دراسات الأزياء والنسيج: علوم وفنون ، م ١ ع ١ ص ص: ١ – ٢٠ (٢٠٢٦)
DOI: 10.4197/Jftssa.1-1.1

ممارسات وتحديات الاستدامة البيئية في مصانع الملابس الجاهزة في منطقة مكة المكرمة (التحكم بالضوضاء –ترشيد الطاقة)

فايزة عبد الله سعد ثابت[١] ، أميمة أحمد عبد اللطيف سليمان[٢]
[1]قسم تصميم الأزياء/ كلية الآداب والفنون/ جامعة بيشه – المملكة العربية السعودية
fthabet@ub.edu.sa
[2]قسم الأزياء والنسيج / كلية علوم الإنسان والتصاميم / جامعة الملك عبد العزيز – المملكة العربية السعودية
oasoliman@kau.edu.sa
المؤلف المراسل: أميمة أحمد عبد اللطيف سليمان -oasoliman@kau.edu.sa

الملخص:

هدف البحث إلى التعرف على ممارسات الاستدامة البيئية وتحديداً فيما يتعلق بالإدارة البيئية والتعامل مع التحكم بالضوضاء وترشيد الطاقة في مصانع الملابس الجاهزة بمنطقة مكة المكرمة (خلال مراحل الإنتاج والتجهيز). وذلك تماشياً مع رؤية المملكة ٢٠٣٠ للتنمية المستدامة، والحد من التلوث البيئي، وتحسين كفاءة العمال في تنفيذ تدابير الاستدامة. وقد تم استخدام المدخل النوعي، منهج التحليل الموضوعي. وشارك في الدراسة ١٤ مصنعًا للملابس الجاهزة بمنطقة مكة المكرمة، تم اختيارها كعينة قصدية، وقد اكدت نتائج البحث على أن المصانع تحتاج إلى تحسينات في ممارسات الاستدامة البيئية فيما يتعلق بالتحكم بالضوضاء وترشيد الطاقة نظرا لوجود تحديات، وأن هناك حاجة إلى مراجعة متطلبات الاستدامة البيئية للتأكد من الالتزام بهذه الممارسات وتحديد مدى ملاءمة المصانع للإنتاج والتشغيل بما يتماشى مع معايير الاستدامة البيئية. وتوصي الدراسة بعدة إجراءات منها اعتماد نظام الإدارة البيئية في مصانع الملابس الجاهزة الذي يساعد في السيطرة على الأنشطة ذات التأثيرات البيئية الضارة، وتوعية العاملين بمسؤولياتهم تجاه البيئة، والتأكيد على أهمية دورهم في التعامل مع التحديات في التحكم بالضوضاء وترشيد الطاقة .وأيضا يوصى ببرامج توعية للمصنعين حول الحفاظ على البيئة والممارسات المستدامة. وتقدم الدراسة توصيات عملية لتعزيز الممارسات البيئية في مصانع الملابس الجاهزة لتحقيق المواءمة مع أهداف التنمية المستدامة في المملكة العربية السعودية.

الكلمات المفتاحية: الاستدامة البيئية، مصانع الملابس الجاهزة، الضوضاء، ترشيد الطاقة.

المقدمة ومشكلة البحث:

يعتبر قطاع الصناعة من أكبر القطاعات تأثيرا على البيئة بعد قطاع النفط، إذ تشكل الملوثات الناتجة عن الأنشطة الصناعية خطرًا كبيرًا على صحة الإنسان والبيئة (سلطانية وضيف، ٢٠١٣)، والاستدامة في صناعة الملابس الجاهزة لم تكن وليدة الساعة، حيث بدأ الاهتمام بالبحث عن طرق أكثر استدامة فيما يتعلق بالإنتاج والاستهلاك خلال فترة الستينيات والسبعينيات (Gwilt, 2020). وإذا نظرنا إلى هذه الصناعة إجمالًا، ابتداءً من أول نقطة في سلسلة التوريد حيث إنتاج المواد الخام الداخلة في الصناعة وانتهاء بإيصال السلعة إلى المستهلك النهائي، فإننا سنجد أن هذا القطاع هو الأكبر على الإطلاق في استهلاك الطاقة والمياه بعد قطاع الإنشاءات وقطاع الزراعة، حيث أن هذا القطاع من الصناعة هو الأكثر تلويثا للبيئة (Black, 2013). ويستخدم في إنتاج الملابس قدرٌ كبيرٌ من الطاقة في معدات الخياطة والقص، وتعتبر بقايا الأقمشة التي تنتِّج في مرحلة الإنتاج مسؤولة عن حوالي ٢٠٪ من نفايات النسيج في الصناعة (Sajn, 2019). وتعد الضوضاء إحدى القضايا البيئية المهمة في مصانع الملابس الجاهزة، حيث تسبب أخطار صحية خطيرة تضر بصحة العمال.

والحفاظ على النظام البيئي أصبح متطلبًا أساسيًا في جميع مراحل الإنتاج، للوصول إلى نظام مستدام لا يأخذ من البيئة أكثر مما يعطيها نظام لا يستنفذ موارد البيئة، ولكنه يغذي نفسه باحتياجاته من خلال التوافق مع الكيفية التي تعمل بها أنظمة الطبيعة وتحتفظ من خلالها بتنوعها، وفي الوقت نفسه تتمكن من إنتاج ما تحتاج إليه البيئة لتظل في توازن مستمر

(Grose & Fletcher, 2012). وقد أولت المملكة العربية السعودية صناعة الملابس الجاهزة اهتماما كبيرا، وأخذت على عاتقها إنجاح هذه الصناعة على أرضها، وحرصت على التوسع في إقامة المصانع (حمدان، ٢٠١٢)، كما أن الاستدامة البيئية والحفاظ على البيئة من المقاصد الرئيسة لأهداف رؤية ٢٠٣٠ ويعتبر الاهتمام المتجدد بالتنمية المستدامة واحدًا من أهم الأهداف والمبادرات الأساسية لوزارة البيئة والمياه والزراعة، وترتكز في أعمالها وأنشطتها المختلفة على مبدأين أساسيين يتمثلان في التنمية المستدامة والحفاظ على البيئة. ووضعت لها نظامًا أساسيًا ضمن خطتها المستقبلية ٢٠٣٠.

لذلك يتمحور البحث حول ممارسات الاستدامة البيئية في مصانع الملابس الجاهزة بمنطقه مكة المكرمة لتحقيق مستوى اعلى من جودة العمل من خلال التعرف على واقع ممارسات وتحديات الاستدامة البيئية خلال مراحل الإنتاج والتجهيز (التحكم بالضوضاء–ترشيد الطاقة)، ويمكن أن تكون هذه الدراسة قاعدة مهمة لفهم كيفية تحسين ممارسات الاستدامة البيئية في صناعة الملابس والمساهمة في تحقيق أهداف الاستدامة البيئية والاقتصادية في المنطقة.

ومن خلال ما سبق يمكن ان تتلخص تساؤلات البحث في الأتي:

١. ما هي ممارسات الاستدامة البيئية (التحكم بالضوضاء –ترشيد الطاقة) خلال مراحل الإنتاج والتجهيز في مصانع الملابس الجاهزة في منطقة مكة المكرمة؟
٢. ماهي تحديات تطبيق ممارسات الاستدامة البيئية (التحكم بالضوضاء –ترشيد الطاقة) خلال مراحل الإنتاج والتجهيز في مصانع الملابس الجاهزة في منطقة مكة المكرمة؟

أهداف البحث

١. التعرف على ممارسات الاستدامة البيئية (التحكم بالضوضاء –ترشيد الطاقة) خلال مراحل الإنتاج والتجهيز في مصانع الملابس الجاهزة في منطقة مكة المكرمة.
٢. التعرف على التحديات التي تواجه تطبيق ممارسات الاستدامة البيئية (التحكم بالضوضاء –ترشيد الطاقة) خلال مراحل الإنتاج والتجهيز في مصانع الملابس الجاهزة في منطقة مكة المكرمة.

أهمية البحث:

١. تحقيق رؤية المملكة ٢٠٣٠ التي تسعى إلى تحقيق التنمية المستدامة فتساهم هذه الدراسة في تحقيق الرؤية من خلال تقليل التلوث البيئي وتعزيز الاستدامة في صناعة الملابس.
٢. الحفاظ على النظام البيئي من خلال التحقق من ممارسات الاستدامة البيئية، ليساعد على الحفاظ على البيئة والنظام البيئي في منطقة مكة المكرمة، وهذا يعزز جودة الحياة وصحة السكان.
٣. تحسين مستوى الاستدامة البيئية في مصانع الملابس الجاهزة، يساعد على الحفاظ على استمرار هذه المصانع كجزء من المشاريع التنموية في المملكة العربية السعودية وضمان استدامتها على المدى الطويل.

مصطلحات البحث

١– الاستدامة البيئية:

هي تلبية احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم (Morelli, 2011). وتعرف الاستدامة البيئية اجرائياً على أنها تحقيق الأداء البيئي العالي من خلال الممارسات المستدامة في مراحل التجهيز والإنتاج، للتقليل من التلوث البيئي والمحافظة على الموارد الطبيعية باستخدام مصادر الطاقة المتجددة، والحفاظ على المياه وتقليل التالف أو المخلفات الصناعية.

٢– الملابس الجاهزة:

الملابس الجاهزة مكونه من مواد نسيجية مختلفة مصممة ليتم ارتداؤها على الجسم، سواء للاستخدام الداخلي أو الخارجي (Al-Zahrani & Al-Dabbagh, 2023).

