الإصدار التاسع – العدد السابع والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الثاني – 2026م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

"ابتكار تصميمات مستدامة وظيفياً لملابس النحالين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي"

اعداد الباحثة:

د/ منى عبدالله العرفج

أستاذ تصميم وانتاج الملابس المساعد

قسم تصميم الأزياء– كلية الفنون والتصاميم – جامعة القصيم

الإصدار التاسع – العدد السابع والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الثاني – 2026م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

الملخص:

هدف البحث إلى ابتكار تصميمات مستدامة وظيفياً لملابس النحالين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتعرف على درجة تقبل كل من المتخصصين والمستخدمين لهذه التصميمات. واعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي مدعوماً بالدراسة التطبيقية، حيث تم ابتكار عشرة تصميمات لملابس النحالين باستخدام أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مع الاعتماد على خامات صديقة للبيئة، وتوظيف قصات متنوعة، وأشكال متعددة للجيوب، وحياكات متينة، إلى جانب دمج شاشة إلكترونية للتعريف ببيانات النحال داخل المنحل. وأظهرت النتائج حصول التصميمات على نسب قبول مرتفعة من قبل المتخصصين والمستخدمين، مما يؤكد فاعلية توظيف الذكاء الاصطناعي في تطوير ملابس مهنية مستدامة تجمع بين الأداء الوظيفي والمتطلبات الجمالية للنحالين. وأوصى البحث بضرورة التوسع في استخدام الخامات المستدامة في تصميم الملابس المهنية، وإجراء اختبارات أداء معملية للتحقق من كفاءتها مقارنة بالخامات التقليدية.

الكلمات المفتاحية: تصميمات – استدامة – ملابس وظيفية – الذكاء الاصطناعي.

المقدمة:

تُعد الملابس جزء أساسي من حياة الإنسان لما تؤديه من أدوار جمالية ونفسية واجتماعية؛ فهي تُسهم في تشكيل صورة الفرد عن ذاته وتعكس جانب من سماته الشخصية، كما تساعد على إخفاء بعض عيوب الجسد وإبراز محاسنه، وتدعم شعور الفرد بالثقة واحترام الذات، مما ينعكس إيجابياً على تفاعله الاجتماعي وقدرته الإنتاجية. وقد أشارت (العمر، منى، 2024) إلى أن المظهر الحسن يُكسب الإنسان ارتياح نفسي ويحد من التوتر والخوف من النقد، الأمر الذي يُعزز مستوى الأداء العام.

أصبح الابتكار أهم وسيلة من أجل البقاء في بيئة دائمة التغير؛ حيث أن المشكلة لا تكمن في كيفية جذب العميل وإنما كيفية المحافظة عليه في ظل الظروف المتغيرة، نظراً لأن الابتكار له دور هام في حل هذه المشكلة من خلال البحث عن الفرص وتحويل التهديدات إلى فرص جديدة، واكتشافه لحاجات كامنة وإيجاد استخدامات جديدة للمنتج الحالي، والتصميم هو تنظيم وتنسيق الأفكار التي تجمع بين الجانبين الجمالي والوظيفي في آن واحد، ويقوم التصميم على أسس ومقومات علمية وتكنولوجية، كما أنه يعتمد على طريقة تفكير المصمم للوصول إلى الابتكارية والانفراد في تصميم العمل الفني. (مغربي، مروان، 2025، 451)

في هذا السياق، يمثل تصميم الملابس عملية متكاملة تعتمد على مهارات إبداعية تستند إلى أسس فنية وعلمية دقيقة، وينطلق التصميم بوصفه عملية ذهنية مبتكرة يستخلص فيها المصمم أفكاره من الواقع لتلبية احتياجات المجتمع وإنتاج حلول ملبسية تتسم بالحداثة والجمال والوظيفية.

مع التطور المتسارع لقطاع الأزياء، يشهد العالم توجه متزايد نحو تصميم الملابس المستدامة نتيجة تفاقم المشكلات البيئية المرتبطة بمراحل دورة حياة المنتج الملبسي. فقد أصبحت طريقة استخدام المستهلكين لملابسهم تمثل عبئاً بيئياً واضحاً بسبب الاستهلاك المرتفع للمياه والطاقة والمواد الكيميائية في عمليات العناية بالملبس. كما أن نسبة محدودة فقط من الملابس المستعملة يتم إعادة استخدامها أو تدويرها، بينما ينتهي الجزء الأكبر منها في مدافن النفايات أو يُتلف بالحرق أو يُلقى في البيئات الطبيعية، مما يؤدي إلى زيادة حجم النفايات وتفاقم انبعاثات الكربون والتلوث البيئي.
(بخاري، أسماء، 2023)

كما أشارت (الفهيد، حصة، 2023، 23) إلى أن هذه التحديات تستدعي تبني ممارسات إنتاج وتصميم أكثر مسؤولية. كما توضح بعض التقارير الحديثة أن صناعة الأزياء لا تزال تساهم بنسبة ملحوظة من انبعاثات الغازات الدفيئة وتلوث المياه وانتشار الجسيمات البلاستيكية الدقيقة، مما يُعزز الحاجة إلى حلول مبتكرة تسهم في الارتقاء بمستوى الاستدامة في الإنتاج والاستهلاك.

في الإطار نفسه، تأتي الملابس الوظيفية بصفتها أحد أهم فروع التصميم الملبسي الحديث، إذ لا يقتصر دورها على توفير الجانب الجمالي، بل يمتد ليشمل تلبية احتياجات استخدامية محددة ترتبط بظروف العمل والبيئة وطبيعة المهام التي يؤديها الفرد. ويُراعى في تصميم هذا النوع من الملابس حرية الحركة، والمرونة، ومقاومة المخاطر، وتحقيق معايير الأمان، بما يضمن توافق بين خصائص الملبس والغرض الوظيفي منه. ويؤكد (Møller, S. A., 2022) أن الملابس الوظيفية تعتمد على وضع فكرة تصميمية تراعي المناسبة والغرض وطريقة التنفيذ لتحقيق الأداء الأمثل.

تُعد حرفة تربية النحل في المملكة العربية السعودية من أقدم المهن التقليدية التي امتدت جذورها قديماً، وظلت محافظة على حضورها في الذاكرة الثقافية والاقتصادية للمجتمع السعودي. وقد ساهمت الطبيعة الجغرافية المتنوعة للمملكة من الجبال الباردة جنوباً إلى السواحل الدافئة شتاءً في تشكيل نمط فريد من تربية النحل يعتمد بدرجة كبيرة على الترحال؛ حيث أظهرت الدراسات الحديثة أن 93% من النحالين السعوديين ينقلون خلاياهم ما بين مرتين إلى تسع مرات سنوياً لضمان توفر المرعى المناسب. وعلى الرغم من إدخال الخلايا الحديثة عالمياً، لا يزال كثير من النحالين في السعودية يعتمدون على الأساليب التقليدية والخلايا المحلية نظراً لملاءمتها للبيئة الحارة وارتباطها بالنحل البلدي الأكثر قدرة على تحمل الظروف المناخية الصعبة مقارنة بالسلالات المستوردة. (Poole, L., 2021, P.4) (وزارة البيئة والمياه والزراعة، 2023)

كما يؤكد (Almutlaq, A. M., et al., 2025) أن ممارسات تربية النحل تُعد مثال واضح فيما يخص التصميمات الملبسية الوظيفية، لما لهذا القطاع من دور هام في دعم الأمن الغذائي وتعزيز إنتاج العسل. وقد أوضحت الدراسات الحديثة أن النحالين، يواجهون تحديات تتعلق ببيئة العمل، والحماية الشخصية، ومستويات التدريب، مما يجعلهم في حاجة دائمة إلى حلول مبتكرة تُسهم في تحسين ظروف عملهم ورفع كفاءتهم. الأمر الذي يفتح المجال أمام تصميم ملابس نحالين ذات بعد استدامي ووظيفي يمكن تطويرها باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتلبية هذه الاحتياجات.

مع التطور التكنولوجي أصبح دمج الإبداع الإنساني مع التكنولوجيا الحديثة أحد المحركات الأساسية للتجديد في مجال التصميم، حيث يتيح التفاعل بين المصمم والتقنيات الرقمية فرص واسعة لإنتاج أفكار تصميمية مبتكرة تقوم على أساليب تنفيذ متقدمة وخصائص وظيفية عالية. وقد أشار (عبد المجيد، أسماء، 2021، 2) إلى أن التكنولوجيا قدمت إمكانات تقنية كبيرة أتاحت للفن التطبيقي تطوير منتجات تلبي الاحتياجات الإنسانية بأداء وظيفي متفوق، وفي ضوء الثورة الصناعية الرابعة، أصبحت تطبيقات الذكاء الاصطناعي محور رئيسي في تطوير العديد من المجالات الصناعية، بما في ذلك صناعة الأزياء والموضة. فقد أسهمت هذه التقنيات في تحسين مراحل الإنتاج المختلفة، ورفع القدرة التنافسية للمنتجات الملبسية من خلال تعزيز الجودة والكفاءة. ويؤكد (مصطفى، جيهان؛ والغامدي، لولوة، 2024، 147) أن الذكاء الاصطناعي أصبح عنصر محوري في الصناعات الإنتاجية، بما فيها صناعة الملابس، نظراً لدوره في دعم عمليات التطوير والابتكار.

اعتمد البحث الحالي في بنائه العلمي على مراجعة الدراسات السابقة المرتبطة بمجال الأقمشة المستدامة والملابس الوظيفية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأزياء، وقد أسهمت هذه الدراسات في دعم الجانب النظري والتطبيقي للبحث، وتتمثل الدراسات السابقة المرتبطة بمجال الأقمشة المستدامة في كل من دراسة (شحاته، شيماء، 2020) حيث استخدام خامات صديقة للبيئة لتقليل المخاطر البيئية والحصول على ملابس مستدامة بجانب فتح أسواق جديدة وزيادة الميزة التنافسية، كما أهتمت دراسة (Tajiki, S., et al, 2021) بتصميم ملابس للنحالين باستخدام قماش طارد للحشرات من خلال منع وصول النحلة إلى جسم النحال مما يُعزز مستوى الحماية أثناء العمل، وركزت داسة (الفهيد، حصة، 2023) على استخدام التقنيات الإبداعية في إعادة تدوير بقايا الأقمشة بهدف تعزيز الاستدامة في التصميم والتنفيذ، كما قدمت دراسة (النقيب، نسرين، 2024) تصميمات لملابس النساء الخارجية مستدامة مستلهمة من

زخارف القط العسيري باستخدام تقنيات النسج ثلاثي الأبعاد لبقايا الأقمشة، ودراسة (بخاري، اسماء، 2025) التي استخدمت عوادم تصنيع الملابس الجاهزة لتصميم ملابس مناسبات للفتيات، مما يعكس الدمج الناجح بين البعد البيئي والجاذبية الجمالية في تصميم الأزياء المعاصرة، ودراسة (النائل، نائلة، 2025) والتي هدفت إلى دراسة دور الموضة المستدامة لملابس المراهقات باستخدام الخامات الصديقة للبيئة لتطوير المشروعات الصغيرة، وفيما يتعلق بالدراسات السابقة في مجال الملابس الوظيفية، فقد قدمت (حبحب، آلاء؛ وجوهر، عماد الدين، 2022) دراسة تهتم بتحديد المتطلبات الوظيفية لملابس العمال واقتراح تصميمات متوافقة مع طبيعة العمل، بينما توسعت دراستهما اللاحقة (2023) لتوظيف تقنية الواقع الممتد في تصميم موقع رقمي لملابس العمال للمساهمة في خفض زمن الإنتاج وتحسين الكفاءة. كما قدمت دراسة (الحسني، علا، 2023) معايير فنية لتطوير ملابس عاملات النظافة بما يتوافق مع المتطلبات الوظيفية والجمالية والبيئة العملية، مع قياس مدى اتفاق المتخصصين والعاملات حول التصميمات المطورة، وهو ما يعكس أهمية المنظور الوظيفي في تطوير الملابس المهنية. أما فيما يتعلق بالدراسات السابقة في مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأزياء، فقد اتجهت الدراسات الحديثة إلى إبراز القيمة المضافة للتطبيقات الذكية في تطوير تصميمات الأزياء ودعم عمليات الإنتاج. حيث أوضحت دراسة (حجاج، محمد، 2023) إمكانية استخدام الذكاء الاصطناعي في ابتكار تصميمات مطبوعة تستلهم التراث المصري، بما يعزز الهوية الثقافية ويثري الجانب الجمالي، وامتدت التطبيقات نحو التعليم كما في دراسة (الفيشاوي، رحاب، 2024) التي أثبتت فاعلية الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات تصميم أزياء الأطفال لدى الطلاب. كما استخدمت دراسة (العتيبي، سكر، 2024) أحد تطبيقات الذكاء الصطناعي في تصميم ملابس مستدامة للمرأة قصيرة القامة تجمع بين المتطلبات الوظيفية والجمالية. كما قدمت دراسة (أحمد، رانيا، والنقيب، نسرين، 2025) مثال متقدم في توظيف الذكاء الاصطناعي لتطوير تصميمات ملابس السهرة المستوحاة من فنون الإبرو والأوريجامي، وقياس مدى قبول المتخصصين والمستهلكات لها، مما يؤكد أهمية الذكاء الاصطناعي كأداة إبداعية في مجال تصميم الأزياء، وتجمع هذه الدراسات على أهمية الاستدامة، والوظيفية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، غير أن أغلبها ركز على تصميم الملابس للعمال، والمرأة العاملة، والمناسبات، والأزياء العامة. بينما لم تتناول أي من الدراسات تصميم ملابس للنحالين بوصفها فئة مهنية ذات طبيعة عمل خاصة تتطلب مستويات عالية من الحماية، والوظيفية، والاستدامة. كما لم تُدمج أي دراسة بين الاستدامة، الملابس الوظيفة، والذكاء الاصطناعي في إطار واحد لتطوير تصميمات تخدم فئة مهنية ذات احتياجات خطرة مثل مهنة النحال. ومن هنا تنشأ فجوة البحث التي يسعى البحث الحالي إلى سدها من خلال ابتكار تصميمات مستدامة ووظيفية لملابس النحالين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل يواكب التطور العلمي ويُلبي احتياجات هذه الفئة بصورة مباشرة.

مشكلة البحث:

نظراً لارتباط ملابس النحالين بشكل مباشر بسلامتهم أثناء التعامل مع النحل، فقد أصبح من الضروري الوقوف على التحديات الحقيقية التي يواجهها النحالون في بيئة العمل. ومن هذا المنطلق جاء الاهتمام بدراسة احتياجاتهم الفعلية وتحليل المشكلات المرتبطة بالملابس المستخدمة حالياً، لذا قامت الباحثة بإجراء مقابلة شخصية مع 35 من النحالين بهدف التعرف على أبرز المشكلات التي يواجهونها أثناء ارتداء ملابس النحال التقليدية، وذلك من خلال طرح مجموعة من الأسئلة المرتبطة بالراحة، والحماية، وطبيعة الخامات، وملاءمة التصميم لظروف العمل. وقد أوضح النحالون مجموعة من التحديات العملية التي تؤثر على أداء مهامهم اليومية، وتمثلت أهمها في الآتي:

- ضعف مستوى التهوية داخل البدلة مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الجسم، خاصة في الأجواء الحارة، ويجعل مدة العمل داخل المنحل قصيرة ومتعبة.
- ثقل وزن البدلة والخامات المستخدمة، مما يحد من حرية الحركة ويزيد من الإجهاد البدني أثناء عملية كشف الخلايا ونقل الصناديق.

- عدم إحكام غلق البدلة في بعض المناطق مثل الأكمام أو فتحة الرقبة أو السحاب الأمامي، مما يسمح بتسرب بعض النحل إلى الداخل ويعرض النحال للدغات.
- رداءة جودة القماش وسهولة تمزقه مع الاحتكاك المتكرر، مما يقلل من العمر الافتراضي للملابس ويؤثر على مستوى الحماية.
- قلة توافق التصميم مع احتياجات العمل مثل عدم وجود جيوب عملية، أو عدم ملاءمة الطول والمقاسات، أو صعوبة ارتداء القفازات مع أكمام البدلة.

