ISSN E.2958-6941, ISSN P.1818-1074 Vol. 21 issue. 86 December. 2025

http://journals.uokerbala.edu.iq/index.php/ijas/index
Iraqi Journal for Administrative Sciences
المجلة العراقية للعلوم الإدارية

The Role of Reverse Supply Chains in Enhancing Environmental Sustainability: A survey study of the opinions of a Sample of Employees at Sama Baghdad Factory for the Production of Healthy Water and Juices

Alaa Abdulameer Ahmed*[1]

دور سلاسل التجهيز المعكوسة في تعزيز الاستدامة البيئية: دراسة استطلاعية لآراء عينة من العاملين في معمل سمى بغداد لإنتاج المياه الصحية والعصائر

الآء عبد الأمير أحمد*[1]

1.AL- Rusafa Management Institute, Department of Financial and Banking Technologies, Middle Technical University, Iraq- Baghdad. alaameer72@mtu.edu.iq *Correspondent author

1.معهد الإدارة/ الرصافة، قسم تقنيات المالية والمصرفية، الجامعة التقنية الوسطى، العراق- بغداد.
***المؤلف المراسل**

CC BY NC ND

Article information

Article history: DD/MM/YY
Received: 21/10/2025
Accepted: 03/12/2025
Available online: 20/12/2025

Keywords:
Reverse Supply Chain, Environmental Sustainability, Sama Baghdad Factory.

تاريخ الاستلام: 2025/10/21
تاريخ قبول النشر: 2025/12/03
تاريخ النشر: 2025/12/20

الكلمات المفتاحية:
سلسلة التجهيز المعكوسة، الاستدامة البيئية، معمل سمى بغداد لانتاج المياه الصحية والعصائر.

Abstract **DOI: https://doi.org/10.71207/ijas.v21i86.5022**

The growing global focus on environmental sustainability has driven manufacturing industries to adopt innovative strategies that reduce waste and improve resource utilization. Inverted supply chains have emerged as a key approach to managing product returns, recycling, and remanufacturing processes. This study focuses on the role of inverted supply chains in promoting environmental sustainability within the Sama Baghdad factory for the production of healthy water and juices. Through 65 questionnaires obtained from the factory's workers, analyzed using the advanced AMOS statistical software version 26, the study demonstrated how inverted supply chain practices—such as product recovery, material recycling, and waste reduction—contribute to reducing environmental impact and improving operational efficiency. The results highlight that integrating inverted logistics into the factory's supply chain significantly reduces carbon emissions, conserves raw materials, and aligns with global sustainability standards. Furthermore, the study provides practical recommendations for improving inverted supply chain processes, thereby supporting the economic and environmental goals of the Iraqi manufacturing sector.

Citation: Abdulameer Ahmed, Alaa. (2025). The Role of Reverse Supply Chains in Enhancing Environmental Sustainability: A survey study of the opinions of a Sample of Employees at Sama Baghdad Factory for the Production of Healthy Water and Juices, *Iraqi Journal for Administrative Sciences*, 21(86), 340- 355.

الاقتباس: أحمد، الآء عبد الأمير. (2025). دور سلاسل التجهيز المعكوسة في تعزيز الاستدامة البيئية: دراسة استطلاعية لآراء عينة من العاملين في معمل سمى بغداد لإنتاج المياه الصحية والعصائر، *المجلة العراقية للعلوم الإدارية*، 21(86)، 340-355.

المستخلص

دفع التركيز العالمي المتزايد على الاستدامة البيئية الصناعات التحويلية إلى تبني استراتيجيات مبتكرة تُقلل من النفايات وتُحسّن استخدام الموارد، برزت سلاسل التجهيز المعكوسة كمنهج أساسي لإدارة عمليات إرجاع المنتجات وإعادة التدوير وإعادة التصنيع، تركز الدراسة في دور سلاسل التجهيز المعكوسة في تعزيز الاستدامة البيئية داخل معمل سمى بغداد لانتاج المياه الصحية والعصائر، من خلال 65 استمارة استبيان تم الحصول عليها من عمال المصنع المذكور، حُللت باستخدام برنامج AMOS الإحصائي المتقدم الإصدار 26، حيث بينت الدراسة كيفية مساهمة ممارسات سلاسل التجهيز المعكوسة - مثل استعادة المنتجات وإعادة تدوير المواد وتقليل النفايات - في الحد من الأثر البيئي وتحسين الكفاءة التشغيلية، وتُبرز النتائج أن دمج اللوجستيات المعكوسة في سلسلة تجهيز المصنع يُقلل بشكل كبير من انبعاثات الكربون، ويحافظ على المواد الخام، ويتوافق مع معايير الاستدامة العالمية، علاوة على ذلك قدمت الدراسة توصيات عملية لتحسين عمليات سلسلة التجهيز المعكوسة، مما يدعم الأهداف الاقتصادية والبيئية في قطاع التصنيع العراقي.

1. المقدمة Introduction

تُعدّ قضايا الاستدامة البيئية من أبرز التحديات التي تواجه المنظمات الصناعية في ظل تنامي الضغوط العالمية نحو الحد من التلوث، وتقليل استنزاف الموارد الطبيعية، وتحقيق التوازن بين الكفاءة الاقتصادية والمسؤولية البيئية، وفي هذا الإطار برز مفهوم سلاسل التجهيز المعكوسة (Reverse Supply Chains) كأداة استراتيجية تهدف إلى استرجاع المواد والمنتجات بعد استهلاكها، وإعادة استخدامها أو تدويرها بما يسهم في تقليل الأثر البيئي وتحقيق قيمة مضافة للمنظمة. وقد أشارت دراسات سابقة مثل دراسة (Münch et al., 2023: 264) إلى أن تطبيق ممارسات التجهيز المعكوس يعدّ وسيلة فعالة لتعزيز التنافسية المستدامة من خلال خفض النفايات وتحسين كفاءة استخدام الموارد.

تزداد أهمية هذا الموضوع في القطاع الصناعي العراقي، لا سيما في الصناعات الغذائية والمشروبات التي تُعدّ من أكثر القطاعات استهلاكاً للمواد الأولية وتوليداً للمخلفات، ومن هنا جاء اختيار معمل سمى بغداد لإنتاج المياه الصحية والعصائر كحالة بحثية لتقصي آراء العاملين حول دور سلاسل التجهيز المعكوسة في تحقيق الاستدامة البيئية، يستند هذا الاختيار إلى ندرة الدراسات التطبيقية التي تناولت هذا الجانب محلياً، على الرغم من إشارة بعض البحوث الدولية مثل دراسة (Russo et al., 2019) ودراسة (Fernando et al., 2023) إلى وجود علاقة إيجابية بين تبني استراتيجيات التجهيز المعكوس وتقليل الأثر البيئي وتحسين صورة المنظمة لدى المجتمع.

تهدف الدراسة إلى الكشف عن مدى إدراك العاملين في معمل سمى بغداد لدور سلاسل التجهيز المعكوسة في تعزيز الاستدامة البيئية، وذلك من خلال دراسة استطلاعية تركز على فهم طبيعة الممارسات المطبقة وتحدياتها وفرص تطويرها، وقد تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي مدعوماً بأداة الاستبانة لجمع البيانات لعينة من العاملين في المعمل.

تُظهر مراجعة الدراسات السابقة أن إدماج سلاسل التجهيز المعكوسة مع الأنشطة التشغيلية لا يسهم فقط في تقليل التلوث وتحقيق الاستدامة البيئية، بل يسهم أيضاً في تعزيز الأداء التنظيمي وزيادة رضا أصحاب المصلحة (Frei et al., 2016)، من هنا يبرز الدور الذي تسعى الدراسة إلى تأكيده وهو أن تطبيق هذه الممارسات في السياق العراقي يمكن أن يشكل مدخلاً عملياً للتوازن بين النمو الصناعي وحماية البيئة.

إن الدراسة تقدم إضافة علمية وتطبيقية من خلال سد فجوة معرفية في الأدبيات المحلية، وتقديم توصيات عملية يمكن أن تسهم في تحسين سياسات الإدارة البيئية في قطاع الصناعات الغذائية والمشروبات، بما يعزز من قدرة المنظمات العراقية على التكيف مع متطلبات التنمية المستدامة.

تضمنت الدراسة مناقشة وتحليل المتغيرات الرئيسية المتمثلة بدور سلاسل التجهيز المعكوسة في تعزيز الاستدامة البيئية وابعاد كل منهم، اولاً تم طرح المنهجية التي تضمنت المشكلة والاهمية والاهداف التي تم اجراء الدراسة لتحقيقها، وقد تم توضيح مجموعة من الفرضيات الرئيسية والفرعية المتعلقة بالمتغيرين، بالإضافة الى تقديم مخطط فرضي يوضح الارتباط والتأثير للمتغيرين، وناقشت الدراسة ثانياً الاطار النظري الذي تضمن المفهوم والاهمية لابعاد كل متغير، وثالثاً تم تحليل الفرضيات التي طرحت في منهجية الدراسة بالاعتماد على نتائج برنامجي (AMOS V.26) و (SPSS V.26)، واخيراً قدمت الباحثة مجموعة من الاستنتاجات التي اعتمدت على نتائج تحليل متغيرات الدراسة، بالإضافة الى تقديم مجموعة من التوصيات للشركة المبحوثة وأصحاب المصلحة للاستفادة منها.

