

استدامة المواد عبر تصميم مكملات ملابس باستخدام إعادة التدوير الارتقائي لكبسولات

القهوة الألمنيوم

رحاب رضا أحمد رضا^١ ، عماد الدين سيد جوهر^٢ ، حنان محمد باعقيل^٣

^١ قسم الأزياء و النسيج/ كلية التصاميم و الفنون/ جامعة أم القرى – المملكة العربية السعودية
rrreda@uqu.edu.sa

^٢ قسم الملابس و النسيج/ كلية علوم الإنسان و التصاميم/ جامعة الملك عبد العزيز – المملكة العربية السعودية
egoHar@kau.edu.sa

^٣ قسم الإحصاء/ كلية العلوم/ جامعة الملك عبد العزيز – المملكة العربية السعودية
hbaageel@kau.edu.sa

المؤلف المراسل: رحاب رضا أحمد - rrreda@uqu.edu.sa

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى توظيف مفهوم إعادة التدوير الارتقائي (Up-Cycling) في تصميم مكملات ملابس مستدامة باستخدام كبسولات القهوة المصنوعة من الألمنيوم، في ضوء ندرة الدراسات التي تناولت تقييم تقبل المستهلكين والمختصين لهذا النوع من المنتجات ضمن إطار الأزياء المستدامة. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التطبيقي، حيث تم تصميم مجموعة من النماذج التطبيقية وتقييمها من خلال استبانة خماسية التدرج شملت عينة قصدية مكونة من (١٧) مختصاً في مجال الملابس والنسيج و(٤٤) مستهلكاً. تم التحقق من صدق الأداة من خلال التحكيم العلمي، كما أظهرت معاملات ألفا كرونباخ مستويات ثبات مرتفعة. وأشارت النتائج إلى ارتفاع مستوى تقبل التصميمات لدى المختصين بمتوسط عام بلغ (٤,٣١ من ٥)، مقارنة بالمستهلكين الذين بلغ متوسط تقييمهم (٣,٦٠ من ٥)، مع وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في جميع أبعاد التقييم لصالح المختصين. كما أظهرت النتائج أن العناصر التصميمية لعبت دوراً رئيسياً في تعزيز تقبل المستهلكين للخامة المعدنية، في حين ظهر انخفاض نسبي في بُعد الرغبة في الشراء نتيجة عوامل مرتبطة بالسعر والقيمة المدركة. وتؤكد الدراسة أهمية التصميم كوسيط لتحويل المواد المعاد استخدامها إلى منتجات مقبولة ضمن سياق الأزياء المستدامة، وتوصي بإجراء اختبارات متانة وتحليل دورة الحياة (LCA) ودراسة آليات الإنتاج والتسويق لدعم تطبيقات أوسع مستقبلاً.

الكلمات المفتاحية: التدوير الإبداعي، مكملات الملابس، استدامة المواد، كبسولات القهوة، إعادة الاستخدام الارتقائي.

المقدمة:

في ظل التحديات البيئية المتصاعدة عالمياً، برزت قضايا الاستهلاك المفرط للموارد الطبيعية و تزايد معدلات التلوث كأحد أهم التحديات المرتبطة بالاستدامة البيئية. و تشير الدراسات الى أن النمو السكاني و ارتفاع معدلات الإنتاج و الاستهلاك اسهما في زيادة الضغط على الموارد الطبيعية و استنزافها بمعدلات متسارعة (شملان وآخرون، ٢٠٢٣)، مما يعزز الحاجة الى تبني ممارسات أكثر استدامة تقوم على إعادة الاستخدام و تقليل النفايات. وفي هذا السياق، تبرز أهمية الوعي البيئي و المسؤولية المجتمعية في الحد من الآثار السلبية للممارسات الاستهلاكية غير المستدامة (السلطي & صبحي، ٢٠٢٤)، خاصة مع تزايد النفايات الناتجة عن المنتجات الغير قابلة لإعادة الاستخدام أو التدوير و ما يرتبط بها من آثار بيئية على التربة و المياه و الهواء (رشيدي & فلاق، ٢٠٢١).

ويُعد الاقتصاد الدائري أحد النماذج الحديثة التي تسعى الى إعادة توظيف الموارد و تقليل الفاقد عبر تحويل النفايات الى مواد قابلة للاستخدام، بما يسهم في دعم التنمية المستدامة و تقليل الاعتماد على الموارد غير المتجددة (احططاش، ٢٠٢١). و تندرج إدارة النفايات ضمن هذا الإطار كوسيلة لتحويلها من عبء بيئي الى مورد ذي قيمة اقتصادية، من خلال إعادة التدوير و إعادة الاستخدام بما يعزز كفاءة الموارد و يخفض الآثار البيئية السلبية.

