلاك القماش الجينز مجهز	٤٠ج×١,٥٠=٦٠ج				
	استهلاك اكسسورات	٣سوستة /٣ زرار/ بكر خيط				
	عد تكرار تنفيذ العينة	١ عينات				

جدول (5): مقارنة بين زمن إنتاج العينة بالطريقة التقليدية وزمن إنتاج العينة باستخدام المحاكاة ثلاثية الأبعاد

م	وجة المقارنة	عدد تكرارات تنفيذ العينات	زمن استنتاج النموذج للعينة (ورقى)(دق)	زمن التعديلات بالطريقة التقليدية (دق)	زمن انتاج العينة داخل خط الإنتاج (دق)	اجمالى زمن انتاج العينة (دق)	استهلاك القماش للعينات (بالمتر)	تكلفة استهلاك القماش
١	انتاج العينة بالطريقة التقليدية	٣	٦٠	١٨٩	١٦,٨٩	٣٥٠,٦٧	٤,٥	١٨٠
٢	انتاج العينة باستخدام المحاكاة ثلاثية الأبعاد	١	٦٠	٤٥	١٦,٨٩	٧٦,٨٩	١,٥	٦٠



شكل (٢٢) رسم بيانى لمقارنة بين زمن إنتاج العينة بالطريقة التقليدية وزمن إنتاج العينة باستخدام المحاكاة ثلاثية الأبعاد

شكل (٢٢) وجدول (٦) يوضح مقارنة بين متغيرات إنتاج العينة التقليدية والعينة المنتجة باستخدام الواقع الافتراضى ثلاثى الابعاد من حيث عدد تكرارات إنتاج العينة وفروقات زمن الانتاج وزمن انتاج العينة داخل خط الانتاج وكميات القماش المستهلك فى إنتاج العينة بالطريقة التقليدية وطريقة المحاكة ثلاثية الابعاد وكذلك تكلفة الاستهلاك القماش.

رابعاً: الاستنتاج :Conclusion

لقد قدم الباحثان دراسة حالة لتحسين جودة النموذج الصناعى للبنطلون الرجالى المصنع من خامة "الدنيم" الجينز وكذلك تطوير قسم العينات بمصانع الملابس الجاهزة وذلك من خلال إستخدام التكنولوجيا ثلاثية الأبعاد محاكاة للواقع الافتراضى باستخدام برنامج CLO5.1 وذلك بهدف الحصول على ضبط جيد للنموذج الأساسى للنموذج البنطلون الجينز الرجالى وتقليل زمن إنتاج العينة بقسم العينات وكذلك تقليل الهدر من الأقمشة والخامات المساعدة فى مصانع الملابس الجاهزة. وقد تم استخدام البنطلون الرجالى المصع من قماش الجينز"الدنيم" كنموذج للعينة ومن خلال البحث تم التوصل الى ان زمن انتاج العينة باستخدام التكنولوجيا ثلاثية الابعاد اقل من الطريقة التقليدية كما هو موضح بالجدول (٦) وقد بلغ عدد تكرارات العينة فى الطريقة التقليدية الى ثلاث مرات مقارنة بمرة واحده باستخدام التكنولوجيا ثلاثية الابعاد ، وان تكلفة استهلاك القماش لتنفيذ العينة بالطريقة التقليدية كانت ضعفى ما تم استهلاكة بطريقة التكنولوجيا ثلاثية الابعاد. وبناء على ذلك فقد استنتجت الدراسة ضرورة وأهمية استخدام التكنولوجيا الواقع الافتراضى 3D فى رسم نموذج العينات بمصانع الملابس الجاهزة مما يساعد على الحصول على نموذج هندسى "Pattern" والضبط الجيد للنموذج وكذلك تقليل الوقت والجهد ونسب الاهدار داخل قسم العينات بمصانع الملابس الجاهزة .

خامساً: المراجع References

1- Goldstein, Y., Robinet, P., Kartsounis, G. A., Kartsouni, F. F., Lentziou, Z., Georgiou, H., & Rupp, M. (2009). Virtual prototyping: from concept to 3D design and prototyping in hours. In *Transforming clothing production into a demand-driven, knowledge-based, high-tech industry* (pp. 95-139). Springer, London.

