Manar Elsharq Journal
For Management and Commerce Studies
ISSN: 2959-0655 (Print)
http://meijournals.com/ara/index.php/mejcms/index

مستوى تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق في الشركة الوطنية للإسمنت

خالد أمين مقبل التميمي[1] ، د. جميل احمد علي زيد[2]، د. أمجد سعيد دبوان خالد[3]، خالد علي محمد قائد الشميري[4]، د. علي ثابت يحيى احمد[5]

كلية العلوم الإدارية والإنسانية – الجامعة الوطنية – تعز [1]

كلية العلوم الإدارية والإنسانية – جامعة الجند للعلوم والتكنولوجيا – تعز [2،3،5]

مركز الدراسات العليا – جامعة تعز [4]

ARTICLE INFO

Received: 22 Mar
Accepted: 26 Apr
Volume:4
Issue: 2

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة مستوى تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق، ومدى توافره في الشركة الوطنية للأسمنت في محافظة لحج، ولتحقيق أهداف الدراسة استُخدِم المنهج الوصفي ، واعتُمد الاستبيان كأداة للدراسة، وتكون مجتمع الدراسة من كافة العاملين في الشركة الوطنية للأسمنت، أصحاب الدرجات (T1, B, M) والبالغ عددهم 324 شخصاً، وقد تم توزيع 176 استبانة بطريقة عشوائية، تم استعادة 164 استبانة صالحة للتحليل، وتم تحليل هذه الاستبانات باستخدام الإحصاء الوصفي والإحصاء الاستدلالي مثل معاملات الثبات والتوزيع الطبيعي للبيانات. وأظهرت النتائج أن مستوى تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق في الشركة الوطنية للأسمنت في لحج متوافر كان بدرجة مرتفعة.

الكلمات المفتاحية : التصنيع الرشيق، الشركة الوطنية لصناعة الإسمنت، لحج.

Abstract:

This study aimed to identify the level of application of lean manufacturing pillars and their availability in the National Cement Company in Lahj Governorate. To achieve the objectives of the study, the descriptive approach was adopted, and the questionnaire was used as the main tool for data collection. The study population consisted of all employees at the National Cement Company with grades (T1, B, M), totaling 324 individuals. A total of 176 questionnaires were randomly distributed, out of which 164 valid responses were retrieved and analyzed. The collected data were analyzed using descriptive and inferential statistics, including reliability coefficients and tests for normal distribution.
The results showed that the level of application of lean manufacturing pillars in the National Cement Company in Lahj was high.

Keywords : Lean manufacturing, NCC.

مقدمة

يُعد القطاع الصناعي من أبرز القطاعات التي تسهم في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية، إلا أنه يواجه تحديات متزايدة في ظل التغيرات البيئية، وتقلّب الأسواق، وازدياد متطلبات الجودة والكفاءة. ومن بين أبرز هذه التحديات ما يتعلق بارتفاع معدلات الهدر، وتدني الكفاءة، وزيادة التكاليف، مما يستوجب من المؤسسات الصناعية تبنّي نظم إنتاج حديثة تُمكنها من تحسين أدائها التشغيلي وتعزيز قدرتها التنافسية في ظل بيئة عمل تتسم بعدم الاستقرار.

وتُعد مشكلة الهدر بمختلف أشكاله من أهم العوامل التي تؤثر على استدامة العمليات الصناعية، إذ يؤدي الهدر في الموارد أو الوقت أو الجهد إلى تراجع الإنتاجية وارتفاع التكاليف، ما يفرض على المؤسسات البحث عن أدوات وتقنيات فعالة لمعالجة هذه الإشكاليات. في هذا السياق، برز مفهوم التصنيع الرشيق كأحد التوجهات الحديثة التي تهدف إلى تقليص الفاقد وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد، وهو ما ينعكس إيجاباً على الأداء البيئي والاقتصادي في آنٍ واحد (سلوم وسرو، 2022).

وقد عرّف Wilson (2010) التصنيع الرشيق بأنه "مجموعة شاملة من التقنيات المدموجة والمتكاملة والتي تعمل على تحديد الهدر والقضاء عليه وتحسين الجودة وتقليل وقت الإنتاج والتكلفة، وبالتالي تجعل الشركة أكثر مرونة واستجابة للمتغيرات". ويُعد "نظام تويوتا الإنتاجي (Toyota Production System [TPS]) "الذي ظهر في خمسينيات القرن الماضي من أوائل التطبيقات العملية لهذا المفهوم، حيث تم تطويره كرد فعل على الندرة الحادة في الموارد التي واجهتها اليابان بعد الحرب العالمية الثانية، وركّز على إزالة جميع الأنشطة التي لا تضيف قيمة للمنتج.(Abdullah, 2003)

مشكلة الدراسة:

تواجه صناعة الإسمنت –التي تعد من أهم القطاعات الصناعية في اليمن – العديد من التحديات البيئية، لعل أهمها استهلاكها جزءاً كبيراً من الموارد الطبيعية، فضلاً عن توليد النفايات وانبعاث الغازات والجزئيات الدقيقة من الإسمنت والأتربة والمواد الخام ، لذلك أضحى مراعاة الجوانب البيئية من طرف شركات الإسمنت ركيزة أساسية لزيادة قدرتها التنافسية، وتعظيم ربحها، وتحسين سمعتها وصورتها السوقية، من خلال المساهمة في القضاء على التلوث، وتقليص النفايات، وترشيد استهلاك الطاقة والموارد، وتخفيض الآثار البيئية التي تولدها الأنشطة الإنتاجية، ولذلك يتحتم على شركات الإسمنت تبني وتطبيق نظم إنتاجية حديثة، تتسم بالمحافظة على الموارد، وتقليل الهدر والانبعاثات.

ولمواكبة الشركات الإقليمية والدولية ومواجهة المشاكل والتحديات سعت الشركة الوطنية لصناعة الأسمنت لتطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق لتحسين الأداء التصنيعي لها، حيث نال موضوع التصنيع الرشيق (Lean Manufacturing) أو ما يسمى أيضاً الإنتاج الرشيق (Lean Production) (Jorgensen& Emmitt, 2008, p.38) اهتمام الباحثين والمنظمات على حد سواء، حيث أشار كلٌّ من Abdullah (2003)، ووائل (2021)، إلى أن التصنيع الرشيق له دور كبير في إزالة أو تقليل الهدر والضياع والفاقد الذي لا يضيف قيمة للمنتج. فيما توصل سلوم وسرور (2022)، والشايع

وآخرون (2019)، Silva et al. (2013)، Garcia–Alcaraz, et al. (2022)، إلى أن التصنيع الرشيق يلعب دوراً إيجابياً في تقليل النفايات والمخلفات البيئية والحد من التلوث الناجم عن الهدر. وأوضح عزايزية (2020) و Nadeem et al (2017) أن التصنيع الرشيق يعزز من الأداء البيئي للشركات الصناعية، وفي السياق نفسه توصل إبراهيم (2019) إلى أن التصنيع الرشيق يساهم وبشكل إيجابي في تعزيز نظم الإدارة البيئية ISO14001.

كما أوصت دراسات الحميري وسيف (2020)، الهشلمون (2017) إجراء المزيد من الدراسات حول مرتكزات التصنيع الرشيق في الشركات الصناعية، الأمر الذي حفز الباحث لدراسة واقع تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق في الشركة الوطنية للإسمنت في محافظة لحج، ويمكن بلورة مشكلة الدراسة في السؤال التالي: **ما مستوى تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق في الشركة الوطنية للإسمنت– لحج (NCC)؟**

أهمية الدراسة:

الأهمية النظرية:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من طبيعة الموضوع الذي تتناوله، والمتمثل في قياس مستوى تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق في أحد أهم المصانع الصناعية اليمنية، وهي الشركة الوطنية للأسمنت. ويُعد هذا الموضوع من القضايا الحيوية التي تلقى اهتماماً متزايداً في الأوساط الصناعية والإدارية، لما له من تأثير مباشر على تحسين الأداء التشغيلي وتقليل الفاقد ورفع الكفاءة في بيئة تتسم بالتحديات الاقتصادية والضغوط التنافسية المتزايدة. وتُسلّط الدراسة الضوء على مفهوم حديث نسبياً في السياق العربي، وتُبرز مدى تبني المؤسسات الصناعية لمبادئ التصنيع الرشيق، مما يسهم في تعزيز قدرتها على التكيف مع متطلبات العصر وتحقيق التميز التشغيلي.