وفي سياق النفايات المنزلية الصلبة، تمثل النفايات المعدنية تحدياً بيئياً مهماً نظراً لصعوبة تحليلها و تأثيرها في التوازن البيئي (Alzahrani & Gohar, 2024). ومن بين هذه النفايات، تبرز كبسولات القهوة المصنوعة من الألمنيوم بوصفها من المنتجات ذات الاستهلاك المتزايد عالمياً، حيث تشير تقارير السوق الى أن حجم سوق كبسولات القهوة بلغ نحو ٤٠,٤٩ مليار دولار أمريكي في عام ٢٠٢٤ مع توقعات بارتفاعه الى ٥٨,١٩ مليار دولار أمريكي بحلول عام ٢٠٣٠ بمعدل سنوي مركب يصل الى ٦,١% (Grand View Research, 2025). و يعكس هذا النمو زيادة مستمرة في إنتاج و استهلاك هذه الكبسولات، و ما يترتب عليه من ارتفاع حجم النفايات المعدنية المصاحبة لها، الامر الذي يبرز الحاجة الى استكشاف حلول تصميمية تسهم في إعادة توظيفها ضمن تطبيقات مستدامة.

و يُعد الألمنيوم من المواد القابلة لإعادة التدوير بكفاءة عالية، إذ يمكن إعادة تدويره مرات متعددة دون فقدان خصائصه الأساسية، مع انخفاض استهلاك الطاقة المطلوبة لإعادة تدويره مقارنة بالإنتاج الأولي (Aluminium Association، ٢٠١١؛ Alaekwe، ٢٠١٩). كما يتميز بخفة الوزن و قابليته للتشكيل، مما يجعله مادة قابلة للتوظيف ضمن الصناعات الإبداعية و منها تصميم الأزياء و مكملاتها (Salman, 2017). ومن هذا المنطلق، تمثل ممارسات إعادة الاستخدام و إعادة التدوير مدخلاً فعالاً للحد من النفايات و تعزيز الاستدامة البيئية (نويشي وآخرون، ٢٠٢٢).

و تتعدد استراتيجيات التعامل مع النفايات، حيث تتضمن إعادة التدوير، و إعادة الاستخدام، و إعادة التدوير الارتقائي (Up-cycling)، الذي يركز على تحويل المواد الغير مرغوب بها الى منتجات ذات قيمة أعلى (Kamel, 2023). و يُعد هذا التوجه من الممارسات المتنامية في مجال الأزياء المستدامة، حيث يسهم في تعزيز الابتكار التصميمي و تقليل استنزاف الموارد الطبيعية عبر تحويل المخلفات الى عناصر تصميمية جديدة (Marques et al., 2019).

و على الرغم من تزايد الاهتمام بإعادة التدوير الارتقائي في مجال الأزياء، تشير مراجعة الادبيات الى محدودية الدراسات التي تناولت إعادة توظيف كبسولات القهوة المصنوعة من الألمنيوم تحديداً في تصميم مكملات الملابس، إضافة الى ندرة الدراسات التي تجمع بين تقييم الجوانب الجمالية و الوظيفية و البيئية لهذه المنتجات، مع مقارنة وجهتي نظر المختصين و المستهلكين. و من ثم تسعى الدراسة الحالية الى سد الفجوة من خلال تقديم تجربة تطبيقية قائمة على إعادة التدوير الارتقائي، مع تقييم مدى تقبل النماذج التصميمية من منظور مهني و استهلاكي. و يركز هذا البحث على استدامة المواد من خلال توظيف بقايا الألمنيوم داخل مجال تصميم مكملات الملابس، حيث يستخدم قطاع الأزياء كوسيط تصميمي لإعادة توظيف المواد الغير تقليدية، و ليس كحل مباشر لمشكلة نفايات المنسوجات (أبو هشيمة & محمد، ٢٠٢٣).

