مجلة الاقتصاد المنزلي
الترقيم للطباعة 2735-5934، الترقيم الإلكتروني 2735-590X
جامعة المنوفية، شبين الكوم، مصر
https://mkas.journals.ekb.eg

كلية الاقتصاد المنزلي

الملابس والنسيج

نوع المقال
المقال الأصلي

استخدام تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد في تطوير صناعة الملابس الجلدية لتحقيق التنمية المستدامة

المولفون
علا عبد الاله، هدى غازي، نهى السيد، هدى حسن

انتماء المؤلفون:
قسم الملابس والنسيج، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية، شبين الكوم، مصر

المؤلف المسئول:
هدى حسن
hodaibrahem122@gmail.comهـا
تف: 01063554393

DOI:10.21608/mkas.2023.205978.1222

الاستشهاد كالتالي:
عبد الاله واخرون (٢٠٢٣):
استخدام تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد في تطوير صناعة الملابس الجلدية لتحقيق التنمية المستدامة. مجلة كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية، المجلد ٣٣ العدد (٣) الصفحات ١٧٣-٢٠٢

تاريخ استلام: ١٤ ابريل ٢٠٢٣
تاريخ القبول: ١٩ يونيو ٢٠٢٣
تاريخ النشر: 1 يوليو ٢٠٢٣

طبع في جامعة المنوفية، مصر
حقوق التأليف والنشر © JHE

الملخص العربي:
تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد هي من أهم التقنيات التي تم تطويرها خلال الأعوام القليلة الماضية، والتوسع في استخدامها بشكل كبير، وأصبحت تخدم العديد من المجالات المختلفة. فالطابعات ثلاثية الأبعاد تتوفر بها إمكانيات متنوعة فهي قادرة على صنع ملابس وإكسسوارات، قد لا يمكن صنعها بالطريقة التقليدية. ويهدف البحث الحالى إلى: الاستفادة من تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد لرفع القيمة الجمالية والوظيفية للملابس الجلدية - مسايرة التقدم التكنولوجي الهائل الحادث في الصناعة. واتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي مع التطبيق لتحقيق أهدافه. وتم تصميم (20) موديل كما تم تقييم التصميمات من قبل المتخصصين عن طريق استبانة لقياس آراء المحكمين المتخصصين وعددهم (15) محكم وكذلك قياس آراء مجموعة من المستهلكين وعددهم (53) مستهلك في الاستفادة من تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد لتطوير صناعة الملابس الجلدية لتحقيق التنمية المستدامة، وتم تحليل البيانات وإجراء المعاملات الإحصائية باستخدام برنامج (SPSS) لاستخراج النتائج. وتوصلت النتائج إلى اتفاق آراء السادة المتخصصين حول التصميمات المقترحة حيث نجد أنه "يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات آراء المحكمين على التصميمات المقترحة في ملاءمة الطباعة الثلاثية لتوظيف عناصر التصميم، تحقيق أسس التصميم والجانب الابتكاري والوظيفي، ويوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات آراء المستهلكين على التصميمات المقترحة في الاستبانة ككل". ويوصي البحث بالتوسع في دراسة تقنيات الإنتاج الحديثة للملابس وخاصة طابعات الملابس ثلاثية الأبعاد من أجل المنافسة العالمية في تصميم الموضة والأزياء وتحقيق التنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية: تقنية، الطابعات، ثلاثية الأبعاد، الملابس الجلدية، التنمية المستدامة

المقدمة:

يعد الحفاظ على البيئة من أهم متطلبات الحياة، لذا اتجه اهتمام العالم في الآونة الأخيرة لمفهوم الاستدامة وهو الحفاظ على جميع أشكال الحياة للبشر والحيوانات والنباتات وكوكب الأرض بوجه عام ، ونظرا لأن صناعة الملابس الجاهزة عامة وملابس الجلود خاصة تمر بالعديد من المراحل التي تتسبب في تلوث البيئة وتضر بالإنسان، فكانت فكرة البحث الملحة نحو تصميم وتصنيع ملابس صديقة للبيئة ومستدامة؛ من خلال (إعادة التدوير - إعادة الاستخدام - الطاقة البديلة - استخدام خامات

صديقة للبيئة - استخدام تقنيات حديثة لا تضر بالبيئة)[1]،فتعتبر الطابعات ثلاثية الأبعاد من هذه التقنيات حيث تعمل على زيادة وتحسين معدل الإنتاج، وتستخدم مواد صديقة للبيئة يعاد استخدامها مرة أخرى مما يحقق التنمية المستدامة.[2]

مشكلة البحث :The Research Problem

- يمكن صياغة مشكلة البحث في التساؤلات الآتية :

1- ما إمكانية الاستفادة من تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد لتطوير صناعة الملابس الجلدية؟
2- ما إمكانية الاستفادة من تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد لتحقيق التنمية المستدامة؟
3- ما إمكانية المساهمة في إثراء موضة الملابس الجلدية باستخدام تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد؟

أهداف البحث: The Research Objectives

يمكن تحديد أهداف البحث في النقاط الاتية :

1- الاستفادة من تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد في مجال الموضة وصناعة الملابس بإنتاج ملابس جلدية (بلوزه - بنطلون - فستان - جاكت).
2- الاستفادة من تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد لرفع القيمة الجمالية والوظيفية للملابس الجلدية.
3- الاستفادة من تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد في تحقيق التنمية المستدامة.

أهمية البحث: The research Significance

تكمن الاهمية التطبيقية للبحث فى :

1- إعطاء رؤية مختلفة لصناعة الملابس الجلدية باستخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد.
2- نشر ثقافة التنمية المستدامة وتطبيقها في مجال صناعة الملابس.
3- الاستفادة من تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد لفتح باب الإبداع والطلاقة أمام المصممين في مجال الموضة والأزياء.
4- مسايرة التقدم التكنولوجي الهائل الحادث في الصناعة.

فروض البحث: The research Hypothesis

تتلخص فروض البحث في النقاط التالية :

1. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات آراء المحكمين على التصميمات المقترحة في ملاءمة الطباعة الثلاثية لتوظيف عناصر التصميم.
2. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات آراء المحكمين على التصميمات المقترحة في تحقيق أسس التصميم.
3. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أراء المحكمين على التصميمات المقترحة في ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الابتكاري.
4. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات آراء المحكمين على التصميمات المقترحة في ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الوظيفي.
5. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أراء المستهلكين على التصميمات المقترحة في الاستبيان ككل.

حدود البحث: The research Delimitations

1. الحدود الموضوعية: يقتصر البحث الحالى على ملابس السيدات الجلدية (بلوزه - بنطلون - فستان - جاكت).
2. حدود بشرية: تصميمات للسيدات من سن 20- 40 سنه .
3. حدود زمانية : - تم إعداد وتنفيذ الجزء العملي في عشرة أشهرتقريباً.

عينة البحث : The research Sample

- تصميم عدد(20) موديل مقترح من الجلد الطبيعى والصناعى.
- عدد (15) محكم من المتخصصين فى مجال الملابس والنسيج،عدد (53) محكم من المستهلكين.

منهج البحث: The research Methodology
يتبع هذا البحث المنهج الوصفي التحليلي مع التطبيق لتحقيق الفروض والوصول لأهداف البحث.
أدوات البحث:The research Tools
-استمارة استبانة للمتخصصين من أعضاء هيئة التدريس وكذلك العاملين بالصناعة وعددهم (15) .
-استمارة استبانة للمستهلكين لأخذ آرائهم في تقبلهم للتصميمات المقترحة وعددهم (53) .
- تم استخدام برنامج CLO 3D لعمل التصميمات.
- تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد.
مصطلحات البحث: The research Definitions
تقنية Technology:
التعريف اللغوى: التقنية أوكما تعرف ب Technology هي كلمة انجليزية مشتقة من techno و logia حيث تعني :
Techno: الفن والحرفة، Logia: الدراسة والعلم .
التعريف الاجرائ : استخدام الأدوات والآلات والمواد والأساليب ومصادر الطاقة لكى تجعل العمل ميسورا وأكثر إنتاجية. [3]
الطابعات ثلاثية الأبعاد 3D printers:
التعريف اللغوى: (الطابعات): صيغة المؤنَّث لفاعل طبَعَ /طبَعَ ، آلة تطبع نص أو معلومات أدخلت في الكمبيوتر أو الحاسوب ، **(ثُلاثي الأبعاد) :** متكّون من ثلاثة أبعاد ، طول وعرض وارتفاع .
التعريف الاجرائ: عبارة عن آلات ميكانيكية (هيكل ومحركات) متصلة بجزء إلكتروني عبارة عن ملف يحتوي على جميع الأوامر التي ستنفذها الطابعة حتى تنتهي من تصنيع المنتج. [4]
الملابس الجلدية :leather clothing
التعريف اللغوي:(ملابس): ألبس على يلبس، الباسا ، فهو ملبس ، البسه ثوبا ونحوه : كساه إياه ، غطاه به**،(الجلدية):** مصدر **جَلَدَ ، وهو** الغلاف الخارجي للجسم
التعريف الاجرائ : هي جميع الملابس التي تصنع من خامة الجلد سواء كانت طبيعية أو صناعية وتشمل الفساتين ، والجواكيت، البناطيل ، الجونلات. [6]
التنمية المستدامة Sustainable development:
التعريف اللغوى:(تنمية): مصدر نمي، وكثر، وازداد. **(استدامة):** دوم: مصدر اِستَدَام، اِستِدَامةُ العيش الرغيد، دَوامه، اِستِمرارهُ
التعريف الاجرائي: تنفيذ العمل بأسهل الطرق وأسرعها وأقل تكلفة ووقت وأقل نسبة إهدار للموارد بما يحقق أهداف التنمية المستدامة [7]
الدراسات السابقة:Previous Studies
أولا: الدراسات التي تناولت تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد:
دراسة [8] هدفت الدراسة إلى الاستفادة من تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في إثراء مكملات ملابس السيدات واستخدام فن الأوريجامى كأداة لتوليد الأنماط الإبداعية لمكملات ملابس السيدات اعتمادا على تطبيقات الطباعة ثلاثية الأبعاد وتوصلت الدراسة إلى رفع القيمة الجمالية لمكملات ملابس السيدات من خلال الأنماط الإبداعية المختلفة لفن الأوريجامى وتطبيقه في التصميمات المقترحة بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد ، **ودراسة [9]** والتى هدفت إلى التعرف علي الطباعة ثلاثية الأبعاد ومميزاتها وعيوبها وأثرها على صناعة الموضة والأزياء وكذلك التعرف على أبرز المصممين الذين أنتجوا أزياء وملابس ثلاثية الأبعاد أمثال Iris van Herpen, Kathryn Wells, Danette Peleg, and Zoe Gia وعرض نماذج من أهم أعمالهم المتميزة وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام التكنولوجيا المتمثلة في الطباعة ثلاثية الأبعاد في إنتاج الملابس يساهم في فتح باب الإبداع والطلاقة