كما تمثل هذه الدراسة إضافة معرفية مهمة، حيث تُعد – على حد علم الباحث – من الدراسات القليلة التي تناولت مدى تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق في بيئة صناعية يمنية، مما يعزز من قيمتها العلمية والعملية. وتفتح الدراسة آفاقاً جديدة للباحثين والمهتمين في مجال الإدارة الصناعية لتحليل مدى فعالية تطبيق هذه المرتكزات في الواقع العملي، وتشجيع إجراء دراسات مماثلة في قطاعات ومؤسسات أخرى.

الأهمية العملية:

تتمثل الأهمية العملية لهذه الدراسة في مساهمتها في تمكين الإدارة العليا بالشركة الوطنية للأسمنت من الوقوف على مستوى تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق في بيئة العمل الفعلية، مما يساعد في تحديد مدى الالتزام بتطبيق هذه المرتكزات وتشخيص نقاط القوة ومجالات التحسين. كما تتيح نتائج الدراسة للإدارة فرصة تقييم كفاءة العمليات الإنتاجية من منظور تقليل الهدر وتحسين الجودة ورفع الكفاءة التشغيلية، وهو ما ينعكس بشكل مباشر على تعزيز الأداء العام للمصنع.

وتُعد هذه الدراسة بمثابة إطار مرجعي عملي يمكن أن تستفيد منه الجهات الإدارية والفنية في تطوير سياسات الإنتاج وتحديث آليات العمل بما يتوافق مع مبادئ التصنيع الرشيق، الأمر الذي من شأنه رفع القدرة التنافسية للمصنع، وتحسين مستوى الاستجابة للمتغيرات في بيئة الأعمال، فضلاً عن تحسين صورة المصنع لدى العملاء وأصحاب المصلحة من خلال تطبيق ممارسات إنتاجية فعّالة وعصرية.

أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- تحديد مستوى تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق بجميع ابعاده في الشركة الوطنية للأسمنت، لحج (NCC).
- تحديد مستوى تطبيق تنظيم مواقع العمل في الشركة الوطنية للأسمنت، لحج (NCC).
- تحديد مستوى تطبيق التحسين المستمر في الشركة الوطنية للأسمنت، لحج (NCC).
- تحديد مستوى تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في الشركة الوطنية للأسمنت، لحج (NCC).
- تحديد مستوى الإنتاج في الوقت المحدد في الشركة الوطنية للأسمنت، لحج (NCC).
- تحديد مستوى تطبيق كشف الخطأ آلياً في الشركة الوطنية للأسمنت، لحج (NCC).

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: اقتصرت هذه الدراسة على معرفة مستوى تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق في الشركة الوطنية للأسمنت لحج (NCC).

الحدود المكانية: اقتصرت هذه الدراسة على الشركة الوطنية للأسمنت في محافظة لحج.

الحدود البشرية: اقتصرت هذه الدراسة على العاملين في الشركة الوطنية للأسمنت لحج (NCC) أصحاب الدرجات (T1, B, M).

الحدود الزمانية: تم إجراء الدراسة الميدانية في الربع الأول من العام 2024م.

الدراسات السابقة:

دراسة عبدالحميد، وعلي (2025) هدفت إلى قياس أثر نظام التصنيع الرشيق في تطوير الإنتاج: الدور المعدل والوسيط لفريق العمل وسلوك المواطنة التنظيمية في شركة دواجن النيل بالسودان، واتبع المنهج الوصفي التحليلي في هذا البحث، وكانت أبرز نتائجه وجود أثر ذو دلالة إحصائية لنظام التصنيع الرشيق بأبعاده: (التركيز على رضاء العملاء، دعم الإدارة العليا، التحسين المستمر) في تطوير الإنتاج بمعدل ارتباط متعدد (0.861) ، وأن سلوك المواطنة التنظيمية يتوسط بشكل جزئي في العلاقة بين نظام التصنيع الرشيق وتطوير الإنتاج بأثر غير مباشر، كما أفادت أيضاً بوجود أثر ذو دلالة إحصائية لفريق العمل في تعديل وتحسين أثر نظام التصنيع الرشيق بأبعاده: (التركيز على رضا العملاء، دعم الإدارة العليا، التحسين المستمر) في تطوير الإنتاج.

دراسة الموسوي، وأبو رغيف (2023) هدفت الدراسة إلى وضع الأسس النظرية والمرتكزات المعرفية لنظام التصنيع الرشيق مع بيان دور نظام التصنيع الرشيق في تعزيز استراتيجية قيادة التكلفة. واستند البحث على فرضية رئيسية مفادها (أن تطبيق نظام التصنيع الرشيق لد الدور الكبير في تعزيز استراتيجية قيادة التكلفة). أبرز ما توصل إليه البحث، إن نظام التصنيع الرشيق هو نظام تنصب عليه تطوير الإجراءات والعمليات التصنيعية لجعلها أكثر قوة ومرونة بتكاملها مع التكنولوجيا وتطوير العاملين لتحقيق البقاء والازدهار في ظل بيئة متغيرة وغير قابلة للتنبؤ تسعى من خلالها الى تقديم خدمات ومنتجات ذات تكلفة منخفضة وعالية الجودة تلبي متطلبات الزبون.

دراسة حسين (2023) سعى هذا البحث الى تحديد علاقات الارتباط والتأثير بين أبعاد التصنيع الرشيق وتحسين الاداء البيئي في مصنع حامد في محافظة دهوك العراقية . وقد استخدم الباحث أسلوب الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات والمعلومات مع استخدام عدد من الاساليب الاحصائية لاختبار الفرضيات وبشكل عام حاول الباحث الاجابة على التساؤل الاتية: ما طبيعة علاقات الارتباط والتأثير بين ابعاد التصنيع الرشيق وتحسين الاداء البيئي في المنظمة المبحوثة؟ وقد توصل الباحث الى مجموعة من الاستنتاجات اهمها تحقق وجود علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين ابعاد التصنيع

الرشيق مجتمعة وتحسين الاداء البيئي في المنظمة المبحوثة. وهذا يشير الى زيادة اهتمام ادارة المنظمة المبحوثة بأبعاد التصنيع الرشيق الذي سيسهم في تحسي الاداء البيئي

دراسة سلوم، وسرور (2022) هدفت إلى بيان المرتكزات المعرفية لمفهوم الإنتاج الرشيق، ودورها في خفض التكاليف البيئية، كما سعت لتطبيق مفهوم الإنتاج الرشيق، من خلال أحد أدواته في الشركة محل الدراسة، واستخدمت الدراسة منهج دراسة الحالة، وتوصلت الدراسة إلى أن مفهوم الإنتاج الرشيق يستند إلى تعظيم قيمة الزبون، من خلال إزالة الهدر المتولد في تيار القيمة، حيث تعمل أداوت الإنتاج الرشيق على تقليل النفايات والمخلفات البيئية، والحد من التلوث الناجم عن الهدر في الموارد، وبذلك فهو يساهم بشكل غير مباشر في خفض التكاليف البيئية.

دراسة وائل (2021) سعت إلى التعرف على دور مرتكزات الإنتاج الرشيق في خفض الهدر في العملية الإنتاجية، حيث تم استخدام منهج دراسة الحالة، وتم الاعتماد على المقابلة كأداة رئيسية للبحث، وتوصلت الدراسة إلى أن المؤسسة محل الدراسة تعتمد على بعض مرتكزات الإنتاج الرشيق في تسيير وخفض الهدر، كما توصلت إلى أن الإنتاج الرشيق يعمل على التحسين المستمر للعملية الإنتاجية، وخصوصا في المواقع والمراحل التي تحدث فيها ضياعات، ولا تحقق قيمة مضافة للمنتج النهائي. كما يساهم الإنتاج الرشيق في التغيير السريع وإحداث المرونة في العملية الإنتاجية لمواجهة تغيرات السوق، ويخفض التكلفة من خلال التحكم بالضياعات في العملية الإنتاجية ومن ثم زيادة الأرباح، ويؤدي إلى كسب ولاء العملاء والمستهلكين، وتحقق الاستمرارية وكسب مجال أوسع وحصة سوقية.