2. منهجية الدراسة methodology

2.1 مشكلة الدراسة Problem of the study

على الرغم من التوجهات المتزايدة نحو تبنّي ممارسات الإنتاج المستدام في قطاع صناعة المياه والعصائر، ما تزال العديد من المصانع المحلية، ومنها معمل سَمى بغداد لإنتاج المياه الصحية والعصائر، تواجه تحديات جوهرية في إدارة النفايات والمواد المرتجعة بشكل يضمن تحقيق الاستدامة البيئية، فقد أظهرت الملاحظات الأولية وجود قصور واضح في تطبيق ممارسات سلاسل التجهيز المعكوسة (Reverse Supply Chains) ، مثل جمع العبوات الفارغة، إعادة تدوير المواد البلاستيكية، الاستفادة من المنتجات المرتجعة، ومعالجة المخلفات بطرق تقلل الأثر البيئي.

يتمثل جوهر المشكلة في ارتفاع حجم المخلّفات غير المعالجة أو غير المعاد تدويرها، وضعف آليات استرجاع العبوات، وعدم وجود نظام متكامل يربط بين عمليات الإنتاج والتوزيع والمعالجة اللاحقة للاستهلاك، وهذا القصور غالباً ما يؤدي إلى:

- زيادة التلوث البيئي المحيط بمنطقة العمل.
- ارتفاع تكاليف التخلص من النفايات.
- هدر الموارد الطبيعية المستخدمة في الإنتاج (مثل البلاستيك والماء والطاقة).
- ضعف القدرة التنافسية للمعمل أمام الشركات التي تعتمد برامج تدوير واستدامة متقدمة.

كما تشير ملاحظات العاملين إلى وجود فجوة في وعي الكادر بأهمية سلاسل التجهيز المعكوسة، إضافةً إلى غياب السياسات والإجراءات الواضحة التي تنظّم عمليات الاسترجاع والتدوير ومعالجة المنتجات المرتجعة، ويؤدي ذلك إلى عدم استثمار الفرص التي يمكن أن تحقق وفورات اقتصادية وتعزّز السمعة البيئية للمعمل، وعليه تنبع مشكلة الدراسة من السؤال الرئيس الآتي: **إلى أي مدى يسهم ضعف تطبيق سلاسل التجهيز المعكوسة في معمل سَمى بغداد في الحد من تحقيق الاستدامة البيئية؟ وما هو مستوى وعي العاملين واتجاهاتهم نحو تبنّي هذه الممارسات؟** ويتفرع منه التساؤلات الفرعية الاتية:

1. ما مستوى تطبيق أنشطة سلاسل التجهيز المعكوسة في المعمل (مثل استرجاع العبوات، إعادة التدوير، معالجة المرتجعات)؟
2. ما مستوى وعي العاملين في المعمل بأهمية سلاسل التجهيز المعكوسة ودورها في تقليل الآثار البيئية؟
3. ما التحديات التنظيمية والفنية التي تواجه المعمل في تبنّي وتطبيق ممارسات سلاسل التجهيز المعكوسة؟
4. ما أثر تطبيق سلاسل التجهيز المعكوسة في تحسين مؤشرات الاستدامة البيئية داخل المعمل؟
5. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في آراء العاملين حول تطبيق سلاسل التجهيز المعكوسة تُعزى إلى متغيرات شخصية (الخبرة، القسم، المستوى الوظيفي)؟

2.2 أهمية الدراسة Importance of the study

تتمثل أهمية الدراسة بالآتي:

1. الجدوى العملية: يُمكن أن يُساعد فهم وجهات نظر موظفو الإدارة على تصميم مبادرات لوجستية عكسية أكثر فعالية وأفضل دعمًا على أرض الواقع.
2. الأثر البيئي: يمكن ان تسهم الدراسة في تعزيز سلاسل التجهيزالمعكوسة في الحد من النفايات، والحفاظ على الموارد، وتحقيق الاستدامة البيئية الشاملة.
3. المساهمة الأكاديمية: يمكن ان تسهم الدراسة في سد الفجوةً في الدراسات السابقة من خلال التركيز على آراء العاملين في سياق الدول النامية، وتحديداً في معمل سمى بغداد لانتاج المياه الصحية والعصائر.
4. الآثار السياساتية: يُمكن أن تساعد هذه الرؤى صانعي السياسات وقادة الصناعة على تعزيز ممارسات التصنيع المستدامة.

2.3 أهداف الدراسة Study objectives

تهدف الدراسة إلى:

1. تحديد مستوى تطبيق أنشطة سلاسل التجهيز المعكوسة في معمل سَمى بغداد.
2. قياس مستوى وعي العاملين بأهمية سلاسل التجهيز المعكوسة وتأثيرها على البيئة.
3. تحليل أبرز التحديات التنظيمية والتقنية التي تعيق تبنّي نظام فعال لسلاسل التجهيز المعكوسة في المعمل.
4. تقييم مدى إسهام تطبيق سلاسل التجهيز المعكوسة في تعزيز الاستدامة البيئية وتحسين إدارة الموارد داخل المعمل.
5. التعرف على الفروق في آراء العاملين حول التطبيق اعتماداً على المتغيرات الشخصية والوظيفية.

2.4 بناء فرضيات الدراسة Building study hypotheses

تضمنت الدراسة فرضيتين رئيستين انبثقت عنهما فرضيات فرعية، وكالآتي:

الفرضية الرئيسة الأولى **H 1**: توجد علاقة ارتباط إيجابية ذات دلالة إحصائية بين سلاسل التجهيز المعكوسة وتعزيز الاستدامة البيئية، وتنبثق عنها أربع فرضيات فرعية على النحو الآتي:

الفرضية الفرعية الأولى **H 1-1**: توجد علاقة ارتباط إيجابية ذات دلالة إحصائية بين إعادة التصنيع وتعزيز الاستدامة البيئية.

الفرضية الفرعية الثانية **H 1-2**: توجد علاقة ارتباط إيجابية ذات دلالة إحصائية بين إعادة التدوير وإعادة الاستخدام وتعزيز الاستدامة البيئية.

الفرضية الفرعية الثالثة **H 1-3**: توجد علاقة ارتباط إيجابية ذات دلالة إحصائية بين الإصلاح والتجديد وتعزيز الاستدامة البيئية.

الفرضية الفرعية الرابعة **H 1-4**: توجد علاقة ارتباط إيجابية ذات دلالة إحصائية بين إدارة المرتجعات والتخلص من النفايات وتعزيز الاستدامة البيئية.

الفرضية الرئيسة الثانية **H 2**: توجد علاقة تأثير إيجابية ذات دلالة إحصائية بين سلاسل التجهيز المعكوسة وتعزيز الاستدامة البيئية، وتنبثق عنها أربع فرضيات فرعية على النحو الاتي:

الفرضية الفرعية الأولى **H 2-1** : توجد علاقة تأثير إيجابية ذات دلالة إحصائية بين إعادة التصنيع وتعزيز الاستدامة البيئية.

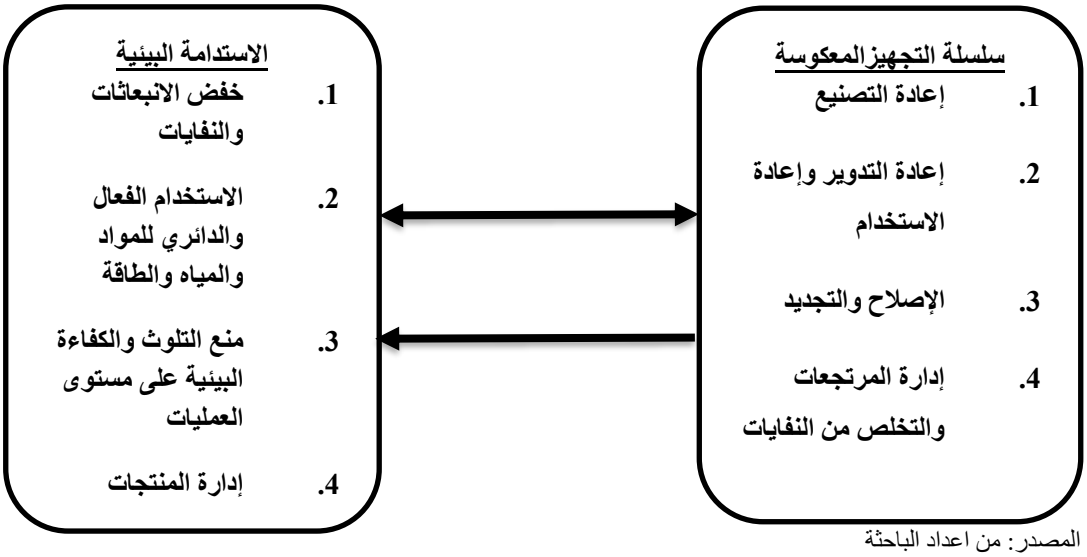
الفرضية الفرعية الثانية **H 2-2**: توجد علاقة تأثير إيجابية ذات دلالة إحصائية بين إعادة التدوير وإعادة الاستخدام وتعزيز الاستدامة البيئية.

الفرضية الفرعية الثالثة **H 2-3**: توجد علاقة تأثير إيجابية ذات دلالة إحصائية بين الإصلاح والتجديد وتعزيز الاستدامة البيئية.

الفرضية الفرعية الرابعة **H 2-4**: توجد علاقة تأثير إيجابية ذات دلالة إحصائية بين إدارة المرتجعات والتخلص من النفايات وتعزيز الاستدامة البيئية.