مشكلة البحث:

على الرغم من تزايد الاهتمام العالمي بمبادئ الاقتصاد الدائري و ممارسات إعادة التدوير الارتقائي في مجال الأزياء بوصفها مدخلاً لتعزيز الاستدامة، لا تزال تطبيقات توظيف النفايات المعدنية داخل تصميم مكملات الملابس محدودة مقارنة بالمواد التقليدية (Kamel, 2023 ؛ أبو هشيمة & محمد، ٢٠٢٣). و يعد الألمنيوم من المواد الواعدة ضمن استراتيجيات الاستدامة نظراً لقابليته العالية لإعادة التجوير و انخفاض الطاقة المطلوبة لمعالجته (Alaekwe, 2019; Aluminium Association, 2011). و من هذا المنطلق، تتمثل مشكلة البحث في الحاجة الى دراسة تطبيقية تستكشف مدى تقبل مكملات الملابس المصممة من كبسولات الألمنيوم المعاد توظيفها ضمن إعادة التدوير الارتقائي، و تحليل اتجاهات كلاً من المختصين و المستهلكين نحوها بوصفها نموذجاً يجمع بين الابتكار التصميمي و استدامة المواد داخل قطاع الأزياء. و تجدر الإشارة الى أن الدراسة لا تعالج نفايات المنسوجات بصورة مباشرة. بل تتطرق من سياق الاستدامة العام في صناعة الأزياء لتطبيق مفهوم إعادة التدوير الارتقائي على نفايات الألمنيوم، بهدف استكشاف إمكانية توظيفها كمادة بديلة ضمن منتجات الأزياء.

تساؤلات البحث:

- ١- ما إمكانية توظيف إعادة التدوير الارتقائي لكبسولات القهوة المصنوعة من الألمنيوم في تصميم مكملات ملابس مستدامة تحقق القيم الجمالية و الوظيفية و البيئية؟
- ٢- ما تقييم المختصين للتصميمات المنفذة من حيث الجوانب الجمالية و الوظيفية و البيئية؟

- ٣- ما اتجاهات المستهلكين نحو مكملات الملابس المصممة من كبسولات الألمنيوم المعاد استخدامها من حيث الجوانب الجمالية و الوظيفية و البيئية و الرغبة في الشراء؟
- ٤- ما أوجه التشابه و الاختلاف بين تقييم المختصين و المستهلكين تجاه التصميمات المنفذة؟

أهداف البحث:

- ١- توظيف مفهوم إعادة التدوير الارتقائي في إعادة استخدام كبسولات القهوة المصنوعة من الألمنيوم كخامة مستدامة، من خلال تصميم نماذج تطبيقية لمكملات الملابس لتحقيق القيم الجمالية و الوظيفية و البيئية.
- ٢- تقييم النماذج التصميمية المنفذة من حيث الجوانب الجمالية و الوظيفية و البيئية وفق آراء المختصين في مجال الملابس و الأزياء.
- ٣- تحليل اتجاهات المستهلكين نحو مكملات الملابس المصممة من كبسولات الألمنيوم المعاد استخدامها، من حيث القبول الجمالي و الوظيفي و الوعي البيئي و الرغبة في الشراء.

أهمية البحث:

تتبع أهمية البحث من إسهامه في دعم توجهات استدامة المواد داخل مجال تصميم الأزياء من خلال توظيف خامات معاد استخدامها في تصميم مكملات الملابس، بما يسهم في تعزيز ممارسات الاقتصاد الدائري. كما يقدم نموذجاً تطبيقياً يمكن أن يفيد مصممي الأزياء و رواد الأعمال في تطوير منتجات ذات قيمة مضافة، إضافة الى دعم التوجهات التعليمية نحو دمج مفاهيم التصميم المستدام و تقليل النفايات المعدنية ضمن الصناعات الإبداعية.

منهجية البحث:

اعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي لملائمته لدراسة اتجاهات المشاركين و تقييمهم للنماذج التصميمية، حيث يتيح وصف خصائص الظاهرة المدروسة و تحليل آراء المشاركين بصورة منهجية منظمة (Creswell & Plano Clark, 2018؛ Ponto, 2015).

مجتمع وعينة البحث:

تم اختيار عينة الدراسة بطريقة العينة القصدية (Purposive Sampling) من المختصين و المستهلكين ذو الصلة بموضوع الدراسة، حيث وزعت الاستبانة إلكترونياً على فئات يتوقع قدرتها على تقييم مكملات الملابس المنفذة. و بلغ حجم العينة ١٧ مختصاً و ٤٤ مستهلكاً. و يعد هذا الحجم مناسباً للدراسات الاستطلاعية التي تهدف الى استكشاف الاتجاهات الأولية دون تعميم النتائج إحصائياً على جميع فئات المجتمع (Ponto, 2015).