دراسة الحميري، وسيف (2020) هدفت إلى الكشف عن أثر تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق (تنظيم مواقع العمل، التحسين المستمر، التصنيع الخلوي، كشف الخطأ آليا) في تحسين الأداء التصنيعي (الكلفة، الجودة ، المرونة، الوقت) في الشركة الوطنية لصناعة الإسفنج والبلاستيك، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واعتمدت على الاستبيان كأداة رئيسية للبحث، وتم استخدام أسلوب الحصر الشامل لتحديد المجتمع والعينة والذي كان عددهم 153 شخصاً في الأقسام والإدارات ذات العلاقة، وتوصلت الدراسة إلى وجود أثر معنوي إيجابي لتطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق في تحسين الأداء التصنيعي في الشركة محل الدراسة، وأن أهم هذه المرتكزات التي أحدثت أثراً ايجابياً هي التصنيع الخلوي.

دراسة عزايزية (2020) هدفت بشكل رئيسي إلى دراسة تأثير تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق في تعزيز الأداء البيئي المستدام، وتسليط الضوء على التصنيع الرشيق، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وكانت أداة البحث هي الاستبيان، حيث تم توزيع 56 استمارة استبيان، وتم تحليل 48 منها، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك علاقة تأثير وارتباط بين أبعاد التصنيع الرشيق (تنظيم مواقع العمل، تقليص وقت الإعداد والتجهيز، التصنيع الخليوي، الصيانة الإنتاجية الشاملة، إدارة الجودة الشاملة، سلسة التجهيز) وبين الأداء البيئي المستدام في الشركة محل الدراسة، حيث تبين أن تطبيق هذه المرتكزات يعزز الأداء البيئي المستدام، وأن بعد تنظيم مواقع العمل هو البعد الأكثر تأثيراً.

دراسة إبراهيم (2019) هدفت إلى معرفة أي مدى يمكن أن يمثل تبني التصنيع الرشيق بأبعاده المختلفة (تنظيم مكان العمل، الصيانة المنتجة الشاملة، التحسين المستمر، نظام الإنتاج الآني، التصنيع الخلوي) إسهاماً ضرورياً في تعزيز نظم الإدارة البيئية ISO14001 (السياسة البيئية، التزام الإدارة، التخطيط، التنفيذ والتشغيل، مراقبة العمليات، الفحص التصحيحي). وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وكانت أداة البحث الرئيسية هي الاستبيان، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباط وتأثير معنوية بين التصنيع الرشيق ونظم الإدارة البيئية في المنظمة المبحوثة.

دراسة دنديس (2018) سعت هذه الدراسة إلى تحديد التحديات التي تواجه الشركات صغيرات الحجم عند تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق، وتكوّن مجتمع الدراسة من جميع الشركات التي طبقت نظام التصنيع الرشيق في الضفة الغربية في فلسطين، واستخدم الباحث المنهج الوصفي، أما بالنسبة لعينة الدراسة فقد تم استخدام أسلوب المسح الشامل، نظرا لصغر مجتمع الدراسة، الذي يتكون من 22 شركة، حيث تم استخدم أداتين لجمع البيانات هما: المقابلة والاستبانة، وتم توزيع الاستبانة على جميع أفراد عينة الدراسة، وتوصلت الدراسة إلى أن أهم تحديات تطبيق التصنيع الرشيق هي تسعة عشر تحديا أساسيا من أصل 58 تحديا، فالضعف في الموارد العمالية ذات الكفاءة، و مقاومة التغيير من الموظفين، وضعف التدريب، ونقص المعرفة حول التصنيع الرشيق، وغياب فكرة الإبداع والابتكار لدى العمال أهم خمسة تحديات لتطبيق التصنيع الرشيق.

دراسة الدليمي، والكاظم (2017) وهدفت الدراسة إلى تناول أثر استخدام تقنيات الإنتاج الرشيق في تحسين جودة المنتجات، وقد استند الباحث إلى متغيرين رئيسين هما نظام الإنتاج الرشيق، وتحسين جودة المنتجات، مستهدفا الكشف عن العلاقة بين الإنتاج الرشيق باعتماد أدواته، وهي (تنظيم مكان العمل (55)، الإنتاج في الوقت المحدد(JIT)،التحسين

المستمر، كانبان ،خارطة مجرى القيمة، لصيانة الإنتاجية الشاملة، العمل القياسي) و تحسين جودة المنتجات بأبعادها (الأداء، المعولية، المطابقة، المتانة، قابلية الخدمة، الجمالية، الجودة المدركة)، وتوصلت الدراسة إلى أن تطبيق نظام الإنتاج الرشيق يؤدي إلى تقليل الكلف، وتحسين الجودة، والسماح للمنظمة بالحصول على حصة سوقية كبيرة، وتوفير ظروف عمل أحسن للعاملين.

دراسة العزب وآخرين (2016) وهدفت هذه الدراسة إلى تحديد أثر تطبيق نظام التصنيع الرشيق بأبعاده المختلفة (العمليات والمعدات، التخطيط والرقابة، الموارد البشرية، العلاقة مع المورد، العلاقة مع العميل) على الربحية بأبعادها (العائد على الأصول، العائد على حقوق الملكية) في الشركات العاملة الأردنية، وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين نظام التصنيع الرشيق ككل ونظام الربحية.

دراسة (García–Alcaraz,2022) هدفت إلى التحقق من وجود علاقة بين أدوات التصنيع الرشيق المتمثلة بالتحسين المستمر والصيانة الإنتاجية الشاملة، وبين الاستدامة بأبعادها الثلاثة (البعد البيئي، البعد الاقتصادي، البعد الاجتماعي)، واعتمدت الدراسة على أداة الاستبيان، وتم تحليل النتائج باستخدام برنامج PLS، وأظهرت نتائج هذه الدراسة من خلال المعلومات التي تم الحصول عليها من 249 شركة أن أدوات التصنيع الرشيق تؤدي إلى تجنب توليد النفايات وإعادة المعالجة، كما أنها تقلل من استهلاك الطاقة، وأوضحت أنه في حال وجود برامج بيئية للشركات فإن ذلك يؤدي إلى تكوين علاقات عمل جيدة، وتحسين الروح المعنوية للعاملين، والالتزام بالعمل، وكذلك كسب الفوائد الاقتصادية.

دراسة (Chen et al.,2020) هدفت الى دراسة العلاقة بين التصنيع الرشيق والاستدامة البيئية، في ظل وجود متغيرات وسيطة (الترويج للممارسات الخضراء، مشاركة العاملين، ضغط أصحاب المصلحة تجاه القضايا البيئية، ومتطلبات تطبيق برنامج الجودة ISO 14001 ، وتم جمع البيانات من 220 مفردة من شركات تصنيع صينية، وبعد تحليلها بينت النتائج أن تطبيق التصنيع الرشيق له أثر إيجابي على تعزيز الممارسات الخضراء، وما يترتب عن ذلك من تحقيق أداء بيئي عالٍ، وأظهرت أيضاً أن مشاركة الموظفين والضغط تجاه القضايا البيئية يلعب دوراً وسيطاً بين التصنيع الرشيق والاستدامة البيئية .

دراسة (Varela et al., 2019) هدفت إلى اقتراح نموذج يقيس أثر التصنيع الرشيق على الاستدامة، وأثر تطبيق مبادى الثورة الصناعية الرابعة على الاستدامة بأبعادها الثلاثة (الاقتصادي، البيئي، الاجتماعي)، واعتمدت الدراسة على أداة

الاستبيان، حيث تم جمع المعلومات من 252 مفردة، وبعد تحليل البيانات أظهرت النتائج أن هناك علاقة أثر قوية بين تطبيق مبادئ الثورة الصناعية الرابعة والاستدامة بأبعادها الثلاثة، ولا توجد علاقة بشكل قاطع بين التصنيع الرشيق والاستدامة بالأبعاد المذكورة.