٣- مصانع الملابس الجاهزة:

هي العمليات التي تمر بها الخامات المعدة للإنتاج منذ أن كانت أقمشة حتى تصبح قطعة ملبسية تامة الصنع ومعدة للاستهلاك، خلال مرورها بالعمليات الإنتاجية (عبدالحفيظ، ٢٠٠٩). وتعرف الصبياني (٢٠١١) صناعة الملابس بأنها: العمليات التي تمر بها الخامات المعدة للإنتاج منذ أن كانت أقمشة حتى أصبحت قطعة ملبسية تامة معدة للاستهلاك خلال مرورها بالعمليات الإنتاجية (القص- والحياكة- الكي). وصناعة الملابس الجاهزة توصف بأنها واحدة من الصناعات التحويلية، حيث يكون الهدف الأساسي منها تحويل أشكال وأنماط معينة مستخرجة أو يتم الحصول عليها من مصادر متنوعة، إلى أشكال أخرى تكون قادرة على أداء وظيفة محددة ومطلوبة (شاهين وآخرون، ٢٠١٧)

منهجية البحث:

تبني البحث المدخل النوعي، باستخدام منهج التحليل الموضوعي لاستكشاف واقع ممارسات الاستدامة البيئية من ممارسات وتحديات الاستدامة البيئية خلال مراحل الإنتاج والتجهيز (التحكم بالضوضاء-ترشيد الطاقة) في مصانع الملابس الجاهزة في منطقة مكة المكرمة. وذلك باستخدام المقابلة الشخصية، والملاحظة بالزيارة الميدانية لفهم أفضل للوضع. واعتمدت الدراسة منهجية التحليل الموضوعي، وهي طريقة لتحديد وتنظيم وتحليل ووصف والإبلاغ عن الموضوعات الموجودة في مجموعة البيانات (Braun & Clarke, 2006). وهو أسلوب بحث نوعي يمكن استخدامه على نطاق واسع عبر مجموعة من نظريات المعرفة وأسئلة البحث (Nowell et al., 2017).

عينة الدراسة:

أجريت الدراسة من خلال المقابلات الشخصية والملاحظة مع مديرين ومشرفي أومسئولون عن الإدارات الهندسية أو الفنية ب(١٤) مصنعًا من مصانع الملابس الجاهزة في منطقة مكة المكرمة. وتم اختيار المصانع حسب الشروط التي تم وضعها للانضمام للدراسة، وهى ما يمثل ٣٦% من مصانع الملابس الجاهزة في مكة المكرمة، (٣) مصانع بمدينة الطائف و(١١) مصنعًا بمدينة جدة . حيث بدأت المعلومات بالتكرار عند المقابلة الرابعة عشرة، والوصول إلى مرحلة التشبع.

الشروط التي يجب توافرها للانضمام إلى عينة الدراسة هي:

- أن تكون المقابلة مع مدير المصنع أو المدير العام أو مدير الإنتاج.
- أن يكون المصنع مُسجَلًا رسميًا لدى وزارة التجارة والصناعة.
- أن يكون حجم المصنع من صغير إلى متوسط، وألّا يكون معملًا.
- أن يكون المصنع قائمًا ويعمل على الإنتاج وغير متوقف.

أدوات البحث:

١- المقابلة الشخصية الشبه مقننة لجمع البيانات النوعية المعدة مسبقا من خلال الالتزام بالأسئلة وما يطرأ من أسئلة أخرى إضافية أثناء المقابلة.

٢- الملاحظة المباشرة لجمع البيانات، تم استخدام الملاحظة المباشرة، وذلك من خلال الزيارات الميدانية طوال فترة إجراء المقابلات الشخصية.

بناء أداة البحث:

١- المقابلة الشخصية

في البحث النوعي، غالبًا ما تكون المقابلات المصدر الرئيس للبيانات النوعية اللازمة لفهم الظاهرة قيد الدراسة (Merriam & Tisdel, 2016). وتشمل إجراءات إعداد أسئلة المقابلة، وذلك بعد الاطلاع على الوثائق والبيانات المتعلقة بالممارسات البيئية في موقع مركز الالتزام البيئي، والاطلاع على مجموعة من الأبحاث والتقارير المتعلقة بالاستدامة البيئية في المصانع؛ تم تحديد محاور الأسئلة التحكم بالضوضاء خلال مراحل الإنتاج والتجهيز، المحور الرابع ترشيد استهلاك الطاقة خلال مراحل الإنتاج والتجهيز. وتم تحكيم الأسئلة من قِبل (٥) محكمين في تخصص الملابس والنسيج، وتم مراجعة الأسئلة والتعديل عليها والتأكد من صياغتها وارتباطها بمشكلة الدراسة وأهدافها. كما تم إعداد دليل للمقابلة، بحيث يحتوي على عنوان الدراسة وأهدافها ومصطلحاتها، والبيانات الأساسية للمشاركين. وقد تم تنفيذ مقابلة تجريبية مع المشاركين؛ لمعرفة ما إذا كانت أسئلة المقابلة واضحة ومناسبة وعدم وجود ملاحظات عليها.

بعد الانتهاء من إعداد أسئلة المقابلة يتم إجراء المقابلة والتي اعتمدت على طريقتين لتسجيل المقابلات، الطريقة الأولى تمثلت في التسجيل الصوتي للمقابلة الشخصية للعينة، ومن مميزاتها: أنه يمكن تحليل كل ما يُقال. يمكن التطوير والتحسين من أسلوب الباحث في طرح الأسئلة. ومن عيوبها أن المشاركين شعروا ببعض الارتباك أثناء التسجيل وعدم الارتياح. الطريقة الثانية لتسجيل المقابلات تمثلت في تدوين الملاحظات للعينة، والتي تم اللجوء الى هذه الطريقة بسبب رفض بعض أفراد العينة طريقةَ التسجيل الصوتي وتم تصوير الممارسات البيئية المتبعة في العينة، وقد تم السماح من قبل البعض لالتقاط الصور واستخدامها.

٢- الملاحظة:

تم استخدام الملاحظة المباشرة، وذلك من خلال الزيارات الميدانية طوال فترة إجراء المقابلات الشخصية. ويمكن للملاحظة أن تقدم أدلة قد تكون ذات معنى للمؤسسة أو الفرد، وتكون بمثابة نقطة الانطلاق في بدء مقابلة نوعية (جامع، ٢٠١٩). وقد تم الآتي:

- الاطلاع على اللوائح التنفيذية للمركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئي، ومراجعة الدراسات السابقة في مجال الاستدامة البيئية في المصانع.
- كتابة وتحديد ما سوف يتم ملاحظته قبل البدء بالزيارات الميدانية.
- أخذ الإذن قبل التقاط الصور والفيديوهات من قبل المشاركين، وقد واجهت الباحثة الرفض التام في معظم المصانع؛ وكان السبب يعود إلى الحفاظ على خصوصية المصنع.
- تدوين الملاحظات بشكل مباشر بعد الانتهاء من الزيارة الميدانية.

٣- تجميع البيانات وفحصها:

أولًا: القيام بزيارة غير رسمية للمركز الوطني للالتزام البيئي بمنطقة مكة المكرمة؛ للحصول على بيانات العينة.

ثانيًا: الحصول على بعض المستندات والوثائق من المواقع الإلكترونية الرسمية للمركز الوطني للالتزام البيئي، ووزارة البيئة، ووزارة الصناعة والثروة المعدنية.

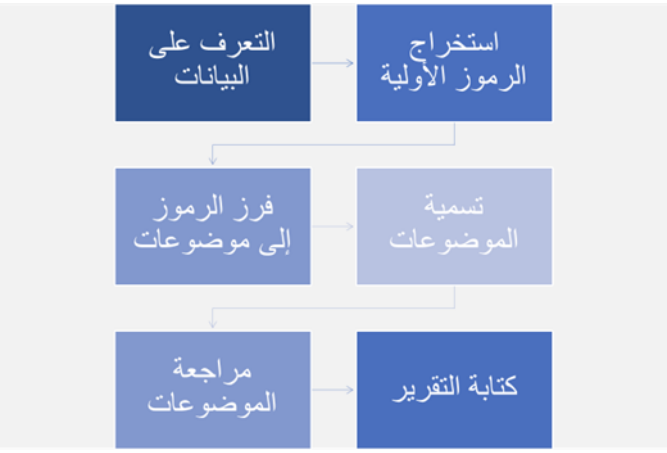
ثالثًا: تجميع البيانات والمعلومات اللازمة للإطار النظري من المكتبة الرقمية السعودية ومحرك البحث العالمي (قوقل).

ولضمان جودة البيانات تم عمل موثوقية الدراسة والتي يقابلها في الأبحاث الكمية الصدق واثبات، فإن تحقيق الصدق والثبات ليس حصرًا على البحوث الكمية، فالبحث النوعي يبنى على تحقيق الموثوقية والمصداقية بطرق متعددة وتحت مسميات مختلفة، وتهدف في مجملها إلى تحقيق جوانب القوة في البحث كمسمى المصداقية، وقابلية النقل، والاعتمادية،

والتأكيدية (الزهراني، ٢٠٢٠). ويمكن التعامل مع الموثوقية من خلال الاهتمام الدقيق بتصور الدراسة، وطريقة اختيار البيانات وتحليلها وتفسيرها، وتقديم النتائج (Merriam & Tisdel, 2016).

٤- تحليل البيانات

اعتمدت هذه الدراسة التحليل الموضوعي، وهو أحد الطرق المستخدمة في تحليل البيانات النوعية، حيث يقوم الباحث بتنظيم البيانات ووضعها في موضوعات أو فئات محددة، ثم يقوم بشرحها وتفسيرها تحليليًا؛ لإيجاد إجابة عن سؤاله البحثي (بو ترعة، ٢٠١٨). واتبعت الباحثة الإجراءات التي اقترحها Braun and Clarke لتحليل البيانات النوعية وهو ما يتضح في صورة رقم (١). واستخدمت الباحثة برنامج (maxqda)؛ لترميز البيانات النوعية وتحليلها.