أداة البحث (الاستبانة):

أُستخدمت الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات، حيث تم تصميم نسختين متكاملتين: استبانة (مقياس تقييم) موجّهة للمختصين واستبانة أخرى للمستهلكين مع اختلاف محدود في البيانات الديموغرافية، بينما اتفقتا في محاور التقييم. وتضمّنت الاستبانات عرض صور لستة نماذج تطبيقية من كمالات وزينة الملابس المصممة من عبوات الألومنيوم المعاد استخدامها (قلائد، أقراط، بروشات)، بحيث يمكن للمشاركين تقييمها على ضوء الجوانب الآتية:

- الجانب الجمالي
- الجانب الوظيفي
- الجانب البيئي والاستدامة
- الرغبة في الشراء والسعر

وقد تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي (موافق بشدة - موافق - محايد - غير موافق - غير موافق بشدة)، بهدف قياس درجة موافقة المشاركين بدقة على كل عبارة من عبارات التقييم.

صدق أداة البحث:

تم التحقق من صدق أداة البحث من خلال عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين المختصين في مجال الملابس و النسيج، بهدف تقييم مدى ملائمة البنود لأهداف الدراسة ووضوح صياغتها و شمولها لأبعاد التقييم المقترحة. و بناءً على ملاحظات المحكمين، أجريت التعديلات اللازمة على صياغة بعض البنود لضمان تحقيق صدق المحتوى و ملائمة الأداة للتطبيق.

الإجراءات التطبيقية للدراسة:

تم تنفيذ المرحلة التطبيقية عبر:

• خطوات التصنيع و إجراءات السلامة و التشطيب

تم اتباع خطوات تصنيع موحد عند تنفيذ النماذج شمل تنظيف كبسولات الألمنيوم و إزالة بقايا القهوة و غسلها و تجفيفها، ثم تفكيكها و تشكيلها يدوياً وفق التصميمات المقترحة، مع معالجة الحواف بالصفرة لتقليل حدة الأطراف و ضمان سلامة الاستخدام. كما تم تطبيق تشطيب سطحي واق (طلاء شفاف) للحد من الأكسدة و تحسين المتانة. و لضمان جودة النماذج،

اجري فحص بصري للحواف و السطح، و اختبار بسيط لثبات نقاط التثبيت، بالإضافة الى التأكد من خلو القطع من بقايا مرئية أو روائح غير مرغوبة.

- عرض الصور التوضيحية للمنتجات ضمن الاستبانة للمختصين والمستهلكين.
- جمع استجابات المشاركين إلكترونياً وتحويلها إلى بيانات كمية قابلة للتحليل.

أساليب التحليل الإحصائي

تم تحليل البيانات باستخدام الإحصاء الوصفي لاستخراج المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و التكرارات و النسب المئوية، بهدف وصف اتجاهات المشاركين نحو التصميمات المنفذة، كما تم استخدام اختبارات إحصائية استدلالية مناسبة (T-test) للمقارنة بين متوسطات تقييم المختصين و المستهلكين، كما تم استخدام تحليل التباين للقياسات المتكررة (RM ANOVA) لمقارنة تقييم المنتجات الستة داخل كل مجموعة.

نماذج المنتجات المنفذة:



شكل ١ نماذج المنتجات المنفذة من (١-٦) المصدر: تصميم وتنفيذ الباحثة

وصف المنتجات المنفذة:

النموذج ١: عبارة عن طقم مكون من قلادة وزوج أقراط مصنوع من كبسولات القهوة المعاد تدويرها حيث تم طرقها وتشكيلها وتركيب اجزائها يدوياً.

النموذج ٢: عبارة عن بروش على شكل وردة بببتلات مصنوع من كبسولات القهوة المعاد تدويرها تم طرقها وتشكيلها يدوياً وتثبيتته على طوق للشعر.

النموذج ٣: عبارة عن بروش على شكل وردة بببتلات مصنوع من كبسولات القهوة المعاد تدويرها تم طرقها وتشكيلها يدوياً وتثبيتته على مشبك أمن.

النموذج ٤: عبارة عن بروش على شكل زهرة وحلقات مصنوع من كبسولات القهوة المعاد تدويرها تم طرقها وتشكيلها وتفكيكها يدوياً وتثبيتته على مشبك أمن.

النموذج ٥: عبارة عن زوج من الاقراط للأذن على شكل حلقات مطعمة بفصوص لامعة مصنوعة من كبسولات القهوة المعاد تدويرها تم تفكيكها وتشكيلها يدوياً.