دراسة (Dieste et al., 2019) هدفت إلى تحليل العلاقة بين التصنيع الرشيق والأداء البيئي في مرحلتين رئيسيتين: الأولى تم فيها تطوير استعراض للأدبيات ذات الصلة، تلاه تحليل لحالة متعددة يتم إجراؤه في خمس شركات تصنيع، وتم جمع البيانات من الشركات خلال فترة بحث ممتدة لمدة خمس سنوات، وباستخدام مقابلات شبه مهيكلة، وتشير النتائج إلى أن أداء الشركات المحللة من الناحية البيئية يتحسن عمومًا على المدى الطويل بعد تنفيذ "التصنيع الرشيق"، علاوة على ذلك، تشير النتائج إلى أن أداء الشركات المستقصاة يتحسن في الغالب عن طريق استخدام ممارسات الإنتاج في الوقت المحدد (JIT)، وإدارة الجودة الشاملة (TQM)، توفر نتائج البحث نتائج إضافية تشير إلى الأثر المحتمل لتقنيات كانبان (Kanban)، والصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)، وكذلك تنظيم مواقع العمل (5S) على مؤشرات الأداء البيئي المختلفة.

دراسة (Garza-Reyes et al., 2018) **و**هدفت هذه الدراسة إلى بيان تأثير خمسة أساليب رئيسية للتصنيع الرشيق، وهي الإنتاج في الوقت المحدد JIT، والتحكم الآلي والتحسين المستمر (kaizen)، والصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)، ومخطط تدفق القيمة (VSM) على أربعة مقاييس شائعة للامتثال للأداء البيئي، وهي استخدام المواد، واستهلاك الطاقة، والنفايات الصلبة، وانبعاث الملوثات، وأجري تحليل الارتباط لتمثيل العلاقة وتأثير هذه الأساليب الرشيقة على الأداء البيئي لعدد 250 منظمة تصنيع حول العالم. واستخدمت الدراسة نمذجة المعادلات الهيكلية (SEM) كنهج تحقق ثانوي لضمان صحة النتائج.وأشارت النتائج إلى أن الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM والإنتاج في الوقت المحدد JIT لهما أكبر تأثير على الأداء البيئي، بينما أظهر التحسين المستمر Kaizen تأثيرًا فقط على استخدام المواد وإطلاق الملوثات، ولم يظهر للتحكم الآلي (Automation)، ورسم تدفق القيمة (VSM) أي تأثير على الأداء البيئي.

دراسة (Junior & Mendes, 2017) هدفت هذه الدراسة إلى معرفة كيفية تحقيق تحسينات بيئية من خلال الممارسات التشغيلية للتصنيع الرشيق، وتم إجراء استعراض للأدبيات لتحليل العلاقة بين الممارسات التشغيلية للتصنيع الرشيق وتقليل الأثر البيئي في السياقات التنظيمية، وتمت ملاحظة هذه العلاقة في شركة في صناعة الإلكترونيات، من خلال بحث استكشافي يشتمل على نهج مختلط، واعتمدت طريقة البحث المعتمدة دراسة حالة واحدة، مما يوفر مزيدًا من العمق

والتفصيل في الدراسة، وكانت الأدوات المستخدمة لجمع البيانات هي المقابلات شبه المهيكلة، والمراقبة المباشرة، وتحليل الوثائق، وقد تم فحص المعلومات بشكل نوعي باستخدام تقنية تحليل المحتوى، وبينت النتائج أن هناك أدلة على وجود علاقة بين ممارسات التصنيع الرشيق، مثل التحسين المستمر (Kaizen) ، ودورة PDCA (التخطيط والتنفيذ والتحقق والتصحيح)، ومخطط إيشيكاوا، وكشف الخطأ آلياً (Poka–Yoke)، والعمل الموحد، مع تقليل الأثر البيئي للمنظمة، وتم ملاحظة هذا التقليل بعد تطبيق هذه الممارسات التي أدت إلى تقليل استهلاك الطاقة واستهلاك الماء، وتم حساب هذه النتائج ماليًا، مما ساهم في تقليل التكاليف السنوية بمقدار 17,900 دولار أمريكي تقريبًا.

دراسة (Resta et al., 2016) وهدفت الدراسة إلى اقتراح إطار جديد يربط التصنيع الرشيق بالاستدامة ثم يتم تحسينه من خلال "دراسة حالة" متعددة في قطاعات مختلفة، حيث تم اختيار خمس دراسات حالة من الناحية النظرية، تتميز بمستويات مختلفة من الاستدامة وتنفيذ التصنيع الرشيق. كما كانت الشركات المختارة مختلفة أيضًا من حيث الصناعات وحجم الشركة، وتم إجراء مقابلات مع مجموعة متعددة من المجيبين لكل حالة، وتم جمع البيانات من خلال مقابلات شبه مهيكلة، وأظهرت النتائج أن التصنيع الرشيق بأبعاده (الإنتاج في الوقت المحدد، إدارة الجودة الشاملة، الصيانة الإنتاجية الشاملة، إدارة الموارد البشرية) يؤثر بشكل إيجابي على الجانب الاجتماعي والاقتصادي للاستدامة، فيما لم يكن أي تأثير واضح على الجانب البيئي للاستدامة.

دراسة (Silva et al., 2013) وسعت هذه الدراسة إلى الإجابة عن سؤال: هل يمكن أن يساهم التصنيع الرشيق في تعزيز الاستدامة البيئية والاجتماعية للشركة؟ واستخدمت هذه الدراسة منهجية تخطيط المفاهيم التي تجمع بين دراسة الحالة والمنهج النوعي؛ حيث تم الاعتماد على المقابلات الفردية، والمجموعات البؤرية، وزيارات المصانع والأساليب الكمية، واستخدام البرامج، وأظهرت النتائج أن هناك علاقة إيجابية بين التصنيع الرشيق والاستدامة البيئية والاجتماعية حيث وضحت أن هناك علاقة إيجابية بين التصنيع الرشيق وبين كلٍّ من رضا العاملين، والقدرة المالية للشركة، وتقليل النفايات، وتقليل الأخطاء أثناء تنفيذ المهام، ومن ثم تقليل إعادة العمل، واستهلاك الطاقة والموارد، وانخفاض شكاوى العملاء، وهذه تؤدي إلى تقليل استهلاك الطاقة والنقل، وتقليل استهلاك الوقود، وعدد خطوات التصنيع، والتي بدورها أيضاً تؤدي إلى تقليل استهلاك الطاقة.

مجتمع الدراسة:

يتألف مجتمع الدراسة من كافة العاملين في الشركة الوطنية للإسمنت، أصحاب الدرجات (T1, B, M) والمتمثلة ب (مدير عام أو نائب مدير عام، مدير إدارة، رئيس قسم، مشرف، أخصائي، مهندس، فني)، والبالغ عددهم 324 شخصاً حسب إحصاءات الموارد البشرية.

أداة الدراسة:

تم اعتماد الاستبيان كأداة للدراسة، لجمع المعلومات اللازمة لمعرفة مستوى تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق في الشركة الوطنية للإسمنت، ومن أجل التحقق من صدق المحتوى تم الاعتماد على الخلفية النظرية للبحث والدراسات السابقة، بينما من أجل التأكد من الصدق الظاهري للمقياس تم عرض الاستبانة على نخبة من المحكمين من أعضاء الهيئة التدريسية في عدة جامعات.

الصدق الظاهري (صدق المحكمين)

تم اختبار الصدق الظاهري لأداة الدراسة عن طريق عرض الاستبيان على نخبة من المحكمين، وعددهم 7 محكمين من أعضاء هيئة التدريس في عدة جامعات. تم اللجوء إلى خبراتهم المعرفية في الوقوف على مدى وضوح فقرات أسئلة الاستبانة والتحقق من مدى صدق محاورها وفقراتها، ومدى ملاءمتها لأسئلة الدراسة وفرضياتها، وقد بلغ عدد هؤلاء الأفراد المحكمين 7 محكمين، وتم إعادة صياغة بعض الفقرات وإجراء التعديلات المطلوبة على نحو دقيق، لتحقيق التوازن بين مضامين الاستبانة في فقراتها، والجدول التالي يوضح مكونات أداة الدراسة.