2.5 الانموذج الافتراضي للدراسة The hypothetical model for the study

تتناول الدراسة الحالية العلاقة بين متغيرين كما في الشكل (1) والذي يمثل الانموذج الافتراضي للدراسة الذي تم تصميمه في ضوء مشكلة واهداف الدراسة الاساسية:



المصدر: من اعداد الباحثة

شكل رقم (1) الانموذج الافتراضي لمتغيرات الدراسة

2.6 مجتمع وعينة الدراسة Study population and sample

شمل مجتمع الدراسة جميع العاملين في معمل سمى بغداد لانتاج المياه الصحية والعصائر والمنخرطين بشكل مباشر أو غير مباشر في أنشطة سلسلة التجهيز، اما عينة الدراسة كانت عينة تمثيلية من العمال الذين تم اختيارها باستخدام أسلوب أخذ العينات العشوائي الطبقي لضمان شمول مختلف الأقسام (الإنتاج، والخدمات اللوجستية، ومراقبة الجودة)، باستخدام جدول (Krejcie & Morgan, 2006)، لحساب حجم العينة لمجتمع مكون من 180 موظف يلزم اخذ حجم عينة تبلغ حوالي 65 موظفاً لمستوى ثقة 95% وهامش خطأ 5%، بهدف تحقيق معدل استجابة أعلى، وقد تم توزيع 75 استمارة استبيان حيث تم الحصول على 65 مستجيب من العاملين في معمل سمى بغداد لانتاج المياه الصحية والعصائر، حيث بلغت نسبة الاستجابة 86.66 وهي نسبة مقبولة للتحليل، والجدول (1) يبين وصفاً لعينة البحث في المعمل قيد الدراسة حسب بيانات استمارة الاستبيان المتضمنة المنصب الوظيفي والشهادة ومدة الخدمة في المعمل.

جدول رقم (1) وصف افراد العينة في المعمل قيد الدراسة

المنصب الوظيفي					
الإدارة العليا		الإدارة الوسطى		الإدارة الدنيا	
العدد	النسبة	العدد	%	العدد	النسبة
8	12.3	12	18.5	45	69.2
الشهادة					

ابتدائية		اعدادية		جامعية	
العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
24	37	27	41.5	14	21.5
عدد سنوات الخدمة					
2 – 1		4 – 3		5 فأكثر	
العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
16	24.6	31	47.7	18	27.7

المصدر: من اعدادالباحثة بالاعتماد على استمارة الاستبيان

2.7 أساليب جمع البيانات Methods of Data Collection

تم استخدام استبيان منظم ذاتياً كأداة رئيسية لجمع البيانات، وتتألف الأداة من عدة أقسام منفصلة، صُمم كل منها لقياس المتغيرات الرئيسة للدراسة كالآتي:

1. البيانات الديموغرافية: يجمع هذا القسم معلومات اجتماعية وديموغرافية أساسية عن المشاركين، بما في ذلك العمر والجنس والقسم وسنوات الخدمة في المصنع.
2. ممارسات سلسلة التجهيز المعكوسة: يقيس هذا القسم المتغير المستقل باستخدام مقياس ليكرت الخماسي (من "أعارض بشدة" إلى "أوافق بشدة")، وتم تعديل الأسئلة بناءً على المقاييس المعمول بها، وتُقيّم مدى إدراك الموظفين لالتزام الشركة بتنفيذ أنشطة اللوجستيات المعكوسة الرئيسية، مثل تلك المتعلقة بتقليل النفايات والإصلاح وإعادة التصنيع وإعادة التدوير.
3. مشاركة الموظفين في الاستدامة: يقيس هذا القسم المتغير التابع من خلال تقييم مواقف الموظفين وسلوكياتهم تجاه الاستدامة، تُشتقّ البنود من مقاييس موجودة حول "سلوك الموظفين البيئي"، وتقيس جوانب مثل التعلم البيئي، والمشاركة الفعالة في المبادرات البيئية، والميل إلى تقديم اقتراحات لتحسين الأداء البيئي.

2.8 أساليب التحليل الإحصائي Statistical Analysis Methods

تم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية ضمن الحزمة الإحصائية (SPSS V.26) والحزمة الإحصائية المتقدمة من برنامج (AMOS V.26) وهي:

1. الإحصاء الوصفي: لتحليل الاتجاهات العامة في الإجابات.
2. تحليل الموثوقية: ألفا كرونباخ لاختبار الاتساق الداخلي لمقاييس الاستبيان.
3. نمذجة المعادلات الهيكلية **(SEM)** لاختبار العلاقات المفترضة بين المتغيرات وتقييم مدى ملاءمة الانموذج بشكل عام.

3.الجانب النظري Theoretical side

3.1 المتغير المستقل

سلاسل التجهيز المعكوسة Reverse supply chains

برز مفهوم سلاسل التجهيز المعكوسة موضوع محوري في إدارة سلاسل التجهيز الحديثة، مما يعكس الاهتمام المتزايد بالاستدامة البيئية والاستخدام الفعال للموارد، بخلاف سلسلة التجهيز التقليدية التي تركز على تدفق المواد والمنتجات من الموردين إلى المستهلكين النهائيين، تُركز سلسلة التجهيز المعكوسة على التدفق العكسي للمنتجات والمواد والمعلومات من المستهلك إلى المنتجين أو الجهات المعنية الأخرى لأغراض إعادة الاستخدام أو التدوير أو إعادة التصنيع أو التخلص الآمن منها(Hong et al., 2008: 174) .

تُعرّف سلاسل التجهيز المعكوسة بأنها مجموعة الأنشطة اللازمة لجمع ومعالجة واسترداد القيمة من المنتجات والمواد المستخدمة، أو لضمان التخلص منها بشكل سليم، ووفقاً لروجرز وتيين - ليمبكي (1999) تشمل اللوجستيات المعكوسة "عملية تخطيط وتنفيذ ومراقبة التدفق الفعال من حيث التكلفة للمواد الخام، والمخزون قيد التصنيع، والسلع النهائية، والمعلومات ذات الصلة من نقطة الاستهلاك إلى نقطة المنشأ"، وبمرور الوقت توسع نطاق سلاسل التجهيز المعكوسة متجاوزاً الخدمات اللوجستية ليشمل القضايا الاستراتيجية المتعلقة بالاستدامة وممارسات الانتاج الدائري (Frei et al., 2016: 246) .

تشمل سلاسل التجهيز المعكوسة تدفقات المنتجات والمكونات والمواد والمعلومات من المنبع إلى المصب لاستعادة قيمتها (الإصلاح، والتجديد، وإعادة التصنيع، وإعادة التدوير) أو التخلص الآمن منها، اذ تشمل سلاسل التجهيز المعكوسة أنشطة مثل استعادة المنتجات، والجمع والتجميع، والفحص والفرز، والتفكيك، وإعادة معالجة المواد، وإعادة توزيعها في

السوق الثانوية، وترتبط هذه السلاسل ارتباطاً وثيقاً باللوجستيات المعكوسة، ولكنها تمتد إلى أبعد من ذلك من خلال دمج تصميم الشبكة، والحوكمة، واستراتيجيات السوق للمخرجات المستعادة (Russo et al., 2019: 100) .

نظريات سلسلة التجهيزالمعكوسة Reverse Supply Chain Theories

هنالك عدة نظريات تشرح سلسلة التجهيزالمعكوسة، يمكن توضيحها بالآتي:

1. **النظرية القائمة على الموارد (RBV) والنظرة القائمة على الموارد الطبيعية (NRBV) :** تعد قدرات أنظمة إدارة النفايات الصلبة (RSC) (مثل: خبرة التفكيك، وجودة عملية الاستعادة، وتنسيق الشبكة العكسي) نادرة ويصعب تقليدها، وعند دمجها في الإجراءات الروتينية تُحقق كفاءة بيئية ومزايا من حيث الكلفة مثل توفير المواد، مما يُعزز الأداء البيئي المتفوق (Tate et al., 2022: 109).

2. **النظرية المؤسسية:** تدفع الضغوط القسرية (اللوائح البيئية، ومسؤولية المُنتِج الممتدة)، والضغوط المعيارية (معايير الصناعة، والمعايير المهنية)، والضغوط المُحاكاة (التقليد التنافسي) الشركات إلى إضفاء الطابع الرسمي على عمليات الاستعادة وإعادة التدوير (Risi et al., 2023: 7).

3. **نظرية أصحاب المصلحة:** تُشكل الجهات المعنية البارزة -الحكومة، المجتمعات المحلية، المنظمات غير الحكومية، العملاء، والموظفين- الأولويات البيئية، ويزيد الاهتمام الكبير من الشفافية والاستثمار في أنظمة إدارة النفايات الصلبة (Mahajan et al., 2023: 166).

4. **نظرية اقتصاديات كلفة المعاملات (TCE):** تُؤثر خصوصية الأصول في عمليات الاسترداد، وعدم اليقين في أحجام/جودة الإرجاع، ومخاطر الانتهازية على قرارات الشراء والتصنيع (داخلياً مقابل جهات إعادة التدوير/ الجمع الخارجية (Ahluwalia et al., 2020: 1551) .

5. **النظرية الظرفية:** يعتمد تأثير أداء مراكز إعادة التدوير على خصائص المنتج (النمطية، والمتانة)، وظروف السوق (الطلب الثانوي)، ونضج البنية التحتية (شبكات التجميع، وخدمات النفايات) (Nassou & Bennani, 2024: 187).