النموذج ٦: عبارة عن بروشات على شكل حلقات مشغولة بأسلاك رفيعة جداً ومطعمة بالأحجار الكريمة والخرز الملون مصنوعة من كبسولات القهوة المعاد تدويرها تم تفكيكها وتشكيلها يدوياً وتثبيتها على المشابك.

نتائج البحث:

أولاً: النتائج الوصفية العامة:

تُشير النتائج الوصفية وجود مستوى مرتفع من تقبل التصميمات المنفذة لدى عينة المختصين، حيث بلغ المتوسط

العام للتقييم (٤,٣١ من ٥)، وهو ما يعكس مستوى قبول متوسط الى مرتفع للتصميمات المنفذة ضمن عينة الدراسة.

كما أظهرت المتوسطات الحسابية ارتفاع تقييم البعد الجمالي و الوظيفي لدى كل من المختصين و المستهلكين مقارنة ببعد الرغبة في الشراء، مما يشير الى وجود قبول تصميمي واضح يقابله قدر من التحفظ المرتبط بالجانب التجاري و السعري كما هو موضح في الجدول (١).

جدول 1 المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية حسب الأبعاد

المختصون (Mean ± SD)	المستهلكون (Mean ± SD)	البعد
4.39 ± 0.52	3.69 ± 0.78	الجمالي
4.23 ± 0.40	3.51 ± 0.74	الوظيفي
4.73 ± 0.41	3.58 ± 0.93	البيئي / الاستدامة
4.33 ± 0.62	3.20 ± 0.91	الرغبة في الشراء / السعر
4.31 ± 0.43	3.60 ± 0.73	التقييم الكلي

ثانياً: ثبات أداة البحث:

تم التحقق من ثبات الاستبانة باستخدام معامل ألفا كرونباخ لقياس الاتساق الداخلي بين بنود الأداة. و أظهرت القيم ثباتاً مرتفعاً لدى المختصين (الجمالي $\alpha=0.948$ ، الوظيفي $\alpha=0.880$ ، البيئي $\alpha=0.887$) ولدى المستهلكين (الجمالي $\alpha=0.961$ ، الوظيفي $\alpha=0.917$ ، البيئي $\alpha=0.879$)، بينما جاء ثبات بُعد الرغبة في الشراء/ السعر مقبولاً (لدى المختصين $\alpha=0.668$ ، و لدى المستهلكين $\alpha=0.753$)، بما يدعم اتساق الأداة و صلاحيتها للتطبيق.

ثالثاً: الفروق بين تقييم المختصين و المستهلكين

للكشف عن الفروق بين تقييم المختصين و المستهلكين، تم استخدام اختبار (T-test) و أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في التقييم العام للتصميمات، و كذلك في جميع الأبعاد الفرعية (الجمالية، الوظيفية، البيئي، و الرغبة في الشراء)، حيث جاءت المتوسطات لصالح المختصين، و هو ما يشير الى مستوى أعلى من التقبل المهني مقارنة بالمستهلكين كما هو موضح في الجدول (٢).

جدول 2 نتائج اختبار T-test للفروق بين المختصين و المستهلكين

البعد	الدلالة الإحصائية	مستوى الدلالة (Sig)	متوسط المستهلكين	متوسط المختصين
البعد الجمالي	دالة	< 0.001	٣,٦٩	٤,٣٩
البعد الوظيفي	دالة	< 0.001	٣,٥١	٤,٢٣
البعد البيئي/الاستدامة	دالة	< 0.001	٣,٥٨	٤,٧٣
الرغبة في الشراء / السعر	دالة	< 0.001	٣,٢٠	٤,٣٣
التقييم الكلي	دالة	< 0.001	3.60	4.31

رابعاً مقارنة تقييم المنتجات داخل كل مجموعة

تم استخدام تحليل التباين للقياسات المتكررة (RM ANOVA) للمقارنة بين تقييم المنتجات الستة داخل كل مجموعة. أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المنتجات لدى المختصين، مما يدل على تقارب مستوى جودة التصميمات من منظور مهني. و في المقابل، أظهرت نتائج المستهلكين وجود فروق دالة إحصائياً بين المنتجات، بما يشير الى تأثير تقييمهم بدرجة أكبر بالعناصر الشكلية و التصميمية لكل منتج كما يظهر في الجدول (٣).