أمام المصممين للاستفادة منها في مجال الموضة والأزياء. فهي مجال خصب للمزيد من الدراسة ، **كما قامت** [4] بدراسة بهدف ابتكار تصميمات على المانيكان بتقنيات ثلاثية الأبعاد - إنتاج تصميمات لملابس السيدات تتميز بالتفرد والتميز بهدف القدرة على المنافسة في الأسواق العالمية. وتوصلت الدراسة إلى أن هناك علاقة بين استخدام تقنيات ثلاثية الأبعاد وإبداع الطالبات في مجال التصميم على المانيكان عند مستوى معنوية 0.01 مما يؤدى إلى تخريج جيل من المصممين يتميز بالإبداع والتميز ومواكب للتكنولوجيا ، **وكما اشارت** [10] إلى اهمية التعرف على أحدث تقنيات طباعة المنسوجات ثلاثية ورباعية الأبعاد والخامات المستخدمة فيها ومراحل تنفيذها مع توضيح أثرها على الفكر التصميمي لأقمشة السيدات المطبوعة، وتوصلت الدراسة إلى أن التطور التكنولوجي في مجال البرمجيات والآلات له أثر كبير على مجال طباعة المنسوجات، إمكانية الحصول على منتج طباعي مطابق للمواصفات القياسية.

ثانيا: الدراسات التي تناولت الملابس الجلدية:

يؤكد [11] فى دراسة له على اهمية الاستفادة من الحياكات بالموجات فوق الصوتية كبديل للحياكة التقليدية في حياكة الخامات الملبسية الجلدية، وتوصلت الدراسة إلى أن الحياكة بالموجات فوق الصوتية ذات قوة شد للحياكة عالية إضافة إلى أن القطعة الملبسية تكون أقل نفاذية للهواء والماء مقارنة بالحياكة التقليدية التي تسمح بنفاذيته للهواء والماء بشكل كبير.

كما [3] بدراسة لها بهدف الوصول لمنتج من الجلد مبتكر من خلال استخدام تقنيات الطباعة الحديثة وإثراء المصنوعات الجلدية على الملابس تفي بالمتطلبات الحديثة. وتوصلت الدراسة إلى أنه يمكن من خلال تقنيات الطباعة الحديثة الحصول على تصميمات تصلح لخامة الجلد لعمل تصميمات صالحة للمشروعات الصغيرة.

ثالثا: الدراسات التي تناولت التنمية المستدامة:

وتشير [12] إلى أهمية تحقيق البعد الاقتصادي للاستدامة من ملابس الجلود الطبيعية من خلال عمل تصميمات لقطع متنوعة تناسب السيدات وتوصلت الدراسة إلى تصميمات لقطع متنوعة من ملابس السيدات باستخدام بقايا الجلود الطبيعية للملابس والدمج بين تقنية الترقيع (الباتش ورك) وفن الفنان الخزفي "كيمي كانتريل" كمصدر للاستلهام، تساعد على خلق تصميمات مستدامة وتتميز بالابتكارية والمعاصرة.

وتؤكد [1] على استخدام خامات صديقة للبيئة لتقليل المخاطر البيئية والحصول على ملابس مستدامة بجانب فتح أسواق جديدة وزيادة الميزة التنافسية وتوصلت الدراسة إلى أن القطن العضوي أفضل من القطن غير العضوي من حيث المظهرية والملمس، وللحفاظ على البيئة والإنسان من التلوث لابد من استخدام خامات صديقة للبيئة.

لقد اتفقت معظم الدراسات السابقة على أهمية التكنولوجيا المتمثلة في تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد وأثرها على رفع القيمة الجمالية لملابس السيدات، كما اتفقت بعض الدراسات أنه يمكن من خلال تقنيات الطباعة الحديثة الحصول على منتج ملبسي مستدام صديق للبيئة.

وقد استفادت هذه الدراسة من الدراسات السابقة في التعرف على أحدث تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد والخامات المستخدمة فيها ومراحل تنفيذها مع توضيح أثرها على الفكر التصميمي وخلق تصميمات مستدامة تتميز بالابتكارية والمعاصرة.

الإطار النظري:

الطباعة ثلاثية الأبعاد: 3D printing

ويمكن وصف **(3DP)** على أنها أحد اتجاهات التصنيع الإضافي الذي يوفر تنفيذ اختبارات الجودة علي المنتج أو أجزاء منه قبل التصنيع مع تحقيق الاستدامة ومعالجة النفايات ومن ضمن مجالات التطور التي أسهمت بها تلك التقنية مجال الملابس النسجية والتي تحتاج المرونة والقوة والليونة للامتثال لحركة جسم المستهلك وضمان راحته؛ ومستقبل هذه التكنولوجيا يرتبط بما يحقق الاستدامة والتجديد في المجالات المتعلقة بالمنسوجات والموضة وهوما يصبو إليه مصمم الأزياء.[8] ومن أهم مصممي الأزياء المستخدمين لتقنية 3D Printing مثل: Iris van Herpen والتي تعد أشهرهم، ومن أوائل المصممين

المستخدمين لتقنية (3D Printing) Danit Peleg, Francis Bitonti, Michael Smith، وهو من أوائل المصممين استخداما لتقنية 3D Printing خاصة في صنع الأحذية ومكملات الملبس. [13]

مراحل تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد:

وتعد تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد شكلاً متقدما من مزيج من التصميم بمساعدة الكمبيوتر (CAD) والتصنيع بمساعدة الكمبيوتر (CAM) ليتم استخدامهما لصنع منتج نهائي أو جزء منه أو نموذجا مرقما كطبقة تلو الأخرى باستخدام سائل أو المواد الصلبة [14]. وتعتمد تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد على استخدام برامج CAD ثلاثية الأبعاد لتحويل أنماط ثنائية الأبعاد لمنتجات ثلاثية الأبعاد. [15]

ويمكن تلخيص مراحل تنفيذ الطباعة ثلاثية الأبعاد كما يلي:

أ- مرحلة تصميم النموذج أو الوحدة باستخدام برامج CAD مثل Rhino, 3D Max, AutoCAD, Materialise's Magics software, Repetier Host software.

ب- تقسيم النموذج إلى طبقات أفقية والتحويل إلى أبعاد أفقية ورأسية.

ج- طباعة الطبقات باستخدام إحداثيات محددة مسبقًا. (والملف المستخدم للتصميم والطباعة هو ملف رقمي يتم التحكم فيه بواسطة برامج CAD من خلال بيانات وإرشادات مرسلة إلى جزء CAM بالطابعة).

د- معالجة ما بعد الطباعة حيث يتم تشطيب السطح المطبوع بطرق مختلفة مثل صنفرة وتلميع وصباغة أو طلاء المنتج مع تقليم حافة الطباعة غير المرغوب فيها. [16]

استخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في الموضة والأزياء:

أن تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد تسير بخطى واسعة في عالم الموضة الأمر الذي يعطي فرصة لمصممي الأزياء للابتكار وكسر القيود التصميمية. فعلى سبيل المثال قامت Danit Peleg بطباعة ٥ أزياء من مجموعتها مستبعدة الخامات والمواد الصلبة والقابلة للكسر والغير مرنة وهي الخاصية الأساسية للقماش، مستخدمة خيوط Fila Flex القوية والمرنة والخفيفة في ذات الوقت وقد طبعت لها شركة "ليبرتي" سترة صممت باستخدام برنامج Optitex وقامت بتصميم القطع الأخرى من مجموعتها، والتي استوحتها من الأشكال الهيكلية Mesostructured لإنتاج أشكال متعددة من المنسوجات المطبوعة تشبه الدانتيل حيث أنتجت أربع قطع استغرقت كل قطعة حوالي ٤٠٠ ساعة لإنتاجها بداية من الفكرة التصميمية إلى النتيجة النهائية [17] والتي توضحها الصور التالية:

صوره (1) نماذج مختلفة من الأقمشة المطبوعة ثلاثية الأبعاد والمنفذة بخيوط Fila Flex والتي تتميز بالمطاطية والقوة والمرونة [18]

الملابس الجلدية

تعتبر خامة الجلد من أهم الخامات المستخدمة في تصنيع الملابس، كما تستخدم كجزء رئيسي في بعض قطع الملابس مثل الأكوال والأساور وغيرها والتي تمثل دعم واضح في كثير من الملابس وتتنوع تقنيات حياكتها من الخامات المختلفة وتتغير هذه التقنيات على حسب نوعيات الجلود المستخدمة لدى الملابس. فمنذ فجر التاريخ والإنسان يهتم باستخدام جلود الحيوانات الخام وتحويلها إلى ما يستفيد منها في احتياجاته المختلفة كالملابس وأدوات الزينة. [19] وتتنوع مصادر الجلود الخام منها جلود البقر، الثور، الإبل، الجاموس والعجول الصغيرة والماعز والأغنام كل هذه الجلود لها من التعاملات الخاصة حتى تعطي أقصى استفادة منها وكل نوعيات التقنيات كلا على حده وذلك لاختلاف خواص وسمك وملمس الجلد من منطقة لأخرى في الحيوان الواحد ومراعاة الفروق بين جلود الحيوانات المختلفة. [3]