2- Wang, C. C., Wang, Y., & Yuen, M. M. (2003). Feature based 3D garment design through 2D sketches. *Computer-Aided Design*, *35*(7), 659-672.

3- Kim, S. M., & Kang, T. J. (2003). Garment pattern generation from body scan data. Computer-Aided Design, 35(7), 611-618.

4- CHENG, Z., & KUZMICHEV, V. (2018). Development and Optimization of Men's Underwear Design Based on 3D Technology. DEStech Transactions on Computer Science and Engineering, (cmsam).

5- Liu, K., Wang, J., Zhu, C., & Hong, Y. (2016). Development of upper cycling clothes using 3D-to-2D flattening technology and evaluation of dynamic wear comfort from the aspect of clothing pressure. International Journal of clothing science and technology.

6- Huang, H. Q., Mok, P. Y., Kwok, Y. L., & Au, J. S. (2012). Block pattern generation: From parameterizing human bodies to fit feature-aligned and flattenable 3D garments. Computers in Industry, 63(7), 680-691.

7- الفرماوي, ايمان فاروق عمر. (٢٠١٤) "امكانية تطوير قسم العينات بمصانع الملابس الجاهزة بدمج المنظومة الإنتاجية لبعض مراحل انتاج البنطلون الجينز باستخدام التكنولوجيا الحديثة" رسالة ماجستير جامعة طنطا. كلية التربية النوعية. قسم الاقتصاد المنزلي..

- Al-Faramawy, Iman Farouk Omar. (2014) "amkanyt tatwir qism aleaynat bimasanie almalabis aljahizat bidamj almanzumat al'iintajiat libaed marahil 'iintaj albintulun aljaynz biastikhdam altiknulujia alhdith" risalat majstir jamieat tuntaan. kuliyat altarbiat alnaweiati. qism alaiqtisad almanzili

8- حسين، عبدالله عبدالمنعم عبدالله. (2007)"تحقيق أفضل أسلوب قياسى لبناء النموذج الأساسى للبنطلون الرجالى من خلال الأساليب المستخدمة فى صناعة الملابس الجاهزة فى ج.م.ع) جامعة المنوفية.كلية الإقتصاد المنزلي.قسم الملابس والنسيج.

- Hussein, Abdullah Abdel Moneim Abdullah. (2007) "thaqiq 'afdal 'uslub qiasaa libina' al'asasaa lilbintulun alrjala min khilal fatrat tawilat fi sinaeat almalabis aljahizat fa j.m.e) jamieat alminawfita.kiliyat al'iqtsad almunzili.qism almalabis walnasij.

9-Domjanić, J., & Ujević, D. (2018). "Garment Size Systems and Pattern" Construction. *Collegium Antropologicum*, *29*(1), 71-78

10-سليم ، مجده مأمون (١٩٩٣)" استخدام التعليم المبرمج فى تدريس النموذج الأساسى المسطح الكامل لملابس النساء، رسالة ماجستير كلية الاقتصاد المنزلى، جامعة حلوان ١٩٩٣م

- Salim ،Majdah Mamoun Salim (1993)" aistikhdam altaelim almubaramij fa tadris alnamudhaj al'asasaa almusatah alkamil limalabis alnisa'i, risalat majstyr kuliyat alaiqtisad almunzilaa, jamieat hulwan 1993m

11-الباشا ، سميحة إبراهيم (1995)" فعالية برنامج تعليمى باستخدام الحاسوب الالكترونى فى تدريس النماذج (الباترونات) على مستوى التحصيل وأداء المهارة لطالبات شعبة الاقتصاد المنزلى "رسالة دكتوراة كلية الاقتصاد المنزلى، جامعة حلوان ١٩٩٥م.