جدول 3 نتائج تحليل التباين ANOVA لمقارنة النتائج للمنتجات الستة

المجموعة	التفسير	مستوى الدلالة (Sig)
المختصون	لا توجد فروق دالة بين المنتجات	0.240
المستهلكون	توجد فروق دالة بين المنتجات	< 0.001

خامساً: ملخص النتائج:

تشير النتائج الى وجود مستوى مرتفع من تقبل مكملات الملابس المصممة من كبسولات القهوة المصنوعة من الألمنيوم المعاد استخدامها، حيث سجل المختصون متوسط تقييم أعلى ($M=4.31$, $SD=0.43$) مقارنة بالمستهلكين ($M=3.60$, $SD=0.73$). كما أظهرت نتائج الاختبارات الإحصائية وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في جميع أبعاد التقييم لصالح المختصين، مما يعكس مستوى أعلى من الوعي المهني تجاه الجوانب التصميمية و الاستدامة. و أظهرت المقارنات بين المنتجات الستة أن تقييم المختصين جاء متقارباً، في حين ظهرت فروق واضحة لدى المستهلكين، و هو ما يشير الى تأثير العناصر الشكلية و التصميمية في تشكيل اتجاهاتهم. و بوجه عام، تدعم النتائج إمكانية توظيف إعادة التدوير الارتقائي لكبسولات الألمنيوم في تصميم مكملات ملابس مقبولة وظيفياً و جمالياً ضمن عينة الدراسة.

مناقشة نتائج البحث:

تفسير الفروق بين تقييم المختصين و المستهلكين

تشير نتائج الدراسة الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تقييم المختصين و المستهلكين لصالح المختصين في جميع أبعاد التقييم، وهو ما يمكن تفسيره بطبيعة الخلفية المعرفية و المهنية لدى المختصين في مجال الملابس و النسيج، حيث يميلون الى تقييم المنتجات من منظور تصميمي و وظيفي و استدامي أوسع مقارنة بالمستهلكين. و يتفق ذلك مع ما أشار اليه أبو هشيمة & محمد (٢٠٢٣) من أن الوعي المهني لدى المختصين يعزز تقبل مبادرات إعادة التدوير الإبداعي نتيجة إدراكهم للقيمة البيئية و الابتكارية الكامنة في المواد المعاد توظيفها. كما يمكن ربط هذه النتيجة بما أوضحتها دراسات التصميم المستدام من أن الخبرة المهنية تسهم في تقدير الجوانب البيئية و الوظيفية للمنتج، حتى و إن كانت الخامة المستخدمة غير تقليدية في سياق الأزياء (Kamel, 2023; Alzahrani & Gohar, 2024). و في المقابل، قد يُعزى انخفاض تقييم المستهلكين نسبياً الى اعتمادهم على الانطباع الجمالي المباشر بشكل كبير و مدى توافق المنتج مع الاستخدام اليومي، و هو ما يعكس الفجوة المعروفة بين التقييم المهني و التقبل الاستهلاكي في منتجات الأزياء المستدامة.

دور التصميم في تعزيز تقبل الخامة المعدنية

أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية بين تقييمات المستهلكين للمنتجات المختلفة، في حين لم تظهر فروق واضحة لدى المختصين، و هو ما يشير الى أن العناصر التصميمية لعبت دوراً حاسماً في تشكيل اتجاهات المستهلكين نحو المنتجات المقترحة. و يمكن تفسير هذه النتيجة بأن المستهلكون يتفاعلون بدرجة أكبر مع الشكل النهائي و التفاصيل البصرية للمنتج مقارنة بالخامة المستخدمة نفسها. الأمر الذي يجعل التصميم بمثابة الوسيط الذي يترجم المادة المعاد تدويرها الى منتج مقبول ضمن سياق الأزياء. و يتفق ذلك مع ما أشارت اليه دراسات التصميم المستدام من أن نجاح دمج المواد غير التقليدية في المنتجات الملابسية يعتمد بدرجة كبيرة على المعالجة التصميمية و قدرتها على تحقيق التوازن بين الجاذبية الجمالية و الوظيفية (Marques et al., 2019; Kamel, 2023). كما تدعم هذه النتيجة ما طرحه (Alzahrani & Gohar, 2024) حول الابتكار التصميمي في تحسين إدراك المستهلكين للمنتجات المعاد تدويرها، حيث يسهم التصميم في تقليل المقاومة النفسية المرتبطة باستخدام مواد ينظر اليها في الأصل كمواضع نفايات. كما تشير إجراءات التصنيع و معايير الجودة المعتمدة في هذه الدراسة الى أن نجاح

توظيف المواد المعاد استخدامها في مكملات الملابس لا يرتبط بالجوانب الجمالية فقط، بل يتطلب أيضاً مراعاة اعتبارات السلامة و المتانة لضمان قابلية المنتج للاستخدام الفعلي.