الشروط الواجب توافرها في الجلد المستخدم للملابس

1) أن يكون الجلد بصفة عامة محلوق حلقا من الظهر ومحيفا تحييفا ظاهرا.
2) أن يكون خالية من القطوع والشروخ وعيوب اللحمية وغيرها من العيوب الظاهرة الأخرى. [20]
3) أن يكون الجلد مرنا يتحمل على الأقل ٢٠٠٠٠ ثنية دون أن يظهر مكان الثني علامة كرمشة أو تشقق.
4) أن يكون مقاوم لنفاذ بخار الماء والعرق. [21]
5) أن يكون الجلد موحد السمك في جميع أجزائه.
6) أن يكون مصبوغا صباغة عميقة بدرجة كافيه وثابتة عند الغسيل.
7) توافر السطح الموحد الشكل من ناحية سلامة الحبيبات وتجانسها في أكبر مساحة متاحة نظرا للمساحات المتسعة الموحدة المظهر التي تتطلبها صناعة الملبوسات الجلدية.
8) توافر وحدة اللون في كل أجزاء الجلد ودرجة عمقه اللوني. [22]
9) أن يكون الجلد موحدا في جميع أجزائه من حيث النعومة واللمعان ودرجة الثقل.
10) يمتاز بثبات اللون ضد جميع المؤثرات الجوية مثل الضوء والحرارة والرطوبة والماء والأتربة والاحتكاك، وأيضا ضد الغسيل والتنظيف وخاصة ضد البقع والقاذورات والمواد الدهنية.
11) أن يكون الجلد كامل الحبيبات غير مغطى أو معالج بأحد المواد الغريبة. [23]

الاستدامة Sustainability:

رؤية كاملة لكيفية منع استنفاذ الموارد وحماية البيئة للحفاظ على العالم والأنظمة الطبيعية لتلبية احتياجات المستهلك، وبالتالي فإن مفهوم الاستدامة لا يرتبط فقط بالقضايا البيئية ولكن أيضا بالقضايا الاجتماعية والاقتصادية. [24]

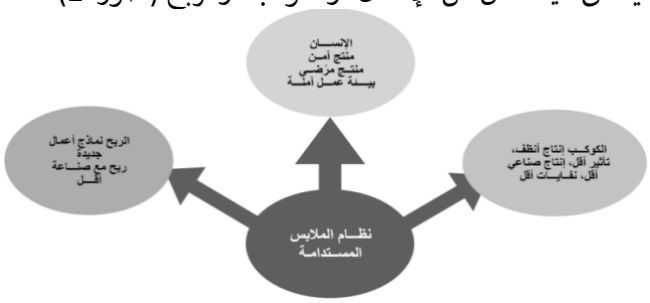
الاستدامة في الموضة وصناعة الملابس:

فالاستدامة لا تقتصر في صناعة الملابس على العمليات الإنتاجية فحسب، بل تمتد لمرحلة التنبؤ باتجاهات الموضة الصديقة للبيئة وخلق وابتكار تصميمات تتوافق مع الاتجاهات الخضراء، [25] فكلمة موضة توحي في بادئ الأمر بالتنوع في الملابس وإن كانت في حقيقة الأمر لا تقتصر على هذا المجال فحسب، بل هي ظاهرة تحدث في مجالات الحياة أما ارتباطها الوثيق بالملابس فيرجع إلى كونها أوضح وأعم وأسرع تغييرا وتعرف أيضا بأنها الأسلوب الجديد أو مجموعة من طراز الملابس أو إضافة لمسات زخرفية للملابس خلال فترة معينة من موسم معين. [12]

الملابس المستدامة (Fashion Sustainable):

هي الأزياء التي تم تصميمها وتصنيعها بهدف تحقيق أقصى قدر ممكن من الفوائد للإنسان والمجتمع، والتقليل من التأثير البيئي السلبي الناتج عنها. [26] وتقوم الأزياء المستدامة على اختيار مصادر مستدامة للمواد وطرق توفيرها، إلى جانب تشغيل عمالة

بأساليب أكثر عدالة، وتقنيات تشغيل أكثر فاعلية، وتمكين المبادرات المجتمعية، وإتباع مبادئ التصميم الأكثر مراعاة للبيئة. [27] ونظام الملابس المستدامة يحقق قيمة لكل من الإنسان، والكوكب، والربح (صورة 2)



صوره (2) نظام الملابس المستدامة [28]

ومن هنا فإن تفعيل الأساليب المستدامة في صناعة الملابس تشمل ثلاث اتجاهات رئيسية:

- خلق منظور جديد في العملية التصميمية (التصميم). [29]
- اتباع عمليات صناعية تراعي الأبعاد البيئية (الإنتاج).
- إصلاح الممارسات التجارية (التوزيع). [30]

الدراسة التطبيقية:Experimental Study

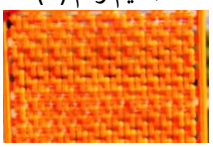
1- تم تصميم عدد (20) تصميم للملابس الجلدية للسيدات حيث تنوعت بين (بلوزة - فستان - بنطلون - جاكيت) مع استخدام قماش ثلاثي الأبعاد.

2- تم استخدام برنامج CLO 3D لتنفيذ التصميمات المقترحة.

جدول (1) التصميم الأول

توصيف الموديل	بدلة مكونه من قطعتين : -الجاكيت: به (2 جيب بقلاب علي الصدر، وقصة في الظهر) من القماش ثلاثي الأبعاد مثبت عليها حزام من الجلد - البنطلون من الجلد
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: أخضر فاتح.
مناسبة الارتداء	فتره الصباح والظهر
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة
نوع الطابعة	PRUSA I3

التصميم رقم (1)



قماش ثلاثي الأبعاد

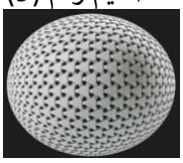
جدول (2) التصميم الثاني	
توصيف الموديل	بنطلون به قصه من نصف البنطلون للداخل أمام وخلف بداية من كمر البنطلون إلى أسفل من القماش ثلاثي الأبعاد وباقي البنطلون من الجلد.
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: أسود
مناسبة الارتداء	فتره الظهر.
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئية
نوع الطابعة	PRUSA I3

التصميم رقم (2)

قماش ثلاثي الأبعاد

جدول (3) التصميم الثالث	
توصيف الموديل	فستان بدون اكمام يصل للركبة ذو رقبة دائرية هاف كول، به قصه علي الصدر بداية من دوران الرقبة الى منطقة الوسط تتكون من نصفين متماثلين من القماش ثلاثي الأبعاد وأيضا حزام وجيب مائل في كلا الجانبين.
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: البستاج.
مناسبة الارتداء	فتره المساء.
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة
نوع الطابعة	PRUSA I3

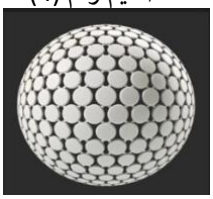
التصميم رقم (3)



قماش ثلاثي الأبعاد

جدول (4) التصميم الرابع	
توصيف الموديل	بدلة مكونة من قطعتين : -الجاكيت: مفتوح من الأمام به (شريط بييه وقصه على حرد الإبط، وثلاث طبقات فوق بعضهم في منصف الكم) من القماش ثلاثي الأبعاد . -البنطلون بجيب جانبى وقصه على منطقة الركبة من القماش ثلاثي الأبعاد
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: أسود.
مناسبة الارتداء	فتره المساء.
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة
نوع الطابعة	PRUSA I3

التصميم رقم (4)



قماش ثلاثي الأبعاد

دول (5) التصميم الخامس	
توصيف الموديل	بلوزة من الجلد ذات كشكشة علي الصدر، وقصه على دوران الرقبة وأسفل الكم من القماش ثلاثي الأبعاد.
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل : نبيتى غامق .
مناسبة الارتداء	فتره الصباح.
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة
نوع الطابعة	PRUSA I3

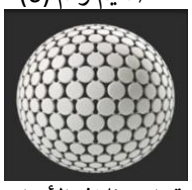
التصميم رقم (5)

قماش ثلاثي الأبعاد

جدول (6) التصميم السادس

توصيف الموديل	فستان به 2حمالة على الكتف، (شريط علي الصدر وقصة مستطيلة الشكل في جانبي الفستان أمام وخلف) من القماش ثلاثي الأبعاد.
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: أبيض، أسود.
مناسبة الارتداء	فتره المساء.
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة
نوع الطابعة	PRUSA I3

التصميم رقم (6)



قماش ثلاثي الأبعاد

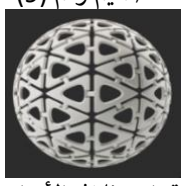
جدول (7) التصميم السابع

توصيف الموديل	بنطلون من الجلد (الرجل اليمني بها قصة مستطيلة الشكل بداية من أعلي الركبة إلى أسفل، الرجل اليسرى بها قصتين أعلي الركبة وأسفل البنطلون) من القماش ثلاثي الأبعاد
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: ابيض.
مناسبة الارتداء	فتره الصباح.
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة
نوع الطابعة	PRUSA I3

التصميم رقم (7)

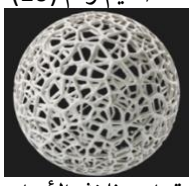
قماش ثلاثي الأبعاد

جدول (8) التصميم الثامن		
توصيف الموديل	سالوبيت من الجلد به (قصة على الكتف ممتدة للظهر، 2 قصة علي جانبي البنطلون) من القماش ثلاثي الأبعاد	 التصميم رقم (8) قماش ثلاثى الأبعاد
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: بنى، ذهبي.	
مناسبة الارتداء	فتره المساء.	
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد	
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد	
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة	
نوع الطابعة	PRUSA I3	

جدول (9) التصميم التاسع		
توصيف الموديل	جاكيت من الجلد به (كولة وقصة في منتصف الكم، وقصة مثلثة الشكل في جانبي الجاكيت أمام وخلف) من القماش ثلاثي الأبعاد، 2 قلاب من الجلد في أسفل الجاكيت ونهاية الجاكيت مثلثة الشكل	 التصميم رقم (9)  قماش ثلاثى الأبعاد
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: بيج	
مناسبة الارتداء	فتره الظهر.	
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد	
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد	
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة	
نوع الطابعة	PRUSA I3	

