فاعلية الاقتصاد الدائري على الاستدامة في طباعة مكملات الأزياء بطريقة التسامي باستخدام تأثيرات تقنيات الطباعة اليدوية

أمنية محمد جمال الشيخ [١] * عبير ابراهيم فتح الله [٢] منى محمد عادل [٣]

١- مدرس مساعد ببرنامج تصميم الزياء والمنسوجات - كلية التصميم والفنون الإبداعية - جامعة الأهرام الكندية
٢- أستاذ بقسم طباعة المنسوجات والصباغة والتجهيز - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان
٣- أستاذ مساعد بقسم الإتصال البصري - كلية الإعلام - جامعة الأهرام الكندية

Submit Date: 2023-06-01 09:14:09 | Revise Date:2023-07-16 23:53:50 | Accept Date: 2023-07-25 12:57:30

DOI: 10.21608/jdsaa.2023.214825.1278

ملخص البحث:-

أدت الزيادة في الطلب على الملابس إلى وجود كمية كبيرة من نفايات النسيج، مما يؤثر على البيئة والاقتصاد والمجتمع بطرق عديدة. وقد جذبت إعادة تدوير الملابس والمنسوجات الكثير من الاهتمام، فجاءت فكرة البحث لتحقيق مبادئ الاقتصاد الدائري في طباعة المنسوجات والذي هو عبارة عن نموذج اقتصادي يستهدف تقليل المهدر من المواد والسلع والطاقة والاستفادة منها بحيث يتم خفض الاستهلاك والنفايات مما يساهم في الاستدامة البيئية. ¬وذلك من خلال إعادة الاستخدام للمخلفات الصلبة الناتجة عن الطباعة الرقمية للمنسوجات بطريقة الانتقال الحراري الجاف بطريقة التسامي والتي تتمثل في أوراق الطباعة المستخدمة وكذلك أحبار الطباعة المهدرة من ماكينات الطباعة الرقمية في تصميم وتنفيذ أقمشة مطبوعة بطريقة دمج التقنيات الطباعية اليدوية للحصول على تأثيرات مبتكرة واستحداث تصميمات طباعية على المنسوجات لإثراء مكملات الزي المطبوعة. وتهدف هذه الدراسة إلى تطوير طريقة جديدة لإعادة استخدام مخلفات الطباعة بالانتقال الحراري بطريقة التسامي لاستخدامها في تصميم المنسوجات من خلال تقنيات الطباعة اليدوية لإثراء القيم الجمالية والوظيفية لمكملات الزي. وتم إجراء العديد من العمليات التجريبية والمعالجات التشكيلية المستحدثة لإعداد أسطح طباعية متفردة، غير مكلفة وذات تأثيرات ملمسيه متجددة تصلح لتطبيق مختلف أساليب الطباعة اليدوية عليها باستخدام أحبار الطباعة بالتسامي والورق الحراري كوسيط طباعي لابتكار تصميمات لطباعتها على أقمشة يتم توظيفيها في مكملات الزي المختلفة.

الكلمات المفتاحية:-

الاقتصاد الدائري - الطباعة الرقمية بالتسامي – الاستدامة البيئية – العقد والربط – تقنية الباتيك

المقدمة:

تلعب الموضة دورا رئيسياً في الاقتصاد العالمي، حيث تعد صناعة الأزياء واحدة من أكبر الصناعات على المستوى العالمي، وتبلغ عائداتها ملايين الدولارات سنوياً، لكن التغييرات المناخية بسبب التلوث، أصبحت تقتضي إحداث وعي لدى الناس للمحافظة على الطبيعة حولنا، وهو أمر يتضمن صناعة الموضة، حيث أصبح من الضروري إنتاج أزياء مناصرة للبيئة، وفي نفس الوقت مواكبة للصيحات الرائجة وبخامات مستدامة.

وعلى مدى العقود الماضية، كانت صناعة الأزياء، واحدة من أكثر الصناعات ضررًا بالبيئة في العالم، حيث تنتج ١٠٪ من انبعاثات الكربون في العالم وتلوث المحيطات بجزيئات بلاستيكية دقيقة، كما تعتبر صناعة الأزياء أيضًا ثاني أكبر مستهلك للمياه على هذا الكوكب، ومن المتوقع أن يصل إجمالي مخلفات الأزياء بحلول ٢٠٣٠ إلى ١٤٨ مليون طن حول العالم.

من هنا جاءت فكرة الموضة المستدامة أو ما يسمى بالأزياء الإيكولوجية أو الأزياء الصديقة للبيئة، وهي جزء من فسلفة جديدة في عالم تصميم الأزياء، تهدف الى إيجاد نهج صديق للبيئة، يمكن دعمه لأجل غير مسمّى. ويرافق هذا النهج الجديد جميع المراحل التي يمر فيها تصنيع الملابس وإدخال منسوجات قابلة للتدوير، قليلة التلوث، منخفضة الاستهلاك، وقليلة تأثرات الكربون في عملية التصنيع بطريقة مستدامة. (ربيع، أماني ٢٠٢١)

والاقتصاد الدائري هو اقتصاد مستدام يقوم على استخدام موارد أقل في عمليات التصنيع، ويعتمد على تغيير الأنشطة والممارسات المرتبطة بكيفية التخلص من النفايات، وذلك عن طريق إعادة الاستخدام والإصلاح والتدوير، بمعني إمكانية إعادة تحويل المنتجات والمكونات إلى مواد خام مرة أخري يمكن الاستفادة بها في عمليات أخري من خلال الإصلاح وإعادة التصنيع.

مشكلة البحث:

يمكن صياغة مشكلة البحث في الإجابة على التساؤلات الآتية:

- كيفية الاستفادة من المخلفات الصلبة الناتجة عن الطباعة الرقمية بالتسامي؟
- إلي أي مدي يؤثر استخدام موارد أقل في عمليات التصنيع، وإعادة استخدام المنتج بدلا من التخلص منه في تحقيق مبادئ الاقتصاد الدائري في الطباعة الرقمية بالتسامي للمنسوجات؟
- كيفية الاستفادة من التأثيرات الفنية للتقنيات اليدوية للطباعة على المنسوجات عن طريق إعادة استخدام الورق الحراري المطبوع بطرق تكنولوجية جديدة في ابتكار تصميمات لإثراء مكملات الزي المطبوعة؟
- الي أي مدى يحقق الاقتصاد الدائري في طباعة المنسوجات الاستدامة البيئية؟

أهمية البحث:

يستمد البحث أهميته من الاستفادة من المخلفات الصلبة الناتجة عن الطباعة الرقمية بالانتقال الحراري بطريقة التسامي وتطبيق مفهوم الاقتصاد الدائري في تصميم تقنيات الباتيك والعقد والربط، وتنفيذ أقمشة مطبوعة عن طريق استخدام الورق الحراري كوسيط طباعي واستبدال الصبغات التقليدية بأحبار الطباعة بالتسامي، للحصول على تأثيرات مختلفة ومبتكرة وتصميمات طباعية على المنسوجات تثرى مكملات الزي المطبوعة وبما يعزز فرص الاستدامة البيئية لها.

هدف البحث:

الوصول إلى إعادة صياغة للتقنيات اليدوية الفنية لطباعة المنسوجات باستخدام مخلفات الطباعة الرقمية بالانتقال الحراري بالتسامي والتي تتمثل في الحبر الطباعي المنتهي الصلاحية وكذلك إعادة استخدام ورق الطباعة بالانتقال الحراري المستخدم في تصميم العمل الفني المطبوع بصورة مختلفة ومبتكرة والتي من الممكن أن تساهم في تحقيق مبادئ الاقتصاد الدائري في مجال طباعة المنسوجات وإنتاج مكملات الأزياء المطبوعة المستدامة بيئيا.

فروض البحث:

يفترض البحث إمكانية تطبيق الاقتصاد الدائري في الطباعة بالانتقال الحراري بالتسامي للمنسوجات وإعادة استخدام النفايات الصلبة الناتجة من هذه العملية عن طريق إعادة صياغة التقنيات اليدوية الفنية لطباعة المنسوجات باستخدام مخلفات الطباعة الرقمية بالتسامي وإنتاج تصميمات فنية بصورة مختلفة ومبتكرة لطباعة مكملات أزياء مستدامة بيئيا.