وبناء على نتائج المقابلة الشخصية، تم استخلاص مشكلة البحث، والتي تتمثل في: الحاجة إلى تطوير تصميمات مستدامة لملابس النحالين تعتمد على توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي بهدف تحسين الحماية، وزيادة الراحة، والارتقاء بالكفاءة الوظيفية للملابس بما يتناسب مع متطلبات بيئة العمل، وتتحدد مشكلة البحث في التساؤلات التالية:

- ما إمكانية ابتكار تصميمات مستدامة وظيفياً لملابس النحالين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟
- ما درجة قبول المتخصصين للتصميمات المستدامة وظيفياً لملابس النحالين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟
- ما درجة قبول المستخدمين للتصميمات المستدامة وظيفياً لملابس النحالين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟

أهمية البحث:

- تطوير تصميمات ملبسية للنحالين توفر حماية أعلى من لدغات النحل والظروف القاسية داخل المنحل، مما يُعزز السلامة المهنية ويقلل من الإصابات أثناء العمل.
- توجيه صناعة ملابس النحالين نحو خامات طبيعية أو معاد تدويرها، مما يقلل من الأثر البيئي الناتج عن الصناعات التقليدية ويحقق استخدام مسؤول للموارد.
- توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي لتطوير تصميمات أكثر تحملاً، بما يقلل من معدل استبدال البدلة ويرفع كفاءتها في الاستخدام طويل المدى.
- يُعزز البحث الاتجاه نحو استخدام الأدوات الرقمية الحديثة في مجالات تصميم الأزياء، ليصبح نموذج يمكن تطبيقه على ملابس الوقاية المهنية الأخرى ويسهم في تطوير المجال أكاديمياً وصناعياً.

أهداف البحث:

- ابتكار تصميمات مستدامة وظيفياً لملابس النحالين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- تحديد درجة قبول المتخصصين للتصميمات المستدامة وظيفياً لملابس النحالين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- تحديد درجة قبول المستخدمين للتصميمات المستدامة وظيفياً لملابس النحالين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

مصطلحات البحث:

ابتكار Innovating:

عملية تطوير أفكار جديدة أو تحسين مفاهيم قائمة بهدف تحقيق قيمة مضافة في مختلف المجالات، ويعتمد الابتكار على التفكير الإبداعي وحل المشكلات بطرق غير تقليدية؛ حيث يُعد قوة دافعة للتغيير الاقتصادي من خلال تقديم منتجات أو أساليب إنتاج جديدة. (مغربي، مروان، 2025، 453)

تصميمات مستدامة Functionally Sustainable :

الملابس التي تُصمم وتُنتج بطريقة تحقق الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية مع الحفاظ عليها للأجيال القادمة، من خلال تقليل الهدر وتقليل الأثر البيئي في جميع مراحل دورة حياة المنتج الملبسي. ويعتمد هذا المفهوم على تحقيق توازن بين احتياجات الفرد وبين حماية البيئة، بما يضمن استمرارية العلاقة المتكاملة بين المجتمع والبيئة وقدرتهما على دعم مستقبل الإنسان. (الفهيد، حصة، 2023، 76)

ملابس النحالين Beekeepers' Clothing:

ملابس واقية مصممة خصيصاً لتوفير الحماية للنحال أثناء فحص الخلايا أو التعامل مع مستعمرات النحل، بحيث تمنع اللدغات وتقلل من مخاطر التعرض لها من خلال دمج عناصر حماية أساسية تشمل: البدلة الكاملة أو الجاكيت، وقناع الوجه، والقفازات، مع مراعاة خصائص وظيفية مثل الإحكام على نقاط الفتح، والتهوية المناسبة، وخفة الوزن، واختيار خامات لا تسمح للنحل باختراقها مع قدرة على تحمل بيئات العمل المختلفة. ويهدف هذا النوع من الملابس إلى رفع مستوى الأمان وتقليل التوتر أثناء العمل وتحسين أداء النحال وكفاءته.(Texas A&M AgriLife Extension.,2021)

الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence:

مصطلح شامل للتطبيقات التي تؤدي مهام مُعقدة كانت تتطلب في الماضي إدخالات بشرية مثل التواصل مع العملاء عبر الإنترنت أو ممارسة لعبة الشطرنج، ويُستخدم غالباً هذا المصطلح بالتبادل مع مجالاته الفرعية، والتي تشمل التعلم الآلي (ML) والتعلم العميق.(المالكي، وفاء، 2023، 96)

حدود البحث:

الحدود الموضوعية: تصميمات ملابس النحالين– تطبيق شات جي بي تي" **Chat GPT**".

الحدود الزمنية: تم اعداد البحث خلال الفترة الزمنية (2025– 2026).

الحدود المكانية: المملكة العربية السعودية.

الحدود البشرية: النحالين.

منهج البحث وإجراءاته:

منهج البحث:

يتبع هذا البحث المنهج الوصفي التحليلي، مع الدراسة التطبيقية، وذلك لمناسبته لتحقيق أهداف البحث.

– عينة البحث: اشتملت عينة البحث على:

المتخصصين: عددهم (20) ويقصد بهم السادة أعضاء هيئة التدريس بقسم تصميم الأزياء بكليات الفنون والتصاميم، وذلك للتعرف على درجة قبولهم للتصميمات المستدامة وظيفياً لملابس النحالين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

المستخدمين: عددهم (35) ويقصد بهم النحالين، وذلك للتعرف على درجة قبولهم للتصميمات المستدامة وظيفياً لملابس النحالين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

أدوات البحث:

- استبيان لقياس درجة قبول المتخصصين للتصميمات المستدامة وظيفياً لملابس النحالين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- استبيان لقياس درجة قبول المستخدمين للتصميمات المستدامة وظيفياً لملابس النحالين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

صدق وثبات ادوات البحث:

- استبيان المتخصصين:

يُعد الصدق الظاهري من اسياسات التأكد من صدق أداة الدراسة، وقد اعتمدت الباحثة على الصدق الظاهري، حيث تم عرض الاستبيان بصيغته الأولية على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص والخبرة من أعضاء هيئة التدريس، للحكم على درجة وضوح العبارات وتمثيلها للهدف الذي وضعت له وحذف وتعديل ما يرونه يسهم في وصول الاستبيان إلى الشكل الأمثل للتطبيق. ووفقاً لتوجيهاتهم ومقترحاتهم تم تعديل الصياغة اللغوية لبعض العبارات وبعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمين، أصبح الاستبيان في صورته النهائية مكون من (21) عبارة مقسمة الى ثلاث محاور هى:

المحور الاول: المحور الوظيفى وهو مكون من (8) عبارات.

المحور الثانى: المحور الجمالى وهو مكون من (8) عبارات.

المحور الثالث: المحور التكنولوجى وهو مكون من (5) عبارات.

وقد استخدمت الباحثة مقياس ليكرت الثلاثى للتعرف على استجابات عينة الدراسة من المتخصصين حيث كانت الاستجابات كما يلى (اوافق، اوافق الى حد ما، لا اوافق) وقد تم اعطاء الدرجة (3) للاجابة " اوافق "، الدرجة (2) للاجابة " اوافق الى حد ما "، الدرجة (1) للاجابة " لا اوافق ".

- صدق الاتساق الداخلي لعبارات استبيان المتخصصين:

للتأكد من صدق الاتساق الداخلي تم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمحور، وكذلك معاملات الارتباط بين درجة كل محور مع الدرجة الكلية للاستبيان، وذلك بعد تطبيق الاستبيان على عينة الدراسة من المتخصصين ويعبر صدق الاتساق الداخلي عن مدى ارتباط درجة كل عبارة بالدرجة الكلية للاستبيان، والجداول التالية توضح نتائج معاملات الارتباط:

جدول رقم (1): معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة مع المحور الذى تنتمى اليه

المحور الاول: المحور الوظيفى		المحور الثانى: المحور الجمالى		المحور الثالث: المحور التكنولوجى	
م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
1	**0.93	1	**0.92	1	**0.91
2	**0.87	2	**0.84	2	**0.88
3	**0.92	3	**0.89	3	**0.86
4	**0.90	4	**0.87	4	**0.89
5	**0.89	5	**0.84	5	**0.85
6	**0.88	6	**0.84		
7	**0.89	7	**0.85		
8	**0.92	8	**0.93		

**معامل الارتباط ذو دلالة احصائية عند مستوى 0.01

من الجدول السابق يتضح ان جميع معاملات الارتباط قريبة جدا من الواحد الصحيح وذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة 0.01 حيث تراوحت معاملات الارتباط للمحور الاول بين (0.87– 0.93) بينما تراوحت معاملات الارتباط للمحور الثانى بين (0.84 – 0.93) كما تراوحت معاملات الارتباط للمحور الثالث بين (0.85– 0.91) وتشير هذه النتائج إلى وجود درجة عالية من صدق الاتساق الداخلى داخل عبارات كل محور.

جدول (2): معاملات الارتباط بين درجة كل محور مع المجموع الكلى للمحاور

المحور	معامل الارتباط
المحور الوظيفى	0.91**
المحور الجمالى	0.92**
المحور التكنولوجى	0.90**

**معامل الارتباط ذو دلالة احصائية عند مستوى 0.01

من الجدول السابق يتضح ان جميع معاملات الارتباط بين درجة كل محور مع المجموع الكلى للاستبيان تراوحت ما بين (0.90 – 0.92) وانها قريبة من الواحد الصحيح وذات دلالة احصائية عند مستوى 0.01 مما يشير الى تمتع محاور الاستبيان بدرجة عالية من صدق الاتساق الداخلى وبالتالي يمكن الاعتماد على نتائج التحليل من هذا الاستبيان.

– ثبات استبيان المتخصصين:

تم التأكد من ثبات الاستبيان من خلال استخدام معامل الفا كرنباخ وكانت نتائج معاملات الثبات كما يلى:

جدول (3): معاملات ثبات الفا كرونباخ لمحاور استبيان المتخصصين

المحور	معامل الفا كرونباخ
المحور الوظيفى	0.91
المحور الجمالى	0.90
المحور التكنولوجى	0.93
الاجمالى	0.95

من الجدول السابق يتضح ان معاملات ثبات الفا كرونباخ تراوحت بين (0.90– 0.93) بالنسبه لمحاور الاستبيان، كما بلغ معامل الثبات الاجمالى 0.95 وجميع معاملات الثبات كانت قريبة جداً من الواحد الصحيح وتشير هذه القيم العالية من معاملات الثبات إلى صلاحية الاستبيان للتطبيق وإمكانية الاعتماد على نتائجه والوثوق بها.

– استبيان المستخدمين:

يُعد الصدق الظاهري من اسياسات التأكد من صدق اداة الدراسة، وقد اعتمدت الباحثة على الصدق الظاهري، حيث تم عرض الاستبيان بصيغته الأولية على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص والخبرة من أعضاء هيئة التدريس، للحكم على درجة وضوح العبارات وتمثيلها للهدف الذي وضعت له وحذف وتعديل ما يرونه يسهم في وصول الاستبيان إلى الشكل الأمثل للتطبيق. ووفقاً لتوجيهاتهم ومقترحاتهم تم تعديل الصياغة اللغوية لبعض العبارات، وبعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمين، أصبح الاستبيان في صورته النهائية مكون من (15) عبارة. وقد استخدمت الباحثة مقياس ليكرت الثلاثى للتعرف على استجابات عينة الدراسة من

المستخدمين حيث كانت الاستجابات كما يلى (اوافق، اوافق الى حد ما، لا اوافق) وقد تم اعطاء الدرجة (3) للاجابة " اوافق "، الدرجة (2) للاجابة " اوافق الى حد ما "، الدرجة 1 للاجابة " لا اوافق ".

– صدق الاتساق الداخلي لعبارات الاستبيان:

للتأكد من صدق الاتساق الداخلي تم حساب معامل الارتباط بيرسون بين كل عبارة والدرجة الكلية للاستبيان، وذلك بعد تطبيق الاستبان ويعبر صدق الاتساق الداخلي عن مدى ارتباط درجة كل عبارة بالدرجة الكلية للاستبيان، الجدول التالي يوضح نتائج معاملات الارتباط:

جدول رقم (4): معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والمجموع الكلى للاستبيان

م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
1	**0.83	9	**0.82
2	**0.80	10	**0.84
3	**0.85	11	**0.90
4	**0.93	12	**0.80
5	**0.85	13	**0.86
6	**0.83	14	**0.88
7	**0.83	15	**0.92
8	**0.90		

**معامل الارتباط ذو دلالة احصائية عند مستوى 0.01

من الجدول السابق تبين ان جميع معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة مع المجموع الكلي للاستبيان قريبة من الواحد الصحيح وذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة 0.01 وانها تراوحت بين (0.80– 0.93) مما يشير الى وجود درجة عالية من صدق الاتساق الداخلى لعبارات الاستبيان.

– ثبات استبيان المستخدمين:

تم التأكد من ثبات الاستبيان عن طريق الفا كرونباخ.

جدول رقم (5): نتائج معامل الفا كرونباخ لاستبيان المستهلكين

معامل الفا كرونباخ	0.96

من الجدول السابق يتضح ان معامل الفا كرونباخ = 0.96 وهو قريب جداً من الواحد الصحيح، وتشير هذه القيمة العالية من معامل الثبات إلى صلاحية الاستبيان للتطبيق وإمكانية الاعتماد على نتائجه والوثوق بها.

الإطار النظري:

أولاً: الخامات المستدامة الصديقة للبيئة:

تُعرف الخامات الصديقة للبيئة بأنها مواد نسيجية تُنتج بطرق تقلل الأثر البيئي عبر خفض استهلاك المياه والطاقة، والحد من النفايات والانبعاثات، وضبط استخدام المواد الكيميائية الضارة. وتُستخلص هذه الخامات من مصادر طبيعية وآمنة وخالية من التعديل

الوراثي، كما تمتاز بقدرتها على التحلل الحيوي وعدم إحداث تلوث في البيئة الداخلية أو الخارجية. وتعتمد عملية تصنيعها على موارد متجددة وممارسات إنتاج مستدامة تلتزم بالمسؤولية الأخلاقية، مما يجعلها خياراً يدعم الحفاظ على صحة الإنسان والبيئة ويحقق أدنى بصمة بيئية ممكنة.(Azad, M. A, 2025) (النائل، نائلة، 2025)

1- الاعتبارات البيئية الواجب توافرها بالخامات المستدامة الصديقة للبيئة:

- ضرورة استخدام أصباغ ومواد معالجة منخفضة السمية، بما يضمن حماية العاملين في صناعة النسيج ويقلل من انتقال الملوثات إلى المستهلك النهائي. وتشمل هذه المعايير الحد من المركبات العضوية المتطايرة، والمواد المسرطنة، والمواد المسببة للحساسية.
- ينبغي أن تتمتع الألياف بقدرة طبيعية على التحلل خلال فترات زمنية مناسبة دون ترك مخلفات ضارة، مع إمكانية إعادة تدويرها ميكانيكياً أو كيميائياً لإطالة دورة حياتها وتقليل النفايات الصلبة الناتجة عن صناعة النسيج.
- تُعد الألياف العضوية والمواد النباتية المستدامة محور أساسي في تصنيع هذه الخامات، شريطة ألا يتسبب استخراجها في استنزاف الموارد البيئية أو الإضرار بالتوازن الزراعي. ويشترط كذلك أن تكون خالية من الكائنات المعدلة وراثياً لضمان سلامة الإنتاج. (Alnail, N., & ElNakib, N., 2025, P.367)
- يتطلب إنتاج الخامات الصديقة للبيئة الحد من استهلاك المياه والطاقة، مع تطبيق تقنيات إنتاج نظيفة تسهم في تقليل الانبعاثات ومعالجة مياه الصرف الصناعي قبل إعادة إطلاقها، بما يتوافق مع معايير حماية البيئة.
- يجب أن تحقق الخامة أثر بيئي محدود منذ استخراج المواد الخام مروراً بعمليات الغزل والنسيج والتشطيب وحتى التخلص النهائي، بما يشمل تقليل الانبعاثات الكربونية والاعتماد على مصادر طاقة أقل ضرراً.
- الالتزام بحقوق العمال، وتوفير بيئة عمل آمنة، وضمان عدالة سلسلة التوريد، باعتبار أن البعد الأخلاقي جزء أساسي في تقييم استدامة الخامات.(النقيب، نسرين، 2024)

2- مختارات من الخامات المستدامة الصديقة للبيئة الملائمة لصناعة ملابس النحالين:

- **القطن العضوي**، صورة (1): يُعد القطن العضوي من أكثر الخامات النسيجية استخداماً نظراً لطبيعته السليلوزية التي تمنحه متانة جيدة وقدرة عالية على امتصاص الرطوبة، مع احتفاظه بنعومة تلائم ملامسة الجلد وملاءمته للغزل والنسيج والتريكو. وتمتاز أليافه غير المنتظمة بالطول، مما يتيح إنتاج خيوط قوية تتحمل عمليات الغسيل ودرجات الحرارة، بينما تمنحه كثافته التي تقارب 1.54–1.56 جم/سم² قوة مناسبة للاستخدامات العملية. ويتميز القطن بلونه الكريمي القابل للتبييض والصباغة، وبزيادة قوته ومرونته عند البلل لقدرته على امتصاص رطوبة قد تصل إلى أكثر من 25% في الظروف المشبعة. (عثمان، سهير، وآخرون، 2022، 424)
- **الكتان العضوي**، صورة (2): يُصنف الكتان العضوي على أنه أكثر الخامات النباتية توافقاً مع مبادئ الاستدامة، إذ يحتاج إنباته إلى كميات قليلة من المياه والأسمدة، وتتميز أليافه بطول يتراوح بين 6 و40 بوصة مما يسمح بإنتاج أقمشة ملساء ذات لون طبيعي بين الرمادي الغامق والمصفر، قابلة للصباغة بأصباغ منخفضة التأثير الكيميائي. ويتميز الكتان بامتلاكه قدرة مرتفعة على امتصاص الرطوبة وسرعة الجفاف، إضافة إلى قوة شد تفوق القطن، حيث تزداد متانته عند البلل بنسبة قد تصل إلى 20%. كما يقاوم درجات الحرارة المرتفعة ولا يبدأ تحلله إلا عند 130°C، مما يجعله خامة عملية وذات أداء حراري جيد في سياق الاستخدام الحركي المتكرر. (الخولي، غادة؛ وآخرون، 2024، 645)
- **البامبو العضوي**، صورة (3): يمثل البامبو أحد الموارد السليلوزية المتجددة ذات النمو السريع، حيث يمكن أن يزداد طوله إلى 60 سم يومياً دون حاجة لمبيدات، مع قدرته العالية على امتصاص ثاني أكسيد الكربون وإنتاج الأكسجين بمعدلات تفوق معظم

النباتات، وهو ما يُعزز قيمته البيئية. وتمتاز أليافه بنعومة ولمعان وقابلية عالية للامتصاص، إضافة إلى خصائص مضادة للبكتيريا ونافذة للهواء ومقاوِمة للأشعة فوق البنفسجية، كما تتميز بصلابة تسمح باستخدامها منفردة أو بخلطها مع ألياف أخرى كالقطن والحرير. وتُعد دورة حياة الخيزران صديقة للبيئة بالكامل، إذ لا يسبب أي تلوث من مرحلة الزراعة حتى التحلل. (Gomes, C.,2024, P.659)

- **القنب العضوي**، صورة (4): يعد القنب العضوي من أكثر الألياف النباتية استدامة بفضل زراعته منخفضة الاحتياج للمياه وخلوه من المبيدات، إضافة إلى نموه السريع الذي يسمح بحصاده خلال أربعة أسابيع، بما يجعله مصدراً طبيعياً اقتصادياً وصديقاً للبيئة. وتتميز أليافه بمتانة مرتفعة ومقاومة للحرارة والأشعة فوق البنفسجية، مع ملمس طبيعي لا يسبب الحساسية أو تهيج الجلد، كما تزداد نعومتها تدريجياً مع الاستخدام والغسيل. ويُعرف القنب بقدرته على تحسين التربة وقابليته للتحلل الحيوي ومقاومته للبكتيريا والتعفن، مما يجعله خامة ذات أداء قوي واستدامة عالية في التطبيقات الوظيفية. (حسين، مريم، وأبو النجا، هبة، 2022، 511)

وتتكامل الخصائص الوظيفية والبيئية للخامات المستدامة السابقة لتجعلها خيار مثالي لتصنيع ملابس النحالين؛ إذ توفر الألياف السليلوزية الطبيعية مثل القطن العضوي والكتان والخيزران والقنب توازن دقيق بين التهوية الجيدة وامتصاص الرطوبة والمتانة، وهي خصائص جوهرية لملابس تتعرض لجهد حركي مستمر ودرجات حرارة مرتفعة خلال فترات العمل في المناحل.

صورة (1)
القطن العضوي
https://www.indiamart.com

صورة (2)
الكتان العضوي
https://materialdistrict.com

صورة (3)
الخيزران العضوي
https://www.tradeindia.com

صورة (4)
القنب العضوي
https://eurekafabrics.com

ثانياً: الملابس الوظيفية للنحالين:

تكشف الأدبيات العلمية المتعلقة بتربية النحل عن ارتباط وثيق بين تحسين الأداء الإنتاجي للنحالين وبين تبني ممارسات مستدامة تتوافق مع معايير السلامة المهنية وجودة العمل. فقد أوضحت دراسة (Almutlaq, A. M., et al, 2025) أن تبني الممارسات المستدامة يتأثر بعوامل مثل مستوى التعليم، ووعي النحالين، وجودة الخدمات الإرشادية المقدمة لهم، إضافة إلى احتياجهم المستمر إلى أدوات حماية فعالة تدعم تنفيذ مهامهم بكفاءة. ويسهم هذا الإطار المعرفي في تأكيد الدور المحوري للملابس الوظيفية المصممة خصيصاً للنحالين، والتي ينبغي أن تراعي متطلبات الأمان، والتهوية، وخفة الوزن، ومقاومة اللدغات، بما ينسجم مع مبادئ الاستدامة. ومن هنا تتضح أهمية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في ابتكار تصميمات ملبسية قادرة على الاستجابة لهذه الاحتياجات، بما يدمج بين البعد التقني والبعد المهني في بيئة تربية النحل.

1- مهام عمل النحالين:

يُمارس النحالين مجموعة من المهام المتتابعة التي تهدف إلى إدارة خلايا النحل والحفاظ على صحة الطوائف وضمان استمرارية إنتاج العسل. وتتطلب هذه المهام قدراً من الدقة والخبرة والمعرفة بسلوك النحل وبيئة العمل داخل المنحل، إضافةً إلى الالتزام بوسائل الحماية الشخصية أثناء التعامل المباشر مع الخلايا، صور (5، 6، 7، 8)، وتتمثل أبرز مهام عمل النحال فيما يلي:

- ارتداء البدلة الواقية أو الجاكيت مع القناع، وارتداء القفازات والأحذية المغلقة مع إحكام غلق السحابات، إلى جانب تجهيز أدوات الفحص الأساسية مثل المدخن، وأدوات الكشط، والفرشاة.
- إشعال المدخن واستخدام الدخان لتهدئة النحل وتقليل السلوك العدواني، ثم فتح الغطاء العلوي للخلية بحذر لتجنب إثارة الطائفة.
- التأكد من وجود الملكة ونشاطها في وضع البيض، وتقييم قوة الطائفة وعدد الإطارات العاملة، وملاحظة وجود الحضنة ممثلة في وجود (البيض، اليرقات، والعذارى) بصورة طبيعية، إضافةً إلى التأكد من توافر الغذاء داخل الخلية متمثلاً في (العسل، واللقاح). (Özgün, Ö., et al, 2024, P.123)
- فحص علامات الإصابة بالفاروا والآفات الأخرى، وتطبيق العلاجات الوقائية أو العلاجية حسب الحاجة، مع تنظيف الخلية وإزالة الإطارات المتضررة أو الملوثة.
- إضافة صناديق جديدة في مواسم الرحيق لزيادة مساحة تخزين العسل، وتقليل عدد الصناديق في الشتاء للحفاظ على دفء الطائفة، وتنظيم الإطارات وإصلاح المسافات لضمان بناء شمع منتظم.
- تقديم المحلول السكري للطوائف الضعيفة أو في مواسم نقص الرحيق، وتوفير العجائن البروتينية لتعويض نقص حبوب اللقاح.
- جمع العسل ومعالجته، برفع صناديق العسل الممتلئة بحذر وإزالة الأغطية الشمعية من الإطارات، ثم وضع الإطارات في الفراز لاستخلاص العسل، وتصفية المنتج وتخزينه في عبوات معقمة.
- صيانة الخلايا بصورة دورية بإصلاح التلف في الصناديق الخشبية، واستبدال الإطارات القديمة أو المكسورة.
- رفع الخلية عن الأرض لتحسين التهوية وتقليل الرطوبة، إلى جانب تسجيل تواريخ الفحص، وحالة الملكة، وعدد الإطارات، والعلاجات المقدمة، وكميات الإنتاج.(Biyena, L. W., & Degu, T. K., 2024, P.135)

صور (5، 6، 7، 8)

المهام المتنوعة لعمل النحال

https://cpdonline.co.uk https://selecciones.com https://www.fao.org

2- الملابس الوظيفية للنحالين:

تُعد الملابس الوظيفية للنحالين من أهم وسائل الحماية الشخصية أثناء ممارسة أعمال تربية النحل، نظراً لخطورة التعرض للدغ وما يسببه من آلام أو تفاعلات حساسية قد تصل إلى حالات خطيرة. لذلك يُوصى بأن يرتدي النحال بدلة واقية كاملة، وفيما يلي مكونات ملابس النحالين:

- **أقنعة الوجه:** يُعد القناع عنصر رئيسي في حماية الرأس والوجه والرقبة، ويتكون غالباً من قبعة متصلة بقماش شبكي يمتد حول الوجه وحتى الكتفين. وعلى الرغم من فعاليته العالية، فإن احتمالية دخول النحل عبر فتحات صغيرة لا تزال قائمة إذا لم يكن القناع مُحكم التثبيت. لذلك يُعد الإغلاق الجيد وتفقد الفتحات من أهم شروط الأمان.
- **البدلة الواقية:** تُغطي البدلة جسم النحال بالكامل وتُعد الخيار الأكثر حماية، وقد تُصمم بغطاء رأس متصل أو منفصل. وتُغلق عادة بسحاب أمامي، مع ضرورة إحكام اتصالها بالقفازات والأحذية لضمان عزل كامل. ويُعد اختيار المقاس المناسب أحد عوامل الحماية الأساسية لتجنب شد القماش أثناء الحركة أو ترك فراغات يمكن أن يدخل النحل منها.
- **الجاكيت الواقي:** يُستخدم لدى بعض النحالين كبديل للبدلة الكاملة، خاصة عند تأدية مهام بسيطة أو في حالات ارتفاع درجات الحرارة. ويغطي الجاكيت الجزء العلوي من الجسم، ويُفضل أن يكون واسعاً بما يكفي للسماح بالحركة دون أن يلتصق القماش بالجسم، إذ إن شد القماش يزيد احتمالية اللدغ.
- **الأحذية:** يجب أن تكون الأحذية برقبة مرتفعة بحيث تغطي الكاحل لضمان حماية منطقة أسفل القدم، ويمكن الاستعاضة بأغطية للكاحل في حال ارتداء أحذية برقبة منخفضة. بالإضافة إلى ارتداء أرجل البدلة فوق الحذاء وليس داخله لتجنب تسلل النحل.
- **إحكام الفتحات:** يستخدم العديد من النحالين شريط لاصق (فليكرو) لإغلاق أي فتحات صغيرة، خاصة حول السحابات. إذ يمكن للنحلة الدخول عبر فتحات ضيقة جداً، مما يجعل التجربة خطيرة ومؤلمة داخل البدلة.

قبل الارتداء يجب التأكد من سلامة عمل جميع السحابات، تثبيت الفيلكرو بإحكام، عدم وجود تمزقات أو ثقوب، مع إمكانية غلق أي فتحات بمواد مطاطية مرنة. (الكحكي، ياسمين؛ وحسين، حسام، 2019، 1181)

3- دور مصمم الأزياء في تحقيق جودة ملابس النحالين الوظيفية:

يقع على عاتق مصمم ملابس النحالين مسؤولية تصميم زي عملي عالي الكفاءة يوفر الحماية والدعم للعمال أثناء أداء مهامهم، بما يتوافق مع متطلبات الجودة الوظيفية لهذا النوع من الملابس المتخصصة. وتتلخص جودة تصميم ملابس النحالين في العناصر الآتية:

- **متطلبات فنية:** تتمثل في دقة اختيار عناصر التصميم الملائمة لطبيعة عمل النحالين، مثل: (القصات المناسبة، اللون، توزيع القطع، شكل القناع، إحكام الإغلاق، الخامات المستخدمة)، بما يضمن تحقيق أعلى درجات الحماية وسهولة الحركة.
- **متطلبات جمالية:** هي مدى توافر القيم الجمالية في ملابس النحالين من حيث (التناسق، الاتزان، الابتكار)، بما يعكس هوية المهنة ويمنح الزي مظهر احترافي دون التأثير على وظيفته الأساسية.
- **متطلبات استخدامية وظيفية:** تمثل مدى ملاءمة التصميم لاحتياجات النحال أثناء العمل، مثل: (القدرة على مقاومة اللدغات، سهولة الارتداء والخلع، إمكانية الرؤية الواضحة عبر القناع، التهوية الجيدة، سهولة الحركة، خفة الوزن، توافر الجيوب المخصصة للأدوات الأساسية).
- **متطلبات تكنولوجية:** تشير إلى توظيف التقنيات الحديثة في تصميم ملابس النحالين، مثل: (أنظمة التهوية المحسنة، الخيوط المتينة، آليات الإغلاق المحكمة). (Texas A&M AgriLife Extension.,2021)
- **متطلبات بيئية:** تتمثل في مراعاة العوامل البيئية منذ بداية التصميم، من خلال استخدام خامات صديقة للبيئة، أقمشة قابلة لإعادة التدوير، تقليل الفاقد في الإنتاج، الاعتماد على أقمشة عضوية آمنة على العامل والنحل معاً.
- **متطلبات اعتمادية:** تُعنى قدرة ملابس النحالين على أداء وظائفها بكفاءة عالية لفترات طويلة دون تدهور في الحماية أو الخامة، بما يحقق الاعتمادية والمتانة وطول العمر التشغيلي.

- **متطلبات اقتصادية:** تمثل قياس مدى توافق تكلفة إنتاج ملابس النحالين مع الفئة المستهدفة وسوق العمل، مع الحفاظ على التوازن بين الجودة والسعر بما يسمح بالمنافسة والانتشار.
- **متطلبات أنثروبومترية:** هي مدى توافق التصميم مع أبعاد الجسم البشري لمستخدمي الزي، بحيث يلائم القياسات المختلفة ويوفر الراحة دون وجود مناطق ضغط أو اتساع قد تسمح بنفاذ النحل.
- **متطلبات العمال:** تشير إلى مدى استيعاب التصميم لاحتياجات النحالين الفعلية من حيث سهولة الحركة، توزيع الوزن، سهولة الوصول للأدوات، وإحساس الأمان أثناء العمل.
- **متطلبات الجودة الشاملة:** قدرة ملابس النحالين على المنافسة من حيث الكفاءة الوظيفية، استخدام الخامات المستدامة، الاعتمادية العالية، التصميم المبتكر، ومتطلبات الأمان، لتحقيق منتج نهائي يلبي احتياجات النحالين ويعزز إنتاجيتهم دون مخاطرة.(الكحكي، ياسمين؛ وحسين، حسام، 2019، 1180)

4- وصف نماذج من الملابس الوظيفية للنحالين:

- **وصف التصميم الأول للزي الوظيفي للنحال،** صورة (9): بدلة نحال مصممة لتغطية الجسم بالكامل بهدف تحقيق أقصى درجات الحماية من اللدغ، وتظهر البدلة بخامة شبكية تسمح بمرور الهواء مع الحفاظ على سماكة كافية تمنع اختراق إبر النحل، مما يجعلها مناسبة للعمل في البيئات الحارة. يتصل بالبدلة قناع واقي كروي الشكل مزود بخامة شبكية شفافة تتيح رؤية واضحة مع الحفاظ على مسافة آمنة بين الوجه والنسيج. كما تتضمن البدلة جيوب أمامية متعددة لتسهيل حمل الأدوات، إضافة إلى سحاب أمامي طويل ونقاط إغلاق بالفيلكرو لضمان إحكام الفتحات، ويعزز اتساع الكمين وأرجل البنطلون من حرية الحركة، بينما تعمل الأساور المرنة على منع تسلل النحل لداخل الجسم أثناء العمل.

- **وصف التصميم الثاني للزي الوظيفي للنحال،** صورة (10): بدلة نحال مصنوعة من خامة قطنية سميكة نسبياً توفر حاجز ضد اللدغ مع الحفاظ على درجة مقبولة من التهوية. وتأتي البدلة مزودة بقناع واقي متصل على شكل قبعة عريضة مع شبكة أمامية واسعة تضمن رؤية واضحة ومسافة أمان ثابتة بين الوجه والنسيج. ويعتمد التصميم على سحاب أمامي طويل، مدعوم بغطاء حماية إضافي من أعلى للإحكام ومنع تسلل النحل. كما يحتوي على جيوب عملية لتسهيل حمل الأدوات أثناء العمل. وتساعد الأساور المطاطة عند المعصمين والكاحلين على تثبيت البدلة بإحكام وضمان عدم دخول النحل، بينما يمنح اتساع البدلة حركة مناسبة لظروف العمل الميدانية للنحال.