جدول (10) التصميم العاشر	
توصيف الموديل	فستان به (قصة مثلثة الشكل بداية من حردة الرقبة إلي الصدر، قصة طولية على جانبي الفستان) من القماش ثلاثي الأبعاد.
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: ابيض، مستردة.
مناسبة الارتداء	فتره المساء.
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة
نوع الطابعة	PRUSA I3

التصميم رقم (10)



قماش ثلاثي الأبعاد

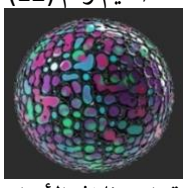
جدول (11) التصميم الحادي عشر	
توصيف الموديل	تونيك يصل طوله فوق الركبة بحوالي 10 سم، (به قصه مستطيله الشكل بالجنب الأيسر بداية من حردة الرقبة بطول 65 سم وعرض 20سم، قصة مثلثة الشكل على الكتف الأيمن وجيب20×20سم) اسفل الوسط من القماش ثلاثي الأبعاد.
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: بنى.
مناسبة الارتداء	فتره الصباح.
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة
نوع الطابعة	PRUSA I3

التصميم رقم (11)

قماش ثلاثي الأبعاد

(12) التصميم الثاني عشر	
توصيف الموديل	تونيك يصل فوق الركبة بحوالي 10 سم بكم واحد، (يوجد قصه برنسيس بالجانب الأيمن طولها أقصر عن طول التونيك بحوال 20 سم أمام وخلف، شريط من منتصف دوران الرقبة لمنتصف الخلف) من القماش ثلاثي الأبعاد وباقي الموديل من الجلد.
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: الأسود.
مناسبة الارتداء	فتره المساء.
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة
نوع الطابعة	PRUSA I3

التصميم رقم (12)

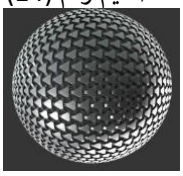


قماش ثلاثي الأبعاد

(13) التصميم الثالث عشر جدول	
توصيف الموديل	فستان مزود بغطاء للرأس(Hood) وقصه مستطيلة الشكل أسفل الصدر) من القماش ثلاثي الأبعاد، ويوجد حزام علي الوسط والكم باتساع من أسفل ويصل طوله إلى الكوع
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: نبيتي.
مناسبة الارتداء	فتره الظهر.
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة
نوع الطابعة	PRUSA I3

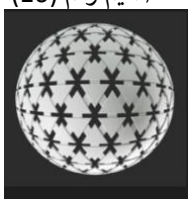
التصميم رقم (13)

قماش ثلاثي الأبعاد

	(14) التصميم الرابع عشر جدول	
توصيف الموديل	جاكيت كروازيه بديكولتيه عل شكل حرف (v) وينتهي من أسفل علي شكل مثلث (به قصه مثلثة الشكل على الكتف، من الكوع لأسفل الكم، قصة في الجانب الأيمن حتى خط الوسط) من القماش ثلاثي الأبعاد وباقي الموديل من الجلد.	التصميم رقم (14)
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: أبيض، أزرق.	
مناسبة الارتداء	فتره الصباح.	
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد	
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد	
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة	
نوع الطابعة	PRUSA I3	 قماش ثلاثي الأبعاد
	(15) التصميم الخامس عشر جدول	
توصيف الموديل	جاكيت كروازيه به (قصة من نصف الإبط لنهاية الجاكت، وقصه في أسفل الكم، شريط بييه) من القماش ثلاثي الأبعاد	التصميم رقم (15)
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: ابيض، نبيتي.	
مناسبة الارتداء	فتره الصباح.	
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد	
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد	
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة	
نوع الطابعة	PRUSA I3	قماش ثلاثي الأبعاد

(16) التصميم السادس عشر جدول	
توصيف الموديل	سالوبيت به قصه مستطيلة الشكل بالكتف، وفي منتصف الكم قصه مستطيلة الشكل طولها 10 سم وأيضا في أسفل البنطلون، وفي منطقة الوسط) من القماش ثلاثي الأبعاد
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: بستاج، بيج.
مناسبة الارتداء	فتره بعد الظهر.
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة
نوع الطابعة	PRUSA I3

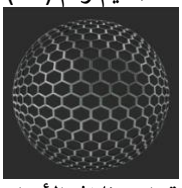
التصميم رقم (16)



قماش ثلاثي الأبعاد

جدول (17) التصميم السابع عشر	
توصيف الموديل	جاكت طويل يصل للركبة مفتوح من الأمام به (قصه برنسيس من نهاية الإبط لأسفل، قصه مستطيلة الشكل على الكولة والكم) من القماش ثلاثي الأبعاد وباقي الجاكت من الجلد
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: زيتي، برتقالي.
مناسبة الارتداء	فتره الصباح، بعد الظهر
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة
نوع الطابعة	PRUSA I3

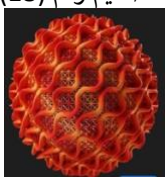
التصميم رقم (17)



قماش ثلاثي الأبعاد

(18) التصميم الثامن عشر جدول	
توصيف الموديل	تونيك بمرد من الأمام وبه حزام، (جيب على جانبي التونيك اسفل الوسط وشريط مستطيل الشكل أعلي منطقة الصدر ممتد للخلف) من القماش ثلاثي الأبعاد
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: أحمر.
مناسبة الارتداء	فتره بعد الظهر.
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة
نوع الطابعة	PRUSA I3

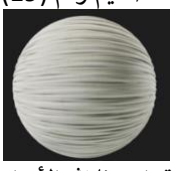
التصميم رقم (18)



قماش ثلاثي الأبعاد

جدول (19) التصميم التاسع عشر جدول	
توصيف الموديل	فستان طوله يصل لأسفل الركبة بحوالي 10 سم، كم طويل ينتهي بأسورة من القماش ثلاثي الأبعاد وقصه في منطقه الوسط أمام وخلف وقصة اخرى اسفل الكتف واكسسوار من النجوم ثلاثي الأبعاد.
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: أسود، رمادي.
مناسبة الارتداء	فتره المساء.
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة
نوع الطابعة	PRUSA I3

التصميم رقم (19)

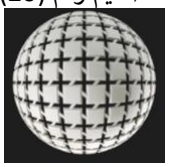


قماش ثلاثي الأبعاد

جدول (20) التصميم العشرون

توصيف الموديل	فستان طويل به (قصة في منتصف الصدر، الكم من أعلى) من القماش ثلاثي الأبعاد، الكم به اتساع من أسفل وأسورة
الألوان المستخدمة	ألوان الموديل: بنى، بيج.
مناسبة الارتداء	فتره الصباح.
التقنية المستخدمة في تنفيذ التصميم	الطابعة ثلاثية الأبعاد
الأقمشة المستخدمة	الجلد، قماش ثلاثي الأبعاد
خامة الطباعة	مادة (PLA) بلاستيك قابل للتحلل، صديقة للبيئة
نوع الطابعة	PRUSA I3

التصميم رقم (20)



قماش ثلاثي الأبعاد

طريقة التنفيذ:

1- إعداد التصميم وتنسيق مقاساته على برنامج (curia) لاصدار 2020، بحيث يناسب التصميم المطلوب تنفيذه.
2- حفظ التصميمات بصيغة (STL) وهى نوع من الملفات تعني لغة معيارالتغطية الفسيفسائية وهى اختصار ل standard tessellation language.
3- نسخ ملفSTL إلى جهاز الكمبيوتر الذي يتحكم في الطابعة ثلاثية الابعاد، وتحديد الحجم واتجاه الطباعة بالاتجاه الطولي أو العرضى.
4- تجهيز الطابعة ثلاثية الأبعاد وهى طابعة بروسا ستيل (Prusa I3) تستخدم البناء بالتّرسيب المنصهر (FDM)، وتعبئة المواد البوليمرية(PLA) حمض اللّاكتيك والمواد المستخدمة كلاصق التي تستخدمها الطابعة.
5- تبدأ الطابعة عملية البناء وهي عملية أوتوماتيكية بالكامل. وفحص الالة وهي تقوم بعملها بين الحين والأخر للتأكد من عدم وجود أي أخطاء.
6- تقسيم كل تصميم إلى أجزاء لطباعة كل جزء على حدة نظراً لضيق مساحة منصة الطباعة وذلك في التصميمات ذات المساحات الكبيرة.
7- إزالة القطع المنفذة من الآلة وتجنب لمس الاسطح الساخنة والمواد الكيميائية.
8- معالجة ما بعد الطباعة حيث يتم تشطيب السطح المطبوع بطرق مختلفة مثل صنفرة وتلميع وصباغة أو طلاء المنتج مع تقليم حافة الطباعة غير المرغوب فيها، إزالة أي زوائد من مادة الطباعة.
9- يتم تثبيت القطع المنفذة علي قماش الجلد يدويا بالخيط.

النتائج ومناقشتها:

قامت الباحثة بإعداد عدد 2 استمارة استبيان لتقييم التصميمات المقترحة، الأولي خاصة بالمتخصصين في مجال الملابس والنسيج، والثانية خاصة بالمستهلكات لقياس مدى نجاح تلك التصميمات.

1- استمارة الاستبيان الخاصة بالمتخصصين تحتوي على عدة محاور وهي:
1. المحور الأول وهو ملاءمة الطباعة ثلاثية الأبعاد لتوظيف عناصر التصميم ويحتوي على (5 بنود)
2. المحور الثاني وهو تحقيق أسس التصميم ويحتوي على (5 بنود)
3. المحور الثالث وهو ملاءمة الطباعة ثلاثية الأبعاد لتحقيق الجانب الابتكاري ويحتوي على (5 بنود)
4. المحور الرابع وهو ملاءمة الطباعة ثلاثية الأبعاد لتحقيق الجانب الوظيفي ويحتوي على (5 بنود) وكان عدد المحكمين (15) محكم.

2-أما استمارة استبيان المستهلكات فهي تحتوي على 11 بند وتم تحكيمها من عدد (51) مستهلك.

3- تم إجراء اختبار الصدق والثبات لبنود استمارة الاستبيان الخاصة بالمحكمين والمستهلك للتأكد من صدق وثبات العبارات.