حدود البحث:

حدود موضوعية:

الدراسة التحليلية الفنية: دراسة التقنيات اليدوية الفنية لطباعة المنسوجات

الدراسة التطبيقية: توظيف التصميمات المبتكرة من الدراسة في مكملات الزي المطبوعة

منهجية البحث:

المنهج التطبيقي: إجراء تجارب فنية تطبيقية مستحدثة من التقنيات اليدوية الفنية لطباعة المنسوجات لابتكار تصميمات فنية والاستفادة منها بالتطبيق لتحقيق فروض البحث.

المنهج الوصفي: دراسة الاقتصاد الدائري ومبادئه وطريقة تطبيقه لإنتاج مكملات زي مطبوعة مستدامة بيئيا بطريقة التسامي.

المنهج الإحصائي: إجراء دراسة استطلاعية لقياس مدى تحقق أهداف البحث من خلال عدد من التجارب التطبيقية والأفكار التصميمية

مصطلحات البحث:

الاقتصاد الدائري:

الاقتصاد الدائري هو الاقتصاد الذي لا ينتج عنه نفايات نهائية إلا بكميات قليلة جداً وفي أضيق الحدود، ولا يترتب عليه أي آثار سلبية على البيئة، ويقوم على تدوير المكونات والمنتجات، وإعادة الاستخدام والتدوير بجودة عالية. كما أن السلع والمنتجات تكون قابلة للإصلاح والتجديد من بداية تصميمها بما يضمن الاستفادة منها مرات عديدة، وبالتالي ضمان الاستخدام الأمثل والفعال للموارد المتاحة، وبما يحقق التنمية المستدامة. وهو نموذج للاستخدام الفعال للأصول المنتجة بالفعل. (الرميدى، بسام ٢٠١٩)

الطباعة الرقمية بالتسامي:

تقنية طباعية تستخدم الحرارة لنقل الحبر من الورق المطبوع إلى النسيج ويتم عن طريق تسخين الحبر بدرجة حرارة عالية، مما يؤدى إلى تحوله إلى الحالة الغازية ويتم امتصاصه بالنسيج. وتعتبر الطباعة الرقمية بالتسامي بديلا صديقا للبيئة للطباعة التقليدية حيث تستخدم كميات أقل من المواد الكيميائية وتقلل من النفايات وتوفر الطاقة. (Muthu S. S., et al. 2019)

الاستدامة البيئية:

الاستدامة البيئية في طباعة المنسوجات تعني استخدام ممارسات مستدامة في عملية الطباعة، من حيث المواد الخام المستدامة وتحسين إدارة المخلفات عن طريق إعادة تدوير المخلفات وتحويلها إلى مواد قابلة لإعادة الاستخدام، وتقليل كمية المخلفات الناتجة عن عملية الطباعة.

العقد والربط:

هي أحد تقنيات الطباعة بالمناعة، حيث أن الصبغة يتم عزلها عن ارتباطها بالقماش في مناطق محددة وذلك بلف خيوط رفيعة حولها قبل غمرها في حوض الصباغة، وذلك تتعرض الأجزاء الخارجية الخالية من الخيوط للصبغة ويبقي الجزء الداخلي خاليا من اللون. وتشتهر هذه الطريقة بالحصول على تأثيرات خطية لها إمكانيات فنية وجمالية من حيث تداخل الألوان مع بعضها وينتج عنها تأثيرات يصعب تكراره. (نور، رجاء عبد الخالق محمد ٢٠١٧)

تقنية الباتيك:

إحدى تقنيات طباعة المنسوجات التي تستخدم لتزيين الأقمشة. تتميز هذه التقنية بتطبيق الشمع على المناطق التي لا يرغب المصمم في صبغها، ومن ثم يتم غمر القماش في الصبغة. ويتم إزالة الشمع بعد الانتهاء من الصباغة، وتظهر المناطق التي تم تطبيق الشمع عليها بشكل خالٍ من اللون، في حين تتميز المناطق الأخرى باللون الذي تم اختياره. (Kadolph, S. J. 2010)

الإطار النظري للبحث

١- الاقتصاد الدائري:

يعرف الاقتصاد الدائري بأنه نظام متكامل، يدرس حماية رأس المال والثروة الطبيعية وعدم هدرها واستنزافها، والاستفادة القصوى منها وإعادة تدوير نفاياتها بما يحفظ الثروة البيئية بجميع عناصرها.

٢- مبادئ الاقتصاد الدائري:

أ- الحفاظ على الرأس المالي للموارد الطبيعية، من خلال حسن إدارة المخزون وتوازن التدفق لأي مورد متجدد.

ب- تحسين الموارد العائدة من خلال تدوير المواد والمكونات بأقصى فائدة ممكنة.

ج- تحسين الفعالية في الأنظمة عن طريق اكتشاف العوامل السلبية الخارجية. (الزنكي، صالح قادر كريم ٢٠٢٠)

وقد أشارت دراسات كثيرة إلى تأثير الاقتصاد الدائري في استغلال النفايات والمخلفات حيث يمكن للمجتمعات الانتفاع بها لدرجة تحولها إلى واحد من أهم المجالات الإنتاجية ذات العائد الاقتصادي الوطني، لا سيما أنها مجال إنتاجي متوفر المدخلات ومنخفض التكاليف وشجع على مزيد من الابتكار والاختراع والإبداع في مجالات إعادة استغلال المواد وتدوير نفاياتها مع خفض الهدر في جميع مراحل الإنتاج. (السعدون، أسعد حمود ٢٠١٧)

الإقتصاد الدائري

شكل رقم (١) يوضح مراحل الاقتصاد الدائري
https://efqm.org/ar/efqm-lens-series/circular-/economy

٣- عمليات الاقتصاد الدائري:

يمكن تصنيف عمليات الاقتصاد الدائري إلى ثلاث فئات مختلفة هي:

- **استخدام موارد أساسية أقل:**

تضمن عملية تقليل استخدام الموارد الحد من استنزاف الموارد الطبيعية والحفاظ على إنتاجية النظم البيئية، ويمكن الوصول إلى استخدام موارد أقل من خلال:

- إعادة التدوير: وهي إعادة إدخال المواد المتبقية في عمليات الإنتاج بحيث يمكن إعادة صياغتها في منتجات جديدة.
- الاستخدام الفعال للموارد: ترتبط هذه العملية بمفهوم الإنتاج الأنظف الذي يركز على تحقيق كفاءة الموارد والطاقة في العمليات الذي قد يشمل الاستخدام الدقيق للموارد والحفاظ على المواد الخام وتقليل مدخلات الموارد، خفض استهلاك الطاقة والمياه، تجنب المواد السامة في العمليات.
- استخدام مصادر الطاقة المتجددة: يعتبر الاستخدام المتزايد لمصادر الطاقة المتجددة مطلبا أساسيا للانتقال إلى الاقتصاد الدائري، فيمكن أن تكون النفايات مصدرا آخر للطاقة حيث تستخدم النفايات القابلة للتحلل في إنتاج الطاقة أو كسماد له آثار بيئية إيجابية.

- **الحفاظ على أعلى قيمة للمواد والمنتجات:**

تتضمن الحفاظ على قيمة المواد والمنتجات التي يعاد تدويرها على:

إعادة تصنيع وتجديد وإعادة استخدام المنتجات والمكونات: تعتبر إعادة التصنيع والتجديد وإعادة الاستخدام طرقا يتم من خلالها استرداد المنتجات المستخدمة بعد استخدامها واستعادة المنتج إلى حالة جديدة. (بن موسى، نبيل. ٢٠٢٢)

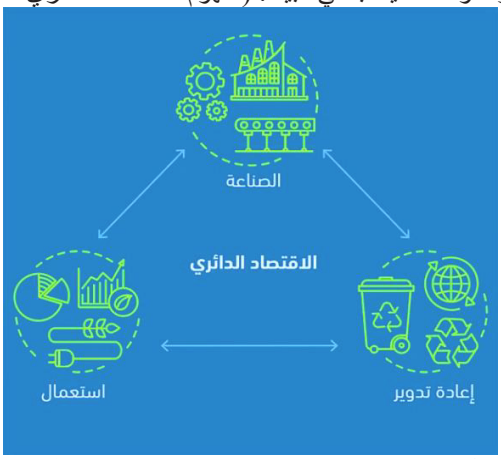
٤- سمات الاقتصاد الدائري:

هناك خمس سمات للاقتصاد الدائري وهي:

- تصميم النفايات
- تعزيز القدرة على التكيف من خلال التنوع في العمليات والأنشطة
- الاتجاه نحو مصادر الطاقة المتجددة
- التفكير في النظم البيئية
- التفكير في أجهزة الطرد

٥- وترتكز الاستدامة في الاقتصاد الدائري على ثلاث معايير وهي:

- قاعدة المدخلات: تشير إلى كيفية استغلال الموارد المتجددة وغير المتجددة بما في ذلك التطوير التكنولوجي.
- قاعدة العمليات أو التشغيل: ترتكز على أن تحسين الكفاءة له الأولوية على القدرة.
- قاعدة المخرجات: تشير إلى أهمية التوازن بين حجم النفايات وحدود الاستيعاب في البيئة. (مفهوم الاقتصاد الدائري



شكل رقم (٢) يوضح خطوات استدامة الاقتصاد الدائري (/https://qafilah.com)

٦- الطباعة بالمناعة:

تتم عملية الطباعة بالمناعة عن طريق طباعة القماش أولا باستخدام مواد تقاوم اختراق الصبغة أو تثبيت الصبغة، ثم تتم عملية الصباغة، فيتم تلوين المناطق الخالية من مواد المناعة فقط .حيث تمنع مواد المناعة الفيزيائية امتصاص الألياف للصبغة وتشمل مواد مثل الشموع، والدهون، والأصباغ، والراتنجات .

يمنع عامل المقاومة الكيميائية تثبيت الصبغة. تشمل الأمثلة الأحماض والقلويات والعوامل المؤكسدة أو المختزلة. تتفاعل هذه المواد الكيميائية مع الصبغة أو الألياف أو مساعدات الصباغة وتمنع تثبيت الصبغة. (Leulseged,D,D. 2017)

أ- فن الباتيك:

والباتيك هو أسلوب طباعة بالمناعة لزخرفة المنسوجات. حيث بدأت هذه التقنية في الظهور منذ أكثر من ١٥٠٠ عام. ويعتبر الباتيك بشكل عام عملية يدوية يتم فيها وضع الشمع الساخن على القماش في شكل تصميم. عندما يتماسك الشمع أو يتصلب، فإن القماش مصبوغ بالقطعة. يمنع تغلغل الصبغة في الأجزاء المغطاة بالشمع. يتم بناء الألوان عن طريق فصل الألوان الفاتحة أولاً، وإزالة أجزاء جديدة من الشمع، وإعادة الصباغة حتى يكتمل التصميم. تتم إزالة الشمع لاحقًا بالمذيب أو بالغليان.(El-Kashouti, M 2019)

ويعتبر أسلوب الباتيك من أساليب الطباعة والصباغة اليدوية وتعتمد على منع وصول محاليل الصبغة الى الأجزاء المحددة من الأقمشة للحصول على اماكن بيضاء (وهو لون القماش الأساسي)، ومواد المناعة التي توضع على القماش لتمنع امتصاص الصبغة الملونة في المناطق المعزولة أثناء عمليه الصباغة، سواء شمع منصهر او أي نوع من أنواع المناعة الأخرى. (السعدى، نجلاء ٢٠٢١)

ب- الطباعة بالعقد والربط:

تعتبر تقنية العقد والربط وسيلة لتزيين الأقمشة وزخرفتها بأسلوب العزل أو المناعة باستخدام الحبال أو الخيوط وربط القماش لعزل الصبغة من الوصول لمناطق محددة لإظهار تأثيرات مختلفة فريدة من نوعها وتتميز بسهولة الاستخدام. (S.Sawitri. 2020)

وتعتمد تقنية العقد والربط على اللون والملمس في صباغة المنسوجات بأسلوب فني فريد، حيث يقوم المصمم بتنفيذ هذه التقنية اعتمادا على خبرته الفنية في التنفيذ ورؤيته المستقبلية في إظهار التصميم بالشكل المطلوب لأنه يعتمد على الدرجات اللونية المطلوبة والمساحات والخطوط البيضاء المراد تنفيذها والملمس المراد إظهاره في التصميم. (Su-qiong. 2016)

ج- الآثار المرتبطة على البيئة في مجال الطباعة بالمناعة اليدوية:

تتضمن الآثار البيئية التي تحدث أثناء مرحلة التشغيل في مجال طباعة بالمناعة للمنسوجات ما يلي:

- المياه المستعملة: حيث تحتوي على الصبغات الزائدة والقلويات والأملاح كذلك على بقايا المواد الشمعية المستخدمة في فن الباتيك مما يؤدى إلى تلوث مياه الصرف.
- الانبعاثات الهوائية: وتظهر عند إزالة المواد الشمعية من القماش في الطباعة بأسلوب الباتيك عند استخدام المكواه لتسخين الشمع لسهولة إزالته من الخامة فتتصاعد الأبخرة التي قد تؤذى من يستنشقها على المدى البعيد.
- النفايات الصلبة والسائلة: والتي تتمثل في المخلفات الصلبة الشمعية الناتجة من الطباعة بأسلوب الباتيك وكذلك الأربطة والخيوط المستخدمة في الطباعة بالعقد والربط. وتتمثل النفايات السائلة في الباقي من الصبغات المستخدمة.

وللتغلب على هذه المشاكل وللحد من الآثار السلبية التي تضر البيئة عند استخدام هذه الطرق قامت الباحثة باستخدام أسلوب الطباعة بالنقل الحراري بالتسامي للألياف الصناعية واستخدام الورق الحراري كوسيط طباعي واستبدال الصبغات بالحبر المستخدم في أسلوب الطباعة بالتسامي وذلك كمساهمة في الحفاظ على البيئة.

٧- الطباعة بالانتقال الحراري بطريقة التسامي:

عملية طباعة التسامي هي تلك العملية التي تستخدم الحرارة لنقل الصبغة إلى مواد متوسطة مثل قطعة من الورق الخاص واستخدام الحرارة لنقل الصورة من الورق إلى القماش أحبار صبغ التسامي عبارة عن صبغة معلقة في مذيب سائل، مثل الماء. تُطبع الصور مبدئيًا على ورق نقل مطلي ومقاوم للحرارة كصورة عكسية للتصميم النهائي، ثم يتم نقلها بعد ذلك على قماش بوليستر في مكبس حراري يعمل عند درجة حرارة تتراوح من ١٨٠ إلى ٢١٠ درجة مئوية (٣٧٥ فهرنهايت). تحت درجة الحرارة والضغط المرتفعين، تتحول الصبغة إلى غاز وتتخلل النسيج ثم تتصلب في أليافه. (Reda, R. R. 2021).

أ- استدامة الطباعة بالتسامي:

على عكس طرق الصباغة غير المستدامة، لا يستخدم التسامي الماء كوسيط لنقل الصبغة، ولكنه يستخدم الحرارة بدلا من ذلك. يُطبع الحبر على أوراق كبيرة، ثم يُوضع فوق نسيج بوليستر أبيض. يتم بعد ذلك تمرير القماش والورق من خلال مكبس حراري يبخر الحبر (مباشرة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية وهي

عملية يكون المصطلح العلمي لها هو التسامي) ويربط الحبر كيميائيًا بألياف البوليستر وهذه يضمن عدم إهدار الحبر. ويعمل البوليستر على النحو الامثل لهذه العملية لأن الألياف تنفتح بالكامل عند نقطة الانصهار، مما يسمح للأحبار بأن تصبح مغلفة في الألياف عند تبريدها. (Reda,R.R. 2021)

وهناك الكثير من الخيارات عندما يتعلق الأمر بالمنتجات القابلة لإعادة التدوير لاستخدامها في الطباعة بالتسامي. لا يحتاج التسامي إلى أي نوع من المعدات المهمة ليتم تشغيله على مدار اليوم. يمكنك حتى الحصول على الملابس الخاصة بك من مصادر قابلة لإعادة التدوير، حيث يوجد شركات تركز على تحويل الزجاجات البلاستيكية القديمة إلى قمصان بوليستر.