- **وصف التصميم الثالث للزي الوظيفي للنحال،** صورة (11): بدلة نحال ذات لون برتقالي، وهو لون عالي الوضوح يُسهل من رؤية النحالين في البيئات المفتوحة ويعكس مستوى جيد من السلامة الميدانية. وتأتي البدلة باتساع وخامة متوسطة السمك تسمح بحرية الحركة وتوفر حاجز مناسب أمام لدغات النحل. يتصل بها قناع واقي مكون من غطاء رأس وقماش شبكي أمامي يتيح رؤية واضحة ويحافظ على مسافة أمان للوجه. كما يزود التصميم بسحاب أمامي طويل محمي بغطاء إغلاق علوي، إضافة إلى شريط عاكس حول الصدر لتعزيز الرؤية في ظروف الإضاءة الضعيفة. وتساعد الأساور المطاطة عند المعصمين والكاحلين على إحكام البدلة ومنع تسلل النحل، بينما يوفر الحزام المطاطي عند الخصر مستوى أفضل من الثبات أثناء الحركة.

صورة (9)
التصميم الأول لزي النحال
https://flyingstartstore.co.uk

صورة (10)
التصميم الثاني لزي النحال
https://www.goldbeestore.co.uk

صورة (11)
التصميم الثالث لزي النحال
https://www.walmart.ca

ثالثاً: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأزياء:

يؤكد (حجاج، محمد، 2023، 2281) أن الذكاء الاصطناعي يمثل خصائص معينة تتسم بها البرامج الحاسوبية، تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وانماط عملها، ومن أهم هذه الخواص القدرة على التعلم والاستنتاج ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج في الآلة؛ فهو قدرة نظام معين على تحليل بيانات خارجية بشكل صحيح، والتعلم من هذه البيانات، واستنباط قواعد معرفية جديدة منها، وتكييف هذه القواعد واستخدامها لتحقيق أهداف ومهام جديدة.

1- مكونات الذكاء الاصطناعي :

يُعد الذكاء الاصطناعي أحد أهم التقنيات المعاصرة التي تعتمد عليها النظم الرقمية في محاكاة القدرات الإدراكية للبشر، وتتمثل أهم هذه المكونات فيما يلي:

- التعلم: يُعد التعلم أساس عمل أنظمة الذكاء الاصطناعي، حيث تعتمد البرامج على استراتيجيات مختلفة أبرزها التعلم بالتجربة والخطأ، ويُنفذ ذلك من خلال محاولة توليد حلول أو نتائج وفق خوارزميات موجهة، ثم تخزين النتائج الناجحة لاستدعائها لاحقاً عند تكرار الموقف نفسه، مما يسمح للنظام بتحسين أدائه تدريجياً.
- الإدراك: يشير الإدراك إلى قدرة النظام على جمع المعلومات من البيئة المحيطة باستخدام أدوات استشعار مختلفة مثل الكاميرات والمجسات، ثم معالجة هذه البيانات وتحليلها لتحويلها إلى كائنات أو عناصر منفصلة يمكن فهمها والتعامل معها. ويشمل الإدراك أيضاً اكتشاف العلاقات بين هذه العناصر بما يمكن النظام من بناء صورة واقعية دقيقة للمحيط. (Kreuzer, T., et al, 2024)
- الاستنتاج: يُعد الاستنتاج عنصر جوهري يمكن النظام من استخلاص القرارات المناسبة استناداً إلى المعلومات المتاحة.
- اللغة: لا تُشير اللغة هنا إلى الكلام المنطوق فقط، بل تشمل كل الرموز والإشارات ذات المعنى المشترك، مثل إشارات المرور. وقد تطورت تقنيات معالجة اللغة الطبيعية بحيث تمكنت بعض الأنظمة من الرد على الأسئلة والتفاعل لغوياً مع المستخدمين بمستوى طلاقة يقارب البشر، رغم أنها لا تمتلك فهم حقيقي للغة، بل تعتمد على تحليل الأنماط وتوليد الاستجابات المناسبة.
- حل المشكلات: يُعد حل المشكلات إحدى القدرات الأساسية للذكاء الاصطناعي، حيث يبحث النظام بشكل منهجي عن الإجراءات المناسبة للوصول إلى هدف محدد مسبقاً. وتنقسم طرق حل المشكلات إلى أساليب متخصصة تُطور لمعالجة مشكلات بعينها، وأساليب عامة متعددة الاستخدامات يمكن تطبيقها على نطاق واسع من المشكلات المتنوعة.(مصطفى ، جيهان؛ والغامدي، لولوة ، 2024، 155)

2- مميزات الذكاء الأصطناعي في تصميم الأزياء:

- تقليل الوقت المستغرق في ابتكار الأفكار ورسم التصميمات الأولية، مما يسرع مراحل الإبداع من الفكرة حتى النموذج المقترح.
- يتيح للمصمم استكشاف عدد غير محدود من الخطط اللونية والقصات التصميمية والزخارف المبتكرة، بما يدعم إنتاج تصميمات فريدة تعتمد على توليفات جمالية غير نمطية.
- يدعم تقليل استهلاك الخامات عبر النمذجة الرقمية، مما يقلل المخلفات والنماذج المهدرة أثناء التجريب.
- يمكن توظيفه لتصميم ملابس مخصصة وفق القياسات والاحتياجات الفردية، مثل الملابس المهنية.
- يوفر إمكانيات لابتكار ملابس ذكية تتضمن مستشعرات أو تقنيات تفاعلية، تواكب التطور التكنولوجي المعاصر.
- يعتمد على تحليل البيانات والاتجاهات الحديثة في الأزياء، لمساندة المصمم في اختيار الخامات والألوان والقصات المناسبة وفق اتجاهات الموضة. (النقيب، نسرين، 2024)

3- أساسيات تطبيق الذكاء الاصطناعي في ابتكار تصميمات الأزياء:

- **تحديد المتطلبات التصميمية:** يقوم مصمم الأزياء بتزويد التطبيق بوصف شامل لطبيعة الزي المطلوب، يشمل نوع الملابس، الفئة العمرية المستهدفة، والخامات، والألوان، والوظيفة، واعتبارات الحركة والراحة، إضافة إلى أي تفاصيل إنشائية أو فنية يرغب في تضمينها.
- **توليد المقترحات التصميمية الأولية:** يقوم تطبيق الذكاء الاصطناعي بتحليل المدخلات وتوليد مجموعة من الأفكار التصميمية التي تتنوع في شكل القصات، توزيع التفاصيل الزخرفية، الخامات المقترحة، مع إمكانية طلب عدد كبير من البدائل للوصول إلى نطاق موسع من الاحتمالات التصميمية الإبداعية.
- **تطوير التصميمات:** يستطيع المصمم تعديل المخرجات من خلال توجيه التطبيق بشكل متكرر، كتغيير القصات، أو تعديل نسب التصميم، أو إبراز تفاصيل معينة، أو طلب تحسينات في الأداء الوظيفي أو الشكل الجمالي، مما يسمح بعملية تطوير تصميمي تفاعلي تشبه الحوار الإبداعي.
- **تحليل التصميمات وتقييمها:** بعد استلام كل مقترح، يقوم المصمم بتحليل التصميم من منظور جمالي ووظيفي وإنشائي، ومقارنة البدائل وفق معايير محددة، مع إعادة توجيه المنصة نحو التعديلات المطلوبة للوصول إلى تصميم أكثر اتساق مع الهدف التصميمي.
- **الوصول إلى النسخة النهائية للتصميم:** من خلال التكرار المستمر والتغذية الراجعة، يتم الحصول على تصميم متكامل يحقق التوازن بين الوظيفة والجمال، ويعكس رؤية المصمم مدعومة بإمكانات الذكاء الاصطناعي في التوليد والتحليل والصياغة الابتكارية. (أحمد، رانيا؛ والنقيب، نسرين، 2025)

نتائج البحث:

الإجابة على التساؤل الأول: ما إمكانية ابتكار تصميمات مستدامة وظيفياً لملابس النحالين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟

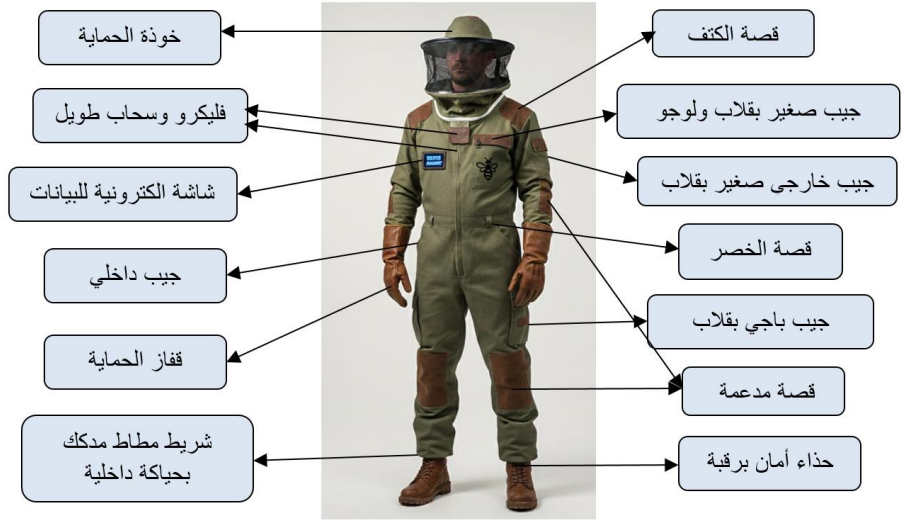
حظيت ملابس النحالين باهتمام ملحوظ في الأدبيات العلمية نظراً لارتباطها المباشر بسلامة النحال وقدرته على أداء مهامه بكفاءة داخل بيئة المنحل. وقد بينت الدراسات الحاجة المستمرة إلى تطوير هذه الملابس من حيث الحماية، والتهوية، وخفة الوزن، وجودة الخامات، إضافة إلى تحسين الجوانب التصميمية التي تؤثر على راحة النحال أثناء العمل. وفي ضوء هذا التوجه العلمي، تم في هذه الدراسة الاطلاع على مجموعة واسعة من البحوث والمراجع التي تناولت التحديات التصميمية والوظيفية لملابس النحالين، بهدف تكوين

AJSP
المجلة العربية للنشر العلمي
ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing
الإصدار التاسع – العدد السابع والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الثاني – 2026م
www.ajsp.net

أساس معرفي يدعم الاتجاه نحو تطوير تصميمات مستدامة تلبي احتياجات المستخدمين، ولإثراء الجانب التطبيقي، تم إجراء مقابلة شخصية مع 35 نحال في المملكة العربية السعودية للتعرف على متطلباتهم المباشرة من الملابس المستخدمة حالياً. وأسفرت المقابلة عن مجموعة واسعة من الاحتياجات العملية، تمثلت في: ضرورة توفير تهوية كافية، واعتماد خامات قوية مقاومة للتمزق، وتحسين إحكام الإغلاق لمنع دخول النحل للجسم، وتوفير جيوب عملية لحمل أدوات العمل، إلى جانب خفة الوزن، ووجود طبقات حماية إضافية، وقناع وجه يوضح الرؤية، وخامات سهلة الغسيل، وتوفير مقاسات مرنة، وتصميم يسمح بحرية الحركة والانحناء دون قيود.

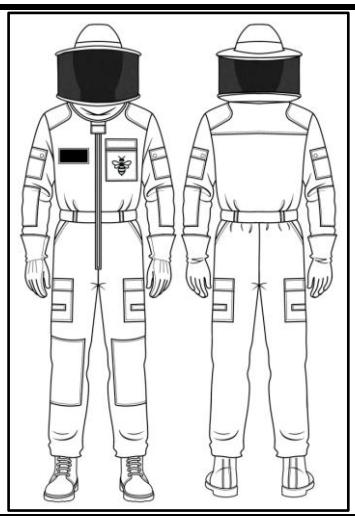
تمثل هذه النقاط خلاصة دقيقة لخبرات النحالين واحتياجاتهم اليومية داخل بيئة العمل، وبناءً على هذه المدخلات النظرية والميدانية، تم ابتكار عشرة تصميمات لملابس النحالين باستخدام تطبيق شات جي بي تي ChatGPT، بالإضافة إلى رسم مسطح التصميمات من الأمام والخلف، وقد اعتمدت التصميمات على الدمج بين الاستدامة البيئية، بالإضافة إلى توظيف قصات متنوعة، وأشكال متعددة للجيوب، ومعالجات متينة للحياكات، إضافة إلى دمج شاشة إلكترونية للتعريف ببيانات النحال داخل المنحل. وتمثل هذه التصميمات خطوة تمهيدية للإجابة عن التساؤل الرئيسي للدراسة حول إمكانية ابتكار تصميمات مستدامة وظيفياً لملابس النحالين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وفيما يلي استعراض لهذه التصميمات:

– **التصميم الأول المستدام للملبس الوظيفي للنحال، صورة (12)، شكل (1):** أفرول يقترح تنفيذه من قماش مستدام 70% قطن، 30% قنب بتركيب نسجي مبرد، نظراً للمقاومة للدغ الحشرات، ونفاذية الهواء، والعمر الافتراضي الطويل، والقابلية للتحلل، فضلاً عن مرونته ومتانته، كما يقترح لتنفيذ القصات والقفاز خامة الجلد النباتي الصديق للبيئة، وقناع للرأس والوجه يقترح تنفيذه من البوليستر المعاد تدويره، ونسيج شبكي من القطن العضوي نظراً لخفة وزنه، وإتاحته للرؤية، وحذاء يقترح تنفيذه من جلد نباتي، ونعل من المطاط الطبيعي.



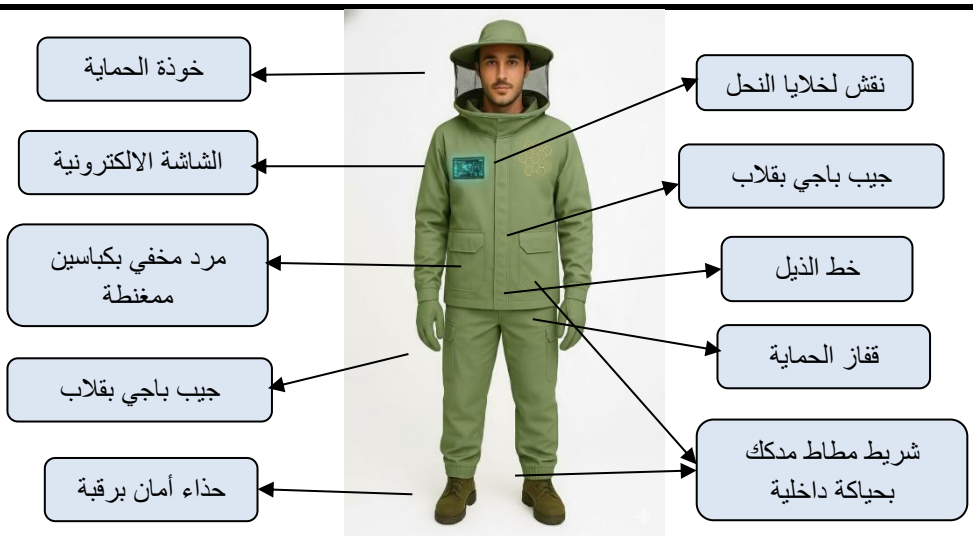
صورة (12) التصميم الأول المقترح موضحاً عليه البيانات التصميمية (اعداد الباحثة)

الإصدار التاسع – العدد السابع والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الثاني – 2026م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing



شكل (1) مسطح التصميم الأول المقترح من الأمام والخلف (اعداد الباحثة)

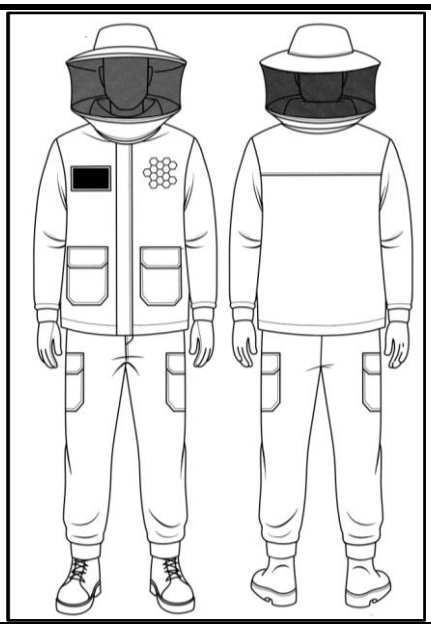
– **التصميم الثاني المستدام للملبس الوظيفي للنحال، صورة (13)، شكل (2):** يُقترح تنفيذ هذا التصميم باستخدام نسيج قطن عضوي نقي (100%) بتركيب نسجي مبرد متوسط الكثافة، نظراً لقدرته على تحقيق التوازن بين الحماية والتهوية، وملاءمته لبيئة العمل الحارة داخل المناحل، فضلاً عما يتمتع به من نعومة على الجلد وقدرة على امتصاص التعرق. كما يُقترح دعم مناطق الاحتكاك مثل الأكمام وأسفل الجاكيت بنسيج قنب خفيف لرفع مستوى المتانة دون الإخلال بخفة الوزن، ويُقترح لتنفيذ القفازات خامة الجلد النباتي الصديق للبيئة لما يوفره من عزل وحماية، في حين يُقترح لقناع الرأس والوجه استخدام نسيج شبكي من ألياف البامبو الطبيعية نظراً لخفة وزنه ونفاذيته العالية للهواء وضمان الرؤية الواضحة، ويُقترح تنفيذ الحذاء بجلد نباتي مع نعل من المطاط الطبيعي لتوفير الثبات والراحة أثناء الحركة داخل المنحل.