6. **نظرية القدرات الديناميكية:** تحتاج الشركات إلى استشعار تدفقات الإرجاع، واغتنام فرص الاسترداد (مثل خطوط إعادة التصنيع)، وإعادة هيكلة شبكات التجهيز (تكامل الموردين/الزبائن) للحفاظ على المكاسب البيئية بمرور الوقت (Correggi et al., 2024: 79).

ابعاد سلسلة التجهيزالمعكوسة Dimensions of the reverse supply chain

يعتمد التنفيذ الفعال لسلسلة التجهيزالمعكوسة على مجموعة ابعاد أساسية هي (Fernando et al., 2023: 97) (Münch et al., 2023: 269):

1. **إعادة التصنيع:** تتضمن هذه العملية تفكيك المنتجات المستعملة، وفحص واستبدال الأجزاء البالية أو المعيبة، وإعادة بنائها لتعمل بكفاءة عالية، إنها ممارسة ذات فوائد بيئية واقتصادية كبيرة، إذ تقلل من الأثر البيئي المرتبط باستخراج المواد الخام وتصنيعها، مع توفير حل فعال من حيث التكلفة للمستهلكين.

2. **إعادة التدوير وإعادة الاستخدام:** يعد هذا البعد أساسياً لاستعادة المواد والمكونات القيّمة من المنتجات المُعادة، حيث تُحوّل إعادة التدوير النفايات إلى مواد خام يمكن استخدامها في إنتاج جديد، بينما تُطبق إعادة الاستخدام غالباً على مواد مثل مواد التغليف، ولا يقتصر هذا المنهج على الحفاظ على الموارد فحسب، بل يوفر أيضاً "مساراً فعالاً من حيث الكلفة لدعم استدامة سلسلة التجهيز" من خلال إزالة المواد غير القابلة للتحلل الحيوي من مجرى النفايات.

3. **الإصلاح والتجديد:** يُعدّ إطالة عمر المنتجات من المبادئ الأساسية للانتاج الدائري، حيث يُقلّل إصلاح وتجديد المنتجات المُعادة، كما في حالة السلع التالفة أو المعيبة، من الحاجة إلى إنتاج جديد ويُحافظ على الموارد، ويكتسب هذا أهمية خاصة حيث تُعدّ موثوقية المنتج أمراً بالغ الأهمية، ويُمكن لتجديد المعدات إطالة عمرها الافتراضي.

4. **إدارة المرتجعات والتخلص من النفايات:** تُركّز هذه العملية على التعامل بكفاءة مع البضائع المُعادة لتحديد أفضل طريقة للتخلص منها، اذ يُمكن لنظام إدارة المرتجعات المُناسب تقليل نفايات المنتجات غير القابلة للبيع وتسهيل استرداد قيمتها، كما يُعدّ التخلص المسؤول من المواد غير القابلة لإعادة التدوير أو الخطرة جزءاً لا يتجزأ من هذه العملية، مما يضمن استيفاء المعايير البيئية وتقليل البصمة البيئية للمؤسسة إلى أدنى حد.

3.2 المتغير التابع

الاستدامة البيئية Environmental sustainability

دفع التركيز العالمي المتزايد على الحفاظ على البيئة الصناعات إلى إعادة تقييم استراتيجياتها التشغيلية، والتحول من النموذج الخطي إلى منهج أكثر استجابة لتحقيق الاستدامة البيئية، وتشير الاستدامة البيئية إلى حماية النظم البيئية ومخزون الموارد بما يضمن تلبية الاحتياجات الحالية من دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها، في أبحاث العمليات وسلسلة التجهيز، تُركز الاستدامة البيئية عادةً على تقليل الآثار الخارجية السلبية على البيئة طوال دورة حياة المنتج، والحفاظ على الموارد الطبيعية، وحماية خدمات النظام البيئي من خلال ممارسات الوقاية والتخفيف والترميم (Pauer et al., 2019: 925).

تُشير الاستدامة البيئية إلى الإدارة المسؤولة للموارد الطبيعية والنظم البيئية لضمان توافرها وسلامتها للأجيال الحالية والمستقبلية، وتؤكد على تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي والرفاهية الاجتماعية وحماية البيئة (Little et al., 2016: 68).

ان الاستدامة البيئية هي ممارسة التفاعل مع كوكبنا بمسؤولية لتجنب استنزاف أو تدهور الموارد الطبيعية، وضمان توفرها للأجيال القادمة، وفق مبدأ "كل ما نحتاجه لبقائنا ورفاهيتنا يعتمد اساساً، على بيئتنا الطبيعية" (Hariram et al., 2023: 106).

مما سبق يمكن القول ان الاستدامة البيئية تشير إلى "الاستخدام المسؤول والمتوازن للموارد الطبيعية لتلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها لتشمل الحفاظ على الموارد الطبيعية وحماية النظم البيئية لدعم الصحة والرفاهية في الحاضر والمستقبل".

المبادئ الرئيسة للاستدامة البيئية The main principles of environmental sustainability

تتمثل المبادئ الرئيسة للاستدامة البيئية بالآتي (Muniz et al., 2023: 140):

1. **المساواة بين الأجيال:** يتمثل المبدأ الأساسي في ضمان الحفاظ على موارد الكوكب وسلامته البيئية للأجيال القادمة.
2. **موازنة الاحتياجات:** تسعى الاستدامة البيئية إلى تحقيق التوازن بين الرفاه البيئي والأهداف الاقتصادية والاجتماعية.
3. **العمل ضمن حدود الكوكب:** يُحدد هذا المفهوم الذي طُرح عام ٢٠٠٩ مساحة عمل آمنة للبشرية ضمن الحدود البيئية للأرض.

ابعاد الاستدامة البيئية Dimensions of Environmental Sustainability

تركز الدراسات المتعلقة بالاستدامة البيئية على العديد من المجالات الحيوية الضرورية للتخفيف من آثار تغير المناخ وتعزيز مستقبل مستدام، والآتي تفصيل لهذه الابعاد (Green et al., 2020: 100) :

1. **خفض الانبعاثات والنفايات**: يركز هذا البعد على تقليل انبعاث المواد الضارة، مثل غازات الاحتباس الحراري والملوثات إلى البيئة، اذ يُعدّ تقليل الانبعاثات أمراً بالغ الأهمية لمكافحة تغير المناخ وتحسين جودة الهواء، ويعني تقليل النفايات تقليل إنتاج النفايات بشكل عام، مما يُساعد على الحفاظ على الموارد وتقليل التلوث الناتج عن عمليات التخلص من النفايات، على سبيل المثال يُمكن أن يُؤدي استخدام مواد ذات عوامل انبعاثات منخفضة والحد من استخدام المواد إلى خفض الانبعاثات بشكل كبير أثناء الإنتاج، بالإضافة إلى ذلك يُساعد تقليل النفايات من خلال التصميم والإدارة المُحكمة على تخفيف انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن التصنيع وإدارة النفايات (Wang et al., 2015: 106)، اذ يُعدّ خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري أمراً ضرورياً في مكافحة تغير المناخ، وعلى الرغم من بعض التقدم المحرز في خفض الانبعاثات إلا أن تحقيق الحياد المناخي بحلول عام 2050 يتطلب تحولات جوهرية في أنظمة الإنتاج والاستهلاك، ويشمل ذلك تبني ممارسات تُقلل من توليد النفايات وتُعزز من كفاءة استخدام الموارد (Yaman et al., 2020: 264) .
2. **الاستخدام الفعال والدائري للمواد والمياه والطاقة**: يُشجع هذا البعد على استخدام الموارد بطريقة تُعظم قيمتها وتُقلل النفايات، ويُشجع نموذج الانتاج الدائري على إعادة استخدام المواد وإعادة تدويرها واستعادتها بحيث تبقى قيد الاستخدام لفترة أطول، مما يُقلل الحاجة إلى استخراج مواد خام جديدة ويُقلل الانبعاثات المُصاحبة، ويعني الاستخدام الفعال للمياه والطاقة تحسين الاستهلاك لتجنب الهدر، مثل الحفاظ على درجات حرارة داخلية مُريحة ومُوفرة للطاقة (Stanchev et al., 2017: 20)، كما يُعدّ مفهوم الانتاج الدائري محورياً في جهود الاستدامة، فهو يُركز على تقليل الحاجة إلى مواد أولية جديدة، مما يُقلل بدوره من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المرتبطة باستخراج

الموارد ومعالجتها، ولا يقتصر الاستخدام الفعال للمواد والمياه والطاقة على الحفاظ على الموارد فحسب، بل يُعزز أيضاً الاستدامة الاقتصادية من خلال تقليل النفايات وإطالة دورة حياة المنتجات(Walker et al., 2018: 666) .