مكملات الزى:

مكملات الملابس أصبح لها دور أساسي في استكمال المظهر الملبسي للمرأة، حيث تعطيها مزيدا من التألق وتبرز جمال ملبسها مهما كان بسيطا وتبعدها عن الملل الناتج من استخدام نفس الملبس بشكل متكرر، فقد برع خبراء الموضة في ابتكار العديد والغريب من الأشكال والأنواع المختلفة من قطع المكملات التي تناسب المرأة في كل الأعمار. لذلك فإن الاهتمام بالاستخدام السليم والمناسب لمكملات الملابس له من الأثر النفسي والاجتماعي والاقتصادي ما يستحق العناية به. (خليل، نادية محمود ١٩٩٩)

ولأن ظاهرة التزين تعتبر ظاهرة إنسانية انطبع بها الإنسان منذ القدم، كما أن ثقافة المجتمع تؤثر بدورها على شكل المكملات. لذا أصبح تصميم مكملات الملبس من الفنون التي احتلت مركزا هاما، لما لها من أثر كبير في إظهار جمال الملبس وأناقته والظهور بمظهر متجدد دائما، كما انعكس ذلك على النواحي الاقتصادية، حيث يعد المكمل من بين وسائل الترشيد في المجال الملبسي. فالمكملات الملبسية تعمل على التعبير عن الفردية والتميز في السلوك الملبسي بالنسبة للمرأة، لذا فإن المكملات يجب ان يكون لها دور هام في تشكيل وتجديد في دولاب الملابس فهي ليست مجرد مصاحبة للقطعة الملبسية، بل هي نفسها جزء ضروري من المظهر العام.

أ- أنواع المكملات:

- مكملات ثابتة: وهي عادة مثبتة بالملبس ولا تنفصل عنه، أي أنها كل ما يضاف إلى القطعة الملبسية من حلية سواء أثناء حياكتها أو بعد الانتهاء من حياكتها مثل" الأكوال، الكرانيش، دنتيلات، شرائط، جالونات، شراشيب، وتطريز".
- مكملات متحركة: تطلق على المكملات والحليات المضافة من خامات مختلفة، حيث يمكن إضافتها أو خلعها عن الملابس، وهي إضافات أو قطع تصاحب الملبس الرئيسي وتعمل على زيادة تأثيره مثل " إشربات، شال (وشاح) ، أحزمة، أغطية الرأس، حقائب، أحذية، وجوارب" (الشيبي، هيفاء بنت إبراهيم ٢٠١٥)، وظهر مؤخرا قناع الوجه (ماسك) أثناء جائحة كورونا.

وقد اقتصر البحث الحالي على المكملات المتحركة أو المنفصلة لأنها تعتبر إضافات تصاحب الملبس الرئيسي وتعمل على زيادة رونقه.

- **الإيشارب:** وتعتبر من أسهل الطرق لإضافة لمسة جمالية متميزة للملابس وتضفي عليها إيحاء بالتجديد والتنوع، وتتوفر في عدة أشكال ومقاسات فيوجد منها المستطيل والمربع وكذلك توجد بالألوان السادة والمطبوعة بالزخارف المتنوعة. وتتميز الإيشاربات بأنها تستخدم بعدة أساليب كأحزمة أو أغطية رأس بالإضافة إلى استخدامها حول الرقبة أو يد الشنطة (Twilly). (الإتربي، إسراء محمود محمد ٢٠١٦)
- **الحقائب:** تعتبر حقائب اليد من المكملات الأساسية التي لا غنى عنها حيث إنها تشارك في المظهر الخارجي للفرد، وتأخذ الحقائب أشكال وألوان متعددة تختلف من وقت لآخر ومن مجتمع لآخر فتخضع لعمليات التجديد والابتكار في تصميمها. (سلامة، دعاء نبيل علي ٢٠٢٠).
- **وشاح (شال):** عرفته ساميه لطفي بأنه عبارة عن ملحقات تأتى في أحجام وألوان وذات تصميمات متنوعة لتعطى دفئا كما يمكن أن يستخدم للزينة. (لطفي، ساميه إبراهيم ٢٠٠٩)
- **ربطات العنق:** أدخلت ربطة العنق رونقا وأناقة على الملابس بالإضافة إلى زيادة الجمال واستخدامها في بعض الأحيان لإخفاء عيوب الجسم. (البهكلى، صباح بنت محمد ٢٠١٥).

الإطار التطبيقي للبحث

نماذج تطبيق الاقتصاد الدائري في الطباعة بالتسامي للمنسوجات

قامت الباحثة بإتباع نموذجين لتطبيق الاقتصاد الدائري في الطباعة بالانتقال الحراري بالتسامي للمنسوجات، وهما (استرجاع الموارد – إعادة الاستخدام)، حيث أجرت العديد من التجارب الطباعية وإنتاج أقمشة ذات ملامس فنية وتوظيفها في مكملات الزي المختلفة. وقد استخدمت الباحثة في هذه التجارب الأحبار الخاصة بالطباعة بالتسامي للمنسوجات كما قامت باستخدام الورق الحراري كوسيط طباعي يتم عمل التأثيرات والملامس الفنية عليه أولا ثم تتم عملية التثبيت الحراري لنقل التصميم إلى المنسوجات.

وتم استخدام تقنيات الطباعة اليدوية من تقنية العقد والربط وتقنية الباتيك ومحاولة تطبيقهم على الورق الحراري بأساليب فنية مختلفة للحصول على التأثيرات الفنية المبتكرة، واستبدال كل الخامات والأدوات المستخدمة في الطباعة اليدوية بالورق الحراري وكذلك استبدال الصبغات المستخدمة بحبر الطباعة بالتسامي.

النموذج الأول

استرجاع الموارد:

ويعمل من خلال الابتكارات التكنولوجية لاستعادة وإعادة استخدام مخرجات الموارد التي تعظم القيم الاقتصادية، حيث تتم معالجة النفايات إلى موارد جديدة. وقد قامت الباحثة هنا بإعادة استخدام أحبار بالتسامي المنتهية الصلاحية التي تشكل خطر على رأس الطباعة في الماكينة لأن بعض أجزاء الحبر تحولت من الصورة السائلة إلى الصورة الصلبة وأصبح به بعض التكتلات التي تعمل على انسداد (Nozzles) رأس الطباعة.

أحبار الطباعة بالتسامي التي قامت الباحثة باستخدامها:

قامت الباحثة باستخدام أحبار (Sensient ElvaJet Swift Dye Sublimation Inks)، وهو أول حبر تسامي رقمي يلبي جميع المتطلبات اليومية للطابعات، تقدمه شركة (Sensient) لعملائها ، ويتميز بقوة اللون وسرعة الجفاف وكفاءته عند عملية التثبيت.

تقدم (ElvaJet) مزايا مهمة من حيث اللون وفعالية التكلفة، مما يسمح باستخدام كمية أقل من الحبر لتحقيق نتائج رائعة. يسمح انخفاض متطلبات الحبر وأداء النقل منقطع النظير باستخدام ورق خفيف الوزن مما يتيح توفير المزيد من التكاليف.أحبار ElvaJet Swift مناسبة للطباعة على البوليستر عبر ورق النقل مع العديد من الطابعات، وتوفر الأحبار السريعة توفيرًا في تغطية الحبر مما يقلل بشكل كبير من الضغط على ورق النقل، فيعمل على التقليل من تراكم الحبر على الورق ويتطلب طاقة تجفيف أقل فيوفر أيضًا وقت التثبيت.

مميزاته:

- سهل الاستخدام وسريع الجفاف على الورق الحراري
- إمكانية استخدامه على الاوراق غير المطلية بالمادة اللاصقة
- ذات كفاءة نقل عالية
- أداء متميز في رؤوس الطباعة.

شكل رقم (٣)

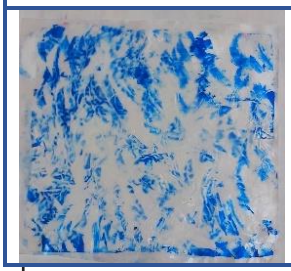
أحبار التسامي المنتهية الصلاحية:

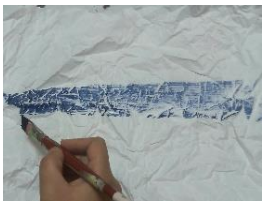
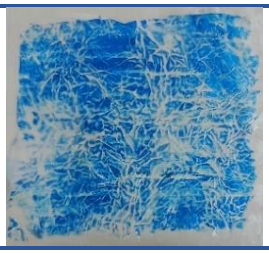
تتغير لزوجة الحبر عند انتهاء صلاحيته وتتكون به شوائب غير قابلة للذوبان نتيجة لترسب الحبر وعدم ذوبانه في المذيب، مما يؤدي إلى انسداد (Nozzles) الطباعة وتتوقف عن العمل، مما يسبب مشكلات أثناء الطباعة وتدهور جودتها.