4- تم تحليل البيانات إحصائيا باستخدام برنامج SPSS لاستخراج النتائج وفيما يلي بعض الأساليب الإحصائية المستخدمة:
1. معامل ارتباط بيرسون لحساب الصدق
2. معامل ألفا كرونباخ لحساب الثبات
3. المتوسط المرجح والمتوسط المئوي المرجح (معامل الجودة)
4. المتوسط الحسابي والانحراف المعياري
5. تحليل التباين (ANOVA)

5- تم تنفيذ التصميمات التي حصلت على أعلى درجات بين متوسطات الآراء للمحكمين والمستهلكين.

- **استخدام تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد لتطوير صناعة الملابس الجلدية لتحقيق التنمية المستدامة** خاص بالمتخصصين من أعضاء هيئة التدريس.

- **استخدام تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد لتطوير صناعة الملابس الجلدية لتحقيق التنمية المستدامة** خاص بالمستهلكات

أولاً: اســـتخدام تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد لتطوير صـــناعة الملابس الجلدية لتحقيق التنمية المســـتدامة خاص بالمتخصصين من أعضاء هيئة التدريس

تجريب وتقنين الاستبيان (ضبط الاستبيان):

تم تقنين الاستبيان وذلك بتعيين الصدق والثبات له كما يأتي:

أولاً: صدق الاستبيان:

1. الصدق الظاهري (صدق المتخصصين):

تم عرض الاستبيان في صورته الأولية على المتخصصين وعددهم (10) محكمين وذلك لإبداء آرائهم فيما يلي:
أ. تحديد انتماء كل بند من بنود الاستبيان للبعد الذي وردت ضمنه أو عدم انتمائها.
ب. صلاحية البنود لقياس ما وضع من أجله.
ج. شمولية الاستبيان.
د. كفاية عدد العبارات لتوضيح المحور الذي يتضمنها.
هـ. وضوح صياغة كل بند لأفراد العينة وإمكانية تعديل صياغة أو حذف أو تبديل بنود جديدة ليصبح الاستبيان أكثر قدرة على تحقيق الغرض الذي وضع من أجله.

وفى ضوء اتفاق المتخصصين استبقت الباحثة على البنود التي حصلت على نسبة اتفاق (80% فأكثر) من عدد المحكمين ولم يتم حذف أي بنود وقد تم إعادة صياغة بعض العبارات وأدخل بعض التعديلات عليها بناءً على ملاحظات المحكمين.

2. الصدق البنائي (التجانس الداخلي):

والصدق البنائي يقاس بالتجانس الداخلي Internal Consistency لاختبار مدى تماسك مفرداته. وهي تعد كافية للتأكد من صدق الاستبيانات الجديدة.

جدول (21) نسب الاتفاق بين المحكمين على صلاحية كل عبارة في الاستبيان

رقم العبارة	عدد المتفقين	النسبة (%)	رقم العبارة	عدد المتفقين	النسبة (%)
1	9	%90.00	11	8	%80.00
2	8	%80.00	12	8	%80.00
3	9	%90.00	13	10	%100.00
4	10	%100.00	14	10	%100.00
5	10	%100.00	15	10	%100.00
6	8	%80.00	16	10	%100.00
7	9	%90.00	17	8	%80.00
8	9	%90.00	18	9	%90.00
9	9	%90.00	19	8	%80.00
10	10	%100.00	20	9	%90.00

جدول (22) معاملات ارتباط التوافق بين درجات كل عبارة والدرجة الكلية للاستبيان

العبارة	معامل الارتباط	الدلالة	العبارة	معامل الارتباط	الدلالة
1	**0,857	0,000	11	**0,857	0,000
2	**0,987	0,000	12	**0,857	0,000
3	**0,857	0,000	13	**0,678	0,000
4	**0,948	0,000	14	**0,875	0,000
5	**0,578	0,000	15	**0,857	0,000
6	**0,857	0,000	16	**0,847	0,000
7	**0,857	0,000	17	**0,764	0,000
8	**0,948	0,000	18	**0,948	0,000
9	**0,795	0,000	19	**0,857	0,000
10	**0,985	0,000	20	**0,847	0,000

*** دال إحصائيا عند مستوى (0,01)*

ويلاحظ من الجدول أن جميع قيم معاملات الارتباط تشير إلى دلالتها الإحصائية عند مستوى (0,01)، وهذا يعنى أن عبارات الاستبيان متماسكة، مما يدل على التجانس الداخلي للاستبيان

جدول (23) معامل الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه العبارة

العبارة المحور الأول	معامل الارتباط	الدلالة	العبارة المحور الثالث	معامل الارتباط	الدلالة
1	**0,798	0,000	11	**0,857	0,000
2	**0,857	0,000	12	**0,779	0,000
3	**0,798	0,000	13	**0,885	0,000
4	**0,844	0,000	14	**0,846	0,000
5	**0,798	0,000	15	**0,795	0,000

العبارة	معامل الارتباط	الدلالة	العبارة	معامل الارتباط	الدلالة
المحور الثاني			المحور الرابع		
6	**0,890	0,000	16	**0,698	0,000
7	**0,874	0,000	17	**0,857	0,000
8	**0,855	0,000	18	**0,957	0,000
9	**0,785	0,000	19	**0,785	0,000
10	**0,816	0,000	20	**0,842	0,000

**** دال إحصائيا عند مستوى (0,01)**

ويلاحظ من الجدول أن جميع معاملات الارتباط دالة إحصـــائيا عند مســـتوى (0,01) من الثقة، وهذا يشـــير إلى أن عبارات الاستبيان متماسكة، وتنتمي كل عبارة إلى المحور الذي يتضمنها.

ثانياً: ثبات الاستبيان:

للتأكد من ثبات الاستبيان تم حساب معامل الاتساق الداخلي بواسطة معادلة ألفا كرونباخ وقد جاءت النتائج في جدول (24)

جدول (24) معامل الثبات ألفا كرونباخ لمحاور استبيان المحكمين

المحـــاور	قيمة معامل الثبات
ملاءمة الطباعة الثلاثية لتوظيف عناصر التصميم	0,857
تحقيق أسس التصميم	0,798
ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الابتكاري	0,772
ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الوظيفي	0,647
ثبات الأداة الكلي	0,768

وفي ضوء نتائج معاملات الثبات لمحاور الاستبيان الأربعة الرئيسة الموضحة بالجدول السابق، لم يتم حذف أي محور من المحاور، حيث كانت معاملات الثبات مرتفعة في كل المحاور، وتراوحت ما بين 0,857 و0,647، كما يتضح من الجدول رقم (24) أن معامل ثبات الاستبيان الكلي 0,768، وجميعها دالة.

صياغة الاستبيان في صورته النهائية:

تم وضع الاستبيان في صورته النهائية وهو يتكون من (4) محاور وهي: المحور الأول يتكون من (5 بنود)، المحور الثاني يتكون من (5 بنود)، المحور الثالث يتكون من (5 بنود)، المحور الرابع يتكون من (5 بنود).

ثانياً: استخدام تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد لتطوير صناعة الملابس الجلدية لتحقيق التنمية المستدامة خاص بالمستهلكات:

تجريب وتقنين الاستبيان (ضبط الاستبيان):

تم تقنين الاستبيان وذلك بتعيين الصدق والثبات له كما يأتي:

أولاً: صدق الاستبيان:

1. الصدق الظاهري (صدق المستهلكات):

تم عرض الاستبيان في صورته الأولية على المحكمين وعددهم (10) محكمين وذلك لإبداء آراءهم فيما يلي:

أ. تحديد انتماء كل بند من بنود الاستبيان للبعد الذي وردت ضمنه أو عدم انتمائها.

ب. صلاحية البنود لقياس ما وضع من أجله.

ج. شمولية الاستبيان.

د. كفاية عدد العبارات لتوضيح الاستبيان الذي يتضمنها.

هـ. وضوح صياغة كل بند لأفراد العينة وإمكانية تعديل صياغة أو حذف أو تبديل بنود جديدة ليصبح الاستبيان أكثر قدرة على تحقيق الغرض الذي وضع من أجله.

جدول (25) نسب الاتفاق بين المستهلكات على صلاحية كل عبارة في الاستبيان

رقم العبارة	عدد المتفقين	النسبة (%)	رقم العبارة	عدد المتفقين	النسبة (%)
1	10	%100	7	10	%100
2	9	%90	8	10	%100
3	8	%80	9	5	%50
4	9	%90	10	10	%100
5	10	%100	11	9	%90
6	9	%90	12	10	%100

وفى ضوء اتفاق المستهلكات استبقت الباحثة على البنود التي حصلت على نسبة اتفاق (80% فأكثر) من عدد المستهلكات، وتم حذف البنود التي حصلت على نسبة اتفاق أقل من (80%) وقد تم إعادة صياغة بعض العبارات وأدخل بعض التعديلات عليها بناءً على ملاحظات المستهلكات.

2. الصدق البنائي (التجانس الداخلي):

والصدق البنائي يقاس بالتجانس الداخلي Internal Consistency لاختبار مدى تماسك مفرداته. وهي تعد كافية للتأكد من صدق الاستبيانات الجديدة.

جدول (26) معاملات ارتباط التوافق بين درجات كل عبارة والدرجة الكلية للاستبيان

العبارة	معامل الارتباط	الدلالة	العبارة	معامل الارتباط	الدلالة
1	**0,847	0,000	7	**0,795	0,000
2	**0,793	0,000	8	**0,857	0,000
3	**0,816	0,000	9	**0,679	0,000
4	**0,924	0,000	10	**0,854	0,000
5	**0,792	0,000	11	**0,732	0,000
6	**0,851	0,000			

** دال إحصائيا عند مستوى (0,01)

ويلاحظ من الجدول أن جميع قيم معاملات الارتباط تشير إلى دلالتها الإحصائية عند مستوى (0,01)، وهذا يعنى أن عبارات الاستبيان متماسكة، مما يدل على التجانس الداخلي للاستبيان.

ثانياً: ثبات الاستبيان:

للتأكد من ثبات الاستبيان تم حساب معامل الاتساق الداخلي بواسطة معادلة ألفا كرونباخ وقد جاءت النتائج كما في جدول (27).