3. **منع التلوث والكفاءة البيئية على مستوى العمليات**: يركز منع التلوث على تصميم العمليات الصناعية والتصنيعية للحد من توليد الملوثات قبل حدوثها، وتعني الكفاءة البيئية إنتاج سلع وخدمات ذات تأثير بيئي أقل، باستخدام موارد أقل وتوليد نفايات وتلوث أقل لكل وحدة إنتاج، ويمكن أن يشمل ذلك اختيار مواد أنظف، وتحسين تقنيات العمليات، وتحسين العمليات لتقليل الانبعاثات والنفايات (Petraru, & Gavrilescu, 2010: 601) ، حيث تُعد استراتيجيات منع التلوث بالغة الأهمية لتعزيز الكفاءة البيئية في العمليات الصناعية، ويشمل ذلك استخدام مواد ذات عوامل انبعاثات منخفضة وتحسين أساليب الإنتاج لتقليل النفايات، بالتركيز على الممارسات الصديقة للبيئة، يمكن للصناعات خفض تأثيرها البيئي بشكل ملحوظ مع الحفاظ على الإنتاجية (Li et al., 2021: 25) .

4. **إدارة المنتجات**: يتضمن هذا المفهوم تصميم وتغليف المنتجات لتكون متينة وقابلة للإصلاح، واعادة الاستخدام، واعادة التصنيع، واعادة التدوير، والهدف هو إطالة دورة حياة المنتج، وتقليل النفايات، وتسهيل استعادة المواد في نهاية عمره، ومن خلال التركيز على إدارة المنتج يمكن للشركات تقليل الآثار البيئية طوال عمر المنتج من التصميم إلى النقاط الرئيسية في الدراسات البيئية، حيث يُعدّ تصميم المنتجات والتغليف مع مراعاة المتانة، وقابلية الإصلاح، وإعادة الاستخدام، وإعادة التصنيع، وإعادة التدوير أمراً مهماً وحيوياً لتحقيق التنمية المستدامة (Lewis, 2005: 49)، ولا يقتصر هذا المنهج على إطالة دورة حياة المنتجات فحسب، بل يشجع أيضاً على الاستهلاك المسؤول وممارسات إدارة النفايات، ومن خلال تطبيق إدارة المنتجات يمكن للشركات المساهمة في اقتصاد أكثر استدامة وتقليل البصمة البيئية الإجمالية لمنتجاتها (Tenhunen-Lunkka et al., 2024: 40) .

4. الجانب العملي Practical Side

4.1 التحليل والتشخيص الوصفي للبيانات Descriptive analysis and diagnosis of the data

بهدف تحديد مستوى توافر متغيرات الدراسة (سلسلة التجهيز العكسية والاستدامة البيئية)، تم اعتماد الوسط الفرضي لمقياس ليكرت الخماسي (3) معياراً للمقارنة مع نتائج كل من الوسط الحسابي والانحراف المعياري والتباين، ولغرض التعرف على مستوى بروز هذا المتغير في معمل سمى بغداد لانتاج المياه الصحية والعصائر، سيتم عرض نتائج التحليل الوصفي المتمثلة في (الوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والتباين)، وذلك بالنسبة لأبعاده الأربعة وهي (إعادة التصنيع، إعادة التدوير وإعادة الاستخدام، الإصلاح والتجديد، إدارة المرتجعات والتخلص من النفايات)، وقد جرى تحديد مستوى الظهور من خلال المقارنة مع الوسط الفرضي لمقياس ليكرت الخماسي البالغ (3)، وذلك على النحو الآتي:

جدول رقم (2) التحليل الوصفي للمتغير المستقل سلسلة التجهيز العكسية على وفق آراء المستجيبين

الفقرة	الوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	التباين
X1-1	3.40625	1.42875	2.041
X1-2	3.572917	1.50211	2.256
X1-3	3.041667	1.58512	2.513
X2-1	3.3125	1.53901	2.369
X2-2	3.135417	1.34182	1.800
X2-3	3.033333	1.33571	1.784
X3-1	3.5	1.59444	2.542
X3-2	3.270833	1.52952	2.339
X3-3	3.177083	1.54092	2.374
X4-1	3.166667	1.46271	2.140
X4-2	3.427083	1.51807	2.305
X4-3	3.458333	1.51676	2.301
المعدل	3.291	1.491	2.2319

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS V.26

استناداً إلى نتائج الجدول (2) يتضح أن المتغير المستقل (سلسلة التجهيز المعكوسة) متحقق في المنظمة محل الدراسة، حيث بلغ الوسط الحسابي العام لجميع فقراته (3.291) وهو ما يفوق الوسط الفرضي البالغ (3)، كما بلغ الانحراف المعياري العام (1.491)، فيما بلغ التباين العام (2.231)، مما يدل على انخفاض مستوى تشتت إجابات أفراد العينة حول وسطها الحسابي.

2.4 التحليل الوصفي لمتغير الاستدامة البيئية

سيتم عرض نتائج التحليل الوصفي المتمثلة في (الوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والتباين) لهذا المتغير، وذلك بالنسبة لأبعاده الأربعة (خفض الانبعاثات والنفايات، الاستخدام الفعّال والدائري للمواد والمياه والطاقة، منع التلوث والكفاءة البيئية على مستوى العمليات، إدارة المنتجات)، وقد جرى تحديد مستوى التوافر بالمقارنة مع الوسط الفرضي لمقياس ليكرت الخماسي البالغ (3)، وذلك على النحو الآتي:

جدول رقم (3) التحليل الوصفي للمتغير التابع الاستدامة البيئية على وفق آراء المستجيبين

الفقرة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التباين
Y1-1	3.395833333	1.54413	2.384
Y1-2	3.510416667	1.66438	2.770
Y1-3	3.520833333	1.51991	2.310
Y2-1	3.185416667	1.61773	2.617
Y2-2	3.229166667	1.49070	2.222
Y2-3	3.333333333	1.54537	2.388
Y3-1	3.072916667	1.54457	2.386
Y3-2	3.083333333	1.47195	2.167
Y3-3	3.583333333	1.50348	2.260
Y4-1	3.40625	1.49387	2.232
Y4-2	3.572917	1.59050	2.530
Y4-3	3.041667	1.54059	2.373
المعدل	3.120	1.548	2.402

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS V.26

تشير نتائج الجدول (3) إلى أن هذا البعد يتسم بالتوازن في المصنع محل الدراسة، وذلك استناداً إلى الوسط الحسابي العام لفقراته البالغ (3.120)، والذي يفوق الوسط الفرضي البالغ (3)، كما بلغ الانحراف المعياري العام (1.548) والتباين العام (2.402)، مما يعكس انخفاض مستوى تشتت إجابات أفراد العينة حول وسطها الحسابي.

4.3 التحليل النهائي للبيانات

تتناول هذه الفقرة عرض النتائج المتعلقة باختبار فرضيات الدراسة، والتي تحدد طبيعة العلاقة بين متغيراته المتمثلة بـ(سلسلة التجهيز العكسية – المتغير المستقل، والاستدامة البيئية – المتغير التابع)، وذلك من خلال حساب معامل الارتباط (Pearson) بين هذه المتغيرات، كما تتضمن هذه الفقرة اختبار فرضيات التأثير المباشر عبر بناء نموذج المعادلات الهيكلية (Structural Equation Modeling) لبيان علاقات التأثير المتبادلة بين المتغيرات الأربعة محل الدراسة.

اختبار فرضيات علاقات الارتباط

ستتم عملية التحقق من فرضيات علاقات الارتباط الرئيسة والفرعية بين متغيرات الدراسة بالاعتماد على نتائج مصفوفة معاملات الارتباط (Pearson) الموضحة في الجدول (4).

جدول رقم (4) مصفوفة علاقات الارتباط

		X	X1	X2	X3	X4
Y	Pearson Correlation	.728**	.597**	.600**	.579**	.582**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	96	96	96	96	96
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).						

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS V.26

يوضح الجدول (5) وجود علاقة ارتباط رئيسية واحدة تتفرع عنها أربع فرضيات فرعية، وقد كانت جميعها طردية ودالة إحصائياً، مما يُتيح إمكانية قبولها.

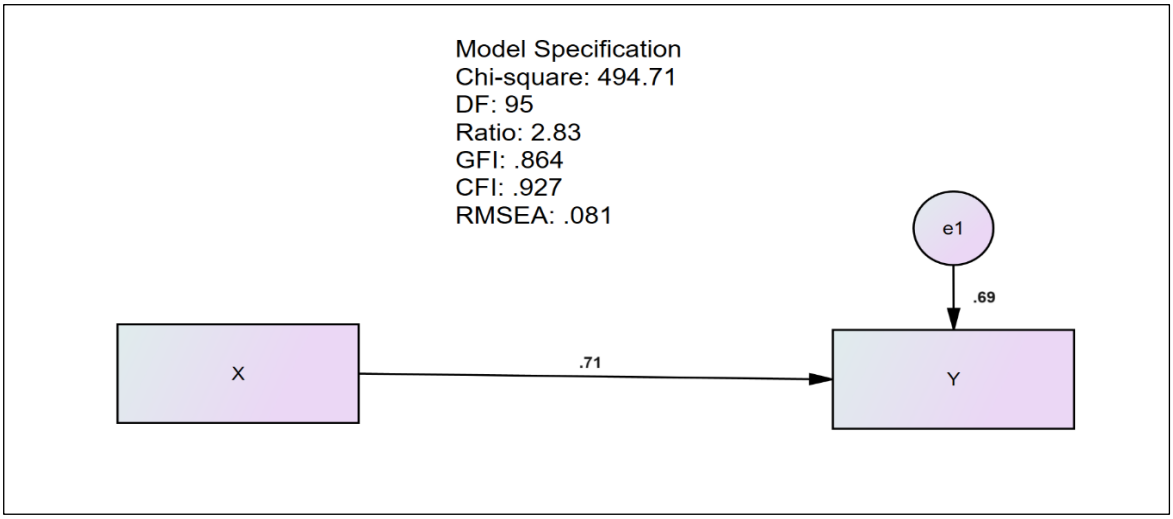
جدول رقم (5) نتائج اختبار علاقات الارتباط بين متغيرات البحث على وفق آراء المستجيبين