صورة (١) إجراءات Braun and Clarke لتحليل البيانات النوعية

الاطار النظري:

صناعة الملابس الجاهزة والاستدامة البيئية

أُعطي الجانب الاجتماعي للاستدامة اهتماما ملحوظًا في مصانع الملابس الجاهزة، مما أدى إلى تحسينات في صناعة الملابس، ولكن يوجد نقص في المعلومات المتعلقة بالعواقب البيئية المرتبطة بإنتاج الملابس والفهم المحدود للاستدامة البيئية في صناعة الملابس (Islam, 2016). وتشتهر صناعة الملابس بآثارها البيئية والاجتماعية السلبية، والتي تحدث في مراحل مختلفة من دورة حياة الملابس، فقد اتخذت العلامات التجارية للملابس الفردية عددًا من الخطوات لتحقيق ذلك؛ تعميقًا لالتزامهم بالاستدامة، بما في ذلك تطوير لجان الاستدامة على مستوى مجلس الإدارة وسياسات الاستدامة وتقارير الاستدامة. كما تم اتخاذ مبادرات أوسع، مثل تشكيل تحالف الملابس المستدامة (SAC). وقد أدى ذلك إلى تركيز العلامات التجارية للملابس على تحسين البيئة والمسؤولية الاجتماعية على الصعيدين: الداخلي والخارجي، وعبر سلسلة التوريد الخاصة بهم (Kozlowski et al., 2015). ويتعلق الجانب البيئي للاستدامة باستخدام الموارد المتجددة بمعدل يمكن معه تجديدها وإتاحتها للأجيال القادمة. وينطبق الشيء نفسه على صناعة المنسوجات والملابس (Islam, 2016). والاستدامة البيئية في صناعة الملابس لا تقتصر فقط على جودة المنتجات، بل تمتد إلى عمليات التصنيع المتعددة. وإلى وقت قريب، وقد ركزت صناعة المنسوجات والملابس على الجوانب التكنولوجية والتكلفة، والاعتماد على الربح السريع، بدلًا من إعادة التفكير في طرق التصميم والتصنيع التي تعتمد على احتياجات المستهلك والاستدامة (Niinimäki & Hassi, 2011). حيث يمكّن الاستخدام الأمثل للمواد والطاقة، من التحكم الجيد في التكنولوجيا بتحقيق أقل تلوث للبيئة المحيطة بنا (سعيد، ٢٠٠٥). إن تطبيق ممارسات الاستدامة البيئية في صناعة الملابس من الصناعات المعقدة بطبيعتها وتتطلب خطط مسبقة عبر العمليات ومراحل دورة الحياة (Islam et al., 2020).

دراسات الأزياء والنسيج: علوم وفنون ، م ١ ع ١ ص ص: ١ – ٢٠ (٢٠٢٦)
DOI: 10.4197/Jftssa.1-1.1

ممارسات الاستدامة البيئية خلال مرحلة التجهيز والإنتاج في صناعة الملابس (التحكم بالضوضاء– ترشيد الطاقة)

١ – الطاقة

الطاقة هي القوة الدافعة في كل قطاع من قطاعات الاقتصاد، ويمثل القطاع الصناعي ما يقرب من نصف إجمالي الطاقة المستخدمة حول العالم (Godiawala et al., 2014). وتعد إدارة الطاقة في التصنيع أمرًا ضروريًا لمعالجة القضية العالمية للمشاكل البيئية، مثل الاحتباس الحراري (Choi & Lee, 2017). ويستهلك القطاع الصناعي حوالي ٥٤٪ من إجمالي توصيل الطاقة في العالم. إن التركيز على استهلاك الطاقة والانبعاثات ذات الصلة فيما يتعلق بقطاعات الصناعة المختلفة أمرٌ بالغ الأهمية؛ من أجل اقتراح إجراءات للتخفيف من الآثار البيئية والصحية السلبية (Muthukumarana et al., 2018). وينتج عن الصناعة التحويلية العالمية بأشكالها المختلفة استخدامٌ كبير للطاقة والانبعاثات (Kucukvar et al., 2016).

وتعد صناعة الملابس –على وجه الخصوص– مستهلكًا كبيرًا للطاقة، وينتج عنها مخاطر بيئية وصحية (Claudio, 2007). ومن أول نقطة في سلسلة التوريد حيث إنتاج المواد الخام الداخلة في الصناعة وانتهاءً بإيصال السلعة إلى المستهلك النهائي، فإننا سنجد أن هذا القطاع هو الأكبر على الإطلاق في استهلاك الطاقة والمياه بعد قطاع الإنشاءات وقطاع الزراعة (عرابي، ٢٠١٧). وتساهم سلسلة توريد المنسوجات والملابس بشكل كبير في تغير المناخ العالمي؛ ويرجع ذلك في الغالب إلى أن مصدر الطاقة الأولية (الكهرباء في الغالب) هو الوقود الأحفوري (Islam, 2016). وتعتبر الكهرباء هي العنصر الأساس للطاقة في سلسلة التوريد لصناعة المنسوجات والملابس، من خلال مراحل إنتاج الملابس، بما في ذلك الفرد والقص والخياطة والتشطيب والتنظيف باستخدام عمليات شفط الهواء والكي والنقل (Islam, 2016). وهي مصدر طاقة مشترك للآلات وأنظمة التبريد والتحكم في درجة الحرارة والإضاءة، المعدات ... إلخ (Khan & Islam, 2022). والكهرباء تقوم على الوقود الأحفوري، وهو ما يسبب انبعاثات لغازات الاحتباس الحراري (Pattanayak, 2020). ومصانع الملابس تعد من أكبر مصادر الطاقة كون المستهلكين لديها أقل كفاءة في استخدام الطاقة (Khan & Islam, 2022).

ولتجنب تأثيرات الطاقة السلبية على البيئة؛ يمكن تقليل كمية انبعاثات غازات الاحتباس الحراري باستخدام الطاقة المتجددة والآلات الموفرة للطاقة، فحص الطاقة، صيانة الآلات بوضع جدول زمني لصيانتها (Pattanayak, 2020). وتعرف الطاقة المتجددة بأنها: الطاقة التي لا تنضب ولا تنفد، ويكون مصدرها أحد الموارد الطبيعية، كالرياح والمياه والشمس، وأهم ما يميزها أنها تكون صديقة للبيئة، ولا تخلف غازات ضارة كثاني أكسيد الكربون، ولا تؤثر على مستوى درجة الحرارة. وتعتبر مصادر الطاقة المتجددة متناقضة تمامًا مع الطاقة غير المتجددة؛ لأنها لا تؤدي إلى الاحتباس الحراري، ولا ينبعث من استخدامها الغازات الدفيئة (السيد وآخرون، ٢٠٢٢).

ويمكن تجنب تأثيرات الطاقة السلبية على البيئة وترشيد استهلاك الطاقة، ويعرف أنه "يتمثل في مجموعة من الإجراءات أو التقنيات التي تؤدي إلى خفض استهلاك الطاقة دون المساس براحة الأفراد أو إنتاجيتهم، واستخدام الطاقة عند الحاجة الحقيقية لها، حيث إن تحسين كفاءة الطاقة وترشيد استهلاكها لا يعني الحد من استهلاك الطاقة بقدر ما يعني استخدام هذه الطاقة بأسلوب أكثر كفاءة بما يحد من إهدارها، ويلزم توعية مستخدمي الطاقة في جميع القطاعات بهذا المفهوم" (وزارة الكهرباء والطاقة، ٢٠١٣). ويمكن زيادة كفاءة الطاقة من خلال خفض استهلاك الطاقة لخدمة معينة (عملية التصنيع والإضاءة وما إلى ذلك)، ويؤدي إجراء تغييرات تقنية في عملية الآلات إلى تقليل الطاقة المستهلكة (Godiawala et al., 2014). فخفض استهلاك الطاقة يساهم في التنمية المستدامة، وينعكس على البيئة بإيجابية، ويتم الاهتمام بالتنمية المستدامة

عن طريق التوجه نحو استخدام الطاقة النظيفة والاستخدام العقلاني للطاقة، والعمل على ترشيد استهلاك الطاقة في جميع الطاقات (مباركي وبن حليلو، ٢٠٢٢).

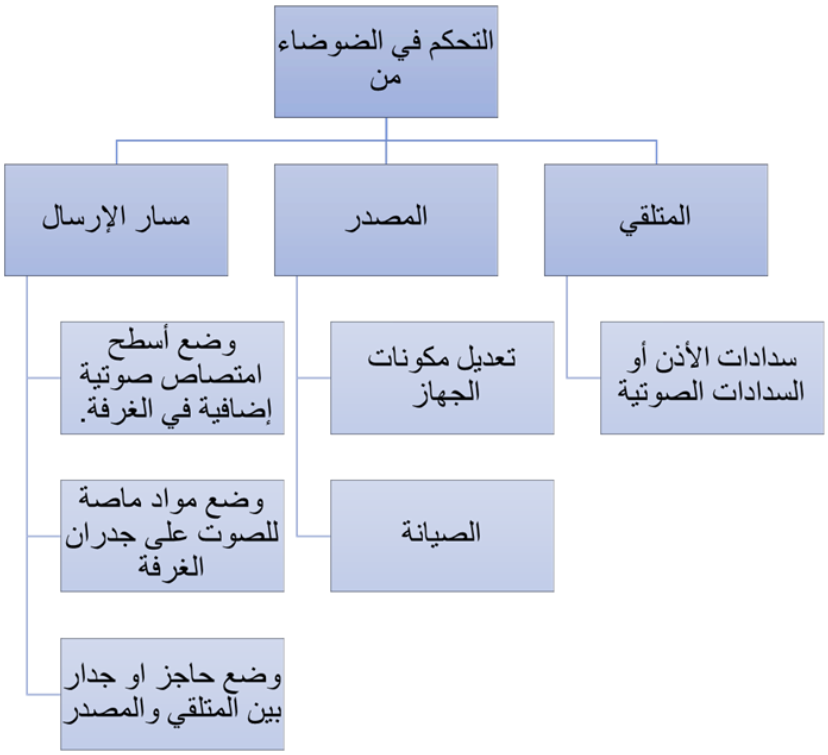
ولترشيد استهلاك الطاقة في المصانع، يجب اتباع الخطوات الآتية:

- تحديد شخص مسؤول لمتابعة تطبيق إجراءات ترشيد الاستهلاك بالمصانع.
- عمل صيانة دورية للمعدات، وصيانة سنوية تكون خلال فترة الصيف.
- التأكد من إطفاء جميع الأجهزة والإضاءة ووحدات التكييف في الأماكن غير المستخدمة فيها.
- إضافة عوازل للأسقف والنوافذ والجدران الخارجية.
- تقليل الإضاءة الخارجية والداخلية وإيقافها أثناء ساعات النهار، والاعتماد على الإضاءة الطبيعية.
- قيام إدارة المصنع بتوعية الموظفين والعاملين بأهمية الترشيد، من خلال إصدار رسومات وعبارات إرشادية تُعلَّقُ داخل المصنع، في أماكن تجمع العاملين (زريبة والصلابي، ٢٠١٤).