- Al-Basha،Samiha Ibrahim Al-Basha (1995)" faealiat barnamaj taelimaa biastikhdam alhasub alalkitruna fa tadris alnamadhij (albatrunat) ealaa mustawaa altahsil wa'ada' almaharat litalibat shuebat alaiqtisad almunzalaa "rsaalat dukturat kuliyat alaiqtisad almunzalaa, jamieat hilwan

12- Beazley, A., & Bond, T. (2009). *Computer-aided pattern design and product development*. John Wiley & Sons.

١٣- Winifred Aldrich (2008)"،Metric Pattern Cutting for Women's Wear " Granada London

13- https://www.fibre2fashion.com/industry.

١٥- Bye, E., & LaBat, K. (2005). An analysis of apparel industry fit sessions. *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, *4*(3), 1-5.

16- Hernández, N. (2018). *Does it really fit?: improve, find and evaluate garment fit* (Doctoral dissertation, Högskolan i Borås).

17- Erwin, M. D., & Kinchen, L. A. (1974). Clothing for moderns (5th ed.). New York, NY: Macmillan.

18-ARMSTRONG, Helen Joseph.(2014) "*Patternmaking for fashion design".* Pearson Publishing, , 714-719.Fifth Edition

19- https://whatis.techtarget.com/

20- Liu, Yong-Jin, Dong-Liang Zhang, and Matthew Ming-Fai Yuen.2010 "A survey on CAD methods in 3D garment design." *Computers in Industry* 61.6: 576-593.

21- Voroncova E. A., Danilova O. N., Slesarchuk I. A.(2015) "Kombinirovannyy metod sozdaniya razlichnyh form odezhdy na osnove 3D proektirovaniya // Fundamental'nye issledovaniya". Issue 7. P. 111–115.

22- Liu, Y. J., Zhang, D. L., & Yuen, M. M. F. (2010). A survey on CAD methods in 3D garment design. *Computers in Industry*, *61*(6), 576-593.

23- - Baranova T. M.(2010)" Avtomatyzatsiya protsesu formuvannia antropometrychnoi bazy danykh dlia rozrobky konstruktsiy v umovakh masovoho vyrobnytstva // Problemy legkoy i tekstil'noy promyshlennosti Ukrainy.. Issue 1. P. 5–8.

24- Mengna G., Kuzmichev V. E. (2013)"Pressure and comfort perception in the system «female body-dress» // Autex Research Journal.. Vol. 13, Issue 3. P. 71–78. doi: https://doi.org/10.2478/v10304-012-0032-6

25- على ، ممدوح احمد مبروك (١٩٩٥)" المقومات الاساسيه لتصميم العينه فى صناعه الملابس الجاهزه" رسالة ماجستير جامعة المنوفية. كلية الإقتصاد المنزلي.قسم الملابس والنسيج.

- Ali, Mamdouh Ahmad Mabrouk (1995)" almuqawamat alasasih litasmim aleaynih fa sinaeih almalabis aljahiziha" risalat majstir kuliyat alaiqtisad almunzalaa jamieat alminawfiat.

26- Zhong, Y., Jiang, J., Wang, Z., & Liu, H. (2011, May). 3D garment prototyping from 2D drawings. In *International Conference on Computer Science and Information Engineering* (pp. 252-257). Springer, Berlin, Heidelberg.

٢٧- Goldstein, Y., Robinet, P., Kartsounis, G. A., Kartsouni, F. F., Lentziou, Z., Georgiou, H., & Rupp, M. (2009). Virtual prototyping: from concept to 3D design and prototyping in hours. In *Transforming clothing production into a demand-driven, knowledge-based, high-tech industry* (pp. 95-139). Springer, Londo.

٢٨- أحمد كامل, ش., فهيم البربرى, م. د. أ., محمود عبدة الشيخ, ا & .,الدين محمد جاد, (2019). The impact of using" the virtual reality technology on improving production performance in garment factories Egyptian.مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية).

'ahmed Kamal, sha., fahem Elbarbary, ma. d. 'a., mahmud eubdat alshykh, a., & aldayn muhamad jad, h. (2019). "The impact of useing the virtual reality technology on improving production performance in garment factories Egyptian". majalat aleamarat walfunun