تسلسل الفرضية	الفرضية	النتيجة والقرار	الأسس المعرفية للفرضية
الفرضية الرئيسة 1H:	توجد علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين سلسلة التجهيز العكسية (Xi) والاستدامة البيئية (Yi)	بلغت قيمة معامل الارتباط بين هذين المتغيرين (0.728)، وهي تحت مستوى معنوية (1%)، وهذا يشير إلى قبول هذه الفرضية.	**(Münch, et al, 2023)**
H1-1	توجد علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين إعادة التصنيع والاستدامة البيئية.	بلغت قيمة معامل الارتباط بين هذين المتغيرين (0.597)، وهي تحت مستوى معنوية (1%)، وهذا يشير إلى قبول هذه الفرضية.	
H1-2	توجد علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين إعادة التدوير وإعادة الاستخدام والاستدامة البيئية.	بلغت قيمة معامل الارتباط بين هذين المتغيرين (0.600)، وهي تحت مستوى معنوية (1%)، وهذا يشير إلى قبول هذه الفرضية.	
H1-3	توجد علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين الإصلاح والتجديد والاستدامة البيئية.	بلغت قيمة معامل الارتباط بين هذين المتغيرين (0.579)، وهي تحت مستوى معنوية (1%)، وهذا يشير إلى قبول هذه الفرضية.	
H1-4	توجد علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين إدارة المرتجعات والتخلص من النفايات والاستدامة البيئية.	بلغت قيمة معامل الارتباط بين هذين المتغيرين (0.582)، وهي تحت مستوى معنوية (1%)، وهذا يشير إلى قبول هذه الفرضية.	

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS V.26

اختبار فرضيات علاقات التأثير

سيتم في هذه الفقرة التحقق من فرضيات التأثير بكافة أشكالها بين متغيرات الدراسة الحالية استناداً إلى آراء المستجيبين، من خلال بناء نموذج المعادلات الهيكلية (Structural Equation Modeling)، والذي يتضح تمثيله في الشكل (2) ادناه.



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج AMOS V.26

شكل رقم (2) أنموذج اختبار فرضية التأثير الرئيسة لمتغيرات الدراسة الحالية وفق آراء المستجيبين

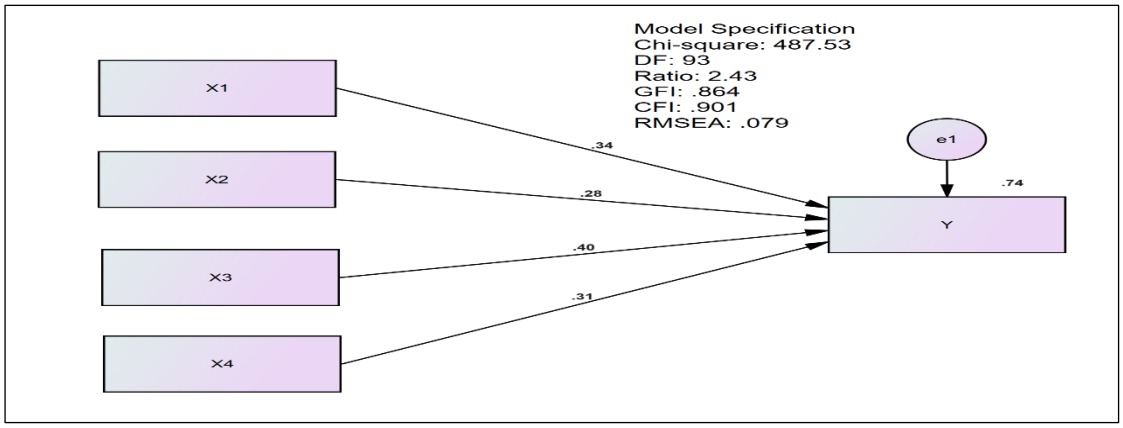
يُعد الشكل (2) وفق قاعدة (Hair et al, 2016) مقبولاً من حيث مؤشرات جودة الملاءمة (Goodness of Fit Index)، والتي تتضمن النسبة (Ratio) أقل من 3، وGFI أكبر من 0.90، وRMSEA أقل من 0.08، ويظهر الشكل علاقة التأثير المباشر بين المتغير المستقل (سلسلة التجهيز المعكوسة) والمتغير التابع (الاستدامة البيئية) استناداً إلى آراء عدد من المستجيبين في المصنع قيد الدراسة، وكما موضح في الجدول (5).

جدول رقم (6) اختبار الفرضية الرئيسية وفق آراء المستجيبين

Path			Estimate	S.E.	C.R.	P
Y	<---	X	.71	.096	10.908	***

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج AMOS V.26

تظهر تقديرات هذا النموذج في الجدول (6) عند مستوى دلالة إحصائية p < 0.01، حيث كانت جميع قيم C.R. أكبر من 1.96 لجميع معاملات الانحدار (Regression Weights)، وكانت هذه القيم تقع ضمن حدود القبول المحددة، أي أكبر من أو تساوي 0.500.



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج AMOS V.26

شكل رقم (3) أنموذج اختبار فرضية التأثير الفرعية المنبثقة عن الفرضية الرئيسية لمتغيرات الدراسة وفق آراء المستجيبين

يُعد الشكل (3) وفق قاعدة (Hair et al, 2016)، مقبولاً من حيث مؤشرات جودة الملاءمة (Goodness of Fit Index)، والتي تشمل: النسبة (Ratio) أقل من 3، وGFI أكبر من 0.90، وRMSEA أقل من 0.08. ويظهر الشكل علاقة التأثير المباشر بين أبعاد المتغير المستقل (سلسلة التجهيز المعكوسة) والمتغير التابع (الاستدامة البيئية) استناداً إلى آراء عدد من المستجيبين في المصنع محل الدراسة، كما موضح في الجدول (7).

جدول رقم (7) علاقات التأثير المباشرة وفق آراء المستجيبين

Path			Estimate	S.E.	C.R.	P
Y	<---	X1	.34	.077	6.454	***
Y	<---	X2	.28	.083	3.139	***
Y	<---	X3	.40	.063	7.027	***
Y	<---	X4	.31	.093	6.288	***

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج AMOS V.26

تظهر تقديرات هذا النموذج في الجدول (7) عند مستوى دلالة إحصائية p < 0.01، حيث كانت جميع قيم C.R أكبر من 1.96 لجميع معاملات الانحدار (Regression Weights)، وكانت هذه القيم تقع ضمن حدود القبول المحددة، أي أكبر من أو تساوي 0.500.

جدول رقم (8) نتائج اختبار علاقات التأثير بين المتغيرات قيد الدراسة وفق آراء المستجيبين

نوع الفرضية	الفرضية	النتيجة والقرار	الأسس المعرفية للفرضية
الفرضية الرئيسة 2H	توجد علاقة تأثير ذات دلالة احصائية بين سلسلة التجهيز العكسية (Xi) والاستدامة البيئية (Yi)	إن الشكل (3)، يظهر وجود تأثير موجب ومعنوي لسلسلة التجهيز العكسية في الاستدامة البيئية، فلقد بلغ معامل الانحدار (0.71)، وهذا يشير إلى قبول هذه الفرضية.	**(Münch, et al, 2023)**
H2-1	توجد علاقة تأثير ذات دلالة احصائية بين إعادة التصنيع والاستدامة البيئية.	إن الشكل (3)، يظهر وجود تأثير موجب ومعنوي لإعادة التصنيع في الاستدامة البيئية،	

		فلقد بلغ معامل الانحدار (0.34)، وهذا يشير إلى قبول هذه الفرضية.	
H2-2	توجد علاقة تأثير ذات دلالة احصائية بين إعادة التدوير وإعادة الاستخدام والاستدامة البيئية.	إن الشكل (3)، يظهر وجود تأثير موجب ومعنوي لإعادة التدوير وإعادة الاستخدام في الاستدامة البيئية، فلقد بلغ معامل الانحدار (0.28)، وهذا يشير إلى قبول هذه الفرضية.	
H2-3	توجد علاقة تأثير ذات دلالة احصائية بين الإصلاح والتجديد والاستدامة البيئية.	إن الشكل (3)، يظهر وجود تأثير موجب ومعنوي للإصلاح والتجديد في الاستدامة البيئية، فلقد بلغ معامل الانحدار (0.42)، وهذا يشير إلى قبول هذه الفرضية.	
H2-4	توجد علاقة تأثير ذات دلالة احصائية بين إدارة المرتجعات والتخلص من النفايات والاستدامة البيئية.	إن الشكل (3)، يظهر وجود تأثير موجب ومعنوي لإدارة المرتجعات والتخلص من النفايات في الاستدامة البيئية، فلقد بلغ معامل الانحدار (0.31)، وهذا يشير إلى قبول هذه الفرضية.	

المصدر: من اعداد الباحثة

5. المناقشة Discussion

مناقشة فرضيات البحث

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي باستخدام (SPSS) و (AMOS) أن جميع الفرضيات الرئيسية والفرعية قد تم قبولها، مما يعكس قوة العلاقة بين سلاسل التجهيز المعكوسة بأبعادها المختلفة وبين الاستدامة البيئية.