حساسية السعر و الرغبة في الشراء

أظهرت النتائج انخفاضاً نسبياً في بعد الرغبة في الشراء مقارنة ببقية أبعاد التقييم، رغم ارتفاع التقييمات الجمالية و الوظيفية و البيئية للتصميمات. و يمكن تفسير ذلك بوجود فجوة تقبل فكرة المنتجات المستدامة و بين قرار الشراء الفعلي، حيث يتأثر المستهلك بعوامل مثل إدراك القيمة و السعر المتوقع ومدى شيوع المنتج في السوق. و يتفق ذلك مع دراسات الأزياء المستدامة التي تشير الى الاتجاهات الإيجابية نحو الاستدامة لا تؤدي بالضرورة الى سلوك شرائي مباشر (Marques et al., 2019). و تشير هذه النتيجة الى أهمية تعزيز القيمة المدركة للمنتجات المعاد تدويرها عبر التصميم و التسويق لزيادة تقبلها التجاري.

المساهمة العلمية للدراسة

تسهم الدراسة الحالية في توسيع تطبيقات إعادة التدوير الارتقائي داخل مجال الأزياء من خلال تقديم نموذج تطبيقي يوظف كبسولات القهوة المصنوعة من الألمنيوم في تصميم مكملات أزياء مستدامة، مع تقييم متزامن لوجهتي نظر المختصين و المستهلكين. كما توضح النتائج الدور المحوري للتصميم في تعزيز تقبل المواد غير التقليدية داخل المنتجات الملبسية، مما يضيف بعداً تطبيقياً لدراسة الاستدامة المعتمدة على المواد المعاد توظيفها. و تقدم الدراسة أساساً يمكن البناء عليه في أبحاث تتناول الجوانب التقنية و الاقتصادية المرتبطة بتحويل التجارب التصميمية الى تطبيقات أوسع في صناعة الأزياء المستدامة.

الخاتمة و التوصيات:

خلصت الدراسة الى إمكانية توظيف إعادة التدوير الارتقائي لكبسولات القهوة المصنوعة من الألمنيوم في تصميم مكملات الملابس ذات قبول إيجابي ضمن عينة الدراسة، مما يؤكد قدرة التصميم على تحويل المواد الغير تقليدية الى منتجات تحمل قيمة جمالية و وظيفية داخل إطار الأزياء المستدامة. كما أظهرت النتائج وجود اختلاف بين تقييم المختصين و المستهلكين،

بما يعكس تأثير الخبرة المهنية و مستوى الوعي البيئي في تشكيل اتجاهات التقبل. و تشير الدراسة الى أهمية البعد التصميمي في تعزيز إدراك المستهلكين للمنتجات المعاد تدويرها، الى جانب ضرورة مراعاة الجوانب الاقتصادية و التسويقية لرفع مستوى الرغبة في الشراء. و تفتح النتائج المجال أمام أبحاث مستقبلية تتناول اختبارات المتانة و تحليل دورة الحياة، إضافة الى دراسة آليات الإنتاج و التسويق التي تسهم في تحويل هذه النماذج التطبيقية الى حلول مستدامة قابلة للتوسع.

المراجع الأجنبية:

- Alaekwe, I. O. (2019). Aluminium recycling, energy conservation, and environmental concerns: A review. *International Journal of Research and Scientific Innovation*, 6(5), 317–322.
- Aluminium Association. (2011). [Report on aluminium recycling] <https://international-aluminium.org/wp-content/uploads/2024/03/Aluminium-Recyclability-and-Recycling-TSC-2.pdf>.
- Alzahrani, M. T., & Gohar, E. E. (2024). Sustainability in the manufacture of clothing supplements using mineral raw materials from environmental waste. *Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences*, (110), 236–247. <https://doi.org/10.33193/JALHSS.110.2024.1189>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications. Grand View Research. (2025). Coffee pods market size, share & trends analysis report. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/coffee-pods-market-report>
- Kamel, M. M. H. (2023). Design for recycling as one of the environmental requirements in product design. *MJAF Journal of Architecture and Arts*, 3(11), 708–742.
- Marques, A. D., Moreira, B., Cunha, J., & Moreira, S. (2019). From waste to fashion: A fashion upcycling contest. *Procedia CIRP*, 84, 1063–1068. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.04.217>
- Ponto, J. (2015). Understanding and evaluating survey research. *Journal of the Advanced Practitioner in Oncology*, 6(2), 168–171. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4601897/>
- Zafer, S. (2017). Recycling and waste management. *EcoMENA*. <https://www.ecomena.org/recycling-of-aluminium>