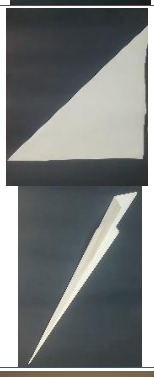
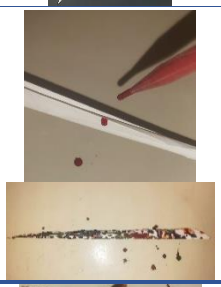
لذلك تم الاستفادة من هذا الحبر بدلا من التخلص منه في النفايات واستخدامه بالطريقة اليدوية في طباعة المنسوجات لإحداث تأثيرات الباتيك والعقد والربط بأسلوب تكنولوجي جديد يعمل على تقليل المراحل الطباعية المستخدمة في الطرق التقليدية لطباعة المنسوجات والتي من الممكن أن تساهم في تحقيق مبادئ الاقتصاد الدائري وإنتاج مكملات زي مستدامة بيئيا.

التجربة رقم (١)

تأثير الباتيك

خطوات التنفيـــذ	أخذ قطعة من ورق الطباعة الحراري أكبر من مساحة التصميم المطلوب ب ١٠ سم، ثم القيام بكرمشتها بواسطة اليد	
	تلوين الأجزاء البارزة من الورقة باستخدام أحبار الطباعة بالتسامي المنتهية الصلاحية بواسطة فرشاة	
	الانتهاء من التلوين في كامل مساحة التصميم	
	فرد الورق الحراري تجهيزا لطباعته على القماش	
	وضع الورق الحراري بصورته النهائية، بحيث يكون وجهه على سطح القماش المراد طباعته مع القيام بتثبيته جيدا بالدبابيس لكي نضمن عدم تحركه أثناء عملية التثبيت، واستخدام المكواه عند م°درجة حرارة ٢٢٠ لمدة ١٠ دقائق لكى تتم مرحلة التثبيت	
	القماش النهائي بعد مرحلة التثبيت (قطيفة)	

التجربة رقم (٢)	
تأثير الباتيك	
خطوات التنفيذ	أخذ قطعة من ورق الطباعة الحراري أكبر من مساحة التصميم المطلوب ب ١٠ سم، ثم القيام بكرمشتها بواسطة اليد
	فرد الورق الحراري تجهيزا لتلوينه بأحبار الطباعة بالتسامي
	تلوين الأجزاء البارزة من الورقة باستخدام أحبار الطباعة بالتسامي المنتهية الصلاحية بواسطة فرشاة 
	الانتهاء من التلوين في كامل مساحة التصميم
	وضع الورق الحراري بصورته النهائية، بحيث يكون وجهه على سطح القماش المراد طباعته مع القيام بتثبيته جيدا بالدبابيس لنضمن عدم تحركه أثناء عملية التثبيت، واستخدام المكواه عند درجة م لمدة °حرارة ١٨٠ ١٠ دقائق لتتم مرحلة التثبيت
	القماش النهائي بعد مرحلة التثبيت (قطيفة) 

التجربة رقم (٣)	
تأثير العقد والربط	
خطوات التنفيذ	أخذ قطعة من ورق الطباعة الحراري أكبر من مساحة التصميم المطلوب ب ١٠ سم
	القيام بطي الورق الحراري من المنتصف عدة طيات كما هو موضح 
	القيام بتلوين الورق الحراري بعد طيه بأحبار الطباعة بالتسامي باستخدام قطارة لتوزيع الألوان في المناطق المحددة إلى الانتهاء من التلوين 
	شكل الورق الحراري الملون بعد فرده ويترك ليجف قليلا
	وضع الورق الحراري بصورته النهائية، بحيث يكون وجهه على سطح القماش المراد طباعته مع القيام بتثبيته جيدا بالدبابيس لنضمن عدم تحركه أثناء عملية التثبيت، واستخدام المكواه عند درجة حرارة ١٨٠ م° لمدة ١٠ دقائق لتتم مرحلة التثبيت
	القماش النهائي بعد مرحلة التثبيت (ايزيس بوليستر)

التوظيف

توظيف التجربة رقم (١)		
ربطة عنق	شال	**التصميم**
توظيف التجربة رقم (٢)		
توظيف التجربة رقم (٣)		
ماسك		**التصميم**
ماسك	شال	**التصميم**
شنطة قماش (Tote Bag)		

النموذج الثاني

الطريقة المثلى لتدوير النفايات:

تكتمل حلقة الاقتصاد الدائري عن طريق فرز النفايات بشكل صحيح وإعادة تدويرها لإعادة دمجها في منتجات جديدة مع ضمان أدائها وسلامتها. ومن خلال هذا المفهوم سوف تقوم باستخدام أسلوب إعادة الاستخدام up-cycling في التجارب اللاحقة في البحث.

اعادة الاستخدام up-cycling

إعادة الاستخدام هي عملية تحويل المواد القديمة أو المهملة إلى شيء جديد مفيد وربما جميل. لا تتطلب إعادة التوجيه أو التدوير إلى أعلى تقسيم المواد إلى أجزائها الأساسية، بل إعادة تشكيل المواد القديمة لغرض جديد.

إن إعادة التدوير توفر حلاً طويل المدى لمنع وجود نفايات، حيث يمكن إعادة تدوير مادة ما قبل وضعها في مكب النفايات وتمنحها إعادة التدوير حياة جديدة، وتمتد إعادة التدوير إلى نهاية دورة استخدام المواد لاستخدامها مرة أخرى بطريقة مختلفة.

وهنا قامت الباحثة بإعادة استخدام الورق الحراري الخاص بالطباعة بالتسامي المطبوع مسبقا في النموذج الأول لتطبيق الاقتصاد الدائري في الطباعة بالانتقال الحراري للمنسوجات (استرجاع الموارد)، وإعادة الرسم عليه بالتقنيات المختلفة لأسلوب الطباعة بالمناعة وإعادة طباعته مرة أخرى على أقمشة لتوظيفها في مكملات الزي المختلفة. كما بشكل رقم (٤)

شكل رقم (٤) يوضح طريقة إعادة استخدام الورق الحراري المطبوع لطباعته مره أخرى

١- القماش وتوظيفه في التجارب الطباعية للنموذج الأول
٢- الورق الحراري الناتج بعد الطباعة
٣- إعادة استخدام الورق الحراري السابق طباعته وإضافة بعض التأثيرات اللونية تمهيدا لإعادة طباعته مرة أخرى
٤- القماش الناتج من الطباعة وتوظيفه

التجربة رقم (٤)

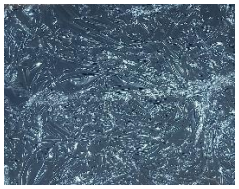
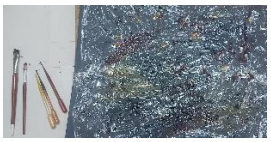
تأثير العقد والربط

خطوات التنفيـــذ	أخذ قطعة من ورق الطباعة الحراري السابق طباعتها في التجربة رقم (٣)
	القيام بلف الورق من المنتصف والالتفاف حول نفسه
	تلوين الأجزاء البارزة من الورقة باستخدام أحبار الطباعة بالتسامي المنتهية الصلاحية بواسطة الفرشاة والقطارة حتى الانتهاء من التلوين
	فرد الورق الحراري تجهيزا لطباعته على القماش
	وضع الورق الحراري بصورته النهائية، بحيث يكون وجهه على سطح القماش المراد طباعته مع القيام بتثبيته جيدا بالدبابيس لضمان عدم تحركه أثناء عملية التثبيت، واستخدام المكواه عند درجة م لمدة ١٠ °حرارة ٢٢٠ دقائق لتتم مرحلة التثبيت
	القماش النهائي بعد مرحلة التثبيت (ستان)

التجربة رقم (٥)

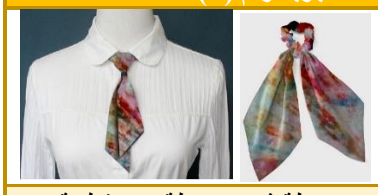
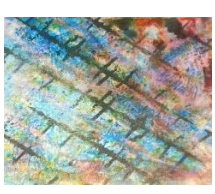
دمج تأثير الباتيك مع العقد والربط