5.1 مناقشة فرضيات الارتباط (H1):

أثبتت نتائج معامل الارتباط (Pearson) وجود علاقة ارتباط إيجابية ومعنوية عند مستوى دلالة (0.01) بين سلاسل التجهيز المعكوسة وتعزيز الاستدامة البيئية، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (0.728)، وهو ما يشير إلى أن أي تحسن في تطبيق ممارسات اللوجستيات العكسية ينعكس بشكل مباشر على تعزيز الأداء البيئي للمصنع، وتدعم هذه النتيجة ما توصلت إليه الدراسات السابقة (Münch, et al, 2023) التي أكدت أن تبني أنشطة الاسترجاع والتدوير والإصلاح يساهم في الحد من النفايات وتقليل الانبعاثات.

- بالنسبة لإعادة التصنيع (H1-1) ، فقد ظهر ارتباط دال بقيمة (0.597)، مما يدل على أن إعادة استخدام المنتجات بعد تجديدها يسهم في تقليل استهلاك المواد الخام.
- أما إعادة التدوير وإعادة الاستخدام (H1-2) ، فقد سجلت قيمة ارتباط (0.600)، ما يعكس دورها المحوري في استعادة الموارد وتحقيق كفاءة بيئية.
- في حين بلغت قيمة الارتباط بين الإصلاح والتجديد والاستدامة البيئية (H1-3) (0.579) ، مؤكدةً أن إطالة عمر المنتجات يخفض من النفايات.
- وأخيراً، سجلت إدارة المرتجعات والتخلص من النفايات (H1-4) قيمة (0.582)، مما يؤكد أهميتها في خفض التأثيرات السلبية للنفايات غير القابلة للتدوير.

5.2 مناقشة فرضيات التأثير (H2):

أظهرت نتائج نمذجة المعادلات الهيكلية (SEM) أن لسلاسل التجهيز المعكوسة تأثيراً مباشراً ومعنوياً على تعزيز الاستدامة البيئية، إذ بلغ معامل الانحدار (0.71) عند مستوى دلالة (0.01)، وهو ما يدعم الفرضية الرئيسية الثانية (H2).

- بالنسبة لإعادة التصنيع(H2-1) ، كان التأثير موجباً ومعنوياً بقيمة (0.34)، مما يؤكد أن إعادة بناء المنتجات يسهم في تقليل الأثر البيئي.
- أما إعادة التدوير وإعادة الاستخدام(H2-2) ، فقد بلغ معامل الانحدار (0.28)، وهو ما يوضح دورها الفعّال في الحفاظ على الموارد وتقليل الملوثات.
- وظهر الإصلاح والتجديد (H2-3) كأكثر الأبعاد تأثيراً بقيمة (0.40)، وهو ما ينسجم مع الدراسات التي ربطت بين طول دورة حياة المنتجات وتحقيق التنمية المستدامة.
- وأخيراً، أثبتت إدارة المرتجعات والتخلص من النفايات (H2-4) تأثيراً معنوياً بقيمة (0.31)، مما يعكس دورها في تحسين كفاءة إدارة المخلفات وتحقيق التوازن البيئي.

تعكس هذه النتائج أن تطبيق سلاسل التجهيز المعكوسة في بيئة صناعية مثل معمل سمى بغداد لانتاج المياه الصحية والعصائر ليس مجرد خيار بيئي، بل يمثل استراتيجية تشغيلية تعزز الكفاءة الاقتصادية والالتزام بالمعايير العالمية للاستدامة، كما أن هذه النتائج تتفق مع ما طرحته الأدبيات السابقة التي ربطت بين ممارسات الانتاج الدائري والقدرة على خفض الانبعاثات وتوفير الموارد الطبيعية.

6. الاستنتاجات والتوصيات

6.1 الاستنتاجات Conclusions

بناءً على تحليل إجابات موظفي معمل سمى بغداد لانتاج المياه الصحية والعصائر على الاستبيان حول دور سلاسل التجهيز المعكوسة في تعزيز الاستدامة البيئية، يمكن استخلاص الاستنتاجات الآتية:

1. انخفاض مستوى تطبيق ممارسات سلاسل التجهيز المعكوسة اذ تبيّن أن أنشطة مثل إعادة التصنيع، إعادة التدوير، وإدارة المرتجعات تُطبَّق بشكل محدود وغير منظم، مما يؤدي إلى هدر الموارد وارتفاع حجم المخلفات.
2. ضعف البنية التنظيمية الداعمة لممارسات التجهيز المعكوس، حيث لا توجد إدارة مسؤولة مباشرة عن معالجة المرتجعات أو إعادة التدوير، ولا توجد سياسات مكتوبة أو إجراءات تشغيل معيارية (SOPs) في هذا المجال.
3. محدودية وعي العاملين بأهمية التجهيز المعكوس حيث أظهر العاملون وعياً متوسطًا بأهمية الممارسات البيئية، لكن غالبيتهم لم يتلقوا تدريباً متخصصاً في الإدارة البيئية أو مفهوم سلسلة التجهيز المعكوسة.
4. وجود تأثير واضح لممارسات التجهيز المعكوس على الاستدامة البيئية اذ أثبت التحليل وجود علاقة إيجابية بين مستويات تطبيق السلاسل المعكوسة وبين مؤشرات الاستدامة البيئية (خفض النفايات، تحسين الكفاءة، منع التلوث).
5. عدم الاستفادة المثلى من المخلفات الصناعية ذات القيمة مثل العبوات التالفة، بقايا البلاستيك، بقايا العصائر، والمواد المعبأة المرتجعة من السوق، وهي مواد قابلة للاسترجاع أو التدوير.
6. ضعف في عملية تتبع النفايات والانبعاثات، ولا توجد سجلات أو أنظمة إلكترونية لقياس كميات النفايات والانبعاثات أو ربطها بخطوط الإنتاج.
7. تأثير العوامل الوظيفية اذ اتضح أن آراء العاملين تختلف باختلاف القسم وسنوات الخبرة، مما يشير إلى الحاجة لتوحيد الثقافة البيئية على مستوى المؤسسة.

6.2 التوصيات Recommendations

بناءً على الاستنتاجات آنفة الذكر ولتعزيز فعالية سلاسل التجهيز المعكوسة في تعزيز الاستدامة البيئية، تقترح الباحثة التوصيات الآتية:

1. إنشاء وحدة تنظيمية لإدارة سلاسل التجهيز المعكوسة تتولى هذه الوحدة الإشراف على فرز النفايات، إدارة المرتجعات، التواصل مع شركات التدوير، وإعداد تقارير شهرية عن الأداء البيئي، مع وجود جهة مسؤولة تضمن وضوح المهام والمتابعة المستمرة.
2. تطبيق نظام فرز نفايات داخل خطوط الإنتاج وضع حاويات بألوان مختلفة للبلاستيك والورق والمخلفات الأخرى، وتدريب العاملين على استخدامها، وهذا النظام يساعد كثيراً في تسهيل عمليات إعادة التدوير وتقليل التلوث داخل المعمل.
3. التعاقد مع شركات تدوير معتمدة للتخلص من المخلفات، من خلال إجراء عقود رسمية مع شركات إعادة تدوير البلاستيك والعبوات التالفة بشكل يتيح التخلص الآمن من النفايات، ويوفر دخلاً إضافياً من بيع المواد القابلة للتدوير.
4. تحسين كفاءة استهلاك المياه والطاقة في خطوط الإنتاج تركيب حساسات للإيقاف التلقائي، معالجة التسريبات، واستخدام إنارة موفرة للطاقة، هذه الإجراءات تخفض التكاليف التشغيلية وتعزز الأداء البيئي للمعمل.
5. تطوير نظام متابعة لقياس النفايات والانبعاثات إنشاء سجل يومي أو أسبوعي لتوثيق كميات النفايات والانبعاثات، وربطه بخطوط الإنتاج، وذلك يساعد في تحديد مصادر الهدر ووضع أهداف واضحة لخفضه تدريجياً.
6. تنفيذ برامج تدريبية للعاملين حول الممارسات البيئية تدريب العاملين على الفرز، إدارة المرتجعات، تقليل النفايات، ومنع التلوث، اذ ان رفع الوعي البيئي يصنع تغييراً حقيقياً في السلوك داخل المعمل.
7. إعادة تصميم العبوات لتسهيل إعادة التدوير وتقليل النفايات استخدام مواد بلاستيكية أحادية التركيب (Mono-material)، وتخفيف الوزن دون المساس بالجودة، وتوضيح رموز التدوير على العبوات، وهذل ما يقلل النفايات ويزيد من نسبة المواد القابلة لإعادة الاستخدام.