٢- الضوضاء

الضوضاء هو صوت غير مرغوب ومزعج بغض النظر عن مدته أو شدته، يتداخل مع الوظيفة في بيئة مهنية (Ejigu, 2019). والتلوث الضوضائي في مصانع الملابس الجاهزة يمكن أن يسبب مخاطر صحية خطيرة تضر بصحة العمال (Shahed & Imam, 2018). وتنتج الضوضاء في المصانع بسبب استخدام الماكينات والأجهزة، وتعد ضوضاء المصانع من أكثر أنواع الضوضاء ضررًا والأكثر خطورة (عثمان، ٢٠١٧). وتعد صناعة الملابس من الصناعات الأكثر إنتاجية للأمراض المهنية مثل الصمم (Lakhal et al., 2021). حيث تتسبب الضوضاء الناجمة من الصوت العالي المنبعث من ماكينة الخياطة في مصانع الملابس المستخدمة في فقدان السمع (Sadiqa et al., 2019). وتشير الدراسات إلى أن عددًا كبيرًا من عمال النسيج يعانون من ضعف السمع المهني (Talukdar, 2001). وعند وضع عدد كبير من آلات الخياطة في نفس المكان فإن ذلك يؤدي إلى ارتفاع مستوى الضوضاء عن المعتاد (Barron, 2003; Ejigu, 2019). فالضوضاء تسبب الصداع وعدم القدرة على التركيز، والعصبية والانفعالات الزائدة، وتقلل من إنتاجية العاملين (الهنداوي وآخرون، ٢٠١٩). ويرجع مصدر الضوضاء في صناعة النسيج إلى الآلات التي عفا عليها الزمن، وسوء التصميم، والبناء، والازدحام في مكان العمل (Bedi, 2006). ويمكن أن تكون واقيات الأذن الفردية واحدة من أكثر الطرق فعالية ورخصًا لتقليل الضوضاء عند نقطة الاستقبال (Talukdar, 2001).

وتؤثر الضوضاء الناتجة من مصانع الملابس الجاهزة على الإنتاجية، وتؤدي إلى الجهد العقلي والتوتر العصبي (الهنداوي وآخرون، ٢٠١٩). ويمكن التحكم في الضوضاء تبعًا لمصدرها الرئيس، وهو ما يتضح في الشكل الآتي (Barron, 2003).



شكل (١) التحكم في الضوضاء تبعًا لمصادرها

١- منع الضوضاء من المتلقي: يمكن أن تكون واقيات السمع (سدادات الأذن أو السدادات الصوتية) فعالة في منع فقدان السمع الناجم عن الضوضاء في البيئة الصناعية

٢- منع الضوضاء في الهواء الطلق أو مسار الإرسال، يمكن وضع حاجز أو جدار بين المتلقي والمصدر وأيضًا عن طريق وضع مواد ماصة للصوت على جدران الغرفة أو بواسطة وضع أسطح امتصاص صوتية إضافية في الغرفة. ومن المصدر، يمكن تعديل مكونات الجهاز لإحداث تغيير كبير في انبعاث الضوضاء. وبذلك يتم التخفيف من مشكلة الضوضاء الشديدة.

٣- تشير الضوضاء في المصدر إلى مشاكل أخرى، مثل الحاجة إلى الصيانة. ولتقليل مخاطر الضوضاء في مصانع الملابس؛ يجب اتباع الإجراءات الهندسية الآتية:

- تحديد كل المناطق التي تصدر منها الضوضاء، حيث تتجاوز الضوضاء (٩٠) ديسيبل، وذلك لاستخدام الإجراءات والصيانة اللازمة لتقليل توليد الضوضاء (Ibrahim, 2004).
- عازل للصوت للأسقف والجدران.
- صيانة الماكينة بشكل أفضل والتشحيم المنتظم تعد طرقًا لتقليل مستوى الضوضاء (Lakhal et al., 2021).
- استبدال آلات بأخرى أقل ضوضاء.
- استخدام آلات ذات محركات الحزام بدلاً من محركات التروس.
- عزل مصدر الضوضاء في غرفة يتم التحكم صوتيا فيها.
- عزل مصدر الضوضاء داخل حاوية للعزل الصوتي أو وضع حواجز صوتية بين العامل ومصدر الضوضاء (Barron, 2003).

وإذا كانت الإجراءات الهندسية غير مجدية، يتم تطبيق الإجراءات الإدارية، والتي تتمثل في:

- تقصير مدة عمل العامل في المنطقة التي يصدر منها ضوضاء، وذلك بزيادة عدد العمال المكلفين في المهمة نفسها.
- ترتيب جدول العمل، بحيث يقتصر تعرض العامل للضوضاء على مستوى الضوضاء المسموحة.
- أداء المهام العرضية التي تنطوي على العمل في المناطق عالية الضوضاء، حيث يتعرض أقل عدد من الموظفين للضوضاء (Barron, 2003).
- تقديم الخدمات الشخصية، مثل معدات حماية السمع الشخصية (Barron, 2003).
- يجب توعية العاملين بأضرار الضوضاء وآثارها على صحة الإنسان (Atmaca et al., 2005)

نتائج البحث

الإجابة عن تساؤلات البحث:

السؤال الأول: " ما هي ممارسات الاستدامة البيئية (التحكم بالضوضاء –ترشيد الطاقة) خلال مراحل الإنتاج والتجهيز في مصانع الملابس الجاهزة في منطقة مكة المكرمة؟"

أشارت البيانات من خلال تطبيق أدوات البحث إلى أن جميع المصانع لا تقوم باستبدال بعض العمليات التي يصدر منها ضوضاء بأخرى لا يصدر منها الضوضاء، ولكن تقوم بالتحكم بالضوضاء تبعًا لمصدرها الرئيس (الضوضاء من المصدر، ومنع الضوضاء من المتلقي، ومنع الضوضاء في مسار الإرسال).

١- ممارسات التحكم بالضوضاء تبعًا لمصدرها الرئيس

- **منع الضوضاء من المصدر**

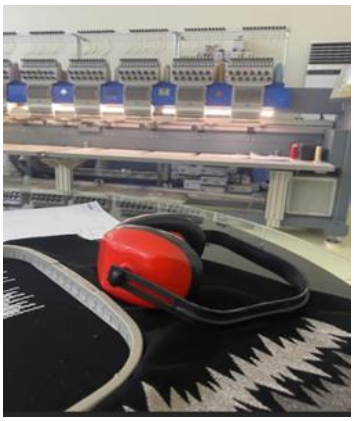
أشارت البيانات إلى أن المصانع تقوم باستبدال الآلات في عمليات خط الإنتاج والتجهيز التي يصدر منها ضوضاء وضجيج، بأخرى حديثة لا يصدر منها ضوضاء، حيث يتم استخدام أجهزة وماكينات خياطة حديثة بمحركات داخلية، واستخدام آلات القص بالليزر، وضع مراوح أجهزة الكبس داخل صندوق لتقليل نسبة الضوضاء، وضع وحدات عزل لكل أنواع الماكينات. وأشارت البيانات إلى أن أجهزة القص وماكينات الخياطة مركبة على قواعد ماصة أو عازلة للضوضاء، عن طريق وضع ماكينات الخياطة على قواعد يوجد بأرجلها مطاط مانع للصوت ويقلل نسبة الاهتزاز، وأوضحت البيانات أن المصانع تقوم بعمل صيانة دورية للمعدات وذلك لتجنب أي مشكلات تكون سببًا لصدور الضوضاء، وأشار المشارك (م-٢) إلى أن "المصنع يعتبر حديث، وجميع الأجهزة حديثة ومواصفاتها عالية (أجهزة برذر كمبيوتر) صناعة ألمانية". وذكر المشارك (م-٤): أن "المصنع في مرحلة تطوير ويتم استبدال ماكينات الخياطة ذات المحرك المكشوف بأخرى ذات محرك داخل صندوق؛ لتقليل نسبة الضوضاء". وذكر المشارك (م-٣) أنه "يتم عمل صيانة دورية للمعدات". ويوضح الجدول (١) تكرارات الممارسات التي تقوم بها المصانع للتحكم بالضوضاء تبعًا للمصدر.

جدول (١) يوضح الممارسات التي تقوم بها المصانع للتحكم بالضوضاء تبعًا للمصدر

ممارسات التحكم بالضوضاء من المصدر	التكرار
الأجهزة والمعدات الحديثة	4
الصيانة	2
التعديل في مكونات الأجهزة	3

- **منع الضوضاء من المتلقي (العاملين)**

تشير البيانات إلى أن المصانع تقدم حلولًا تُستخدم في عمليات خط الإنتاج والتجهيز؛ لحماية العامل من الضوضاء، ويتم ذلك من خلال عدة ممارسات، ومنها: تقليل مدة تشغيل العمال في الأماكن المرتفعة فيها الضوضاء، توفير سماعات واقية للأذن، عدم وضع العامل في منطقة تكون الآلة شغالة باستمرار بجواره. حيث أشار المشارك (م–٢) إلى أنه "يوجد لجميع العاملين سماعات يرتديها وقت ما يشاء". (انظر الشكل (٢)، وذكر المشارك (م–٣) أنه "لا يمكن أن أضع العامل في منطقة تكون الآلة تعمل باستمرار بجواره". ويوضح الجدول (٢) تكرارات الممارسات التي تقوم بها المصانع للتحكم بالضوضاء تبعًا للمتلقي.