جدول 1:

مكونات أداة الدراسة

أبعاد مرتكزات التصنيع الرشيق	عدد الفقرات
تنظيم مواقع العمل 5S	5
التحسين المستمر Kaizen	7
الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM	5
الإنتاج في الوقت المحدد JIT	6

كشف الخطأ آلياً Poka-Yoke	7
الإجـمـالي	**30**

ثبات أداة الدراسة:

إن أحد أهم العناصر الأساسية التي يجب أخذها بعين الاعتبار في إعداد الاستبانة هو اختبارها والتأكد من توافر عنصر الثبات فيها، حيث يقيس معامل الثبات مدى الاتساق الداخلي واستقرار المقياس في حالة إعادة تطبيقه في نفس الظروف، وللتأكد من ذلك تم استخدام معامل كرونباخ ألفا Cronbach's Alph، إذ تبين أن أداة الدراسة تتمتع بمستوى عال من الثبات، حيث بلغ معامل ألفا كرونباخ (0.951) للاستبانة ككل ، كما كان المعامل مقبول إحصائياً لجميع العناصر التكوينية للاستبانة، وذلك لأن معامل الثبات أكبر من (70%) .والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول 2:

معاملات ألفا كرونباخ لثبات أداة الدراسة.

م	محاور الاستبيان	عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ
1	تنظيم مواقع العمل 5S	5	0.807
2	التحسين المستمر Kaizen	7	0.869
3	الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM	5	0.812
4	الإنتاج في الوقت المحدد JIT	6	0.842
5	كشف الخطأ آلياً Poka-Yoke	7	0.873
6	مرتكزات التصنيع الرشيق LMF	30	0.944
	الاستبيان بشكل عام	**30**	**0.951**

ملاحظة. (**) الارتباط دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$)

المسميات الوظيفية لعينة الدراسة:

الجدول (3) يوضح النسب المئوية والتكرارات التي حصلت عليها كل فئة من فئات الدراسة حسب المسمى الوظيفي لعينة الدراسة، إذ إن فئة "فني" حصلت في الترتيب الأول؛ حيث كان عدد أفراد هذه الفئة (53) فرداً ونسبتهم (32.31%) من

إجمالي عينة الدراسة، فيما أقل فئة كانت "مدير عام أو نائب مدير عام" والبالغ عددها (1)، وتمثل (0.61%) من إجمالي عينة الدراسة.

جدول 3:

توزيع عينة الدراسة حسب المسمى الوظيفي.

الشركة	المسمى الوظيفي	العدد	النسبة المئوية
	مدير عام/ نائب	1	% 0.61
	مدير إدارة	3	% 1.83
الشركة الوطنية للإسمنت	رئيس قسم	17	%10.37
NCC	أخصائي	35	% 21.34
	مشرف	41	% 25
	مهندس	14	% 8.54
	فني	53	% 32.31
الإجمالي		**164**	**% 100**

ومن جدول التكرارات الخاص بالمسميات الوظيفية لعينة الدراسة نستنتج التالي:

- **تمثيلية العينة:** إن العينة المستهدفة كانت تشمل مجموعة واسعة من المشاركين من مختلف المستويات الوظيفية في المصنع، بدءًا من الفنيين وصولاً إلى المدير العام، وهذا يعزز تمثيلية العينة، ويسمح بفهم شامل للعمليات في الشركة الوطنية للإسمنت.
- **التنوع في الخبرات والمهارات:** تجمع العينة المستهدفة بين الخبرات والمهارات المختلفة. فالفنيون يمتلكون معرفة تفصيلية بالعمليات اليومية للشركة، في حين أن المهندسين يمتلكون المعرفة التقنية والهندسية اللازمة، بالإضافة إلى ذلك، يمتلك المشرفون والأخصائيون ورؤساء الأقسام والإدارة العليا مجموعة متنوعة من المهارات القيادية والإدارية، ويمكن لهذا التنوع أن يسهم في جودة تحليل البيانات وتقديم رؤى أعمق وأكثر شمولية.
- **قابلية التعميم:** تمثل العينة المستهدفة مجتمع العمل في الشركة الوطنية للإسمنت، وهذا يعني أن النتائج والاستنتاجات التي يتم الوصول إليها يمكن أن تكون ذات صلة وقابلة للتطبيق على مجتمع الدراسة ككل

تحليل فقرات المرتكز الأول (تنظيم مواقع العمل 5S):

يقدم الجدول (4) تحيلاً وصفياً لفقرات مُرتكز تنظيم مواقع العمل (5S):

جدول 4:

تحليل فقرات المرتكز الأول (تنظيم مواقع العمل 5S).

رقم الفقرة	الفقرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	درجة الموافقة	الترتيب
1	تقوم الشركة بفصل المواد والمعدات الإنتاجية الضرورية عن غير الضرورية.	4.24	0.577	%84.9	مرتفعة جداً	1
2	تسمي الشركة الأدوات والأجزاء المستخدمة بالتصنيع ببطاقات معنونة.	4.21	0.672	%84.3	مرتفعة جداً	2
3	تقوم الشركة بتنظيف الآلات والمعدات وأماكن العمل بعد انتهاء العمل مباشرة.	4.17	0.751	%83.5	مرتفعة	4
4	تستخدم الشركة قواعد معيارية لترتيب المعدات وتنظيمها حسب الأماكن المخصصة لها.	4.18	0.853	%83.7	مرتفعة	3
5	تنمي إدارة الشركة الوعي لدى العاملين بأهمية تنظيم مواقع العمل.	4.10	1.004	%82.0	مرتفعة	5
المتوسط العام للمرتكز		4.23	0.504	%84.5	مرتفعة جداً	

يتضح من الجدول (4) أن المتوسطات الحسابية لإجابات أفراد عينة الدراسة حول مرتكز (تنظيم مواقع العمل 5S) تراوحت بين (4.24 و4.10)، والانحرافات المعيارية بين (1.004 و0.577)، والأهمية النسبية بين (84.9% و82.0%)، حيث جاءت الفقرة (1) التي نصها: " تقوم الشركة بتنظيف الآلات والمعدات وأماكن العمل بعد انتهاء العمل مباشرة "؛ بدرجة موافقة (مرتفعة جداً)، وحازت الترتيب الأول من بين فقرات المرتكز، بمتوسط حسابي (4.24)، وانحراف معياري (0.577)، وأهمية نسبية (84.9%)، وجاءت في الترتيب الثاني الفقرة (2) التي نصها: "تسمي الشركة الأدوات والأجزاء المستخدمة بالتصنيع ببطاقات معنونة."؛ بمتوسط حسابي (4.21)، وانحراف معياري (0.672)، وأهمية نسبية

(84.3%)، ودرجة موافقة (مرتفعة جداً)، وجاءت الفقرة (5) التي نصها: " تنمي إدارة الشركة الوعي لدى العاملين بأهمية تنظيم مواقع العمل."، في الترتيب الأخير، بمتوسط حسابي (4.10)، وانحراف معياري (1.004)، وأهمية نسبية (82.0%)، بدرجة موافقة (مرتفعة).

ويمكن القول عمومًا: إن درجة موافقة أفراد العينة على مرتكز (تنظيم مواقع العمل 5S) جاءت بدرجة (مرتفعة جداً)، بمتوسط حسابي عام (4.23)، وانحراف معياري عام (0.504)، وأهمية نسبية (84.5%)، وذلك يعني أن مرتكز (تنظيم مواقع العمل) في الشركة الوطنية للإسمنت متوافر بدرجة (مرتفعة جداً).

ويُعزى ارتفاع مستوى تطبيق تنظيم مواقع العمل في الشركة إلى التزام القيادة الواضح بتوفير الموارد والدعم اللازمين لتطبيق هذا المبدأ، إضافة إلى التوجيه المستمر وتعزيز أهمية التنظيم في بيئة العمل. كما أن حرص الشركة على تدريب الموظفين وتوعيتهم من خلال الدورات وورش العمل ساهم في تعزيز فهمهم للمفاهيم المرتبطة بهذا التنظيم، مما أدى إلى تحسين مستوى التطبيق. ويُضاف إلى ذلك تأثير الخبرات الأجنبية التي أدخلت مفاهيم الجودة والتحسين المستمر، وأسهمت في ترسيخ ثقافة تنظيمية تجعل من الالتزام بالنظام جزءاً من السلوك المؤسسي اليومي

تحليل فقرات المرتكز الثاني (التحسين المستمر Kaizen):

يوضح الجدول (5) المتوسط الحسابي، والأهمية النسبية، والانحراف المعياري، ودرجة موافقة أفراد العينة لفقرات مُرتكز التحسين المستمر (Kaizen):

جدول 5:

تحليل فقرات المرتكز الثاني (التحسين المستمر Kaizen).