Arabic References:

- Abu Hashima, M. M., & Mohammed, S. I. (2023). Sustainability in ready-made garments using non-traditional environmental materials. *Journal of Home Economics*, 33(1), 213–248. <https://doi.org/10.21608/mkas.2022.160379.1173>
- Aḥṭāṭāsh, N. (2021). Dawr idārat al-nifāyāt fī istidāmat al-iqtisād al-dayrī li-taḥqīq al-tanmiya al-mustadāma al-khaḍrā': Dirāsāt ḥālat al-Jazā'ir. *Majallat al-Bashā'ir al-Iqtisādiyya*, 7(2), 761–779.

- Al-Saltī, Muḥammad Jābir ‘Abdallāh, & Ṣubḥī, Muḥammad Ḥasan ‘Abdallāh. (2024). Wāqī‘ mumārasat al-jāmi‘āt al-urdunniyya lil-mas’ūliyya al-mujtama‘iyya wifq ahdāf al-tanmiya al-mustadāma. Al-Majalla al-Tarbawiyya, 123(1), 396–418.
- Al-Shamlan, N. M., & Al-Ṭayyib, ‘A. A. (2023). Wāqī‘ al-taḥawwul ilā al-iqtisād al-akḥaḍar fī duwal Majlis al-Ta‘āwun al-Khalījī wa ḥimāyatuhu al-jinā‘iyya. Majallat Jāmi‘at al-‘Ayn lil-A‘māl wa al-Qānūn, 7(2), 178–189.
- Nuwayshī, Wardah, & Jalīlū, Nabīl. (2022). Al-nifāyāt al-manziliyya wa in‘ikāsāt intishārihā ‘alā al-usar al-ḥaḍariyya. Majallat al-‘Ulūm al-Insāniyya, 22(1), 815–828.
- Rashīdī, Ḥ., & Fallāq, M. (2021). Athar al-bu‘d al-bī‘ī lil-mas’ūliyya al-ijtimā‘iyya fī al-tawajjuh naḥw al-taṣnī‘ al-akḥaḍar: Sharikat Coca-Cola un-mūdhajan. Al-Akādīmiyya lil-Dirāsāt al-Ijtimā‘iyya wa al-Insāniyya, 13(1), 130–141.

Material Sustainability Through the Design of Clothing Accessories Using Upcycling of Aluminum Coffee Capsules

Rehab Reda Ahmed Reda¹, Emad El-Din Sayed Gohar², Hanan Mohammed Baageel³

¹ Department of Fashion and Textiles, Faculty of Design and Arts, Umm Al-Qura University – Kingdom of Saudi Arabia

rrreda@uqu.edu.sa

² Department of Clothing and Textiles, Faculty of Human Sciences and Design, King Abdulaziz University – Kingdom of Saudi Arabia

egohar@kau.edu.sa

³ Department of Statistics, Faculty of Science, King Abdulaziz University – Kingdom of Saudi Arabia

hbaageel@kau.edu.sa

*Corresponding Author: Rehab Reda – rrreda@uqu.edu.sa

Abstract:

This study aimed to apply the concept of Up-Cycling in designing sustainable clothing accessories using aluminum coffee capsules, addressing the limited research assessing both consumer and professional acceptance of such products within sustainable fashion. A descriptive–applied research approach was adopted, where a set of design prototypes was developed and evaluated through a five-point Likert-scale questionnaire. The purposive sample consisted of 17 specialists in clothing and textiles and 44 consumers. Content validity was verified through expert review, and Cronbach’s Alpha results indicated high reliability levels across the evaluation dimensions. The findings revealed a high level of acceptance among specialists ($M = 4.31/5$) compared to consumers ($M = 3.60/5$), with statistically significant differences between the two groups across all evaluation dimensions in favor of specialists. Results also indicated that design elements played a key role in enhancing consumer acceptance of metallic materials within fashion products. However, a relatively lower score was observed for purchase intention, reflecting factors related to price sensitivity and perceived value. The study highlights the role of design as a mediator that transforms recycled materials into aesthetically and functionally acceptable fashion accessories. It recommends conducting durability testing and Life Cycle Assessment (LCA), as well as further research on production mechanisms and market feasibility to support broader commercial applications in sustainable fashion.

Keywords: Creative Recycling, Clothing Accessories, Material Sustainability, Coffee Capsules, Up-Cycling.