شكل (٢) صورة توضح سماعة واقية للأذن تمنع الضوضاء (تصوير الباحثة)

جدول (٢) يوضح الممارسات التي تقوم بها المصانع للتحكم بالضوضاء تبعًا للمتلقي

ممارسات التحكم بالضوضاء من المتلقي	التكرار
إدارة عمل العمال	2
ارتداء واقي (السماعات)	1

- **منع الضوضاء في مسار الإرسال**

تشير البيانات أن المصانع تقوم على عزل المصانع عزلًا كاملًا بعازل الصوت، من السقف للأرض للجدران، باستخدام البلوك الحجري المانع للأصوات والمخصص للمصانع، التوزيع الجيد للأجهزة وماكينات الخياطة وتجنب ازدحامها مثل: (توزيع خطوط الإنتاج والتجهيز على دورين الأول معزول عن الثاني، توزيع مراحل الإنتاج والتجهيز في أقسام بجدار مستخدم فيه الطوب الحجري المقاوم للصوت والحرارة)، وضع حواجز زجاجية عازلة للصوت للأجهزة ذات الصوت المرتفع مثل: (ماكينات التطريز – أجهزة القص– أجهزة الكبس). حيث أشارت البيانات إلى أن المصانع تقوم بعزل الماكينات والآلات في عمليات خط الإنتاج والتجهيز التي تصدر ضوضاء ووضعها في مكان خاص، وضع جميع المحركات في غرفة زجاج محكمة، والصوت يكون خارجيًا. حيث أشار المشارك (م–٧) إلى أن "كل قسم منفصل عن القسم الآخر بجدار مستخدم فيه

الطوب الحجري المقاوم للصوت والحرارة، وهو يفصل بين قسم التطريز وقسم الخياطة". وقال المشارك (م –٥) أنه "يوجد غرفة زجاج محكمة ومغلقة فيها جميع المحركات، والصوت يكون خارجي". وذكر المشارك (م–٣) "أن المصنع من تأسيسه معزول عزل كامل للصوت من السقف للأرض للجدران". وأشار المشارك (م١٤) إلى أن "الضوضاء في المصنع قليلة؛ لأنه مبني على طابقين ونفس ما تشوفين الدور الأول معزول عن الثاني، وعمليات الإنتاج موزعة على طابقين الطابق العلوي يوجد فيه ماكينات الحياكة والكبس والتطريز وهى الأجهزة التي تصدر صوت، والأرضي يوجد فيه الكي والفرد والقص والتعبئة والتغليف". ويوضح الجدول (٣) تكرارات الممارسات التي تقوم بها المصانع للتحكم بالضوضاء تبعًا للمتلقي.

جدول (٣) يوضح الممارسات التي تقوم بها المصانع للتحكم بالضوضاء تبعًا لمسار الإرسال

ممارسات التحكم بالضوضاء من مسار الإرسال		**التكرار**
التوزيع الجيد للأجهزة		5
استخدام العوازل	البنية التحتية	4
	مراحل الإنتاج	6

شكل (٣) صورة توضح منع الضوضاء من مسار الإرسال (تصوير الباحثة)

٢- ممارسات (ترشيد استهلاك الطاقة) في عمليات خط الإنتاج (فرد القماش- القص- التجميع- الحياكة)،وعمليات التجهيز (الفحص والتشطيب- الكي- التعبئة والتغليف) في المصنع

فيما يتعلق بممارسات الاستدامة البيئية للمصانع، والمتعلقة بالطاقة؛ فقد أشارت البيانات إلى أن المصانع أبدت اهتمامها في ترشيد استهلاك الطاقة، حيث تقوم بممارسات عدة لترشيد استهلاك الطاقة، فقد أشار المشارك (م–١٤) إلى الآتي: "حريصين على ترشيد استهلاك الكهرباء وبذلك جميع أجهزتنا حديثة وموفرة للطاقة، ويتم القيام بالفحص الدوري للأجهزة حتى تقلل من نسبة الصوت والضوضاء، ونسبة الجهد الذي يستهلك الطاقة، وأيضا الأجهزة معينة ذات الطاقة العالية نحرص ألا تعمل طول الوقت". وذكر المشارك (م–٢) أنه "تم إغلاق كيبل الكهرباء أثناء راحة العمال، والمصنع يعمل فقط دوام واحد (٨) ساعات،

والمصنع يهتم بأمر ترشيد الاستهلاك؛ لما يعود عليه من فائدة في تكلفة الكهرباء". وقد أشارت البيانات إلى أن جميع المصانع لا تعتمد على مصادر طاقة أقل تلويثًا للبيئة في عمليات خط الإنتاج والتجهيز، حيث أشار المشارك (م–٧) إلى أنهم يستخدمون "الكهرباء العمومية، ومن الممكن عن طريق الطاقة النظيفة والمتجددة مثل الطاقة الشمسية وخلافها، ولكن لقلة احتياج مصانع الملابس للطاقة فهي ليست حلول ملحة وضرورية". وذكر المشارك (م–٩): "المفترض ان نعمل على الطاقة الشمسية لكن لا يوجد هنا طاقة شمسية". وأشار بقية المشاركين إلى أنه يتم استخدام الطاقة الكهربائية فقط. وفيما يأتي عرضٌ لممارسات ترشيد استهلاك الطاقة:

أشارت البيانات إلى أن المصانع تعتمد على الممارسات الهندسية والإدارية لترشيد استهلاك الطاقة، ومن الممارسات الهندسية استخدام معدات وتقنيات حديثة من أجل توفير الطاقة في عمليات خط الإنتاج والتجهيز، حيث اهتمت المصانع بالأجهزة والماكينات والمعدات والآلات الحديثة، مثل: الأجهزة التي تعمل على الكمبيوتر، وأجهزة القص بالليزر، والأجهزة التي تعمل فقط عند العمل وموفرة للطاقة. أيضًا، تقوم المصانع باستبدال الأجهزة القديمة بأجهزة حديثة بشكل تدريجي، وعمل الصيانة والفحص الدوري للأجهزة والآلات. حيث أشار المشارك (م–٤) إلى أنه "يتم استبدال ماكينات الخياطة القديمة بماكينات خياطة حديثة مطورة تتوقف عند عدم الاستخدام، وبذلك توفر الطاقة، ويتم عمل صيانة دورية للماكينات". وذكر المشارك (م–٣): "أجهزتنا كلها معدة لاستهلاك طاقة أقل، والمصنع يقوم بتحديث الأجهزة القديمة بجديدة؛ لتوفير الطاقة وتوفير المال". ويتم الاعتماد على اختيار الأجهزة والماكينات ذات المواصفات العالية لترشيد استهلاك الطاقة، إذ أشارت البيانات إلى أن الآلات والأجهزة التي تُستخدم في عمليات خط الإنتاج والتجهيز ذات مواصفات عالية؛ لترشيد استهلاك الطاقة، حيث ذكر المشارك (م–١٤): "إن جميع الأجهزة تكون فيها بيانات استهلاك الطاقة، وأكيد بنختار اللي عالي في الترشيد، وهذا يفيدنا أولًا في تكلفة الكهرباء وخفضها". وذكر المشارك (م–٢): "أن جميع الأجهزة الحديثة توضع عليها المواصفات إذا استهلاكه عالي أو منخفض، والدولة تهتم في نوعية الأجهزة المستوردة؛ تخضع لمواصفات ومعايير معينة". وأيضًا ذكر المشارك (م–٧): "نعم، جميع الآلات والمعدات في المصنع المستخدمة مطابقة للمواصفات والمقاييس السعودية". وأيضًا من الممارسات الهندسية الاستغناء عن استخدام الطاقة في مرحلة الفرد ومرحلة التعبئة والتغليف؛ وهذا ما أشار إليه المشاركون (١، ٦، ٤، ٨، ١١، ١٢). وأيضًا الاستفادة من ضوء الشمس الداخل من النوافذ الكبيرة لإنارة صالة الإنتاج والتجهيز، ووضع حساسات لتشغيل الإنارة في خطوط الإنتاج والتجهيز، ويوضح الجدول (٤) تكرارات الممارسات ترشيد استهلاك الطاقة الهندسية التي تقوم بها المصانع للتحكم بالضوضاء.

جدول (٤) تكرار ممارسات ترشيد استهلاك الطاقة الهندسية

ممارسات ترشيد استهلاك الطاقة الهندسية		التكرار
الاهتمام بالأجهزة والمعدات	أجهزة حديثة	13
	الصيانة والفحص الدوري	5
الاستغناء عن الطاقة في العمل	مرحلة الفرد	8
	مرحلة التعبئة والتغليف	14

واعتمدت المصانع على تطبيق ممارسات إدارية تقلل استهلاك الطاقة في عمليات خط الإنتاج والتجهيز، مثل إدارة عمل الأجهزة والتحكم فيها، وذلك بالتحكم في مدة عمل الأجهزة بتحديد أوقات العمل في المصنع؛ حيث أشار المشارك (م–٢) إلى أن "المصنع يعمل فقط دوام واحد (٨) ساعات". وأشار المشارك (م–٨) إلى أن "أهم أهداف المصنع هو القيام بترشيد استخدام الطاقة، ويتم العمل على فترتين؛ وذلك لتقليل الجهد على الآلات". ويتم تشغيل الأجهزة عند الضرورة والعمل عليها، ويتم إغلاق كيبل الكهرباء من صالة الإنتاج والتجهيز أثناء راحة العمال، حيث أشار المشارك (م–٨) إلى أنه "يتم إغلاق جميع الطاقة وقت فترات الراحة". وذكر المشارك (م–٤): "أثناء وقت الاستراحة يتم غلق التيار الكهربائي الأساسي". ولا يتم تشغيل الآلات ذات الطاقة العالية لفترات طويلة، تقسيم العمل على دوامين لتقليل الإجهاد على الأجهزة، ويوضح الجدول (٥) تكرارات الممارسات ترشيد استهلاك الطاقة الإدارية التي تقوم بها المصانع للتحكم بالضوضاء.