صورة (13) التصميم الثاني المقترح موضحاً عليه البيانات التصميمية (اعداد الباحثة)

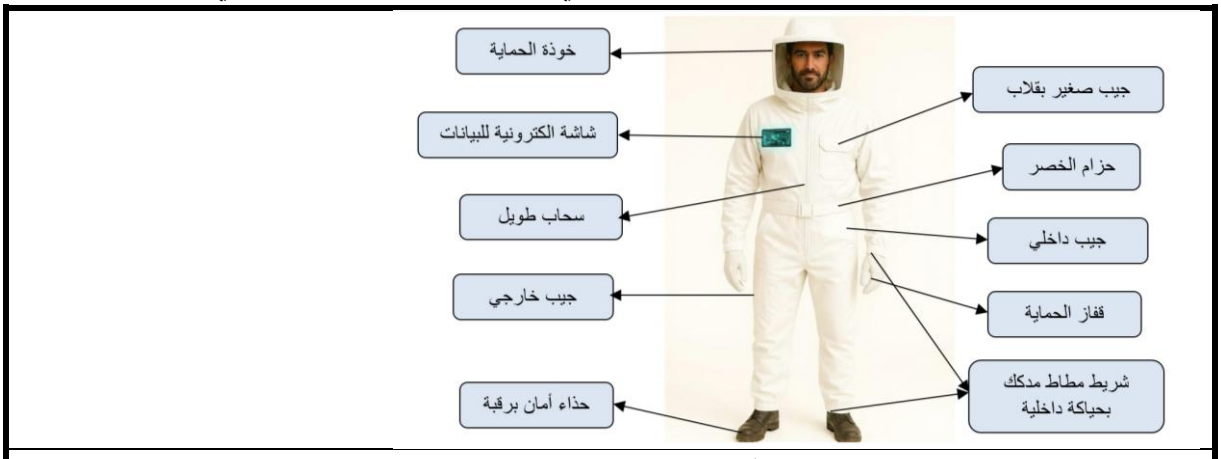
ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

الإصدار التاسع – العدد السابع والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الثاني – 2026م
www.ajsp.net



شكل (2) مسطح التصميم الثاني المقترح من الأمام والخلف (اعداد الباحثة)

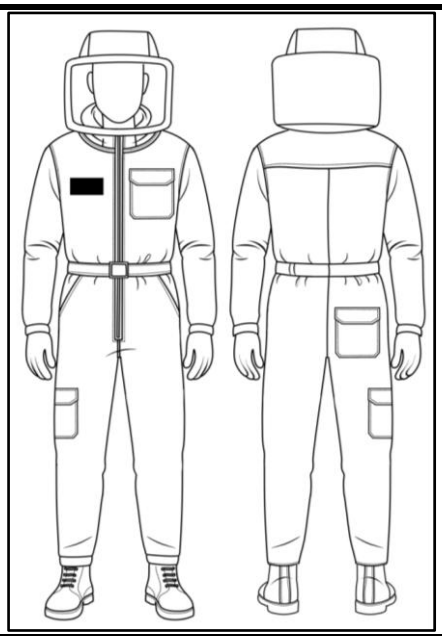
– **التصميم الثالث المستدام للملبس الوظيفي للنحال، صورة (14)، شكل (3):** يُقترح تنفيذ هذا الأفرول باستخدام نسيج من ألياف البامبو العضوية بنسبة 100% بتركيب نسجي سادة، نظراً لنعومته الفائقة على الجلد وارتفاع قدرته على امتصاص الرطوبة، فضلاً عن خصائصه الطبيعية المقاومة للبكتيريا، بما يوفر راحة حرارية للنحال أثناء العمل لفترات طويلة. كما يُقترح تدعيم مناطق المرفقين والركبتين بنسيج قنب طبيعي متوسط الكثافة لتعزيز المتانة ومقاومة التآكل الناتج عن الحركة المتكررة، بينما يُقترح تنفيذ القفازات من جلد نباتي لمعالجة الاحتكاك وتوفير الحماية، ويُقترح لقناع الرأس والوجه استخدام نسيج بوليستر معاد تدويره مدعم بشبكة من القطن العضوي لتأمين الرؤية الواضحة مع ضمان التهوية، ويُقترح للحذاء جلد نباتي بنعل مصنوع من المطاط الطبيعي لزيادة الثبات داخل بيئة العمل.



صورة (14) التصميم الثالث المقترح موضحاً عليه البيانات التصميمية (اعداد الباحثة)

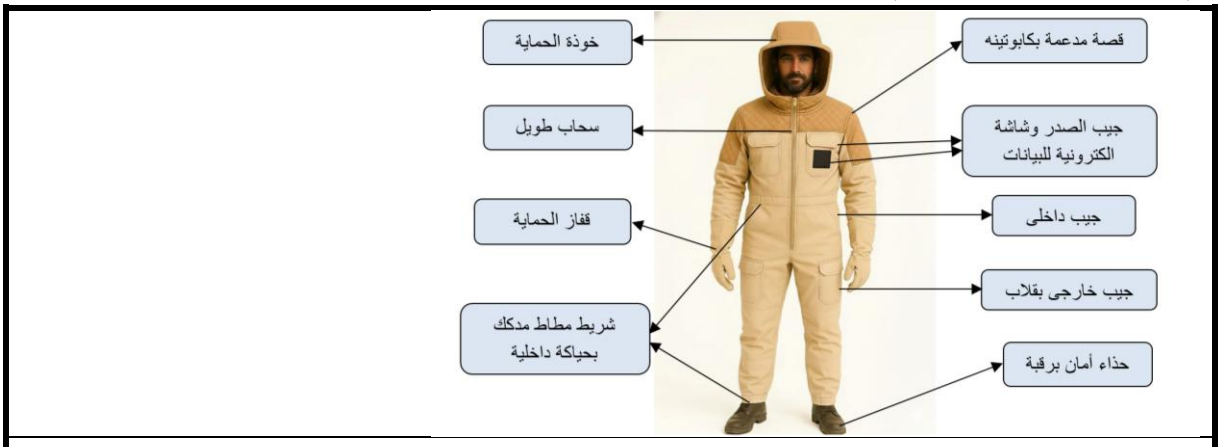
ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

الإصدار التاسع – العدد السابع والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الثاني – 2026م
www.ajsp.net



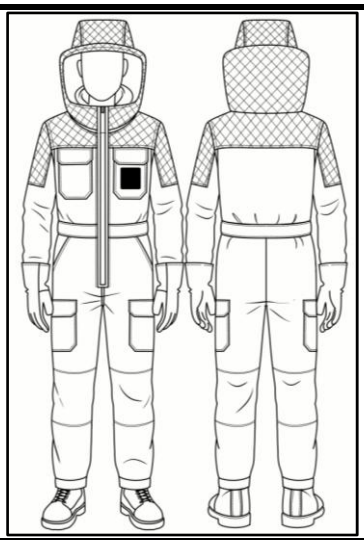
شكل (3) مسطح التصميم الثالث المقترح من الأمام والخلف (اعداد الباحثة)

– **التصميم الرابع المستدام للملبس الوظيفي للنحال، صورة (15)، شكل (4):** يُقترح تنفيذ هذا التصميم باستخدام نسيج القنب العضوي بنسبة 100% بتركيب نسجي سادة كثيف، نظراً لارتفاع مستوى المتانة والصلابة الميكانيكية المطلوبة في هذا النوع من الملابس الواقية، فضلاً عن مقاومته الطبيعية لنفاذ الحشرات. كما يُقترح تبطين الجزء العلوي بنسيج قطني عضوي محشو بألياف طبيعية معاد تدويرها لتحقيق عزل حراري مناسب في ظروف العمل الباردة. ويُقترح لتنفيذ القفازات خامة جلد نباتي لدعم مناطق القبض والاحتكاك، بينما يُقترح لقناع الرأس والوجه استخدام نسيج بوليستر معاد تدويره مدعوم بشبكة من القطن العضوي لضمان التهوية والرؤية، ويُقترح للحذاء جلد نباتي مع نعل من المطاط الطبيعي لتوفير الثبات والأمان أثناء الحركة داخل المنحل.



صورة (15) التصميم الرابع المقترح موضحاً عليه البيانات التصميمية (اعداد الباحثة)

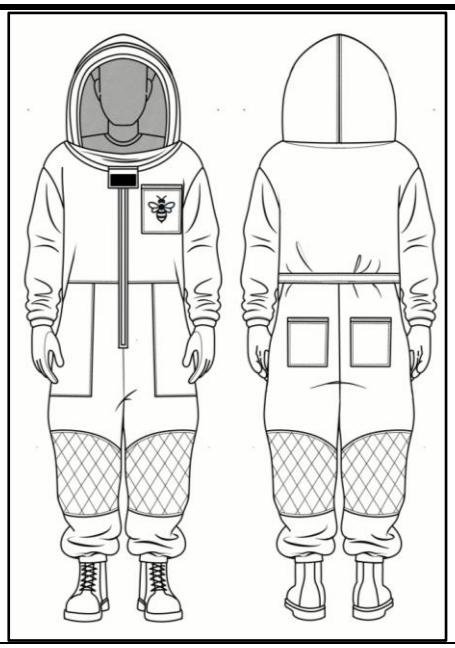
ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing
الإصدار التاسع – العدد السابع والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الثاني – 2026م
www.ajsp.net



شكل (4) مسطح التصميم الرابع المقترح من الأمام والخلف (اعداد الباحثة)

– **التصميم الخامس المستدام للملبس الوظيفي للنحال، صورة (16)، شكل (5):** يُقترح تنفيذ الأفرول باستخدام نسيج القطن العضوي بنسبة 100%، نظراً لنعومته ومرونته العالية، وقدرته الكبيرة على امتصاص الرطوبة، بما يوفر راحة حرارية للنحال أثناء أداء العمل داخل المنحل لفترات طويلة. كما يُقترح تدعيم منطقة الركبتين بنسيج كتان عضوي مبطن لزيادة المتانة ومقاومة التمزق الناتج عن الحركة المتكررة. ويُقترح لتنفيذ القفازات خامة جلد نباتي صديق للبيئة لما يوفره من عزل وحماية، في حين يُقترح لقناع الرأس والوجه استخدام نسيج بوليستر معاد تدويره مدعوم بشبكة من القطن العضوي لضمان التهوية وإتاحة الرؤية، ويُقترح للحذاء جلد نباتي بنعل من المطاط الطبيعي لتوفير الثبات أثناء الحركة داخل بيئة المناحل.

صورة (16) التصميم الخامس المقترح موضحاً عليه البيانات التصميمية (اعداد الباحثة)

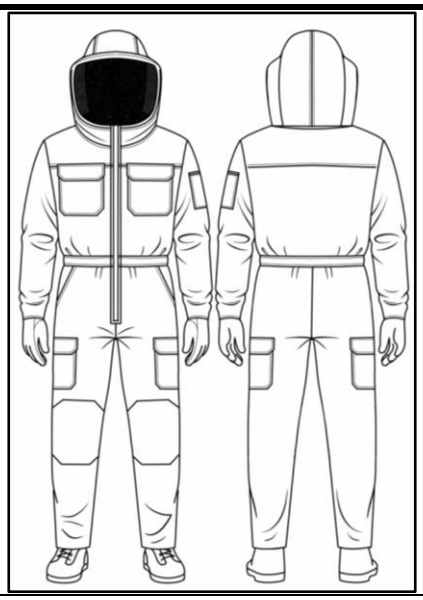


شكل (5) مسطح التصميم الخامس المقترح من الأمام والخلف (اعداد الباحثة)

– **التصميم السادس المستدام للملبس الوظيفي للنحال، صورة (17)، شكل (6):** يُقترح تنفيذ الأفرول باستخدام نسيج مخلوط من ألياف الكتان العضوي والقطن العضوي بنسبة (50% كتان – 50% قطن) بتركيب نسجي مبرد خفيف، لتحقيق توازن بين المتانة والتهوية في بيئة العمل داخل المنحل. كما يُقترح دعم منطقة الصدر والركبتين بنسيج قنب طبيعي ثقيل لرفع مستوى الحماية ومقاومة اختراق اللدغات في مناطق التعرض المباشر. ويُقترح لتنفيذ القفازات استخدام نسيج قنب معالج طبيعياً بطبقة من الجلد النباتي لتعزيز مقاومة السوائل وزيادة المتانة بطريقة صديقة للبيئة، في حين يُقترح لقناع الرأس والوجه استخدام نسيج بوليستر معاد تدويره مع شبكة من القطن العضوي لضمان التهوية والرؤية الواضحة، ويُقترح للحذاء تنفيذ الجلد النباتي مع نعل من المطاط الطبيعي لتحقيق الثبات والوقاية أثناء الحركة داخل المناحل.

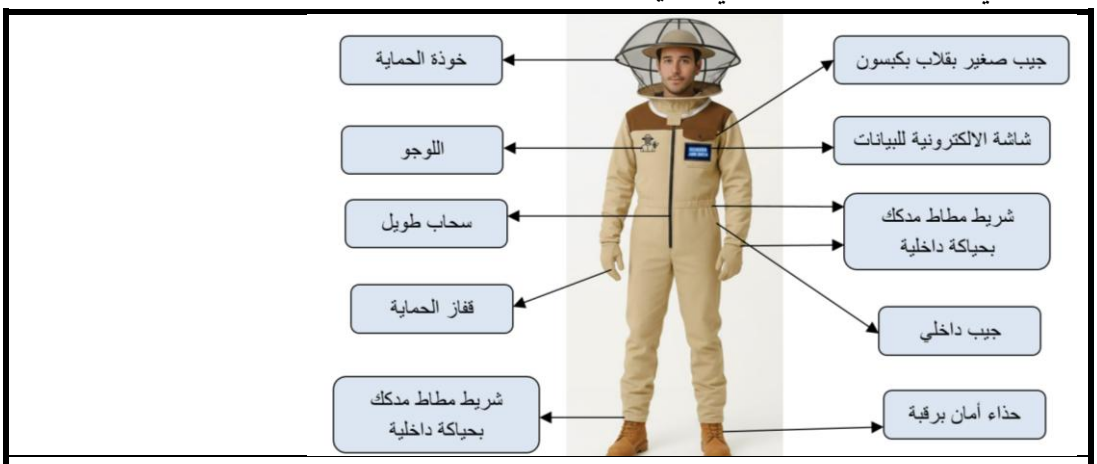
صورة (17) التصميم السادس المقترح موضحاً عليه البيانات التصميمية (اعداد الباحثة)

الإصدار التاسع – العدد السابع والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الثاني – 2026م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing



شكل (6) مسطح التصميم السادس المقترح من الأمام والخلف (اعداد الباحثة)

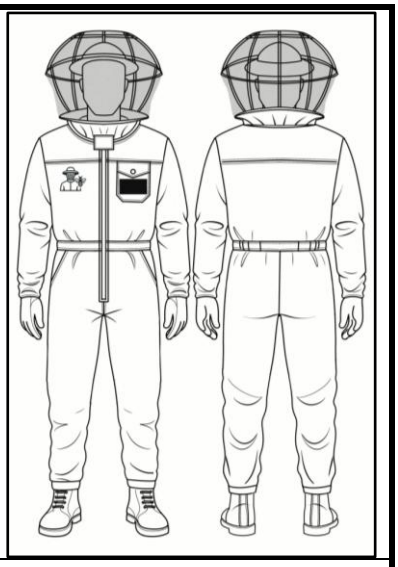
– **التصميم السابع المستدام للملبس الوظيفي للنحال، صورة (18)، شكل (7):** يُقترح تنفيذ هذا الأفرول باستخدام نسيج من ألياف القطن العضوي بنسبة 100% بتركيب نسجي سادة متوسط الكثافة، نظراً لملاءمته البيئية وارتفاع خصائص التهوية والامتصاص، بما يحقق راحة حرارية أثناء العمل داخل المنحل. كما يُقترح تدعيم منطقة الصدر والكتف بنسيج كتان طبيعي كثيف لزيادة المتانة وتقليل تعرض تلك المناطق للاحتكاك والصدمات أثناء الحركة داخل المنحل. ويُقترح لتنفيذ القفازات نسيج قطني عضوي مبطّن لتحقيق الحماية دون الإخلال بالمرونة، في حين يُقترح لقناع الرأس استخدام نسيج شبكي من البوليستر المعاد تدويره لتحقيق وضوح الرؤية والتهوية، ويُقترح للحذاء جلد نباتي بنعل من المطاط الطبيعي لتعزيز الثبات والأمان أثناء الحركة.