جدول (27) معامل الثبات ألفا كرونباخ لاستبيان المستهلكين

الاستبيان	قيمة معامل الثبات
ثبات الأداة الكلي	0,895

وفي ضوء نتائج معاملات الثبات يتضح من الجدول (27) أن قيمة معامل الثبات العام للاستبيان بلغت 0,895، بالتالي يتمتع الاستبيان ككل بدرجة عالية من الثبات.

صياغة الاستبيان في صورته النهائية:

تم وضع الاستبيان في صورته النهائية وهو يتكون من (11) مفردة.

المعاملات الإحصائية التي استخدمت في تحليل البيانات:

تم تحليل البيانات وإجراء المعاملات الإحصـــائية باســـتخدام برنامج SPSS لاســـتخراج النتائج وفيما يلي بعض الأســـاليب الإحصائية المستخدمة:

1. معامل ارتباط بيرسون لحساب الصدق.
2. معامل ألفا كرونباخ لحساب الثبات.
3. المتوسط المرجح والمتوسط المئوي المرجح (معامل الجودة).
4. المتوسط الحسابي والانحراف المعياري.
5. تحليل التباين (ANOVA).

أولاً: آراء المتخصصين (أعضاء هيئة التدريس): ن = 15

1- النتائج المتعلقة بالفرض الأول: "يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات آراء المحكمين على التصميمات المقترحة في ملاءمة الطباعة الثلاثية لتوظيف عناصر التصميم". للتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسط المرجح والمتوسط المئوي المرجح والانحراف المعياري لآراء المتخصصين حول التصميمات المقترح.

جدول (28) المتوسط المرجح والمتوسط المئوي المرجح والانحراف المعياري لآراء المتخصصين حول ملاءمة الطباعة الثلاثية لتوظيف عناصر التصميم

المحور الأول	التصميم	مستويات المؤشرات: مناسب	مناسب إلى حد ما	غير مناسب	مجموع الأوزان	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	المتوسط المئوي المرجح (معامل الجودة)	مستوى التصميم
ملاءمة الطباعة الثلاثية لتوظيف عناصر التصميم	1	13	2	0	43	2.87	0.12	%95.56	مناسب
	2	10	5	0	40	2.67	0.24	%88.89	مناسب
	3	12	3	0	42	2.80	0.17	%93.33	مناسب
	4	14	1	0	44	2.93	0.07	%97.78	مناسب
	5	15	0	0	45	3.00	0.00	%100.00	مناسب
	6	9	6	0	39	2.60	0.26	%86.67	مناسب
	7	11	4	0	41	2.73	0.21	%91.11	مناسب
	8	12	3	0	42	2.80	0.17	%93.33	مناسب
	9	13	2	0	43	2.87	0.12	%95.56	مناسب
	10	7	5	3	34	2.27	0.64	%75.56	مناسب الى حد ما
	11	12	3	0	42	2.80	0.17	%93.33	مناسب
	12	14	1	0	44	2.93	0.07	%97.78	مناسب
	13	11	4	0	41	2.73	0.21	%91.11	مناسب
	14	10	5	0	40	2.67	0.24	%88.89	مناسب
	15	6	6	3	33	2.20	0.60	%73.33	مناسب الى حد ما
	16	11	4	0	41	2.73	0.21	%91.11	مناسب
	17	14	1	0	44	2.93	0.07	%97.78	مناسب
	18	12	3	0	42	2.80	0.17	%93.33	مناسب
	19	11	4	0	41	2.73	0.21	%91.11	مناسب
	20	2	5	8	24	1.60	0.54	%53.33	غير مناسب

نستخلص من الجدول (28):

اتفاق آراء السادة المتخصصين حول التصميمات المقترحة **في ملاءمة الطباعة الثلاثية لتوظيف عناصر التصميم** حيث نجد أن تقييم معاملات الجودة للتصميمات المقترحة تكون مرتفعة حيث تبين أن عدد (17) تصميم حصلوا على معامل جودة يقع في مستوى (مناسب)، عدد (2) تصميم حصل على معامل جودة يقع في مستوى (مناسب إلى حد ما)، عدد (1) تصميم حصل على معامل جودة يقع في مستوى (غير مناسب).

- تراوحت معاملات الاتفاق ما بين (**100**%) للتصميمات رقم (5) ويقع في مستوى مناسب، (53,33%) للتصميمات رقم (20) ويقع في مستوى غير مناسب. مما يوضح ملاءمة الطباعة الثلاثية لتوظيف عناصر التصميم.

جدول (29) تحليل التباين لدراسة معنوية الفروق بين استجابات السادة المتخصصين على التصميمات المقترحة والمقتبسة من ملاءمة الطباعة الثلاثية لتوظيف عناصر التصميم.

المحور الأول	مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	F	الدلالة	مستوى الدلالة
ملاءمة الطباعة الثلاثية لتوظيف عناصر التصميم	بين التصميمات	19	30,117	1,585	7,067	0,000	دالة عند (0,01)
	داخل التصميمات	280	62,800	0,224			
	الإجمالي	299	92,917	-			

جدول (30) المتوسط المرجح والمتوسط المئوي المرجح والانحراف المعياري لآراء المتخصصين حول التصميمات المقترحة والمقتبسة في تحقيق أسس التصميم.

المحور الثاني	التصميم	مستويات المؤشرات: مناسب	مناسب إلى حد ما	غير مناسب	مجموع الأوزان	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	المتوسط المئوي المرجح (معامل الجودة)	مستوى التصميم
تحقيق أسس التصميم	1	12	3	0	42	2.80	0.17	%93.33	مناسب
	2	11	4	0	41	2.73	0.21	%91.11	مناسب
	3	9	6	0	39	2.60	0.26	%86.67	مناسب
	4	12	3	0	42	2.80	0.17	%93.33	مناسب
	5	15	0	0	45	3.00	0.00	%100.00	مناسب
	6	11	4	0	41	2.73	0.21	%91.11	مناسب
	7	14	1	0	44	2.93	0.07	%97.78	مناسب
	8	9	6	0	39	2.60	0.26	%86.67	مناسب
	9	8	7	0	38	2.53	0.27	%84.44	مناسب
	10	6	7	2	34	2.27	0.50	%75.56	مناسب الى حد ما
	11	14	1	0	44	2.93	0.07	%97.78	مناسب
	12	11	4	0	41	2.73	0.21	%91.11	مناسب
	13	13	2	0	43	2.87	0.12	%95.56	مناسب
	14	14	1	0	44	2.93	0.07	%97.78	مناسب
	15	7	6	2	35	2.33	0.52	%77.78	مناسب الى حد ما
	16	9	6	0	39	2.60	0.26	%86.67	مناسب
	17	12	3	0	42	2.80	0.17	%93.33	مناسب
	18	13	2	0	43	2.87	0.12	%95.56	مناسب
	19	12	3	0	42	2.80	0.17	%93.33	مناسب
	20	2	5	8	24	1.60	0.54	%53.33	غير مناسب

نستخلص من الجدول (29):

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين استجابات السادة المتخصصين على التصميمات المقترحة **في ملاءمة الطباعة الثلاثية لتوظيف عناصر التصميم** حيث بلغت قيمة (ف) **7,067** ومستوى الدلالة أقل من مستوى

المعنوية (0.01) ، مما يدل على وجود فروق بين التصميمات فى هذا المحور. **مما يؤكد تحقق الفرض الأول ويتفق ذلك مع دراسة (رانيا نبيل، 2016) والتي هدفت الى تخريج جيل من المصممين يتميز بالإبداع والتميز ومواكب للتكنولوجيا...**

2- النتائج المتعلقة بالفرض الثاني:

"يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات آراء المحكمين على التصميمات المقترحة في تحقيق أسس التصميم".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسط المرجح والمتوسط المئوي المرجح والانحراف المعياري لآراء المتخصصين حول التصميمات المقترحة.

نستخلص من الجدول (30):

اتفاق آراء السادة المتخصصين حول التصميمات المقترحة **والمقتبسة في تحقق أسس التصميم.**

حيث نجد أن تقييم معاملات الجودة للتصميمات المقترحة تكون مرتفعة حيث تبين أن عدد (17) تصميم حصلوا على معامل جودة يقع في مستوى (مناسب)، عدد (2) تصميم حصلوا على معامل جودة يقع في مستوى (مناسب إلى حد ما)، عدد (1) تصميم حصل على معامل جودة يقع في مستوى (غير مناسب).

تراوحت معاملات الاتفاق ما بين (**100**%) للتصميم رقم (20) ويقع في مستوى مناسب، (53,33%) للتصميم رقم (19) ويقع في مستوى غير مناسب. **مما يؤكد قدرة التصميمات المقترحة في تحقق أسس التصميم.**

جدول (31) تحليل التباين لدراسة معنوية الفروق بين استجابات السادة المتخصصين على التصميمات المقترحة في تحقق أسس التصميم.

المحور الثاني	مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	F	الدلالة	مستوى الدلالة
تحقق	بين التصميمات	19	28,920	1,522			
أسس	داخل التصميمات	280	61,067	0,218	6,979	0,000	دالة عند (0,01)
التصميم	الإجمالي	299	89,987	-			

نستخلص من الجدول (31):

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (01,0) بين استجابات السادة المتخصصين على التصميمات المقترحة **في تحقق أسس التصميم** حيث بلغت قيمة (ف) **6,979** ومستوى الدلالة أقل من مستوى المعنوية (0.01)، مما يدل على وجود فروق بين التصميمات فى هذا المحور. **مما يؤكد تحقق أسس التصميم. ويتفق ذلك مع دراسة (**إيمان حامد، 2021**) والتي هدفت الى** الحصول على قيم فنية تشكيلية ملبسية مبتكرة بتقديم تصميمات منفذة باستخدام إمكانيات وتقنيات الطابعة ثلاثية الأبعاد.

3- النتائج المتعلق بالفرض الثالث

"يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات آراء المحكمين على التصميمات المقترحة في ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الابتكاري"

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسط المرجح والمتوسط المئوي المرجح والانحراف المعياري لآراء المتخصصين على التصميمات المقترحة.