جدول (٥) تكرار ممارسات ترشيد استهلاك الطاقة الإدارية

ممارسات ترشيد استهلاك الطاقة الإدارية	التكرار
التحكم في مدة عمل الأجهزة والمعدات	8
تحديد أوقات العمل في المصنع	4

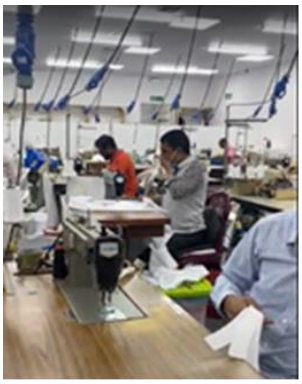
السؤال الثاني: " ماهي تحديات تطبيق ممارسات الاستدامة البيئية (التحكم بالضوضاء –ترشيد الطاقة) خلال مراحل الإنتاج والتجهيز في مصانع الملابس الجاهزة في منطقة مكة المكرمة؟

١– التحديات المتعلقة بالتحكم في الضوضاء

أشارت نتائج جمع البيانات إلى أن هناك تحديات تتعلق بالتحكم بالضوضاء، وتم تصنيفها حسب مصادرها.

- **التحديات المتعلقة بالمصدر**

أوضحت نتائج جمع البيانات أن هناك عددًا من المصانع تستخدم الماكينات القديمة التي تصدر ضوضاء بسبب وجود المحركات الخارجية بها، حيث أشار المشارك (م–١٢) إلى أن "المصنع يعمل على آلات حياكة حديثة وقديمة معًا، يعني في مرحلة تطوير". وأشار المشارك (م–٤) إلى أن "المصنع في مرحلة تطوير، ويتم استبدال ماكينات الخياطة ذات المحركات المكشوفة بأخرى ذات محرك داخل صندوق لتقليل نسبة الضوضاء". الشكل رقم (٤):



شكل (٤) استخدام الماكينات القديمة ذات المحركات الخارجية (تصوير الباحثة)

- **التحديات المتعلقة بالمتلقي**

أوضحت البيانات أن هناك نقصًا في المعرفة لدى المصنّعين عن أضرار الضوضاء واعتقادهم أن مصانع الملابس الجاهزة لا يوجد بها ضوضاء، وذلك ما أدى إلى وجود مشاكل التلوث البيئي الضوضائي. وأوضحت بيانات الدراسة أن معظم العاملين لا يرتدون السماعات الواقية من الضوضاء، وعدم إلزام الإدارة للعاملين في المصنع بارتداء السماعات الواقية (انظر الشكل (٤–٨) تكرار تحديات ممارسات التحكم بالضوضاء). حيث أشار المشارك (م–١) إلى أنه "لا يوجد ضوضاء في عمليات التجهيز والإنتاج"، وأكملَ –معلقًا– أن "المصنع ليس من المصانع التي تصدر ضوضاء عالية مثل مصانع الحديد والصلب". وتحدث المشارك (م– ٧) أنه "لم يسبق أي عامل أو موظف أن تقدم بطلب تخفيف الضوضاء إلى صفر، وأن أصوات الماكينات أثناء العمل قد تزعجهم".

- **التحديات المتعلقة بمسار الإرسال**

أوضحت البيانات وجود ضعف في تصميم خطوط الإنتاج من حيث عدم ترك مسافات كافية بين الأجهزة وبين مراحل الإنتاج والتجهيز لتشتيت الضوضاء، حيث أوضحت البيانات وجود ازدحام لعدد من الآلات وماكينات الخياطة بجوار بعضها، مما أدى إلى ظهور الضوضاء. أيضًا من التحديات عدم عزل الماكينات والآلات في عمليات خط الإنتاج والتجهيز التي تصدر ضوضاء ووضعها في مكان خاص. أشار المشارك (م– ١٢) إلى أن "جميع مراحل الإنتاج والتجهيز في صالة واحدة بدون أي حواجز؛ لأن لا يوجد ضوضاء فيها ليتم عزلها". وأشار المشارك (م–٢) إلى أن "المصنع يعتبر صالة عمل واحدة ولا يوجد عازل بين الأجهزة". الجدول رقم (٦) يوضح تكرار التحديات المتعلقة بالتحكم بالضوضاء:

جدول (٦) تكرار التحديات المتعلقة بالتعامل مع الضوضاء

	التحديات المتعلقة بالتعامل مع الضوضاء	تكرارات
من المصدر	استخدام الأجهزة القديمة ذات المحرك الخارجي.	7
من التلقي	عدم ارتداء السماعات الواقية للعاملين.	13
	نقص المعرفة عن وجود الضوضاء وأضرارها.	7
من مسار الإرسال	ضعف تصميم خطوط الإنتاج، وعدم ترك مسافات كافية لتشتيت الضوضاء.	6
	لا يتم عزل الماكينات والآلات في عمليات خط الإنتاج والتجهيز التي تصدر ضوضاء ووضعها في مكان خاص.	11

- **التحديات المتعلقة بترشيد استهلاك الطاقة**

أشارت بيانات الدراسة إلى أن هناك تحديات هندسية متعلقة بترشيد استهلاك الطاقة خلال مراحل الإنتاج والتجهيز في مصانع الملابس الجاهزة، مثل اعتماد جميع المصانع على الطاقة الكهربائية العمومية وعدم استخدام الطاقة النظيفة أو المتجددة (الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح)، واستخدام الأجهزة القديمة المستهلكة للطاقة؛ وذلك بسبب ارتفاع التكلفة المادية لاستبدلها بأجهزة حديثة (انظر الجدول ٧). ذكر المشارك (م–٧): "يتم استخدام الكهرباء العمومية، ومن الممكن عن طريق الطاقة النظيفة والمتجددة مثل الطاقة الشمسية وخلافها، ولكن لقلة احتياج مصانع الملابس للطاقة فهي ليست حلول ملحة وضرورية". وأوضح المشارك (م–١٢) "أن الصدر الوحيد للطاقة هي الكهرباء العمومية"، وعلق قائلا: "إن الكهرباء لا تكلفنا الكثير". وذكر المشارك (م–٩): "المفترض نعمل على الطاقة الشمسية، لكن لا يوجد هنا طاقة شمسية". ومن التحديات التكلفة المرتفعة في عملية استبدال الأجهزة القديمة بالحديثة، ذكر المشارك (م–٤): "نحن في الفترة الحالية وبشكل تدريجي نقوم باستبدال الأجهزة القديمة بأجهزة حديثة قليلة في استهلاك الكهرباء، وبتحكم آلي؛ لأن المصنع بتكلفه ماديًا لو غيرنا الأجهزة القديمة إلى حديثة كلها في وقت واحد"؛ مما يجعل المصانع تستمر على الأجهزة والماكينات القديمة في خطوط الإنتاج والتجهيز، والتي تستهلك طاقة عالية، وتصدر الضوضاء.

جدول (٧) تكرار تحديات ترشيد استهلاك الطاقة

	تحديات ترشيد استهلاك الطاقة	التكرارات
هندسية	الاعتماد على الطاقة الكهربائية العمومية في المصنع.	14
	التكلفة المرتفعة في تغيير الأجهزة القديمة بأجهزة حديثة.	2

نتائج البحث :

فيما يلي نستعرض مناقشة النتائج التي تم التوصل إليها من خلال جمع البيانات والمقابلات الشخصية في (١٤) مصنع من مصانع الملابس الجاهزة في منطقة مكة المكرمة

أولا: ممارسات الاستدامة البيئية خلال مراحل الإنتاج والتجهيز في مصانع الملابس الجاهزة بمنطقة مكة المكرمة (التحكم بالضوضاء – ترشيد الطاقة)

١ – التحكم في الضوضاء :

إن أصوات الأجهزة والماكينات في المصانع تسبب الضوضاء، وهي من أخطر أنواع الضوضاء ضررًا (عثمان، ٢٠١٧). وتقوم مصانع الملابس الجاهزة، خلال مراحل الإنتاج والتجهيز في منطقة مكة المكرمة، ببعض الإجراءات للتحكم في الضوضاء من المتلقي (العاملين)، وهي:

- تقليل مدة تشغيل العمال في الأماكن مرتفعة الضوضاء
- توفير سماعات واقية للأذن
- عدم وضع العامل في منطقة تكون الآلة شغالة فيها باستمرار؛ وهي إجراءات إدارية لتقليل مخاطر الضوضاء في المصانع (Barron, 2003). ولتقليل الضوضاء عند المتلقي، تعد واقيات الأذن من أكثر الطرق فعالية ورخصًا (Talukdar, 2001).

ولمنع الضوضاء من المصدر؛ تقوم مصانع الملابس الجاهزة في منطقة مكة المكرمة بما يلي:

- اختيار أجهزة وماكينات خياطة حديثة بمحركات داخلية
- استخدام آلات القص بالليزر ووضعها على قواعد بأرجل مطاط مانع للصوت
- وضع مراوح أجهزة الكبس داخل صندوق لتقليل نسبة الضوضاء
- وضع وحدات عزل لكل أنواع الماكينات
- عمل صيانة دورية للمعدات

فالتعديل في مكونات الجهاز وعمل صيانة دورية له من ممارسات التحكم في الضوضاء من مصدرها (Barron, 2003). كما يعد سوء التصميم للبناء والازدحام في مكان العمل من مصادر الضوضاء في المصانع (Bedi, 2006). فقد اهتمت بعضُ مصانع الملابس الجاهزة في منطقة مكة المكرمة بالإجراءات الهندسية داخل المصانع كتصميم خطوط الإنتاج وتجهيز البنية التحتية للمصنع حيق قامت بالاجراءات التالية:

- قامت بوضع عوازل للصوت للأسقف والأرضيات والجدران
- وضع حواجز زجاجية عازلة للصوت في أماكن تواجد الآلات والأجهزة ذات الصوت المرتفع (ماكينات التطريز– أجهزة القص– أجهزة الكبس)

– وضع جميع المحركات في غرفة زجاج محكمة ومغلقة؛ فمحركات الهواء هي التي تصدر الضوضاء، والصوت يكون خارجيًا. ويمكن القول إن العوازل الجيدة والبنية التحتية المناسبة لها دورٌ كبيرٌ في تقليل الضوضاء وتحسين بيئة العمل في المصنع.