صورة (18) التصميم السابع المقترح موضحاً عليه البيانات التصميمية (اعداد الباحثة)

ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

الإصدار التاسع – العدد السابع والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الثاني – 2026م
www.ajsp.net

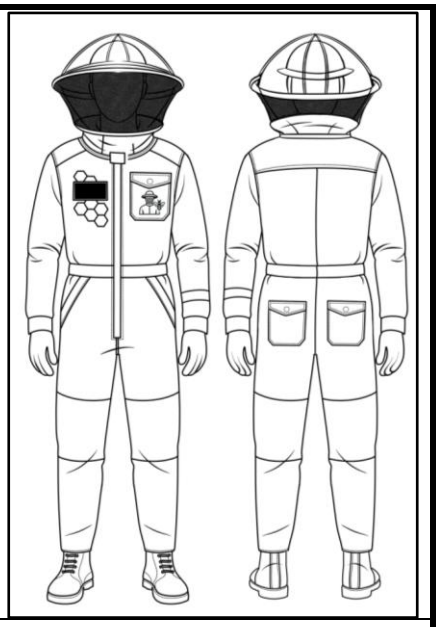


شكل (7) مسطح التصميم السابع المقترح من الأمام والخلف (اعداد الباحثة)

– **التصميم الثامن المستدام للملبس الوظيفي للنحال، صورة (19)، شكل (8):** يُقترح تنفيذ هذا الأفرول باستخدام نسيج مزيج من القطن العضوي والبوليستر المعاد تدويره بنسبة (65% قطن عضوي – 35% بوليستر معاد تدويره) بتركيب نسجي مبرد متوسط الكثافة، لما يوفره من متانة وظيفية ومقاومة للاحتكاك مع الاحتفاظ بدرجة مناسبة من التهوية والراحة الحرارية. كما يُقترح تدعيم مناطق الكتف والركبتين بنسيج قنب طبيعي كثيف لزيادة الحماية وإطالة العمر الافتراضي للتصميم. ويُقترح لتنفيذ القفازات خامة جلد نباتي مبطن لتحقيق الحماية أثناء التعامل المباشر مع الخلايا، في حين يُقترح لقناع الرأس والوجه استخدام نسيج شبكي من البوليستر المعاد تدويره لضمان الرؤية والتهوية، ويُقترح للحذاء جلد نباتي بنعل من المطاط الطبيعي لتحقيق الأمان أثناء الحركة داخل بيئة العمل.

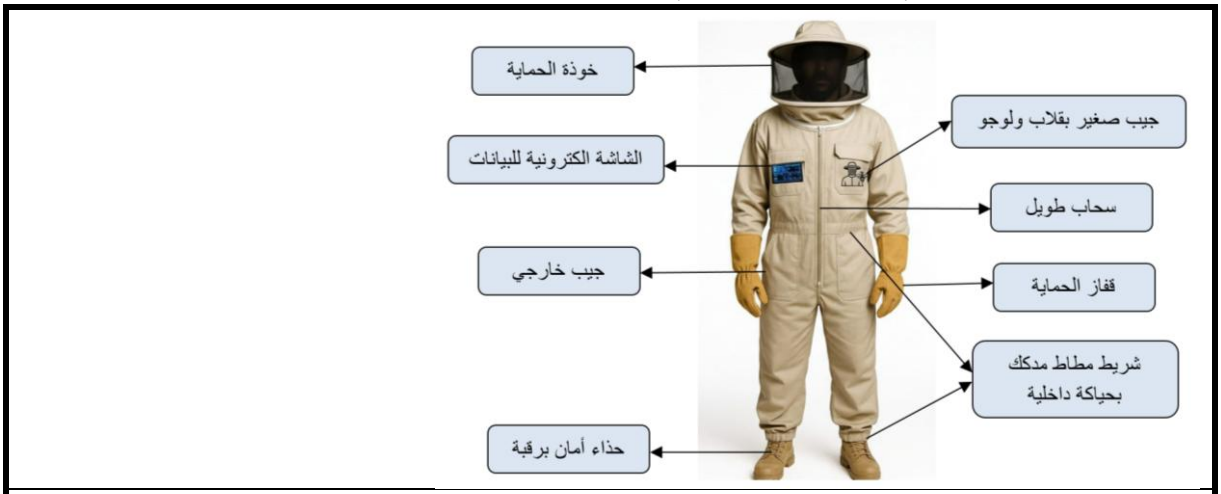
صورة (19) التصميم الثامن المقترح موضحاً عليه البيانات التصميمية (اعداد الباحثة)

ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing
الإصدار التاسع – العدد السابع والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الثاني – 2026م
www.ajsp.net



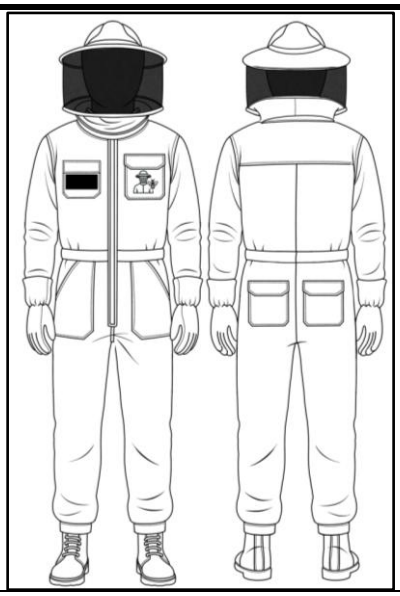
شكل (8) مسطح التصميم الثامن المقترح من الأمام والخلف (اعداد الباحثة)

– **التصميم التاسع المستدام للملبس الوظيفي للنحال، صورة (20)، شكل (9):** يُقترح تنفيذ هذا الأفرول باستخدام نسيج قطني عضوي ثقيل بتركيب نسجي مبرد، نظراً لما يوفره من قدرة عالية على مقاومة لدغات النحل والاحتكاك الناتج عن الحركة المستمرة داخل المناحل، فضلاً عن تحمله للاستخدام المكثف وطول عمره الافتراضي مقارنة بالأقمشة التقليدية، ويُقترح لتنفيذ القفازات جلد نباتي سميك لتوفير الحماية والعزل، في حين يُقترح لقناع الرأس والوجه استخدام نسيج بوليستر معاد تدويره مدعوم بشبكة قطنية عضوية لضمان الرؤية والتهوية معاً، ويُقترح للحذاء جلد نباتي مع نعل مطاط طبيعي لتأمين الحركة والثبات داخل بيئة العمل.



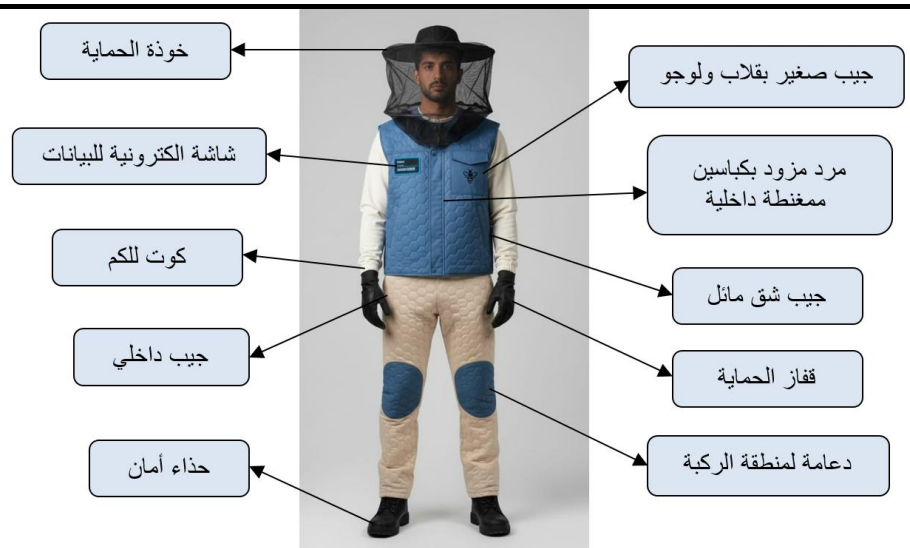
صورة (20) التصميم التاسع المقترح موضحاً عليه البيانات التصميمية (اعداد الباحثة)

ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing
الإصدار التاسع – العدد السابع والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الثاني – 2026م
www.ajsp.net



شكل (9) مسطح التصميم التاسع المقترح من الأمام والخلف (اعداد الباحثة)

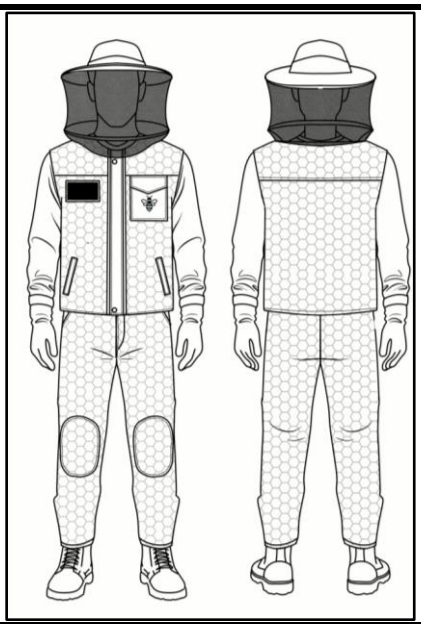
– **التصميم العاشر المستدام للملبس الوظيفي للنحال، صورة (21)، شكل (10):** يُقترح تنفيذ هذا التصميم باستخدام نسيج قطني عضوي مخلوط بالكتان العضوي بتركيب نسجي سادة بنسبة (50% قطن– 50% كتان)، لزيادة العزل والحماية لتحقيق خفة الوزن وسهولة الحركة. كما يُقترح لتنفيذ القفازات خامة جلد نباتي لتحقيق العزل والحماية اليدوية، بينما يُقترح لقناع الوجه استخدام نسيج بوليستر معاد تدويره في الجزء الخارجي مع شبكة من القطن العضوي في الداخل لضمان الرؤية والتهوية، ويُقترح للحذاء استخدام جلد نباتي مع نعل من المطاط الطبيعي لضمان الثبات أثناء العمل.



صورة (21) التصميم العاشر المقترح موضحاً عليه البيانات التصميمية (اعداد الباحثة)

ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

الإصدار التاسع – العدد السابع والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الثاني – 2026م
www.ajsp.net



شكل (10) مسطح التصميم العاشر المقترح من الأمام والخلف (اعداد الباحثة)

الإجابة على التساؤل الثاني: ما درجة قبول المتخصصين للتصميمات المستدامة وظيفياً لملابس النحالين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟

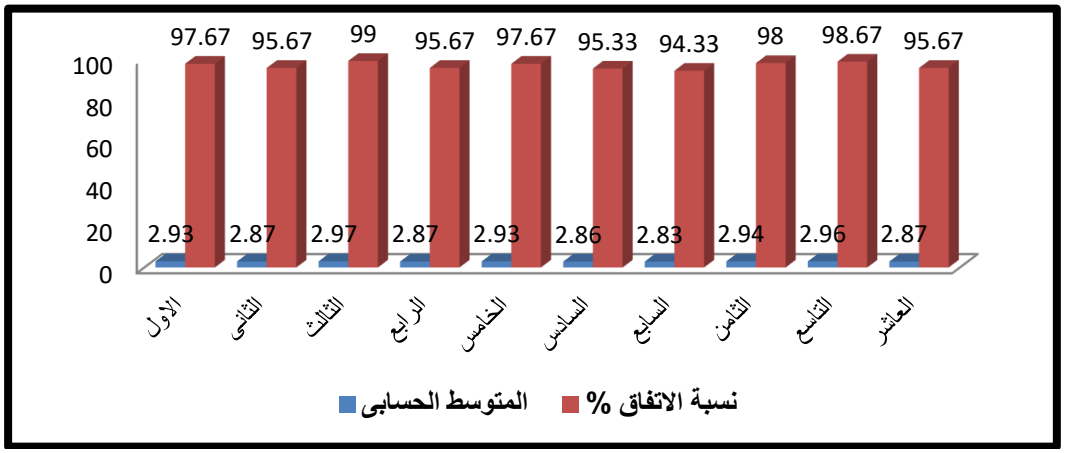
للإجابة على هذا التساؤل تم استخدام اختبار (t) لعينة واحدة وفيما يلى نتائج هذا الاختبار:

1- بالنسبة للمحور الوظيفى:

جدول رقم (6): نتائج اختبار (t) لعينة واحدة لدرجة قبول المتخصصين لتصميمات ملابس النحالين المبتكرة وذلك للمحور الاول " المحور الوظيفى"

التصميم	المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	نسبة الاتفاق %	قيمة t المحسوبة	قيمة الدلالة	الدلالة الاحصائية
الاول	2.93	0.12	97.67	46.88	0.00	دال عند مستوى 0.01
الثانى	2.87	0.11	95.67	45.92	0.00	دال عند مستوى 0.01
الثالث	2.97	0.12	99.00	47.52	0.00	دال عند مستوى 0.01
الرابع	2.87	0.11	95.67	43.92	0.00	دال عند مستوى 0.01
الخامس	2.93	0.12	97.67	46.88	0.00	دال عند مستوى 0.01
السادس	2.86	0.11	95.33	45.76	0.00	دال عند مستوى 0.01
السابع	2.83	0.11	94.33	45.28	0.00	دال عند مستوى 0.01
الثامن	2.94	0.12	98.00	47.04	0.00	دال عند مستوى 0.01
التاسع	2.96	0.12	98.67	47.36	0.00	دال عند مستوى 0.01
العاشر	2.87	0.11	95.67	44.80	0.00	دال عند مستوى 0.01

من الجدول السابق يتضح ان المتوسطات الحسابية لجميع التصميمات مرتفعة وتقترب من الدرجة الكلية وهى (3) للاجابة " اوافق" وقد تراوحت بين (2.83 – 2.97) كما تراوحت نسب اتفاق عينة الدراسة من المتخصصين تراوحت بين (94.33 % – 99%) وهى نسب اتفاق عالية جداً وتقترب من 100 % كما ان جميع قيم اختبار t تراوحت ما بين (43.92 – 47.52) وانها جميعها ذات دلالة احصائية عند مستوى 0.01 مما تشير هذه النتائج الى وجود درجة قبول عالية من قبل المتخصصين في هذه التصميمات وذلك للمحور الوظيفى والشكل التالى يوضح هذه النتائج.