رقم الفقرة	الفقرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	درجة الموافقة	الترتيب
6	تركز إدارة الشركة على تحسين العمليات الإنتاجية وتطويرها بشكل مستمر.	4.24	0.752	%84.9	مرتفعة جداً	2
7	تدرب الشركة العاملين على مهارات وتقنيات التحسين المستمر.	4.07	0.826	%81.5	مرتفعة	3

رقم الفقرة	الفقرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	درجة الموافقة	الترتيب
8	تشجع إدارة الشركة العاملين على تقديم الأفكار والمقترحات التي تحسن العمليات.	3.80	0.933	%76.1	مرتفعة	5
9	تعمل إدارة الشركة على تشكيل فرق عمل لمتابعة عملية التحسين المستمر.	3.66	1.012	%73.2	مرتفعة	7
10	تتبع إدارة الشركة آلية للاستجابة لشكاوى واقتراحات العملاء.	3.88	0.839	%77.7	مرتفعة	4
11	تعتمد الشركة إجراءات وسياسات موحدة لتطبيق عملية التحسين المستمر.	3.74	0.939	%74.8	مرتفعة	6
12	تعمل إدارة الشركة بصورة مستمرة على تحسين جودة المنتجات المقدمة.	4.30	0.736	%86.0	مرتفعة جداً	1
المتوسط العام للمرتكز		4.00	0.572	%80.0	مرتفعة	

يتضح من الجدول (5) أن المتوسطات الحسابية لإجابات أفراد عينة الدراسة حول مرتكز (التحسين المستمر Kaizen) تراوحت بين (4.30 و3.66)، والانحرافات المعيارية بين (1.012 و0.736)، والأهمية النسبية بين (86.0% و73.2%)، حيث جاءت الفقرة (12) التي نصها: "تعمل إدارة الشركة بصورة مستمرة على تحسين جودة المنتجات المقدمة "؛ بدرجة موافقة (مرتفعة جداً)، وحازت الترتيب الأول من بين فقرات المرتكز، بمتوسط حسابي (4.30)، وانحراف معياري (0.736)، وأهمية نسبية (86.0%)، وجاءت في الترتيب الثاني الفقرة (6) التي نصها: " تركز إدارة الشركة على تحسين العمليات الإنتاجية وتطويرها بشكل مستمر"؛ بمتوسط حسابي (4.24)، وانحراف معياري (0.752)، وأهمية نسبية (84.9%)، ودرجة موافقة (مرتفعة جداً)، وجاءت الفقرة (9) التي نصها: " تعمل إدارة الشركة على تشكيل فرق عمل لمتابعة عملية التحسين المستمر"؛ في الترتيب الأخير، بمتوسط حسابي (3.66)، وانحراف معياري (1.012)، وأهمية نسبية (73.2%)، بدرجة موافقة (مرتفعة).

ويمكن القول عمومًا: إن درجة موافقة أفراد العينة على مرتكز (التحسين المستمر Kaizen) جاءت بدرجة (مرتفعة)، بمتوسط حسابي عام (4.00)، وانحراف معياري عام (0.572)، وأهمية نسبية (80.0%)، وذلك يعني أن مرتكز (التحسين المستمر) في الشركة الوطنية للإسمنت متوافر بدرجة (مرتفعة).

ويُعزى ارتفاع مستوى التحسين المستمر في الشركة إلى تركيزها الواضح على تطوير العمليات الإنتاجية، ومن ذلك مشروع إنشاء محطة كهروحرارية للاستفادة من حرارة فرن الإسمنت في توليد الكهرباء، مما يعزز الكفاءة ويخفض التكاليف. كما ساهم إطلاق منتج جديد خاص بالتشطيبات في تحسين رضا العملاء، ما انعكس إيجابًا على تقييم العاملين. ويُضاف إلى ذلك قيام الشركة بإعادة هيكلة تنظيمها الإداري بما يتماشى مع مبادئ التحسين المستمر، الأمر الذي أسهم في تعزيز التنسيق الداخلي ودعم جهود التطوير.

تحليل فقرات المرتكز الثالث (الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM):

يوضح الجدول (6) المتوسط الحسابي، والأهمية النسبية، والانحراف المعياري، ودرجة موافقة أفراد العينة لفقرات مُرتكز الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM):

جدول 6:

تحليل فقرات المرتكز الثالث (الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM).

رقم الفقرة	الفقرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	درجة الموافقة	الترتيب
13	تدرب الشركة العاملين على مهارات الاستخدام الأمثل للآلات والمعدات.	4.30	0.770	%86.1	مرتفعة جداً	3
14	تعتمد إدارة الشركة إجراءات موثقة ومجدولة زمنياً لأنشطة الصيانة المخططة للآلات والمعدات.	4.31	0.723	%86.2	مرتفعة جداً	2

رقم الفقرة	الفقرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	درجة الموافقة	الترتيب
15	تتبع الشركة أدلة الصيانة الوقائية المُوصى بها من الشركات المصنّعة للآلات والمعدات.	4.37	0.646	%87.3	مرتفعة جداً	1
16	تستخدم الشركة معايير فنية دقيقة لتقييم حالة المعدات والأنظمة باستمرار.	4.15	0.769	%82.9	مرتفعة	4
17	توفر إدارة الشركة بيئة عمل آمنة وصحية لزيادة الكفاءة الإنتاجية للعاملين.	3.96	1.008	%79.3	مرتفعة	5
المتوسط العام للمرتكز		4.26	0.503	%85.3	مرتفعة جداً	

يتضح من الجدول (6) أن المتوسطات الحسابية لإجابات أفراد عينة الدراسة حول مرتكز (الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM) تراوحت بين (4.37 و3.96)، والانحرافات المعيارية بين (1.008 و0.646)، والأهمية النسبية بين (87.3% و79.3%)، حيث جاءت الفقرة (15) التي نصها: " تتبع الشركة أدلة الصيانة الوقائية المُوصى بها من الشركات المصنّعة للآلات والمعدات"؛ بدرجة موافقة (مرتفعة جداً)، وحازت الترتيب الأول من بين فقرات المرتكز، بمتوسط حسابي (4.37)، وانحراف معياري (0.646)، وأهمية نسبية (87.3%)، وجاءت في الترتيب الثاني الفقرة (14) التي نصها: " تعتمد إدارة الشركة إجراءات موثقة ومجدولة زمنياً لأنشطة الصيانة المخططة للآلات والمعدات"؛ بمتوسط حسابي (4.31)، وانحراف معياري (0.723)، وأهمية نسبية (86.2%)، ودرجة موافقة (مرتفعة جداً)، وجاءت الفقرة (17) التي نصها: "توفر إدارة الشركة بيئة عمل آمنة وصحية لزيادة الكفاءة الإنتاجية للعاملين"؛ في الترتيب الأخير، بمتوسط حسابي (3.96)، وانحراف معياري (1.008)، وأهمية نسبية (79.3%)، بدرجة موافقة (مرتفعة).

ويمكن القول عمومًا: إن درجة موافقة أفراد العينة على مرتكز (الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM) جاءت بدرجة (مرتفعة جداً)، بمتوسط حسابي عام (4.26)، وانحراف معياري عام (0.503)، وأهمية نسبية (85.3%)، وذلك يعني أن مرتكز (الصيانة الإنتاجية الشاملة) في الشركة الوطنية للإسمنت متوافر بدرجة (مرتفعة جداً).

ويُعزى ارتفاع مستوى تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في الشركة إلى وجود إدارة متخصصة بالصيانة تضم أقساماً متكاملة وفرقاً مؤهلة تمتلك المهارات اللازمة لتنفيذ أعمال الصيانة بكفاءة عالية، مدعومة بخطط دقيقة وجداول زمنية تضمن الحفاظ على أداء المعدات وتقليل الأعطال المفاجئة. كما تسهم الورشة الفنية التابعة للشركة، والمزودة بالأدوات والكوادر المدربة، في إصلاح الأعطال بسرعة، مما يرفع كفاءة التشغيل. إضافةً إلى ذلك، يُعزز التعاون الوثيق بين إدارة الصيانة والإدارة الميكانيكية التكامل بين الجهود، ويحقق صيانة مستدامة ترفع من كفاءة المعدات وتقلل من التوقفات التشغيلية.