واعتُمدت في تصميم المكان للتحكم في مستوى الضوضاء وتوزيع الجيد للأجهزة وماكينات الخياطة وتجنب ازدحامها، مثل:

– توزيع خطوط الإنتاج والتجهيز على دورين الأول معزول عن الثاني

– عزل مرحلة الحياكة عن باقي المراحل. ويرتفع مستوى الضوضاء عند وضع عددٍ كبير من آلات الخياطة في المكان نفسه (Ejigu, 2019).

– لِتقليل تأثير صوت الماكينات على أداء العاملين؛ يتم عزل صالة الحياكة عن باقي الصالات (عبدالعال، ٢٠١٥).

٢– ترشيد استهلاك الطاقة

إن صناعة الملابس تستهلك كمية كبيرة من الطاقة؛ مما ينتج عنه مخاطر بيئية كثيرة (Claudio, 2007). وتعتبر من أكبر مصادر الطاقة إذ المستهلكين لديها أقل كفاءة في استخدام الطاقة (Khan, 2022). وهي تؤثر بشكل كبير في تغير المناخ العالمي؛ ويرجع ذلك –في الغالب– إلى أن مصدر الطاقة الأولية (الكهرباء في الغالب) هو الوقود الأحفوري (Islam, 2016). وهو ما يسبب انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. ولِتقليل كمية الانبعاثات؛ يمكن استخدام الطاقة المتجددة والآلات الموفرة للطاقة، فحص الطاقة، إدارة النفايات، وضع جدول زمني لصيانة الآلات (Pattanayak, 2020).

وقد قامت مصانع الملابس الجاهزة بمنطقة مكة المكرمة بالمحافظة على الطاقة وتقليل انبعاث غاز الاحتباس الحراري، وذلك عن طريق ترشيد استهلاك الطاقة وتقليل استخدامها. ومن ممارسات ترشيد استهلاك الطاقة خفض استهلاكها بواسطة التحكم في مدة عمل الأجهزة ووقت استخدامها، واستخدام الأجهزة الحديثة، وعمل صيانة دورية للأجهزة. وبذلك فإن خفض استهلاك الطاقة يساهم في التنمية المستدامة وينعكس على البيئة بإيجابية، ويتم الاهتمام بالتنمية المستدامة عن طريق التوجه نحو استخدام الطاقة النظيفة والاستخدام العقلاني للطاقة، والعمل على ترشيد استهلاكها في جميع القطاعات (مباركي وبن حليلو، ٢٠٢٢). وكذلك فإن استخدام الآلات الموفرة للطاقة، وفحص الطاقة، إدارة النفايات، وصيانة الآلات بوضع جدول زمني لصيانتها؛ يعمل على تقليل كمية الانبعاثات لغازات الاحتباس الحراري (Pattanayak, 2020). وأيضًا، فإن من ممارسات تقليل استخدام الطاقة الاستغناءُ عن استخدام الطاقة في مرحلة الفرد ومرحلة التجميع ومرحلة التعبئة والتغليف، والاستفادة من ضوء الشمس الداخل من النوافذ الكبيرة لإنارة صالة الإنتاج والتجهيز، ووجود حساسات لتشغيل الإنارة والتجهيز يقلل من نسبة استخدام الكهرباء، وبالتالي تقليل غاز ثاني أكسيد الكربون وتقليل تكلفة الطاقة للمصانع.

ثانيًا تحديات الاستدامة البيئية خلال مراحل التجهيز والإنتاج التي تواجهها مصانع الملابس الجاهزة بمنطقة مكة المكرمة (التحكم بالضوضاء – ترشيد الطاقة)

١– التحديات المتعلقة بالتحكم بالضوضاء

أشارت النتائج إلى أن مصانع الملابس الجاهزة خلال مرحلة الإنتاج والتجهيز تواجه مشاكل في التلوث البيئي الضوضائي، ومنها عدم وجود إدارة للضوضاء، ونقص المعرفة لدى المصنعين عن أضرار الضوضاء. ومن أساليب معالجة الضوضاء استعمال أجهزة وقاية الأذن، وزيادة المسافات بين العاملين والآلات (إسعادي، ٢٠١٦). إن استغلال عامل المسافة يعد وسيلة مهمة لتخفيف الضوضاء الصناعية (حمدي، ٢٠١٨). وللاهتمام بالبنية التحتية لمصانع الملابس الجاهزة، يجب استخدام المواد الماصة للصوت في الأسقف والحائط والأرضيات؛ وذلك لامتصاص الضوضاء المباشرة أو الضوضاء المنعكسة الصادرة من الماكينات، ويمكن تركيب الماكينات على قواعد ماصة للصوت لتقليل الضجيج الصادر منها (عثمان، ٢٠١٧). ويمكن تقليل أو انعدم الضوضاء بالقيام بالإصلاح المستمر للماكينات، وإدخال بعض التغييرات على الآلات المستعملة، أو استبدال الآلات القديمة بأخرى حديثة

(حمدي، ٢٠١٨). كما يجب على مصانع الملابس الجاهزة في منطقة مكة المكرمة الاهتمام بالإجراءات الهندسية والإدارية للتحكم في الضوضاء في خطوط الإنتاج والتجهيز.

– التحديات المتعلقة بترشيد استهلاك الطاقة

وجد إن اعتماد المصانع على الطاقة الكهربائية من تحديات الاستدامة البيئية خلال مراحل الإنتاج والتجهيز في مصانع الملابس الجاهزة، والكهرباء تقوم على الوقود الأحفوري؛ وهو ما يسبب انبعاثات لغازات الاحتباس الحراري (Pattanayak, 2020). فإن العمل على كفاءة الطاقة يقلل من نسبة تأثيرات الطاقة الكهربائية على البيئة. ومن أجل تحسين كفاءة الطاقة وتقليل الانبعاثات، يمكن استخدام الطاقة المتجددة، واستخدام الآلات الموفرة للطاقة، وعمل صيانة دورية للألأت (Pattanayak, 2020). أيضًا، لا بد من توعية العاملين بأهمية ترشيد استخدام الطاقة الكهربائية، وذلك بعدم ترك الآلات والأجهزة شغالة دون العمل عليها، وإغلاقها في فترات الراحة، وعلى المصانع البدء في التفكير باستخدام الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح والاعتماد عليها لتشغيل المصانع، ومن التحديات كذلك التكلفة المادية المرتفعة للأجهزة الحديثة؛ مما يجعل المصانع تستمر على الأجهزة والماكينات القديمة في خطوط الإنتاج والتجهيز التي تتسبب في ارتفاع نسبة الهالك من الأقمشة، وتستهلك طاقة عالية، وتصدر الضوضاء. ويمكن أن تتأثر البيئة وتتلف بسبب الأسباب المتعلقة بالتصنيع، وتشمل هذه الأسباب عدم استقرار/ عدم كفاءة المعدات (Garbie, 2016). وعلى المصانع وضع خطة زمنية تمكّنها من تغيير الأجهزة واستبدالها بشكل تدريجي بأجهزة حديثة ومتطورة توفر عليها الوقت والجهد، وتساعد على ترشيد استهلاك الطاقة، وبذلك خفض التكاليف المادية والتقليل من نسبة الضوضاء في المصنع.

خاتمة:

يتضح من الدراسة أن مصانع الملابس الجاهزة بمنطقة مكة المكرمة تحتاج إلى مزيد من التحسينات في التحكم بالضوضاء، وترشيد استهلاك الطاقة، ومراجعة متطلبات الاستدامة البيئية؛ للتأكد من مدى تطبيق تلك الممارسات ومدى ملاءمة المصنع للإنتاج والتشغيل وفقًا للاستدامة البيئية. ويمكن لنتائج هذه الدراسة أن توجه مديري مصانع الملابس نحو أفضل الممارسات للاستدامة البيئية ودور هذه الممارسات في تعزيز الأداء التشغيلي للمصانع في مراحل الانتاج والتجهيز.

توصيات البحث

- تنفيذ برامج توعية للعاملين والإداريين حول مخاطر الضوضاء الصناعية وإجراءات الحد منها.
- تعزيز الوعي بأهمية ترشيد الطاقة باستخدام التقنيات الحديثة.
- الاستعانة بخبراء المجال والتعاون مع الجامعات لإجراء بحوث تطويرية في مجال الأداء البيئي.
- دعم المملكة لمصانع الملابس الجاهزة من خلال وضع حوافز تشجيعية تشجعهم على استخدام الطاقة النظيفة والمتجددة وتنفيذ إجراءات تحد من الضوضاء لتحقق فوائد بيئية واقتصادية.

قائمة المراجع العربية:

أبو السعود، ن. س .(2012) .إدارة الموارد الطبيعية في ضوء استدامة البيئة والأهداف الإنمائية للألفية .معهد التخطيط القومي . http://repository.inp.edu.eg/xmlui/handle/123456789/3431

إسعادي، ف. (٢٠١٦). أثر الضوضاء على صحة العاملين في المؤسسات الصناعية .مجلة العلوم الإنسانية، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، الجزائر، (٤).

الجنابي، ف. ع. ك.، وعلوان، ق. ح. (٢٠٢٠). تأثير العوامل الاقتصادية على إدارة النفايات الصلبة ودور التسويق الأخضر في حماية البيئة. مجلة الدنانير، ١(٢٠)، ٢٢١–٢٥٢.