شكل رقم (11): نتائج المتوسطات الحسابية ونسب الاتفاق للمحورالاول "المحور الوظيفي"

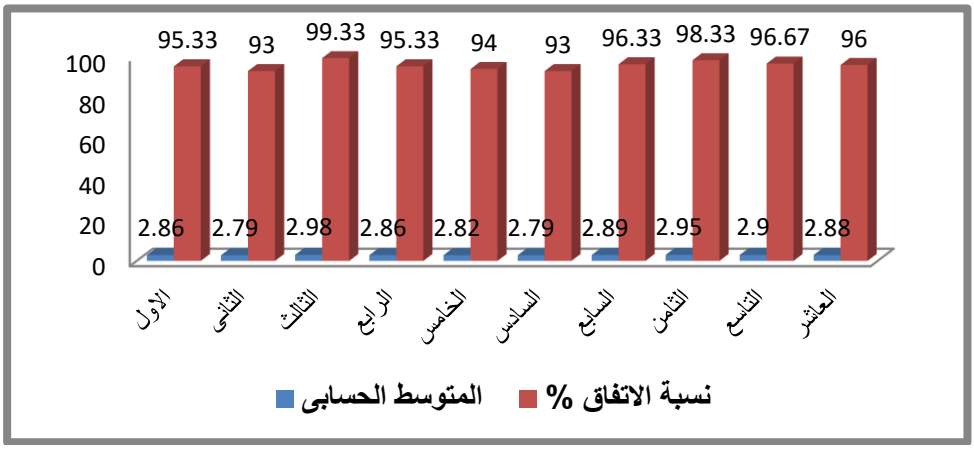
2- بالنسبة للمحور الجمالى:

جدول رقم (7): نتائج اختبار (t) لعينة واحدة لدرجة قبول المتخصصين لتصميمات ملابس النحالين المبتكرة وذلك للمحور الثانى " المحور الجمالي"

التصميم	المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	نسبة الاتفاق %	قيمة t المحسوبة	قيمة الدلالة	الدلالة الاحصائية
الأول	2.86	0.11	95.33	45.76	0.00	دال عند مستوى 0.01
الثانى	2.79	0.11	93.00	44.64	0.00	دال عند مستوى 0.01
الثالث	2.98	0.12	99.33	47.68	0.00	دال عند مستوى 0.01
الرابع	2.86	0.11	95.33	45.76	0.00	دال عند مستوى 0.01
الخامس	2.82	0.11	94.00	45.12	0.00	دال عند مستوى 0.01
السادس	2.79	0.11	93.00	40.56	0.00	دال عند مستوى 0.01
السابع	2.89	0.12	96.33	46.24	0.00	دال عند مستوى 0.01
الثامن	2.95	0.12	98.33	47.20	0.00	دال عند مستوى 0.01
التاسع	2.90	0.12	96.67	46.40	0.00	دال عند مستوى 0.01
العاشر	2.88	0.12	96.00	46.08	0.00	دال عند مستوى 0.01

من الجدول السابق يتضح ان المتوسطات الحسابية لجميع التصميمات مرتفعة وتقترب من الدرجة الكلية وهى (3) للاجابة " اوافق" وقد تراوحت بين (2.79 – 2.98) كما تراوحت نسب اتفاق عينة الدراسة من المتخصصين بين (93 % – 99.33%) وهى

نسب اتفاق عالية جداً وتقترب من 100 % كما ان جميع قيم اختبار t تراوحت ما بين (40.56 – 47.68) وانها جميعها ذات دلالة احصائية عند مستوى 0.01 مما تشير هذه النتائج الى وجود درجة قبول عالية من قبل المتخصصين في هذه التصميمات وذلك للمحور الجمالى والشكل التالى يوضح هذه النتائج.



شكل رقم (12): نتائج المتوسطات الحسابية ونسب الاتفاق للمحور الثانى "المحور الجمالي"

3–بالنسبة للمحور التكنولوجي:

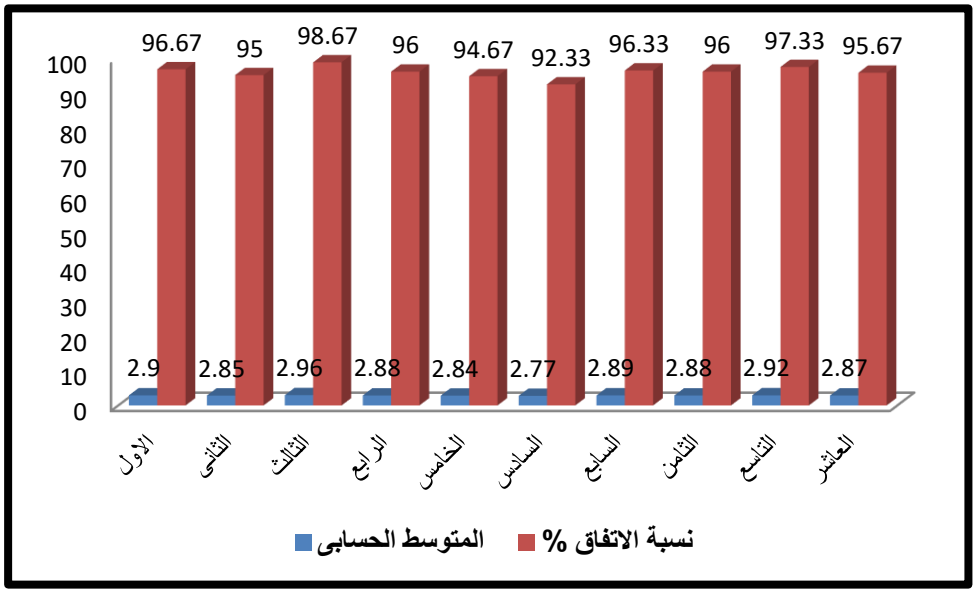
جدول رقم (8): نتائج اختبار (t) لعينة واحدة لدرجة قبول المتخصصين لتصميمات ملابس النحالين المبتكرة وذلك للمحور الثالث " المحور التكنولوجي"

التصميم	المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	نسبة الاتفاق %	قيمة t المحسوبة	قيمة الدلالة	الدلالة الاحصائية
الاول	02.9	0.15	96.67	43.50	0.00	دال عند مستوى 0.01
الثانى	2.85	0.14	95.00	42.75	0.00	دال عند مستوى 0.01
الثالث	2.96	0.15	98.67	44.40	0.00	دال عند مستوى 0.01
الرابع	2.88	0.14	96.00	43.20	0.00	دال عند مستوى 0.01
الخامس	2.84	0.14	94.67	42.60	0.00	دال عند مستوى 0.01
السادس	2.77	0.14	92.33	41.55	0.00	دال عند مستوى 0.01
السابع	2.89	0.14	96.33	43.35	0.00	دال عند مستوى 0.01
الثامن	2.88	0.14	96.00	43.20	0.00	دال عند مستوى 0.01
التاسع	2.92	0.15	97.33	43.80	0.00	دال عند مستوى 0.01
العاشر	2.87	0.14	95.67	43.05	0.00	دال عند مستوى 0.01

من الجدول السابق يتضح ان المتوسطات الحسابية لجميع التصميمات مرتفعة وتقترب من الدرجة الكلية وهى (3) للاجابة "اوافق" وقد تراوحت بين (2.77 – 2.96) كما تراوحت نسب اتفاق عينة الدراسة من المتخصصين بين (92.33 % – 98.67%) وهى نسب اتفاق عالية جداً وتقترب من 100 % كما ان جميع قيم اختبار t تراوحت ما بين (41.55 – 44.40) وانها جميعها ذات

ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

دلالة احصائية عند مستوى 0.01 مما تشير هذه النتائج الى وجود درجة قبول عالية من قبل المتخصصين في هذه التصميمات وذلك للمحور التكنولوجي والشكل التالى يوضح هذه النتائج.



شكل رقم (13): نتائج المتوسطات الحسابية ونسب الاتفاق للمحور الثالث "المحور التكنولوجي"

4-بالنسبة لاجمالى الاستبيان:

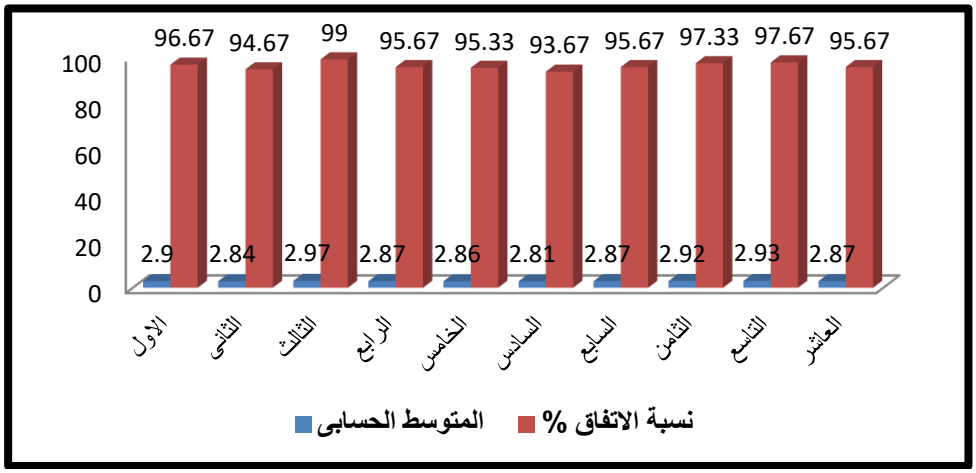
جدول رقم (9): نتائج اختبار (t) لعينة واحدة لدرجة قبول المتخصصين لتصميمات ملابس النحالين المبتكرة وذلك لاجمالى استبيان المتخصصين

التصميم	المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	نسبة الاتفاق %	قيمة t المحسوبة	قيمة الدلالة	الدلالة الاحصائية
الأول	2.90	50.1	96.67	.6044	0.00	دال عند مستوى 0.01
الثانى	2.84	0.16	94.67	39.76	0.00	دال عند مستوى 0.01
الثالث	2.97	0.17	99.00	41.58	0.00	دال عند مستوى 0.01
الرابع	2.87	40.1	95.67	.1841	0.00	دال عند مستوى 0.01
الخامس	2.86	0.16	95.33	40.04	0.00	دال عند مستوى 0.01
السادس	2.81	80.1	93.67	39.34	0.00	دال عند مستوى 0.01
السابع	2.87	30.1	95.67	40.18	0.00	دال عند مستوى 0.01
الثامن	2.92	90.1	97.33	40.88	0.00	دال عند مستوى 0.01
التاسع	2.93	0.16	97.67	41.02	0.00	دال عند مستوى 0.01
العاشر	2.87	10.1	95.67	.1846	0.00	دال عند مستوى 0.01

من الجدول السابق يتضح ان المتوسطات الحسابية لجميع التصميمات مرتفعة وتقترب من الدرجة الكلية وهى (3) للاجابة "اوافق" وقد تراوحت بين (2.81 – 2.97) كما تراوحت نسب اتفاق عينة الدراسة من المتخصصين بين (93.67 % – 99%) وهى

ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing
الإصدار التاسع – العدد السابع والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الثاني – 2026م
www.ajsp.net

نسب اتفاق عالية جداً وتقترب من 100 % كما ان جميع قيم اختبار t تراوحت ما بين (39.34 – 46.18) وانها جميعها ذات دلالة احصائية عند مستوى 0.01 مما تشير هذه النتائج الى وجود درجة قبول عالية من قبل المتخصصين في هذه التصميمات وذلك لاجمالى محاور استبيان المتخصصين والشكل التالى يوضح هذه النتائج.



شكل رقم (14): نتائج المتوسطات الحسابية ونسب الاتفاق لاجمالى الاستبيان المتخصصين

وتُعزز هذه النتائج ما أشار إليه عدد من الدراسات السابقة في مجال الاستدامة في تصميم الملابس، حيث تتفق مع دراسة (شحاته، شيماء، 2020) التي أكدت أن استخدام الخامات المستدامة الصديقة للبيئة يسهم في رفع كفاءة المنتج الملبسي وزيادة مستوى قبوله لدى المتخصصين، فضلاً عن دوره في فتح آفاق سوقية جديدة وتعزيز الميزة التنافسية للمنتج المستدام. كما تتوافق النتائج مع دراسة (الفهيد، حصة، 2023) التي أوضحت أن توظيف بقايا الأقمشة وإعادة تدويرها بأساليب إبداعية يحقق قيمة بيئية وجمالية ترفع من مستوى التقييم العام للتصميمات، كذلك تتسق النتائج الحالية مع دراسة (Tajiki et al., 2021) التي أكدت على أهمية توافر الخصائص الوظيفية الوقائية في ملابس النحالين، خاصة استخدام الأقمشة الطاردة للحشرات، لما لذلك من تأثير مباشر في رفع مستوى الأمان والراحة أثناء الاستخدام، وهو ما انعكس في تقدير المتخصصين المرتفع للتصميمات التي استوفت المتطلبات الوظيفية المهنية بشكل جيد. كما تتوافق النتائج مع ما توصلت إليه دراسة (حبحب، آلاء؛ جوهر، وعماد الدين، 2022) التي ركزت على أهمية تحديد المتطلبات الوظيفية الدقيقة لملابس العمال بما يتناسب مع بيئة العمل، باعتبارها عامل رئيسي في قبول التصميمات مهنياً، ومن زاوية الملابس المهنية المتخصصة، تتفق هذه النتائج مع دراسة (الحسني، علا، 2023) التي أثبتت وجود علاقة ارتباط إيجابية بين توافر المعايير الوظيفية والجمالية في الملابس المهنية وارتفاع مستوى قبول المتخصصين والعاملات للتصميمات المطورة، مما يؤكد أن التصميمات التي تحقق التوازن بين الأداء الوظيفي والمظهر الجمالي تكون أكثر قبولاً في البيئات المهنية، أما فيما يتعلق بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأزياء، فقد جاءت النتائج متسقة مع ما أوردته دراسة (حجاج، محمد، 2023) التي أكدت فاعلية توظيف الذكاء الاصطناعي في دعم العملية الإبداعية وتطوير التصميمات التراثية بأساليب معاصرة، كما تتوافق مع دراسة (الفيشاوي، رحاب، 2024) التي أثبتت دور الذكاء الاصطناعي في تنمية المهارات التصميمية ورفع كفاءة ناتج التعلم في مجال الأزياء. وتدعم النتائج الحالية كذلك ما توصلت إليه دراسة (العتيبي، سكر، 2024) التي أكدت نجاح التقنيات الذكية في تصميم ملابس مستدامة تراعي الجوانب الوظيفية والجمالية معاً، كما تتوافق هذه النتائج مع دراسة (أحمد، رانيا؛ والنقيب، نسرين، 2025) التي أثبتت وجود نسب قبول مرتفعة من قبل المتخصصين والمستهلكات للتصميمات المنفذة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وهو ما يؤكد أن الذكاء الاصطناعي أصبح أداة فعالة في تطوير نواتج تصميمية تتسم بالابتكار والدقة وتحقيق متطلبات المستخدم.

ترى الباحثة أن التصميمات المقترحة نجحت في تحقيق تكامل واضح بين الجوانب الوظيفية والجمالية والتكنولوجية، حيث وفرت مستوى مناسب من الحماية ضد لدغات النحل مع ضمان حرية الحركة وسهولة الارتداء والخلع بما يتوافق مع طبيعة العمل داخل المنحل. كما تميزت التصميمات بانسجام بصري وتوازن جمالي يعكس الطابع المهني لملابس النحالين دون الإخلال بالوظيفة. إضافة إلى ذلك، أسهم توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في إنتاج تصميمات دقيقة ومحاكاة واقعية للخامات، مما ساعد على تحسين الجودة البصرية والتقنية للتصميمات. ويعكس ذلك قدرة الذكاء الاصطناعي على دعم الابتكار وتحقيق الاستدامة الوظيفية والبيئية في تصميم الملابس الوظيفية.