تحليل فقرات المرتكز الرابع (الإنتاج في الوقت المحدد JIT):

يوضح الجدول (7) المتوسط الحسابي، والأهمية النسبية، والانحراف المعياري، ودرجة موافقة أفراد العينة لفقرات مُرتكز الإنتاج في الوقت المحدد (JIT):

جدول 7:

تحليل فقرات المرتكز الرابع (الإنتاج في الوقت المحدد JIT).

رقم الفقرة	الفقرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	درجة الموافقة	الترتيب
18	تقلص الشركة أوقات الانتظار والإعداد بين مراحل الإنتاج المختلفة.	3.87	0.833	%77.3	مرتفعة	3
19	تعتمد إدارة الشركة تقنيات لتقليص المخزون إلى الحد الأدنى.	3.66	0.943	%73.2	مرتفعة	6
20	تتبع إدارة الشركة نظاماً لمراقبة الجودة الشاملة في كل المراحل الإنتاجية.	4.13	0.808	%82.6	مرتفعة	1
21	تعتمد إدارة الشركة نظام جدولة الإنتاج حسب الطلب الفعلي من العملاء بدلاً من التوقعات.	3.79	0.896	%75.9	مرتفعة	5

رقم الفقرة	الفقرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	درجة الموافقة	الترتيب
22	تتخلص الشركة من الهدر وأنشطة الإنتاج التي لا تضيف قيمة للمنتج.	3.80	0.798	%76.1	مرتفعة	4
23	تختار إدارة الشركة موردين ذوي موثوقية عالية لضمان استلام المواد في الوقت المناسب.	4.09	0.758	%81.8	مرتفعة	2
المتوسط العام للمرتكز		4.01	0.416	%80.3	مرتفعة	

يتضح من الجدول (7) أن المتوسطات الحسابية لإجابات أفراد عينة الدراسة حول مرتكز (الإنتاج في الوقت المحدد JIT) تراوحت بين (4.13 و3.87)، والانحرافات المعيارية بين (0.943 و0.758)، والأهمية النسبية بين (82.6% و77.3%)، حيث جاءت الفقرة (20) التي نصها: "تعمل إدارة الشركة بصورة مستمرة على تحسين جودة المنتجات المقدمة "؛ بدرجة موافقة (مرتفعة)، وحازت الترتيب الأول من بين فقرات المرتكز، بمتوسط حسابي (4.13)، وانحراف معياري (0.808)، وأهمية نسبية (82.6%)، وجاءت في الترتيب الثاني الفقرة (23) التي نصها: "تختار إدارة الشركة موردين ذوي موثوقية عالية لضمان استلام المواد في الوقت المناسب"؛ بمتوسط حسابي (4.09)، وانحراف معياري (0.758)، وأهمية نسبية (81.8%)، ودرجة موافقة (مرتفعة)، وجاءت الفقرة (18) التي نصها: "تعتمد إدارة الشركة تقنيات لتقليص المخزون إلى الحد الأدنى"؛ في الترتيب الأخير، بمتوسط حسابي (3.87)، وانحراف معياري (0.833)، وأهمية نسبية (77.3%)، بدرجة موافقة (مرتفعة).

ويمكن القول عمومًا: إن درجة موافقة أفراد العينة على مرتكز (الإنتاج في الوقت المحدد JIT) جاءت بدرجة (مرتفعة)، بمتوسط حسابي عام (4.01)، وانحراف معياري عام (0.416)، وأهمية نسبية (80.3%)، وذلك يعني أن مرتكز (الإنتاج في الوقت المحدد) في الشركة الوطنية للإسمنت متوفر بدرجة (مرتفعة).

ويُعزى ارتفاع مستوى كفاءة تدفق العمليات في الشركة إلى التصميم الحديث للمصنع، الذي يسهّل تقليص أوقات الإعداد والانتظار بين مراحل الإنتاج، ويتيح تنفيذ بعض المراحل بشكل متوازٍ، خاصة في مناطق الكسارات والمطاحن، مما يعزز الكفاءة ويقلل التوقفات. كما أن تركيز الشركة على الجودة الشاملة من خلال إدارة متخصصة تضم فرقاً مؤهلة، يساهم في

مراقبة جودة العمليات والمنتجات وتحسينها باستمرار، عبر تطبيق معايير وأساليب صارمة تضمن الحفاظ على مستويات عالية من الأداء والجودة.

تحليل فقرات المرتكز الخامس (كشف الخطأ آلياً Poka-Yoke):

يوضح الجدول (8) المتوسط الحسابي، والأهمية النسبية، والانحراف المعياري، ودرجة موافقة أفراد العينة لفقرات مُرتكز كشف الخطأ آلياً (Poka-Yoke):

جدول 8:

تحليل فقرات المرتكز الخامس (كشف الخطأ آلياً Poka-Yoke).

رقم الفقرة	الفقرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	درجة الموافقة	الترتيب
24	الآلات والعمليات في الشركة مصممة بطريقة تقلل من احتمالية حدوث الأخطاء.	4.18	0.798	%83.5	مرتفعة	3
25	الآلات والمعدات في الشركة مزودة بمؤشرات رقابة تكشف مشاكل الجودة.	4.13	0.764	%82.7	مرتفعة	5
26	الآلات والمعدات في الشركة مزودة بمنبهات ضوئية أو صوتية تتفاعل في حال حدوث خطأ.	4.20	0.815	%84.0	مرتفعة جداً	2
27	الآلات والمعدات في الشركة تتوقف تلقائياً في حال حدوث خطأ.	4.14	0.835	%82.8	مرتفعة	4
28	تستخدم الشركة أساليب إبداعية وتقنيات تمّكن من تركيب الأجزاء في مكانها المناسب.	3.96	0.929	%79.1	مرتفعة	7

رقم الفقرة	الفقرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	درجة الموافقة	الترتيب
29	تستخدم الشركة في أماكن العمل صوراً أو تعليمات توضيحية للممارسات الصحيحة والخاطئة.	4.29	0.741	%85.7	مرتفعة جداً	1
30	الآلات والمعدات في الشركة مزودة بنظام إنذار وحماية ذاتية للعاملين.	4.07	0.963	%81.5	مرتفعة	6
المتوسط العام للمرتكز		4.18	0.533	%83.7	مرتفعة	

يتضح من الجدول (8) أن المتوسطات الحسابية لإجابات أفراد عينة الدراسة حول مرتكز (كشف الخطأ آلياً Poka–Yoke) تراوحت بين (4.29 و3.96)، والانحرافات المعيارية بين (0.929 و0.741)، والأهمية النسبية بين (85.7% و79.1%)، حيث جاءت الفقرة (29) التي نصها: "تستخدم الشركة في أماكن العمل صوراً أو تعليمات توضيحية للممارسات الصحيحة والخاطئة "؛ بدرجة موافقة (مرتفعة جداً)، وحازت الترتيب الأول من بين فقرات المرتكز، بمتوسط حسابي (4.29)، وانحراف معياري (0.741)، وأهمية نسبية (85.7%)، وجاءت في الترتيب الثاني الفقرة (26) التي نصها: "الآلات والمعدات في الشركة مزودة بمنبهات ضوئية أو صوتية تتفاعل في حال حدوث خطأ"؛ بمتوسط حسابي (4.20)، وانحراف معياري (0.815)، وأهمية نسبية (84.0%)، ودرجة موافقة (مرتفعة جداً)، وجاءت الفقرة (28) التي نصها: "تستخدم الشركة أساليب إبداعية وتقنيات تمّكن من تركيب الأجزاء في مكانها المناسب"؛ في الترتيب الأخير، بمتوسط حسابي (3.96)، وانحراف معياري (0.929)، وأهمية نسبية (79.1%)، بدرجة موافقة (مرتفعة).

ويمكن القول عمومًا: إن درجة موافقة أفراد العينة على مرتكز (كشف الخطأ آلياً Poka–Yoke) جاءت بدرجة (مرتفعة)، بمتوسط حسابي عام (4.18)، وانحراف معياري عام (0.533)، وأهمية نسبية (83.7%)، وذلك يعني أن مرتكز (كشف الخطأ آلياً Poka–Yoke) في الشركة الوطنية للإسمنت متوفر بدرجة (مرتفعة).