خطوات التنفيـــذ	أخذ قطعة من ورق الطباعة الحراري السابق طباعتها في التجربة رقم (٢)
	القيام بطي الورق طيات متساوية طوليا، ثم القيام بتلوينه باستخدام أحبار الطباعة بالتسامي المنتهية الصلاحية بواسطة الفرشاة والقطارة لإحداث تأثيرات العقد والربط
	فرد الورق الحراري تجهيزا لطباعته على القماش
	وضع الورق الحراري بصورته النهائية، بحيث يكون وجهه على سطح القماش المراد طباعته مع القيام بتثبيته جيدا بالدبابيس لضمان عدم تحركه أثناء عملية التثبيت، واستخدام المكواه عند درجة م °درجة حرارة ٢٢٠ لمدة ١٠ دقائق لتتم مرحلة التثبيت
	القماش النهائي بعد مرحلة التثبيت (قطيفة بوليفار)

التجربة رقم (٦) تأثير الباتيك		
خطوات التنفيـــذ	أخذ قطعة من ورق الطباعة الحراري السابق طباعتها في التجربة رقم (١)	
	الاستعانة بكرة الإسترتش الشفاف وأخذ قطعه منه وكرمشتها كما هو موضح	
	تلوين الأجزاء البارزة من الإسترتش باستخدام أحبار الطباعة بالتسامي المنتهية الصلاحية بواسطة الفرشاة والقطارة حتى الانتهاء من التلوين	
	وضع الورق الحراري (الوجه) على الإسترتش الملون والضغط عليه ليتم نقل الألوان من الإسترتش إلى الورق الحراري	
	القماش النهائي بعد مرحلة التثبيت وفي هذه التجربة قد تم طباعة الورق الحراري مرتين على خامتين مختلفتين (قطيفة - ستان)	

التجربة رقم (٧) تأثير الباتيك		
خطوات التنفيـــذ	أخذ قطعة من ورق الطباعة الحراري السابق طباعتها في التجربة رقم (٤)	
	وضع الورق الحراري بصورته النهائية، بحيث يكون وجهه على سطح القماش المراد طباعته مع القيام بتثبيته جيدا بالدبابيس لكى نضمن عدم تحركه أثناء عملية التثبيت، واستخدام المكواه عند ١٨٠ م°درجة حرارة لمدة ٥ دقائق فقط لكى تتم مرحلة التثبيت وإعطاء ألوان فاتحة	
	أخذ قطعة من ورق الطباعة الحراري السابق طباعتها في التجربة رقم (٥)	
	وضع الورق الحراري بصورته النهائية، بحيث يكون وجهه على سطح القماش المراد طباعته في المناطق المحددة كما هو موضح، مع القيام بتثبيته جيدا بالدبابيس لكى نضمن عدم تحركه أثناء عملية التثبيت، واستخدام المكواه عند درجة ٢٢٠ م°حرارة لمدة ١٠ دقائق لكى تتم مرحلة التثبيت	
	الجزء المطبوع بعد مرحلة التثبيت، تكرار الخطوة السابقة لحين الإنتهاء من طباعة التصميم في كل جوانب القماش	

التوظيف

توظيف التجربة رقم (٤)	
التصميم	ربطة عنق ستان
توظيف التجربة رقم (٥)	
التصميم	شال قطيفة
توظيف التجربة رقم (٦)	
التصميم	شال قطيفة
التصميم	ربطة عنق وإيشارب ستان
توظيف التجربة رقم (٧)	
	
التصميم	ربطة شعر وربطة عنق قطيفة
	
التصميم	شنطة قماش قطيفة

مميزات نماذج تطبيق الاقتصاد الدائري في الطباعة بالتسامي للمنسوجات:

١- الاستفادة من الحبر المنتهى الصلاحية وإعادة استخدامه مرة أخرى بطريقة لا تؤثر على البيئة.
٢- إمكانية إعادة استخدام الورق الحراري المطبوع لإنتاج تصميمات ذات تأثيرات ملمسيه جديدة.
٣- الحبر الطباعي ذات وسط مائي يسهل إزالته بالماء، لذلك يسهل غسل الأدوات المستخدمة بواسطة الماء فقط.
٤- إمكانية استخدام الحبر بواسطة الفرشاة وسهولة الرسم والتلوين به.
٥- اختصار المراحل الطباعية المستخدمة في الطرق التقليدية للطباعة بأسلوب الباتيك والعقد والربط.

عيوب نماذج تطبيق الاقتصاد الدائري في الطباعة بالتسامي للمنسوجات:

١- محدودية الألوان الناتجة من استخدام الحبر المتكون من أربعة ألوان أساسية (الازرق – الأحمر - الأصفر - الأسود).
٢- صعود بعض الأبخرة عند عملية التثبيت الحراري، لكن يمكن التغلب عليها بارتداء ماسك طبي أثناء هذه العملية.
٣- عدم ليونة الورق لاستخدامه في أسلوب الطي لإحداث تأثيرات العقد والربط على عكس الطرق التقليدية.
٤- استخدام المكواه لفترات طويلة لإجراء عملية التثبيت وذلك للأقمشة ذات المقاسات الكبيرة.
٥- إمكانية اهتزاز الطباعات عند عملية التثبيت بالمكواة إذا لم يثبت كلا من القماش والورق الحراري جيدا.

التحليل الإحصائي:

تم إجراء دراسة استطلاعية لقياس مدى تحقق أهداف البحث من خلال عدد من التجارب التطبيقية والأفكار التصميمية، وقد قدمت تلك الدراسة الاستطلاعية لمجموعة من الخبراء في مجال تصميم وتكنولوجيا طباعة المنسوجات وكذلك في مجال تصميم الأزياء لتقييم الجانب الجمالي والوظيفي وكذلك الجانب البيئي والاقتصادي للتصميمات المبتكرة والتصميمات الطباعية لمكملات الزي المنفذة. واشتملت معايير الاستبيان على محورين أساسيين: (الجانب الجمالي والوظيفي للأفكار التصميمية المبتكرة – الجانب البيئي والاقتصادي للتصميمات المنفذة)

<u>المحور الأول: الجانب الجمالي والوظيفي للأفكار التصميمية المبتكرة: واشتمل على:</u>

١- إلى أي مدى أدى إعادة صياغة التقنيات اليدوية الفنية لطباعة المنسوجات باستخدام مخلفات الطباعة الرقمية بالتسامي على إنتاج تصميمات فنية بصورة مختلفة ومبتكرة
٢- مدى تحقيق القيمة الجمالية والفنية لتقنيات الباتيك والعقد والربط المنفذة باستخدام الورق الحراري وأحبار الطباعة بالتسامي
٣- درجة ثراء سطح العمل الطباعي الناتج من خلال التجارب التطبيقية.
٤- تحققت القيم الجمالية لتقنيات الباتيك والعقد والربط في توظيفها في مكملات الأزياء بأشكالها المختلفة بدرجة
٥- مدى ملائمة الألوان المستخدمة في تصميم قطع مكملات الأزياء وتأثيرها في الشكل والمظهر العام الخارجي

المحور الثاني: الجانب البيئي والاقتصادي للتصميمات المنفذة: واشتمل على:

١- أنتجت الدراسة تقنيات طباعية صديقة للبيئة عن طريق إعادة استخدام مخلفات الطباعة الرقمية بالتسامي
٢- التجارب التطبيقية للتصميمات المنفذة تحقق التنمية المستدامة لطباعة المنسوجات عن طريق توفير المراحل الطباعة وإعادة استخدام النفايات الناتجة من الطباعة الرقمية بالتسامي
٣- إمكانية تطبيق الاقتصاد الدائري في الطباعة الرقمية بالتسامي للمنسوجات عن طريق استرجاع الموارد وإعادة الاستخدام
٤- إمكانية طباعة تأثيرات العقد والربط والباتيك من خلال استخدام الورق الحراري كوسيط طباعي وإحداث التأثيرات الفنية عليه بواسطة حبر الطباعة بالتسامي لطباعته على خامات القطيفة والستان والتي يصعب طباعتها باستخدام الطرق التقليدية
٥- الخروج عن التقليدي والمألوف في مجال الطباعة اليدوية للمنسوجات وإمكانية طباعتها بطرق أقل تكلفة
٦- طباعة مكملات أزياء مستدامة بيئيا عن طريق تطبيق الاقتصاد الدائري في الطباعة الرقمية بالتسامي على المنسوجات.