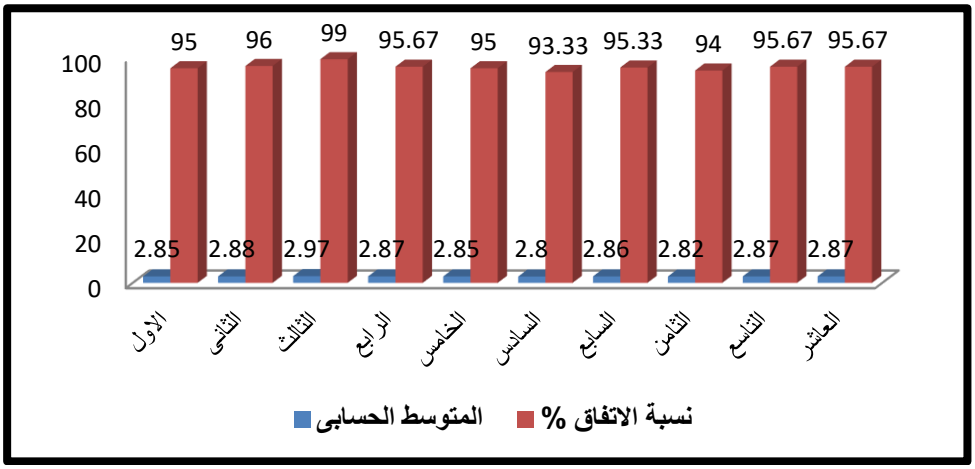
الإجابة على التساؤل الثالث: ما درجة قبول المستخدمين للتصميمات المستدامة وظيفياً لملابس النحالين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟

للاجابة على هذا التساؤل تم استخدام اختبار (t) لعينة واحدة وفيما يلى نتائج هذا الاختبار

جدول رقم (10): نتائج اختبار (t) لعينة واحدة لدرجة قبول المستهلكين لتصميمات ملابس النحالين المبتكرة

التصميم	المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	نسبة الاتفاق %	قيمة t المحسوبة	قيمة الدلالة	الدلالة الاحصائية
الاول	2.85	0.19	95.00	48.45	0.00	دال عند مستوى 0.01
الثانى	2.88	220.	96.00	.9643	0.00	دال عند مستوى 0.01
الثالث	2.97	0.20	99.00	50.49	0.00	دال عند مستوى 0.01
الرابع	2.87	180.	95.67	.7944	0.00	دال عند مستوى 0.01
الخامس	2.85	140.	95.00	.4542	0.00	دال عند مستوى 0.01
السادس	2.80	220.	93.33	.6044	0.00	دال عند مستوى 0.01
السابع	2.86	230.	95.33	48.62	0.00	دال عند مستوى 0.01
الثامن	2.82	210.	94.00	.9441	0.00	دال عند مستوى 0.01
التاسع	2.87	240.	95.67	48.79	0.00	دال عند مستوى 0.01
العاشر	2.87	0.19	95.67	.7940	0.00	دال عند مستوى 0.01

يتضح من الجدول السابق ان المتوسطات الحسابية لجميع التصميمات مرتفعة وتقترب من الدرجة الكلية وهى (3) للاجابة " اوافق" وقد تراوحت بين (2.80 – 2.97) كما تراوحت نسب اتفاق عينة الدراسة من المستخدمين بين (93.33 % – 99%) وهى نسب اتفاق عالية جداً وتقترب من 100 % كما ان جميع قيم اختبار t تراوحت ما بين (40.79 – 50.49) وانها جميعها ذات دلالة احصائية عند مستوى 0.01 مما تشير هذه النتائج الى وجود درجة قبول عالية من قبل المستخدمين في هذه التصميمات والشكل التالى يوضح هذه النتائج.



شكل رقم (4): نتائج المتوسطات الحسابية ونسب الاتفاق لاجمالى استبيان المستخدمين

تتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة (شحاته، شيماء، 2020) التي أكدت أن الملابس المستدامة تحظى بقبول مرتفع لدى المستهلكين عند توافر الجودة والمتانة والملاءمة الوظيفية، كما تتفق مع دراسة (النائل، نائلة، 2025) التي أوضحت أن استخدام الخامات الصديقة للبيئة يسهم في رفع وعي المستهلك وتحسين اتجاهاته نحو شراء المنتجات المستدامة. كما تدعم النتائج الحالية ما توصلت إليه دراسة (بخاري، اسماء، 2025) حول إمكانية الجمع بين الجانب الجمالي والاستدامة بما يزيد من الإقبال الاستهلاكي على الملبس، ومن جانب آخر، تتوافق هذه النتائج مع دراسة (العتيبي، سكر، 2024) التي أكدت أن التصميمات التي تجمع بين الوظيفة والجاذبية الشكلية تحقق مستويات أعلى من الرضا لدى المستهلكين، كما تؤكد نتائج دراسة (أحمد، رانيا؛ والنقيب، نسرين، 2025) التي أثبتت أن توظيف الذكاء الاصطناعي في تصميم الأزياء يسهم في رفع جودة المنتج النهائي وزيادة مستويات قبول المستهلكين للتصميمات المبتكرة.

ترى الباحثة أن اتجاهات المستخدمين عكست قبول مرتفع للتصميمات المقترحة من حيث الجوانب الوظيفية، حيث أكدت النتائج تحقيق مستوى مناسب من الحماية ضد لدغات النحل وتوفير تهوية جيدة وسهولة الحركة أثناء العمل داخل المنحل. كما أظهرت الاستجابات رضا المستخدمين عن إحكام وسائل الغلق، وتوزيع القصات التصميمية بشكل يقلل الإجهاد، بالإضافة إلى سهولة الارتداء والخلع، بما يُعزز الراحة أثناء الاستخدام اليومي. ومن الناحية الجمالية جاء التقييم إيجابياً فيما يتعلق بالشكل العام، والألوان، وجودة الإنهاء بما يعكس هوية مهنة النحال بمظهر مهني مقبول. وعلى صعيد الاستدامة، عبر المستخدمين عن إدراكهم لاستخدام خامات صديقة للبيئة وقابلية الملبس للاستخدام طويل المدى والصيانة السهلة للزي وتقليل الهدر، مما يعكس فاعلية التصميمات في تلبية الاحتياجات الوظيفية والبيئية والاستعداد لاعتمادها عملياً داخل بيئة المناحل.

التوصيات:

- التوسع في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الملابس الوظيفية المتخصصة، مع التركيز على المهن ذات المخاطر المهنية العالية، لما لها من دور فعال في تحسين كفاءة التصميم ودقة المحاكاة قبل التنفيذ الفعلي.
- تشجيع استخدام الخامات المستدامة في تصميم الملابس المهنية، مع إجراء اختبارات أداء معملية لقياس مدى كفاءتها الوظيفية مقارنة بالخامات التقليدية.
- دعم الشراكة بين المؤسسات الأكاديمية والمصانع في مجال الملابس المهنية لتطبيق التصميمات البحثية عملياً وتطوير تصميمات قابلة للتسويق.

- إدراج مقررات دراسية متخصصة في استخدام الذكاء الاصطناعي بتصميم الملابس الوظيفية لتنمية مهارات الطالبات في الابتكار التصميمي الرقمي.
- إجراء دراسات مستقبلية مقارنة بين الملابس التقليدية للنحالين والتصميمات المطورة باستخدام الذكاء الاصطناعي من حيث مستوى الأمان، الراحة، الاستدامة، وتكلفة الإنتاج.

قائمة المراجع والمصادر:

الكحكي، ياسمين محمود؛ وحسين، حسام جاد (2019) معالجات تصميمية لدعم ملابس النحالين وظيفياً وجمالياً، المؤتمر السنوي العربي الرابع عشر – الدولي الحادي عشر: التعليم النوعي وتطوير القدرة التنافسية والمعلوماتية للبحث العلمي في مصر والوطن العربي – رؤى مستقبلية، جامعة المنصورة.

العمر، منى عمر (2024) استحداث نموذج البنطلون للأطفال ذوي التقوس بالساقين لخدمة صناعة الملابس الجاهزة في ضوء متطلبات التصميم المستدام، مجلة العلوم التربوية والإنسانية، (32).

النائل، نائلة عبدالله (2025) ابتكار تصميمات ملبسية مستدامة للمراهقات بدمج التقنيات الإبداعية للتلبيد مع الخامات الصديقة للبيئة لتطوير المشروعات الصغيرة، رسالة دكتوراه، كلية الفنون والتصاميم، جامعة القصيم.

النقيب، نسرين عوض (2024) رؤية تشكيلية مستدامة للنسيج ثلاثي الأبعاد كمدخل لتصميم الملابس النسائية الخارجية المستوحاه من زخارف جداريات الفن العسيري، مجلة التربية النوعية و التكنولوجيا بحوث علمية و تطبيقية، 31 (1).

المالكي، وفاء فواز (2023) دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز الاستراتيجيات التعليمية في التعليم العالي، مجلة العلوم التربوية والنفسية، 7 (5).

الفهيد، حصة سعود (2023) تطويع التقنيات الإبداعية لتوليف الأقمشة في التصميم على المانيكان لتعزيز التنمية المستدامة، رسالة دكتوراه، كلية الفنون والتصاميم، جامعة القصيم.

أحمد، رانيا سعد؛ والنقيب، نسرين عوض (2025) وضع معايير تصميمية لملابس السهرة للفتيات المراهقات مستلهمة من فن الابرو وجماليات الأوريجامي باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مجلة التصميم الدولية، 15 (15).

العتيبي، سكر مناحي (2024) وضع المواصفات الفنية لتصميم ملابس مستدامة للمرأة قصيرة القامة تفي بمتطلباتها الوظيفية والجمالية باستخدام الذكاء الاصطناعي، مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا بحوث علمية وتطبيقية، 30 (1).

الحسني، علا سالم (2023) تصميم وإنتاج ملابس العاملات بالجامعات في ضوء المتطلبات الوظيفية والجمالية والنسجية الحديثة طبقاً لقواعد علم الارجونومية، المجلة العلمية لعلوم التربية النوعية، 18 (18).

الفيشاوي، رحاب عادل (2024) تطبيقات الذكاء الاصطناعي ودورها في تصميم أزياء الأطفال لمواكبة سوق العمل، المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، 11 (37).

الخولي، غادة عبدالله؛ وإبراهيم، رشا وجدي (2024) تأثير استخدام الصبغات الطبيعية على الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة الصديقة للبيئة، مجلة العلوم والفنون والعلوم الإنسانية، 9 (45).

بخاري، أسماء عبد الرحيم (2025) تصنيع ملابس مناسبات للفتيات بمرحلة المراهقة المتأخرة من خلال إعادة تدوير عوادم تصنيع الملابس الجاهزة، مجلة دراسات وبحوث التربية النوعية، 11 (2).

حبحب، الاء اسعد؛ وجوهر، عمادالدين سيد (2023) فاعلية استخدام الواقع الممتد في انتاج العينة الاولى لملابس العمال في المملكة العربية السعودية، المجلة الدولية للتصاميم والبحوث التطبيقية، 2 (4).

حبحب، الاء اسعد؛ وجوهر، عماد الدين سيد (2022) المتطلبات الوظيفية لملابس العمال في المملكة العربية السعودية، المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية، (30).

حسين، مريم عبدالعظيم؛ وأبو النجا، هبة الله السيد (2022) تأثير خلط القنب الصناعي كخامة صديقة للبيئة مع القطن في إنتاج ملابس الجينز، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، 7 (34).

حجاج، محمد عبدالحميد (2023) استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في ابتكار تصميمات طباعية لإثراء القيمة الجمالية للتصميم الملبسي، مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، 9 (45).

شحاته، شيماء مصطفى (2020) استخدام الخامات الصديقة للبيئة لتحقيق الاستدامة في صناعة الملابس الجاهزة، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، 5 (22).

عثمان، سهير محمود؛ وخليل، دعاء أحمد؛ وشيحة، نهلة صالح (2022) استحداث تصميمات طباعية لأقمشة ملابس السيدات المسنات، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، 7 (32).

عبد المجيد، أسماء محمد (2021) فاعلية التفكير التصميمي الرقمي وتطور تكنولوجيا الطباعة الرقمية للمنسوجات، مجلة التراث والتصميم، 1 (5).

مغربي، مروان احمد (2025) ابتكار صياغات تشكيلية مستلهمة من القط العسيري لإثراء تصاميم مستدامة لمشغولات فنية باستخدام برامج الحاسب الآلي، مجلة الفنون والاداب وعلوم الانسانيات والاجتماع، (122).

وزارة البيئة والمياه والزراعة (2023) الدليل الفني لنشاط تربية النحل، متاح على: https://istitlaa.ncc.gov.sa/ar/civil/mewa/technicalguideforbeekeepingactivity/Documents/%D8%A7%D9%84%D8%AF%D9%84%D9%8A%D9%84%20%D8%A7%D9%84%D9%81%D9%86%D9%8A%20%D9%84%D9%86%D8%B4%D8%A7%D8%B7%20%D8%AA%D8%B1%D8%A8%D9%8A%D8%A9%20%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%AD%D9%84.pdf

يوسف، جيهان فهمي؛ والغامدي، لولوة غرم الله (2024) فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتصميم أزياء أطفال ملائمة للإنتاج الصناعي، المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، 11 (37).

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Almutlaq, A. M., Al-Shayaa, M. S., Dabiah, A. T., Alfridi, J. S., & Alsanhani, A. N. (2025). Adoption of sustainable beekeeping practices among rural women in Hail Region, Kingdom of Saudi Arabia: Implications for agricultural extension. Sustainability, 17, 4186. https://doi.org/10.3390/su17094186

Alnail, N., & ElNakib, N. A. (2025). Creating Sustainable Clothing Designs for Teenage Girls by Integrating Creative Techniques of Felting with Environmentally Friendly Materials to Develop Small Enterprises. International Design Journal, 15(2), 363-391.

Azad, M. A. (2025). Sustainable manufacturing practices in the apparel industry: Integrating eco-friendly materials and processes. Authorea Preprints.

Biyena, L. W., & Degu, T. K. (2024). Assessment of Function of Beekeepers Farmers Research Group in Selected Oromia Zones. World, 2(4), 130-142.

Gomes, C., Pires, I., Monteiro, L., Lima, T. M., & Gaspar, P. D. (2024). Empowering eco-friendly choices: An environmental impact assessment decision support system for textiles and clothing. Applied Sciences, 14(2), 659.

Kreuzer, T., Papapetrou, P., & Zdravkovic, J. (2024). Artificial intelligence in digital twins—A systematic literature review. Data & Knowledge Engineering, 151, 102304.

Møller, S. A., Rasmussen, P. U., Frederiksen, M. W., & Madsen, A. M. (2022). Work clothes as a vector for microorganisms: Accumulation, transport, and resuspension of microorganisms as demonstrated for waste collection workers. Environment International, 161, Article 107112. https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107112

Özgün, Ö., Çinkılıç, T., & Ak, İ. (2024). Ergonomics in Beekeeping Activities. Türk Doğa ve Fen Dergisi, 13(1), 118-122.

Poole, L. (2021). Beekeeping practices in the Kingdom of Saudi Arabia. RURALS: Review of Undergraduate Research in Agricultural and Life Sciences, 14(1), Article 1. https://digitalcommons.unl.edu/rurals/vol14/iss1/1

Tajiki, S., Davodiroknabadi, A., & Zohoori, S. (2021). Designing the beekeepers' clothes with the ability to repel insects. Studies in Applied Arts ،6(2). https://doi.org/10.22059/ijaap.2021.282860.

Texas A&M AgriLife Extension. (2021). Beekeeping equipment: Protective clothing (ENTO-097). https://extensionentomology.tamu.edu/wp-content/uploads/2021/01/Beekeeping-Equipment-Protective-Clothing-ENTO-097.pdf

https://www.goldbeestore.co.uk/blogs/news/beekeeping-suits-an-ultimate-buying-guide-for-beekeepers?srsltid=AfmBOoq7YNSwmLFK-KzHxp3rxXK4A5OQ7AfDrrkhnQbJBztuErdI269R

https://flyingstartstore.co.uk/product/ventilated-bee-suit/

https://www.walmart.ca/en/ip/Children-S-Bee-Proof-Clothing-One-Piece-Beekeeping-Suit-High-Quality-Polyester-Cotton-Material-Easy-To-Wear-Soft-And-Comfortable/10AL4EDR9DBF

https://www.indiamart.com/proddetail/organic-cotton-fabric-23378456212.html?srsltid=AfmBOorbsH7NnviZTrT0jivcdP1cyVVF2Od44BTpZQ8gTtHLMJx0Weh9

https://www.tradeindia.com/products/bamboo-fabric-100-organic-bamboo-fabric-c5058327.html

https://materialdistrict.com/material/organic-linen/

https://eurekafabrics.com/products/organic-cotton-hemp-fleece-natural?srsltid=AfmBOopJS0hM-KUk6vWQy8sXvlwzbMzfqtdlQnODOWLUKDVaHeI5qSLs

https://www.fao.org/agris/news/more-honey-how-agris-supports-diverse-and-sustainable-beekeeping-around-world

https://selecciones.com.ar/vida-cotidiana/actualidad/abejas-apicultura-ancestral/

https://cpdonline.co.uk/career-guides/how-to-become-a-beekeeper/

ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

الإصدار التاسع – العدد السابع والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الثاني – 2026م
www.ajsp.net

“Innovating Functionally Sustainable Designs for Beekeepers’ Clothing Using Artificial Intelligence Applications”

Abstract:

The research aimed to innovate functionally sustainable designs for beekeepers’ clothing using artificial intelligence applications, and to identify the level of acceptance of these designs among both specialists and consumers. The study adopted the descriptive–analytical approach supported by an applied study, in which ten designs for beekeepers’ clothing were developed using one of the artificial intelligence applications. Eco-friendly materials were employed, along with diverse cuts, multiple pocket forms, and durable seams, in addition to integrating an electronic screen to display the beekeeper’s identification data inside the apiary.

The results revealed high acceptance rates of the designs by both specialists and consumers, confirming the effectiveness of employing artificial intelligence in developing sustainable professional clothing that combines functional performance with aesthetic requirements. The research recommended expanding the use of sustainable materials in the design of professional clothing and conducting laboratory performance tests to verify their efficiency compared with traditional materials

Keywords : Designs – Sustainability – Functional Clothing – Artificial Intelligence.