الحجار، ص. م.، &الصقر، د. ع .(2006) .نظام الإدارة البيئية والتكنولوجية: منهجياته، تقنياته، استدامته .دار الفكر العربي.

حسن، س. ص .(2007) .الإضاءة والصوتيات في العمارة .دار جامعة الملك سعود للنشر.

حمدان، ن. إ. (٢٠١٢). إقبال المستهلك السعودي على الملابس الجاهزة المنتجة محليًا .مجلة بحوث التربية النوعية، (25)، ٥٧٤–٦٠٨.

حمدي، ن. م. أ. ط .(2018) .التحكم في الضوضاء الداخلية في المصانع والورش لبعض المصانع والورش في الخرطوم الكبرى [رسالة ماجستير منشورة]. جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا http://repository.sustech.edu/handle/123456789/21679 .

حواس، ص .(2020) .التلوث البيئي وأثره على الأمن الإنساني [رسالة دكتوراه منشورة]. جامعة الحاج الخضر بتنة–http://dspace.univ batna.dz/xmlui/handle/123456789/293 .

خينش، د.، سليماني، ص.، &معمر، ب. (٢٠٢١). البيئة والتنمية المستدامة في الجزائر .مجلة السبق للدراسات النفسية والاجتماعية، 1(10)، ٣٥–٥٢.

الصبياني، ن. (٢٠١١). العوامل المؤثرة على الإنتاج في صناعة الملابس الجاهزة بمدينة جدة .مجلة بحوث التربية النوعية، (21)، ٥٤٣.576– درغام، ن. م. ف .(2007) .برنامج لتطبيق نظم الإدارة البيئية في الصناعات الكبيرة لتحقيق التنمية المستدامة [رسالة ماجستير]. جامعة عين شمس.

زريبة، ن.، &الصلابي، س. (٢٠١٤، ديسمبر ٢١–٢٣). فرص ترشيد استهلاك الطاقة في الدول العربية .الأوراق الفنية لمؤتمر الطاقة العربي، أبو ظبي، دولة الإمارات العربية المتحدة.

زغيب، ش.، &عماني، ل. (٢٠١١). البيئة والتنمية المستدامة .مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، 6(15)، 246–٢٦٣.

سلطانية، ب.، و ضيف، أ. (٢٠١٣). أسس التعامل مع النفايات الصلبة في ظل الاستدامة البيئية .*مجلة العلوم الإنسانية*، (32)، ١١–٢٢.

شيخ، ع.، &جحيش، ي. (٢٠٢١). مساهمة محاسبة التكاليف البيئية في تحقيق التنمية المستدامة .مجلة ابن خلدون للإبداع والتنمية، 3(2)

عبدالعال، ر. م. ك. (٢٠١٥). العوامل المؤثرة على أداء عمال القص بمصانع الملابس الجاهزة في ضوء علم الأرجونومكس. مجلة دراسات وبحوث التربية النوعية، ١(٢)، ٣٩–٧٥.

عبدالحفيظ، د. أ.، ماضي، م. م.، عبد الفتاح، ح.، &عبد الوهاب، م. ع. (٢٠٢٠). دراسة استطلاعية لواقع الاستدامة في مصانع الملابس الجاهزة بجمهورية مصر العربية .مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا، 16(7)، 11–٣٨.

عريوة، ن .(2019) .دور استراتيجيات الحد من التلوث الصناعي في تحقيق التنمية الصناعية المستدامة: دراسة حالة المناطق الصناعية [رسالة ماجستير منشورة]. جامعة فرحات عباس سطيف http://dspace.univ-setif.dz:8888/jspui/handle/123456789/3222 .

عثمان، م. م. ح. (٢٠١٧). تأثير الضوضاء الصناعية على العاملين في المصانع (رسالة دكتوراه). جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

الهنداوي، ع. ج.، ونجم الدين، أ. ح.، وحمودة، ر. م.، والفقي، أ. م. ع. (٢٠١٩). تفعيل إجراءات ومعايير الأمن الصناعي والصحة المهنية في تحسين الإنتاجية بمصانع الملابس الجاهزة. المجلة العلمية لعلوم التربية النوعية، ٩(٩)، ٢٢٥–٢٤٦.

وزارة البيئة والمياه والزراعة .(2019) .دور الوزارة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة https://www.mewa.gov.sa/ar .

وزارة التجارة .(2016) .مجلس إدارة الهيئة العامة للمنشآت الصغيرة والمتوسطة يُقر تعريف المنشآت متناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة . https://mc.gov.sa/ar/mediacenter/News/Pages/13-12-16-03.aspx

وزارة التجارة .(2020) .المعايير الوطنية للاستدامة .وكالة الأعمال التجارية والاستثمار https://mc.gov.sa .

وزارة الصناعة والثروة المعدنية .(2021) .المركز الوطني للمعلومات الصناعية http://niic.gov.sa .

قائمة المراجع الأجنبية:

Ajn, N. (2019). *Environmental impact of the textile and clothing industry: What consumers need to know.* European Parliamentary Research Service.

Akintunde, A. E. (2017). Theories and concepts for human behavior in environmental preservation. *Journal of Environmental Science and Public Health, 1*(2), 120–133. https://doi.org/10.26502/jesph.961200

Atmaca, E., Peker, I., & Altin, A. (2005). Industrial noise and its effects on humans. *Polish Journal of Environmental Studies, 14*(6), 721–726.

Barron, R. F. (2003). *Industrial noise control and acoustics.* Marcel Dekker, Inc.

Bedi, R. (2006). Evaluation of occupational environment in two textile plants in Northern India with specific reference to noise. *Industrial Health, 44*(1), 112–116. https://doi.org/10.2486/indhealth.44.112

Black, S. (2013). *The sustainable fashion handbook.* Thames & Hudson.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Choi, J., & Lee, H. (2017). Role of energy management in sustainable manufacturing. *Journal of Cleaner Production,* 142, 278–289.

Claudio, L. (2007). Waste couture: Environmental impact of the clothing industry. *Environmental Health Perspectives, 115*(9), 449–454. https://doi.org/10.1289/ehp.115-a449

Ejigu, M. (2019). Noise-induced hearing loss among textile workers in Ethiopia. *International Journal of Environmental Health, 9*(2), 55–67.

Godiawala, R., Patel, S., & Shah, K. (2014). Energy management practices in manufacturing industry. *Procedia Engineering, 97*, 879–886.

Grose, L., & Fletcher, K. (2012). *Fashion and sustainability: Design for change.* Laurence King Publishing.

Islam, M. M. (2016). Environmental sustainability in textile and apparel industries. *Textile Outlook International, 3*(2), 45–52.

Khan, S. I., & Islam, A. (2022). Auditing and energy efficiency of a ready-made garment factory in Bangladesh: A case study. *Energy and Power Engineering, 14*(8), 387–403.

Kozlowski, A., Searcy, C., & Bardecki, M. (2015). Corporate sustainability reporting in the apparel industry: An analysis of indicators disclosed. *Journal of Cleaner Production, 99*, 224–234.

Kucukvar, M., Egilmez, G., & Tatari, O. (2016). Sustainability assessment of U.S. manufacturing sectors. *Journal of Cleaner Production, 137*, 1187–1201.

Lakhal, S., Inrs, N., & Lebrun, M. (2021). Occupational noise exposure and hearing protection in textile industries. *Noise & Health, 23*(111), 45–54.

Morelli, J. (2011). Environmental sustainability: A definition for environmental professionals. *Journal of Environmental Sustainability, 1*(1), 1–9.

Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International Journal of Qualitative Methods, 16(*1), 1–13.

Pattanayak, A. (2020). Renewable energy sources and their impact on sustainability. *Energy Reports, 6*, 351–358.

Sajn, N. (2019). *Environmental impact of the textile and clothing industry.* European Parliamentary Research Service.

دراسات الأزياء والنسيج: علوم وفنون ، م ١ ع ١ ص ص: ١ – ٢٠ (٢٠٢٦)
DOI: 10.4197/Jftssa.1-1.1

Environmental sustainability practices and challenges in ready-made garment factories in the Makkah region (Noise control - Energy conservation)

Faiza Abdullah Saad Thabet[1], Omaima Ahmed Abdulatif Sulaiman[2]

1. Department of Fashion Design, College of Arts and Sciences, University of Bisha- Saudi Arabia

fthabet@ub.edu.sa

2. Department of Fashion and Textiles, Faculty of Human Sciences and Design, King Abdulaziz University-Saudi Arabia

oasoliman@kau.edu.sa

Corresponding Author: Omaima Ahmed Abdulatif Sulaiman**,** oasoliman@kau.edu.sa

Abstract:

The research aimed to identify environmental sustainability practices, specifically about environmental management, noise control, and energy conservation in ready-made garment factories in the Makkah region (during the production and processing stages), this is in line with the Kingdom's Vision 2030 for sustainable development, reducing environmental pollution, and improving the efficiency of workers in implementing sustainability measures.

The qualitative approach, specifically the thematic analysis method, was used. Fourteen ready-made garment factories in the Makkah region participated in the study, selected as a purposive sample.

The research findings confirmed that factories need improvements in environmental sustainability practices with regard to noise control and energy conservation due to existing challenges, and that there is a need to review environmental sustainability requirements to ensure compliance with these practices and to determine the suitability of factories for production and operation in line with environmental sustainability standards and the study recommends several measures, including adopting an environmental management system in ready-made garment factories that helps control activities with harmful environmental impacts, raising awareness among workers about their responsibilities towards the environment, and emphasizing the importance of their role in addressing challenges in noise control and energy conservation.

The study provides practical recommendations to enhance environmental practices in ready-made garment factories to .achieve alignment with the Sustainable Development Goals in the Kingdom of Saudi Arabia

Keywords:

Environmental sustainability; ready-made garment factories; noise; energy conservation