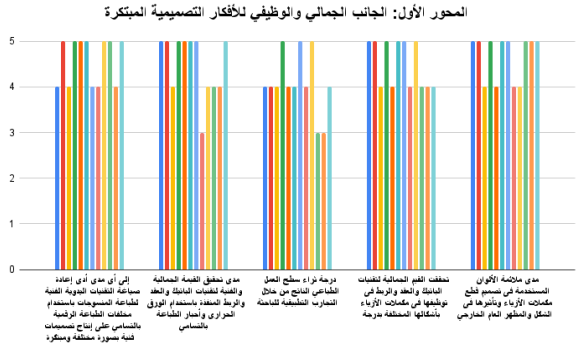
دراسة وتحليل رأي المحكمين باستمارة استطلاع الرأي:

تم دراسة وتفسير المعلومات التي تم الحصول عليها بعد إجراء استطلاع رأي المحكمين المتخصصين وطرح استمارة الاستبيان وتجميعها، وفيما يلي سوف يتم عرض المؤشرات والنتائج الإحصائية التي تم الوصول إليها من خلال تفريغ إجابات السادة المحكمين باستمارات التقييم.

المحور الأول: الجانب الجمالي والوظيفي للأفكار التصميمية المبتكرة

م	بنود المحور الأول		نتائج تقييم المحكمين					المجموع الكلي
			ممتاز	جيد جدا		ضعيف		
			٥	٤	٣	٢	١	
١	البند الأول	عدد الأصوات	٧	٥	٠	٠	٠	١٢
		النسبة المئوية	٥٨,٣ %	٤١,٧ %	٠ ٪	٠ %	٠ %	١٠٠ %
٢	البند الثاني	عدد الأصوات	٧	٤	١	٠	٠	١٢
		النسبة المئوية	٥٨,٣ %	٣٣,٣ %	٨,٣ %	٠ %	٠ %	١٠٠ %
٣	البند الثالث	عدد الأصوات	٣	٧	٢	٠	٠	١٢
		النسبة المئوية	٢٥٪	٥٨,٣ %	١٦, &٧	٠ %	٠ %	١٠٠ %
٤	البند الرابع	عدد الأصوات	٦	٦	٠	٠	٠	١٢
		النسبة المئوية	٥٠٪	٥٠٪	٠٪	٠ %	٠ %	١٠٠ %
٥	البند الخامس	عدد الأصوات	٨	٤	٠	٠	٠	١٢
		النسبة المئوية	٦٦,٧ %	٣٣,٣ %	٠٪	٠ %	٠ %	١٠٠ %

جدول رقم (١) يوضح التكرارات والنسبة المئوية لبنود الاستطلاع للمحور الأول



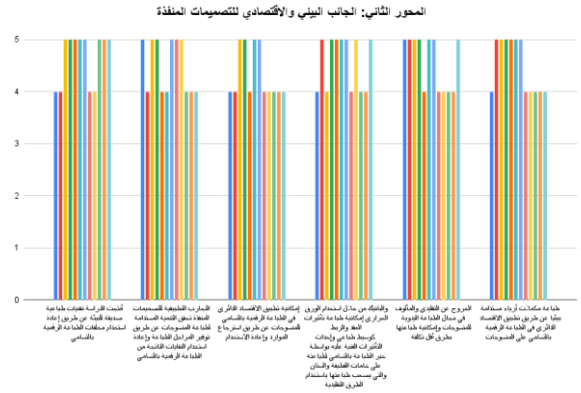
الرسم البياني رقم (١) يوضح العلاقة بين عدد أصوات المحكمين وبنود الاستطلاع بالنسبة للمحور الأول

يتضح من الجدول رقم (١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أراء عينة البحث حول الاستبيان، فقد تراوحت متوسط الأراء للمحور الأول بين (الممتاز والجيد جدا) حيث جاء البند الخامس (مدى ملائمة الألوان المستخدمة في تصميم قطع مكملات الأزياء وتأثيرها في الشكل والمظهر العام الخارجي) بأعلى تقدير (٦٦,٧٪) بتقدير ممتاز بإجمالي عدد ٨ أصوات ويليه البند الثالث (درجة ثراء سطح العمل الطباعي الناتج من خلال التجارب التطبيقية) بتقدير جيد جدا بنسبة (٥٨,٣٪) وتراوحت باقي البنود بين الممتاز والجيد جدا والقليل من الجيد.

المحور الثاني: الجانب البيئي والوظيفي للتصميمات المنفذة

م	بنود المحور الثاني		نتائج تقييم المحكمين					المجموع الكلي
			ممتاز	جيد جدا		ضعيف		
			٥	٤	٣	٢	١	
١	البند الأول	عدد الأصوات	٨	٤	٠	٠	٠	١٢
		النسبة المئوية	٦٦,٧ %	٣٣,٣ %	٠ %	٠٪	٠٪	١٠٠ %
٢	البند الثاني	عدد الأصوات	٦	٦	٠	٠	٠	١٢
		النسبة المئوية	٥٠٪	٥٠٪	٠ %	٠٪	٠٪	١٠٠ %
٣	البند الثالث	عدد الأصوات	٤	٨	٠	٠	٠	١٢
		النسبة المئوية	٣٣,٣ %	٦٦,٧ %	٠ %	٠٪	٠٪	١٠٠ %
٤	البند الرابع	عدد الأصوات	٧	٥	٠	٠	٠	١٢
		النسبة المئوية	٥٨,٣ %	٤١,٧ %	٠ %	٠٪	٠٪	١٠٠ %
٥	البند الخامس	عدد الأصوات	٧	٥	٠	٠	٠	١٢
		النسبة المئوية	٥٨,٣ %	٤١,٧ %	٠ %	٠٪	٠٪	١٠٠ %
٦	البند السادس	عدد الأصوات	٦	٦	٠	٠	٠	١٢
		النسبة المئوية	٥٠٪	٥٠٪	٠ %	٠٪	٠٪	١٠٠ %

جدول رقم (٢) يوضح التكرارات والنسبة المئوية لبنود الاستطلاع للمحور الثاني



الرسم البياني رقم (٢) يوضح العلاقة بين عدد أصوات المحكمين وبنود الاستطلاع بالنسبة للمحور الثاني

يتضح من الجدول رقم (٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أراء عينة البحث حول الاستبيان، فقد تراوحت متوسط الأراء للمحور الثاني بين (الممتاز والجيد جدا) حيث جاء البند الأول (أنتجت الدراسة تقنيات طباعية صديقة للبيئة عن طريق إعادة استخدام مخلفات الطباعة الرقمية بالتسامي) بأعلى تقدير (٦٦,٧٪) بتقدير ممتاز بإجمالي عدد ٨ أصوات ويليه البند الرابع والخامس (إمكانية طباعة تأثيرات العقد والربط والباتيك من خلال استخدام الورق الحراري كوسيط طباعي وإحداث التأثيرات الفنية عليه بواسطة حبر الطباعة بالتسامي لطباعته على خامات القطيفة والستان والتي يصعب طباعتها باستخدام الطرق التقليدية - الخروج عن التقليدي والمألوف في مجال الطباعة اليدوية للمنسوجات وإمكانية طباعتها بطرق أقل تكلفة) بتقدير ممتاز بنسبة (٥٨,٣٪) بإجمالي عدد ٧ أصوات، بينما جاء البند الثالث (إمكانية تطبيق الاقتصاد الدائري في الطباعة الرقمية بالتسامي للمنسوجات عن طريق استرجاع الموارد وإعادة الاستخدام) بأعلى نسبة مئوية بتقدير جيد جدا (٦٦,٧٪) وتراوحت باقي البنود بين الممتاز والجيد جدا واختلفت في عدد الأصوات.

تبعا لنتيجة الاستبيان اتفق المحكمين عل أن صياغة التقنيات اليدوية الفنية لطباعة المنسوجات باستخدام مخلفات الطباعة الرقمية بالتسامي أدت إلى إنتاج تصميمات فنية بصورة مختلفة ومبتكرة تحقق القيمة الجمالية والفنية لتقنيات الباتيك والعقد والربط المنفذة في مكملات الأزياء بأشكالها المختلفة. كما اتفق المحكمين على أن التجارب التطبيقية للتصميمات المنفذة تحقق التنمية المستدامة لطباعة المنسوجات عن طريق توفير المراحل الطباعة وإعادة استخدام النفايات الناتجة من الطباعة الرقمية بالتسامي والخروج عن التقليدي والمألوف في مجال الطباعة اليدوية للمنسوجات وإمكانية طباعتها بطرق أقل تكلفة لإنتاج مكملات أزياء مستدامة بيئيا عن طريق تطبيق الاقتصاد الدائري في الطباعة الرقمية بالتسامي على المنسوجات.