نستخلص من الجدول (32):

اتفاق أراء السادة المتخصصين حول التصميمات المقترحة في ابتكار تصميمات ملابس السهرة مكملاتها في ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الابتكاري.

نجد أن تقييم معاملات الجودة للتصميمات المقترحة تكون مرتفعة حيث تبين أن عدد (17) تصميمات حصلوا على معامل جودة يقع في مستوى (مناسب)، عدد (2) تصميمات حصل على معامل جودة يقع في مستوى (مناسب إلى حد ما)، عدد (1) تصميم حصل على معامل جودة يقع في مستوى (غير مناسب).

تراوحت معاملات الاتفاق ما بين (100%) للتصميم رقم (5) ويقع في مستوى مناسب، (55,56%) للتصميم رقم (20) ويقع في مستوى غير مناسب. مما يؤكد تحقق الجانب الابتكاري والجمالي في التصميمات

جدول (32) المتوسط المرجح والمتوسط المئوي المرجح والانحراف المعياري لآراء المتخصصين حول التصميمات المقترحة في ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الابتكاري.

المحور الثالث	التصميم	مستويات المؤشرات مناسب	مناسب إلى حد ما	غير مناسب	مجموع الأوزان	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	المتوسط المئوي المرجح (معامل الجودة)	مستوى التصميم
ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الابتكاري	1	13	2	0	43	2.87	0.12	%95.56	مناسب
	2	10	5	0	40	2.67	0.24	%88.89	مناسب
	3	9	6	0	39	2.60	0.26	%86.67	مناسب
	4	12	3	0	42	2.80	0.17	%93.33	مناسب
	5	15	0	0	45	3.00	0.00	%100.00	مناسب
	6	13	2	0	43	2.87	0.12	%95.56	مناسب
	7	14	1	0	44	2.93	0.07	%97.78	مناسب
	8	11	4	0	41	2.73	0.21	%91.11	مناسب
	9	13	2	0	43	2.87	0.12	%95.56	مناسب
	10	6	3	6	30	2.00	0.86	%66.67	مناسب الى حد ما
	11	13	2	0	43	2.87	0.12	%95.56	مناسب
	12	11	4	0	41	2.73	0.21	%91.11	مناسب
	13	14	1	0	44	2.93	0.07	%97.78	مناسب
	14	12	3	0	42	2.80	0.17	%93.33	مناسب
	15	7	6	2	35	2.33	0.52	%77.78	مناسب الى حد ما
	16	13	2	0	43	2.87	0.12	%95.56	مناسب
	17	8	7	0	38	2.53	0.27	%84.44	مناسب
	18	12	3	0	42	2.80	0.17	%93.33	مناسب
	19	12	3	0	42	2.80	0.17	%93.33	مناسب
	20	4	2	9	25	1.67	0.81	%55.56	غير مناسب

جدول (33) تحليل التباين لدراسة معنوية الفروق بين استجابات السادة المتخصصين على التصميمات المقترحة والمقتبسة في ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الابتكاري

المحور الثالث	مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	F	الدلالة	مستوى الدلالة
ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الابتكاري	بين التصميمات	19	32,347	1,702	7,122	0,000	دالة عند (0,01)
	داخل التصميمات	280	66,933	0,239			
	الإجمالي	299	99,280	-			

نستخلص من الجدول (33):

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين استجابات السادة المتخصصين على التصميمات المقترحة **ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الابتكاري** حيث بلغت قيمة (ف) **7,122** ومستوى الدلالة أقل من مستوى المعنوية (01,0) ، مما يدل على وجود فروق بين التصميمات في هذا المحور . **مما يؤكد ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الابتكاري ويتفق ذلك مع دراسة (**منى محمد، 2022**) والتي هدفت إلى** الاستفادة من تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في إثراء مكملات ملابس السيدات.

4- النتائج المتعلقة بالفرض الرابع "يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات آراء المحكمين على التصميمات المقترحة في ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الوظيفي". وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسط المرجح والمتوسط المئوي المرجح والانحراف المعياري لآراء المتخصصين للتصميمات المقترحة.

جدول (34) يوضح المتوسط المرجح والمتوسط المئوي المرجح والانحراف المعياري لآراء المتخصصين للتصميمات المقترحة في ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الوظيفي.

المحور الرابع	التصميم	مستويات المؤشرات مناسب	مناسب إلى حد ما	غير مناسب	مجموع الأوزان	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	المتوسط المئوي المرجح (معامل الجودة)	مستوى التصميم
ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الوظيفي	1	13	2	0	43	2.87	0.12	%95.56	مناسب
	2	11	4	0	41	2.73	0.21	%91.11	مناسب
	3	9	6	0	39	2.60	0.26	%86.67	مناسب
	4	10	5	0	40	2.67	0.24	%88.89	مناسب
	5	15	0	0	45	3.00	0.00	%100.00	مناسب
	6	12	3	0	42	2.80	0.17	%93.33	مناسب
	7	14	1	0	44	2.93	0.07	%97.78	مناسب
	8	13	2	0	43	2.87	0.12	%95.56	مناسب
	9	12	3	0	42	2.80	0.17	%93.33	مناسب
	10	7	5	3	34	2.27	0.64	%75.56	مناسب الى حد ما
	11	10	5	0	40	2.67	0.24	%88.89	مناسب
	12	9	6	0	39	2.60	0.26	%86.67	مناسب
	13	11	4	0	41	2.73	0.21	%91.11	مناسب
	14	8	7	0	38	2.53	0.27	%84.44	مناسب
	15	6	6	3	33	2.20	0.60	%73.33	مناسب الى حد ما
	16	13	2	0	43	2.87	0.12	%95.56	مناسب
	17	13	2	0	43	2.87	0.12	%95.56	مناسب
	18	11	4	0	41	2.73	0.21	%91.11	مناسب
	19	13	2	0	43	2.87	0.12	%95.56	مناسب
	20	4	2	9	25	1.67	0.81	%55.56	غير مناسب

نستخلص من الجدول (34): اتفاق أراء السادة المتخصصين **التصميمات المقترحة في ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الوظيفي.** ومستوى كل تصميم من التصميمات.

- نجد أن تقييم معاملات الجودة للتصميمات المقترحة تكون مرتفعة حيث تبين أن عدد (17) حصلوا على معامل جودة يقع في مستوى (مناسب)، عدد (2) تصميم حصل على معامل جودة يقع في مستوى (مناسب إلى حد ما)، عدد (1) تصميم حصل على معامل جودة يقع في مستوى (غير مناسب).

_ تراوحت معاملات الاتفاق ما بين (100%) للتصميم رقم (5) ويقع في مستوى مناسب، (55,56%) للتصميم رقم (20) ويقع في مستوى غير مناسب. مما يوضح **ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الوظيفي.**

نستخلص من الجدول (35):

وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين إستجابات السادة المتخصصين على التصميمات المقترحة **في ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الوظيفي** حيث بلغت قيمة (ف) **5,195** ومستوى الدلالة أقل من مستوى المعنوية (0.01)، مما يدل على وجود فروق بين التصميمات فى هذا المحور. **مما يؤكد ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الوظيفي. ويتفق ذلك مع دراسة (شيرين سيد، 2017) والتي هدفت الى تقديم اقتراحات لتطبيق معايير الاستدامة في الموضة السريعة للأزياء.**

جدول (35) تحليل التباين لدراسة معنوية الفروق بين استجابات السادة المتخصصين على التصميمات المقترحة في ملاءمة الطباعة الثلاثية لتحقيق الجانب الوظيفي.

المحور الرابع	مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	F	الدلالة	مستوى الدلالة
ملاءمة الطباعة	بين التصميمات	19	27,530	1,449			
الثلاثية لتحقيق	داخل التصميمات	280	69,467	0,248	5,840	0,000	دالة عند (0,01)
الجانب الوظيفي	الإجمالي	299	96,977	-			

ترتيب التصميمات المقترحة وفق إستجابات السادة المتخصصين والمستهلكين بالنسبة لجميع المحاور:

فقد حصل التصميم (5) على مستوى مناسب بمتوسط مرجح (3) ونسبة (100%) وترتيبه الأول ، يليه التصميم (7) حصل على مستوى مناسب بمتوسط مرجح (88,2) ونسبة (96,11%) وترتيبه الثانى، يليه التصميم (1) حصل على مستوى مناسب بمتوسط مرجح (85,2) ونسبة (95,00%) وترتيبه الثالث، يليه التصميم (11، 13) حصل على مستوى مناسب بمتوسط مرجح (82,2) ونسبة (93,89%) وترتيبه الرابع، يليه التصميمات (4، 18، 19) حصلوا على مستوى مناسب بمتوسط مرجح (8,2) ونسبة (93,33%) وترتيبهم الخامس، يليه التصميم (17) حصل على مستوى مناسب بمتوسط مرجح (78,2) ونسبة (92,78%) وترتيبه السادس ، يليه التصميمان (9، 16) حصلا على مستوى مناسب بمتوسط مرجح (77,2) ونسبة (92,22%) وترتيبهم السابع ، يليهم التصميمات (6، 8، 12) حصلوا على مستوى مناسب بمتوسط مرجح (2,75) ونسبة (91,67%) وترتيبهم الثامن، يليه التصميم (14) حصل على مستوى مناسب بمتوسط مرجح (73,2) ونسبة (91,11%) وترتيبه التاسع، يليه التصميم (2) حصل على مستوى مناسب بمتوسط مرجح (7,2) ونسبة (90,00%) وترتيبه العاشر , يليه التصميم (3) حصل على مستوى مناسب بمتوسط (65, 2) ونسبة (88,33%) وترتيبهم الحادى عشر، يليه التصميم (15) حصل على مستوى مناسب الي حد ما بمتوسط (2,27) ونسبة (75,56%) وترتيبه الثانى عشر، يليه التصميم (10) حصل على مستوى مناسب الي حد ما بمتوسط (2,2) ونسبة (73,33%) وترتيبه الثالث عشر، يليه التصميم (20) حصل على مستوى غير مناسب بمتوسط (2,2) ونسبة (54,44%) وترتيبه الرابع عشر.