شكر وتقدير: تتقدم الباحثة بالشكر والعرفان لمدير مصنع سمى بغداد وجميع العاملين الذين ساهموا في تسهيل مهمة توزيع استمارة الاستبيان.
التمويل: لم تقوم اية جهة بتقديم تمويل لدعم هذا البحث.
مساهمة الباحثة: قامت الباحثة بأعداد منهجية البحث وجانبيه النظري والعملي مع الاستنتاجات والتوصيات فضلاً عن اجراء مراجعة شاملة للبحث واجراء التعديلات عليه.
الذكاء الاصطناعي التوليدي والتقنيات المدعومة بالذكاء الاصطناعي في عملية الكتابة: لم تعتمد الباحثة على برامج الذكاء الصناعي في انجاز بحثها.
تضارب المصالح: تُقرّ الباحثة عدم وجود تضارب مصالح يتعلق بالمضمون أو التأليف أو نشر هذا البحث.
نبذة قصيرة عن الباحثة:
ماجستير في مجال أدارة العمليات – الجامعة التقنية الوسطى – الكلية التقنية الإدارية - 2015.
دكتوراه في مجال إدارة الإنتاج والعمليات – 2024 – جامعة قرطاج – تونس - في مرحلة احتساب الشهادة .
الاهتمامات البحثية: القاء المحاضرات ونشر المقالات المتعلقة بالإنتاج والعمليات والإدارة البيئية والتنمية المستدامة.

References المصادر

1. Ahluwalia, S., Mahto, R. V., & Guerrero, M. (2020). Blockchain technology and startup financing: A transaction cost economics perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, ***151***, 119854.
2. Correggi, C., Di Toma, P., & Ghinoi, S. (2024). Rethinking dynamic capabilities in light of sustainability: A bibliometric analysis. *Business Strategy and the Environment*, ***33***(8), 7990-8016.
3. Fernando, Y., Shaharudin, M. S., & Abideen, A. Z. (2023). Circular economy-based reverse logistics: dynamic interplay between sustainable resource commitment and financial performance. *European Journal of Management and Business Economics*, ***32***(1), 91-112.
4. Frei, R., Bines, A., Lothian, I., & Jack, L. (2016). Understanding reverse supply chains. *International Journal of Supply Chain and Operations Resilience*, ***2***(3), 246-266.
5. Green, A., Nemecek, T., Chaudhary, A., & Mathys, A. (2020). Assessing nutritional, health, and environmental sustainability dimensions of agri-food production. *Global Food Security*, ***26***, 100406.
6. Hariram, N. P., Mekha, K. B., Suganthan, V., & Sudhakar, K. (2023). Sustainalism: An integrated socio-economic-environmental model to address sustainable development and sustainability. *Sustainability*, ***15***(13), 10682.
7. Hong, J. Y., Suh, E. H., & Hou, L. Y. (2008). Identifying the factors influencing the performance of reverse supply chains (RSC). *International journal of sustainable engineering*, ***1***(3), 173-187.
8. Lewis, H. (2005). Defining product stewardship and sustainability in the Australian packaging industry. *Environmental Science & Policy*, **8**(1), 45-55.
9. Li, X. N., Feng, Y., Wu, P. Y., & Chiu, Y. H. (2021). An analysis of environmental efficiency and environmental pollution treatment efficiency in China's industrial sector. *Sustainability*, ***13***(5), 2579.
10. Little, J. C., Hester, E. T., & Carey, C. C. (2016). Assessing and enhancing environmental sustainability: a conceptual review. *Environmental science & technology*, ***50***(13), 6830-6845.
11. Mahajan, R., Lim, W. M., Sareen, M., Kumar, S., & Panwar, R. (2023). Stakeholder theory. *Journal of Business Research*, ***166***, 114104.

12. Münch, C., von der Gracht, H. A., & Hartmann, E. (2023). The future role of reverse logistics as a tool for sustainability in food supply chains: a Delphi-based scenario study. Supply Chain Management: *An International Journal*, ***28***(2), 262-283.
13. Muniz, R. N., da Costa Júnior, C. T., Buratto, W. G., Nied, A., & González, G. V. (2023). The sustainability concept: A review focusing on energy. *Sustainability*, ***15***(19), 14049.
14. Nassou, Y., & Bennani, Z. (2024). Contingency Theory in Management: Conceptual Phases and Strategic Link with Performance Measurement Systems. *European Journal of Arts, Humanities and Social Sciences*, ***1***(3), 183-187.
15. Pauer, E., Wohner, B., Heinrich, V., & Tacker, M. (2019). Assessing the environmental sustainability of food packaging: An extended life cycle assessment including packaging-related food losses and waste and circularity assessment. *Sustainability*, ***11***(3), 925.
16. Petraru, M., & Gavrilescu, M. (2010). Pollution prevention, a key to economic and environmental sustainability. *Environmental Engineering and Management Journal*, ***9***(4), 597-614.
17. Risi, D., Vigneau, L., Bohn, S., & Wickert, C. (2023). Institutional theory-based research on corporate social responsibility: Bringing values back in. *International Journal of Management Reviews*, ***25***(1), 3-23.
18. Russo, I., Confente, I., Gligor, D., & Cobelli, N. (2019). A roadmap for applying qualitative comparative analysis in supply chain research: The reverse supply chain case. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, ***49***(1), 99-120.
19. Stanchev, P., Vasilaki, V., Dosta, J., & Katsou, E. (2017). Measuring the circular economy of water sector in the three-fold linkage of water, energy and materials. *In 5th International Conference on Sustainable Solid Waste Management*.
20. Tate, W. L., Ellram, L. M., & Bals, L. (Eds.). (2022). Handbook of theories for purchasing, supply chain and management research. Edward Elgar Publishing.
21. Tenhunen-Lunkka, A., Parikka, R., Korostavyi, A., Palola, S., & Ronkainen, H. (2024). Durability and functionality of conventional polymeric packaging materials in reusable packaging systems. *Materials Circular Economy*, ***6***(1), 40.
22. Walker, S., Coleman, N., Hodgson, P., Collins, N., & Brimacombe, L. (2018). Evaluating the environmental dimension of material efficiency strategies relating to the circular economy. *Sustainability*, ***10***(3), 666.
23. Wang, Y., Yan, Y., Chen, G., Zuo, J., & Du, H. (2015). Effective approaches to reduce greenhouse gas emissions from waste to energy process: a China study. *Resources, Conservation and Recycling*, **104**, 103-108.
24. Yaman, C., Anil, I., & Alagha, O. (2020). Potential for greenhouse gas reduction and energy recovery from MSW through different waste management technologies. *Journal of Cleaner Production*, ***264***, 121432.

ملحق (1)
مقياس البحث
(الاستبانة)
المتغير الاول: سلسلة التجهيز المعكوسة

أ. إعادة التصنيع	
الرقم	**الفقرات**
1	يتم استخدام المكونات والأجزاء المعاد تصنيعها في إنتاج منتجات جديدة في المصنع
2	يوجد في المصنع إجراءات رسمية لمتابعة عمليات إعادة التصنيع وضمان جودتها
3	يشجع المصنع على الابتكار في تقنيات إعادة التصنيع لتقليل الهدر
ب. إعادة التدوير وإعادة الاستخدام	
4	يتم إعادة استخدام بعض المكونات أو المواد في منتجات جديدة
5	يوفر المصنع برامج توعية للموظفين حول أهمية إعادة التدوير.
6	يلتزم المصنع بمعايير بيئية محددة عند إعادة التدوير وإعادة الاستخدام
ج. الإصلاح والتجديد	
7	يتم تجديد المنتجات المستعملة لتصبح جاهزة للبيع مرة أخرى
8	يوفر المصنع خدمات ما بعد البيع
9	يوثق المصنع جميع عمليات الإصلاح لضمان الجودة والامتثال للمعايير
د. إدارة المرتجعات والتخلص من النفايات	
10	يتم التخلص من النفايات بطريقة آمنة وصديقة للبيئة
11	يقوم المصنع بتقليل النفايات من خلال استراتيجيات فعّالة لإعادة الاستخدام والتدوير
12	توجد في المصنع رقابة دورية لضمان الالتزام بمعايير إدارة النفايات

المتغير الثاني: الاستدامة البيئية

أ. خفض الانبعاثات والنفايات	
الرقم	**الفقرات**
1	يعمل المصنع على تقليل الانبعاثات الغازية الناتجة عن عملياتها التشغيلية
2	يقوم المصنع باتباع سياسات لتقليل النفايات الصلبة والسائلة
3	يشجع المصنع الموظفين على المشاركة في مبادرات خفض الانبعاثات والنفايات

ب. الاستخدام الفعال والدائري للمواد والمياه والطاقة	
4	يعتمد المصنع أساليب استخدام فعّالة للمواد والموارد لتقليل الهدر
5	توجد إجراءات لإعادة استخدام المواد والموارد بشكل دوري
6	يحرص المصنع على ترشيد استهلاك المياه والطاقة في جميع العمليات
7	يلتزم المصنع بمبادرات الاقتصاد الدائري لتعظيم الاستفادة من الموارد
ج. منع التلوث والكفاءة البيئية على مستوى العمليات	
8	يتبع المصنع تقنيات تمنع التلوث الناتج عن العمليات الإنتاجية
9	توجد في المصنع نظم لمراقبة وتحسين الكفاءة البيئية في العمليات التشغيلية
10	يقوم المصنع بتدريب الموظفين على أفضل الممارسات البيئية لمنع التلوث
11	يطبق المصنع معايير صارمة لضمان الالتزام باللوائح البيئية
د. إدارة المنتجات	
12	يهتم المصنع بتصميم المنتجات بحيث تكون صديقة للبيئة وقابلة لإعادة التدوير
13	توجد في المصنع برامج لإعادة استخدام أو تدوير المنتجات بعد انتهاء عمرها الافتراضي
14	يتبع المصنع أساليب آمنة للتخلص من المنتجات الخطرة أو غير القابلة للاستخدام
15	يراقب المصنع دورة حياة المنتجات لتقليل تأثيرها البيئي على المدى الطويل