وبعد التعرف على مفهوم الاقتصاد الدائري ودراسة مبادئه وكيفية تطبيقه في الطباعة بالتسامي للمنسوجات للحصول على أقمشة ذات تأثيرات الباتيك والعقد والربط وتوظيفها في مكملات الزي المنفصلة المختلفة، توصلت الباحثة إلى:

النتائج:

١- إمكانية استخدام الحبر الطباعي المنتهى الصلاحية وعدم التخلص منه وذلك للحفاظ على البيئة واستدامة مواردها.
٢- إعادة استخدام الورق الحراري المطبوع مسبقا يعطى تأثيرات لونية جديدة.
٣- أمكانية تطبيق الاقتصاد الدائري في الطباعة بالتسامي للمنسوجات عن طريق استرجاع الموارد وإعادة الاستخدام.
٤- التخلص من نفايات الطباعة بالتسامي من خلال عملية إعادة استخدام الورق الحراري مرارا وتكرارا.
٥- إمكانية طباعة تأثيرات العقد والربط والباتيك من خلال استخدام الورق الحراري كوسيط طباعي وإحداث التأثيرات الفنية عليه بواسطة حبر الطباعة بالتسامي لطباعته على خامات القطيفة والستان والتي يصعب طباعتها باستخدام الطرق التقليدية.
٦- الخروج عن التقليدي والمألوف في مجال الطباعة اليدوية للمنسوجات وإمكانية طباعتها بطرق أقل تكلفة.

الاستدامة البيئية في طباعة المنسوجات بالتسامي تعني استخدام ممارسات مستدامة في عملية الطباعة والتفكير في طرق للتخلص من النفايات، وذلك عن طريق إعادة الاستخدام والإصلاح والتدوير. ولذلك أكد البحث على استغلال المخلفات الصلبة للطباعة بالتسامي للمنسوجات وإعادة تدويرها للحفاظ على البيئة. وفتح مجال لمصممي طباعة المنسوجات لتطبيق مبادئ الاقتصاد الدائري في طباعة المنسوجات وتطوير طرق جديدة لإعادة استخدام مخلفات طباعة المنسوجات واستدامتها.

المراجع

المراجع العربية:

١- إبراهيم، فاطمة -هانى السيد، هانى (٢٠٢٣). أثر استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة في التحول إلي الاقتصاد الأخضر بالتطبيق على مصر. مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية, ٢٤(١).
٢- البهكلى، صباح بنت محمد (٢٠١٥) "دراسة تاريخية لمكملات الأزياء عبر العصور التاريخية المختلفة" بحث منشور – المجلة العلمية لكلية التربية النوعية – العدد٣.
٣- الرميدى،بسام (٢٠١٩) " الاقتصاد الدائري كمدخل إبداعي للحد من البصمة البيئية وتحقيق التنمية السياحية المستدامة :دراسة نظرية وتحليلية" بحث منشور – مجلة اقتصاديات المال والأعمال JFBE - العدد٨.
٤- الزنكي، صالح قادركريم, موسى،منى فاروق محمد أحمد. (٢٠٢٠) "الاقتصاد الدائري من منظور إسلامي" بحث منشور - المجلة العالمية للدراسات الفقهية والأصولية – ٤(٢).

٥- السعدى،نجلاء (٢٠٢١) "المتغيرات المرتبطة بالأساليب الأدائية لفن الباتيك لتحقيق التأثيرات الملمسية الخطية في اللوحة الطباعية" بحث منشور – مجلة الأكاديمى – العدد٩٩
٦- الشيبي، هيفاء بنت إبراهيم-الثبيتي، نجلاء جابر (٢٠١٥) "تصميم مكملات ملبسية بأسلوب التشكيل على المانيكان" بحث منشور – المجلة العلمية لعلوم الإنسان التطبيقية – كلية الإقتصاد المنزلى – جامعة حلوان – العدد ١.
٧- الإتربي، إسراء محمود محمد، غزي، إيمان جمال، و إسكندر، سيسيل عزيز. (٢٠١٦)" إثراء صناعة المكملات الملبسية من خلال تطويع الوحدات الزخرفية الهندية بأسلوبي الطباعة الرقمية والتطريز اليدوي" بحث منشور - مجلة كلية التربية – كلية التربية – جامعة بورسعيد - العدد ١٩.
٨- بن موسى، نبيل. (٢٠٢٢) "دور الاقتصاد الدائري في تحقيق التنمية المستدامة" بحث منشور - مجلة التنويع الاقتصادى – جامعة بلحاج بوشعيب – الجزائر – ٣(١).
٩- خليل، نادية محمود (١٩٩٩) " مكملات الملابس والإكسسوار فن الأناقة والجمال" دار الفكر العربي – القاهرة – ط١.
١٠-سلامة، دعاء نبيل علي، و عبدالولى، صفاء فتحى أنور. (٢٠٢٠)" توليف الخامات والتقنيات المختلفة لاستحداث وظيفي لملابس السيدات والأطفال واستخدامها كمكمل ملبسي" بحث منشور - مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية – كلية التربية النوعية – جامعة المنيا - العدد٢.
١١-عبد الله، عبد الخالق (١٩٩٨) "التنمية المستديمة والعلاقة بين البيئة والتنمية" سلسلة كتب المستقبل العربي ١٣ – بيروت – ط١.
١٢-عفيفي، غادة شاكر عبدالفتاح (٢٠١٤) "توظيف فن الخداع البصري في تصميم مكملات الملابس لإخفاء بعض عيوب الجسم" مجلة الفنون والعلوم التطبيقية - مجلد١- العدد١.
١٣-لطفي، ساميه إبراهيم (٢٠٠٩) " موسوعة الملابس" منشأة المعارف – القاهرة – ط١.
١٤-نور، رجاء عبد الخالق محمد " أثر التنوع الأسلوبي لطرق إنتاج طباعة المنسوجات بين الماضي والحاضر على خريجي طباعة المنسوجات وطلبة قسم الموضة بالمعهد العالي للفنون التطبيقية" – بحث منشور – مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا – كلية التربية النوعية – جامعة كفر الشيخ – العدد١. ٢٠١٧.

المراجع الأجنبية:

15- El-Kashouti, M., Elhadad, S., & Abdel-Zaher, K. (2019). Printing technology on textile fibers. Journal of Textiles, Coloration and Polymer Science, 16(2).
16- Kadolph, S. J., & Langford, A. L. (2010). Textiles (12th ed.). Pearson Prentice Hall.
17- Muthu S. S., et al. (2019). Eco-Friendly Digital Textile Printing Technologies. In: Handbook of Sustainable Textile Production. Springer, Singapore.
18- Reda, R. R. (2021). Re-using Pre-Consumer Textile Waste and Printing on by Using Smart Pigments. International Design Journal, 11(3).
19- Sawitri, S., Prasetyaningtyas, W., Syamwil, R., Kusumastuti, A., Pratiwi, A., & Harsari, S. (2020). Decorating fabrics by applying tie and dye technique in Patemon Village of Central Java. In Journal of Physics: Conference Series,1446 (1), No. 1
20- Su-qiong, L., Wei-dong, G., Wei, X., Ming, G., & Hui-e, L. (2016). Tie-dye technique and pattern features. Indian Journal of Fibre & Textile Research (IJFTR), 41(2)

مواقع الإنترنت:

21- https://www.amcadgraphics.com/sensient-elvajet-cyan-swift-1-liter-ink.html
22- LEULSEGED, D. (2017). STUDY ON SUBLIMATION TRANSFER PRINTING. DSpace Institution's institution - http://dspace.org
23- عبد الرحيم، هدى خضرى (٢٠١٤) "مكملات الملابس" مقالة منشورة http://tech4eco.blogspot.com/2014/11/blog-post.html
24- السعدون، أسعد حمود (٢٠١٧) "لاقتصاد الدائري.. مفهومه وأهميته وموقعه في الثقافة الخليجية" http://akhbar-alkhaleej.com/news/article/1103119
25- ربيع، أمانى (٢٠٢١) "الموضة المستدامة، استراتيجية خضراء تغزو عالم الأزياء" https://roayahnews.com/?p=935842