وبناء على ذلك تم تنفيذ أفضل ثلاث تصميمات حصلت على أعلى النسب المئوية:

التصميم الأول

التصميم الثاني

التصميم الثالث

ملخص النتائج:

من خلال الدراسة النظرية والتطبيقية لهذا البحث انبثقت العديد من النتائج التي تتلخص فيما يلي:

- الطابعات ثلاثية الأبعاد ستفتح مجالات مستقبلية لمجال التصميم البيئى المستدام ومدى الاستفادة منها فى تحويل تلك النفايات ومخلفات المواد الغير متجددة وتحويلها لمفردات تصميمية لعناصر التصميم البيئى لتحقيق التنمية المستدامة.

- تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد تساهم فى فتح باب الإبداع والطلاقة أمام المصممين في مجال الموضة والأزياء.
- استخدام تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد تضيف قيم جمالية وتصميمية وتكنولوجية وبيئية متنوعة وأكثر دقة فى مجال صناعة الموضة والملابس.

توصيات ومقترحات ببحوث مستقبلية:

- توجيه المصممين والدارسين للاطلاع على التقنيات الحديثة والمتمثلة في الطابعات ثلاثية الأبعاد واستغلالها في مجال التخصص.
- تشجيع مصممي الأزياء للاتجاه نحو الاستدامة وتقليل الأثار السلبية التي تسببها صناعة الملابس
- إجراء المزيد من الأبحاث والدراسات في مجال الاستدامة لتصميم وإنتاج الملابس.
- ضرورة تتبع التطور التقني والعلمي للطابعات ثلاثية الأبعاد مع ضرورة دراستها كمنهج علمي متخصص بشقيه التكنولوجي والتصميمي.

المراجع

1. شيماء مصطفى أحمد محمد - استخدام الخامات الصديقة للبيئة لتحقيق الاستدامة في صناعة الملابس الجاهزة - مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية - المجلد الخامس - عدد (22) - 2020م.
2. إيمان حامد محمود ربيع - الاستفادة من تقنيات الطابعة ثلاثية الأبعاد في إثراء ملابس السيدات - مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية - المجلد السابع - العدد 34 - مايو 2021
3. دعاء جلال حامد عطا الله - تقنيات الطباعة الحديثة وإمكانية الاستفادة منها في إثراء القيمة الجمالية للملابس الجلدية لخدمة الصناعات الصغيرة- رسالة ماجستير - كلية الاقتصاد المنزلي - جامعة المنوفية - 2014م.
4. رانيا نبيل زكى عطية - تقنيات ثلاثية الأبعاد في تصميم وإنتاج الملابس - مجلة التصميم الدولية - المجلد 6، العدد4، يناير2016.
5. إيهاب فاضل أبو موسى، أمل بسيوني - إمكانية استخدام تكنولوجيا الطباعة الرقمية في إثراء جماليات التصميم الأساسي للبلوزة - المؤتمر العلمي التاسع لكلية الاقتصاد المنزلي - جامعة حلوان - أبريل 2006 م.
6. سحر حربي محمد حربي - تكنولوجيا التصميم وإعداد النماذج في مجال الصناعات الجلدية وأثرها على جودة المنتج النهائي - رسالة دكتوراه - كلية الاقتصاد المنزلي - جامعة حلوان - 2004م.
7. دعاء أحمد حامد خليل - التصميم الطباعي بالنظام الرقمي المتكامل - رسالة ماجستير - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان -2004م.
8. منى محمد سيد، وآخرون - تطبيقات تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد في تصميم مكملات ملابس السيدات - مجلة التصميم الدولية - المجلد الرابع - عدد (12) - 2022
9. مروه السيد إبراهيم أبو الأسعاد - دراسة تحليلية لأثر الطباعة ثلاثية الأبعاد على الموضة والأزياء - مجلة التصميم الدولية - المجلد الثامن- العدد 1- يناير2018
10. جيهان محمد الجمل - أقمشة ملابس السيدات المطبوعة ثلاثية الأبعاد - مجلة التصميم الدولية - المجلد السادس- العدد 3- يونية 2016.
11. أحمد فهيم محمد - تأثير استخدام الموجات فوق الصوتية في حياكة الملابس الجلدية - مجلة التصميم الدولية - المجلد الحادي عشر - العدد (4) - يوليو 2020م
12. دعاء محمد محمود - تحقيق الاستدامة الاقتصادية لملابس النساء من الجلود الطبيعية بالدمج بين تقنية الباتشورك وفن كيمى كانتريل - مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية - المجلد السابع - العدد (6) - 2022

13. أسـماء محمد نبوي - الاسـتفادة من الاتجاه البيوميمكرى كمدخل إبداعي لتصـميم طباعة المنسـوجات ثلاثية الأبعاد - مجلة التصميم الدولية - المجلد الخامس - عدد (11) - (2021)
14. Wimpenny, D. I., Pandey, P. M., & Kumar, L. J. (Eds.) :Advances in 3D printing & additive manufacturing technologies,Springer Science+Business Media Singapore, 2017
15. Kamran, M., & Saxena, A. (2016). A comprehensive study on 3D printing technology, MIT International Journal of Mechanical Engineering, Vol. 6, No. 2, August 2016
16. Taylor A, Unver E. (2014). 3D Printing Media Hype or Manufacturing Reality: Textiles Surface Fashion Product Architecture, Textile Centre of Excellence, Huddersfield UK, 17th February 2014
17. Lopes LR, Silva AF, Carneiro OS.: Multi-material 3D printing: the relevance of materials affinity on the boundary interface performance, Additive Manufacturing 23 (2018)
18.
19. -https://design-milk.com/3d-printed-topinspiredelectrolysis-water/47
20. سـامية حسـانين محمد أمين - رؤى فنية لزخرفة الملابس الجلدية باسـتخدام الخيوط الوترية - رسـالة ماجسـتير - كلية التربية النوعية - جامعة أسيوط - 2017 م.
21. مراد جورجى بغدادى وآخرون - تكنولوجيا الجلود - الشركة المصرية للطبعة والنشر - القاهرة - 1980م.
22. طاهر الوصال صبري توت - دراسة مقارنة بين تقنيات زخرفة الجلود الطبيعية والصناعية لإثراء جماليات بعض الملابس النسائية - رسالة ماجستير - كلية الاقتصاد المنزلي - جامعة المنوفية - 2020م.
23. أم محمد جابر السـيد محمد: إثراء القيم الجمالية والوظيفية للملابس الجلدية (النسـائية) بتنفيذها بتقنيات يدوية وعرض تقنية تنفيذها على شبكة المعلومات - رسالة دكتوراه - كلية الاقتصاد المنزلي - جامعة المنوفية - 2013م.
24. رغدة مختار سـيد مصـطفى - إثراء قيم تصـميم الأزياء الجلدية من خلال أعمال الفنان محمود مختار باسـتخدام تقنية أشعة الليزر - رسالة ماجستير - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان - 2019 م
25. رانيا سعد محمد أحمد، سناء محمد عبد الوهاب شاهين - الزخارف النوبية كمصدر تراثي لابتكار تصميمات قلائد تحقق الاستدامة بالأزياء النسائية - المجلة المصرية للاقتصاد المنزلي - المجلد السادس والثلاثون- العدد (٢) - 2020 م.
26. ماجدة محمد ماضي - دراسـة اسـتطلاعية لواقع الاسـتدامة في مصـانع الملابس الجاهزة بجمهورية مصر العربية - مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا - جامعة كفر الشيخ - كلية التربية النوعية - عدد 7 - ديسمبر 2020
27. شـيرين سـيد محمد حسـن - دراسـة تأثير الموضـة السـريعة على الاسـتدامة في مجال تصـميم الأزياء للسـيدات - مجلة التصميم الدولية - المجلد السابع - العدد (1) - 2017م.
28. نانسي عبد الله محمد فخري - دور التصميم البصري لنوافـذ العرض التجاريـة في تعزيـز الموضة المستدام - مجلة التصميم الدولية - المجلد الثلاثون - العدد (1) - 2020م.
29. Niinimäki. K, Sustainable fashion: New approaches, Alto ARTS Books, Helsinki, Finland (2013).
30. نهى مجدي إبراهيم على - ابتكار تصـميمات خضراء لملابس وظيفية مع خطة تسـويقية مقترحة - رسـالة دكتوراه - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان - 2018م.
31. خالد محمود الشـيخ، وآخرون - تطبيق اسـتراتيجيات التصـميم المسـتدام لتعزيز تنافسـية منتجات الملابس في السـوق المصري - مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية - المجلد السادس - العدد (27) - 2021.

Usage of 3D Printers Technology to Develop the Leather Clothing Industry to Achieve Sustainable Development

Authors

Ola Abdella, Hoda Gazy, Noha Elsayed, Hoda Hassan

Department of Clothing and Textile, Faculty of Home Economics, Menoufia University, Shibin El Kom, Egypt

Abstract:

3D printer technology is one of the most crucial in recent years. Its use has grown considerably, serving various fields. 3D printers can manufacture garments and accessories that are impossible otherwise. This study aims to use 3D printers to improve leather clothes' aesthetics and functionality - keep pace with the tremendous technological progress in the industry. The research followed the descriptive analytical approach with application to achieve its objectives. (20) models were designed, and specialists evaluated the designs through a questionnaire to measure the opinions of specialized arbitrators, their number (15) arbitrators, as well as measuring the opinions of a group of (53) consumers in benefiting from the technology of 3D printers to develop the leather clothing industry to achieve sustainable development. The data were analyzed, and statistical transactions were performed using the SPSS program to extract the results. The results reached an agreement between the opinions of the specialists on the proposed designs, where we find that "there are statistically significant differences between the average opinions of the arbitrators on the proposed designs in the suitability of 3D printing to employ design elements, achieving the foundations of design and the innovative and functional aspect, and there are statistically significant differences between the averages of consumers' opinions on the proposed designs in the questionnaire as a whole. The research recommends expanding the study of modern production techniques for clothing, especially 3D clothing printers, for global competition in fashion design and achieving sustainable development.

***Keywords**: Technology, 3D print, Leather cloth, Sustainable development*