ويُعزى ارتفاع مستوى هذا المرتكز إلى اعتماد الشركة على أنظمة تشغيل وتحكم متطورة، أبرزها وحدات التحكم المركزية (CCR)التي تُمكّن من المراقبة الآنية والدقيقة للعمليات الإنتاجية، إلى جانب استخدام أنظمة الإنذار الصوتية والمرئية التي تنبّه العاملين لأي خلل أثناء سير العمل. كما تلعب أنظمة التحليل والمراقبة دوراً محورياً في متابعة أداء المعدات

والكشف المبكر عن الانحرافات، مما يسهم في تحسين الاستجابة واتخاذ الإجراءات التصحيحية. ويضاف إلى ذلك توفر أنظمة طوارئ متكاملة تضمن السلامة المهنية، واستخدام إرشادات توضيحية مرئية تساعد العاملين على تنفيذ المهام بطريقة صحيحة وآمنة، مما يعزز كفاءة التشغيل ويقلل من الأخطاء والمخاطر.

ملخص نتائج مرتكزات التصنيع الرشيق (Lean Manufacturing):

يوضح الجدول (9) المتوسط الحسابي، والأهمية النسبية، والانحراف المعياري، ودرجة موافقة أفراد العينة لمرتكزات التصنيع الرشيق (Lean Manufacturing):

جدول 9:

ملخص نتائج مرتكزات التصنيع الرشيق (Lean Manufacturing).

م	المُرتكز	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	درجة الموافقة	الترتيب
1	تنظيم مواقع العمل 5S	4.23	0.504	%84.5	مرتفعة جداً	2
2	التحسين المستمر Kaizen	4.00	0.572	%80.0	مرتفعة	5
3	الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM	4.26	0.503	%85.3	مرتفعة جداً	1
4	الإنتاج في الوقت المحدد JIT	4.01	0.416	%80.3	مرتفعة	4
5	كشف الخطأ آلياً Poka-Yoke	4.18	0.533	%83.7	مرتفعة	3
المتوسط العام للمرتكزات		4.14	0.394	%82.7	مرتفعة	

يتضح من الجدول (9) أن موافقة أفراد العينة لجميع مرتكزات التصنيع الرشيق جاءت بدرجة (مرتفعة)، إذ جاء مُرتكز (الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM) في الترتيب الأول، بمتوسط حسابي (4.26)، وانحراف معياري (0.503) وأهمية نسبية (85.3%)، وجاء مُرتكز (تنظيم مواقع العمل 5S) في الترتيب الثاني، بمتوسط حسابي (4.23)، وانحراف معياري (0.504)، وأهمية نسبية (84.5%)، وجاء مُرتكز (كشف الخطأ آليا Poka-Yoke) في الترتيب الثالث، بمتوسط حسابي (4.18)، وانحراف معياري (0.533) وأهمية نسبية (83.7%)، وفي الترتيب الرابع جاء مُرتكز (الإنتاج في الوقت المحدد JIT)، بمتوسط حسابي (4.01)، وانحراف معياري (0.416)، وأهمية نسبية (80.3%)، وجاء مُرتكز

(التحسين المستمر Kaizen) في الترتيب الأخير، بمتوسط حسابي (4.00)، وانحراف معياري (0.572)، وأهمية نسبية (80.0%).

الاستنتاجات:

1- أن مستوى تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق بأبعاده مجتمعة في الشركة الوطنية للإسمنت، لحج (NCC) كان بدرجة (مرتفعة).

2- أن مستوى تطبيق مرتكزي (الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)، وتنظيم مواقع العمل (5S)) في الشركة محل الدراسة كان بدرجة (مرتفعة جداً)، فيما مستوى تطبيق مرتكزات (التحسين المستمر (Kaizen)، والإنتاج في الوقت المحدد (JIT)، وكشف الخطأ آلياً (Poka-Yoke)) في الشركة محل الدراسة كان بدرجة (مرتفعة)، إذ جاء مُرتكز (الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM) في الترتيب الأول، وجاء مُرتكز (تنظيم مواقع العمل 5S) في الترتيب الثاني، فيما حل مُرتكز (كشف الخطأ آليا Poka-Yoke) في الترتيب الثالث، وفي الترتيب الرابع جاء مُرتكز (الإنتاج في الوقت المحدد JIT، وجاء مُرتكز (التحسين المستمر Kaizen) في الترتيب الأخير.

التوصيات:

1. توجيه الجهود لزيادة الوعي، والتوعية لدى العاملين بأهمية تنظيم وترتيب مواقع العمل، وتوفير التدريب والتوجيه اللازم للعاملين، لفهم أهمية النظام والتنظيم وتطبيقها في مواقع العمل.
2. زيادة الاهتمام بتشكيل فرق عمل لمتابعة عملية التحسين المستمر في جميع جوانب العمل، ويمكن أن تكون هذه الفرق مسؤولة عن تحليل العمليات الحالية، وتحديد المجالات التي تحتاج إلى تحسين وتطوير، ويجب أن تعمل هذه الفرق على تنفيذ خطط العمل المحددة، ومراقبة النتائج، وقياس التقدم المحرز، وتعديل الإجراءات وفقًا للحاجة.
3. العمل على تطوير الإجراءات والسياسات، واعتماد سياسة تخص عملية التحسين المستمر، وينبغي أن تتضمن هذه الإجراءات التدابير اللازمة لتحليل وتقييم العمليات، وتحديد المشاكل وتطبيق التحسينات، ويجب أن يتم توفير التدريب والتوجيه المناسب للعاملين، لفهم وتنفيذ هذه الإجراءات والسياسات بشكل صحيح.

4. العمل على توفير بيئة عمل آمنة وصحية، لزيادة الكفاءة الإنتاجية للعاملين، من خلال توفير وسائل السلامة والحماية اللازمة، وتوفير التدريب اللازم للعاملين لفهم وتطبيق إجراءات السلامة، كما يمكن أن تتضمن هذه الإجراءات استخدام معدات الوقاية الشخصية المناسبة، وتحديد ومعالجة المخاطر.

المراجع

المراجع العربية

ابراهيم، مثنى فراس. (2019). التصنيع الرشيق ونظم الإدارة البيئية ISO14001: العلاقة والأثر، دراسة ميدانية في معمل إسمنت كركوك، مجلة *كلية المعارف الجامعة*، *28*(1)، 355- 397.

حسين، احمد محمد. (2023). دور أبعاد التصنيع الرشيق في تحسين الأداء البيئي: دراسة استطلاعية لآراء عينة من في مصنع حامد في محافظة دهوك. *المجلة الأكاديمية لجامعة نوروز*، *12*(2)، 125-139.

الحميري، علي محمد وسيف، عبد الوهاب عبد الحميد. (2020). أثر تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق في تحسين الأداء التصنيعي، دراسة حالة الشركة الوطنية لصناعة الإسفنج والبلاستيك. *مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*، *1*(3)، 174 – 202.

الدليمي، محمود فهد والكاظم، علي محمد. (2017). أثر استخدام تقنيات الإنتاج الرشيق في تحسين جودة المنتجات: دراسة استطلاعية في المنظمة العامة لصناعة السيارات في الإسكندرية، *المجلة العراقية للعلوم الإدارية*، *13*(51)، 175-208.

دنديس، حسن طاهر. (2018). *تحديات تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق في الشركات صغيرة ومتوسطة الحجم في فلسطين*. [رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة الخليل.

سلوم، رفل شاكر وسرور، منال جبار. (2022). دور الإنتاج الرشيق في تخفيض التكاليف البيئية، دراسة حالة شركة توزيع المنتجات النفطية. *مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية*، *18*(57)، 157 – 175.

الشايع، حمد احمد عبد الرحمن، الصفا، ماجدة رفعت وعبد الحميد، عبد المطلب. (2019). الاستدامة البيئية كأحد أبعاد القدرة التنافسية في صناعة البتروكيماويات. *مجلة الدراسات والبحوث البيئية، 4*(9)، 697 – 707.

عبدالحميد، محمود عبدالمعطي هاشم، علي، مشاعر حسين خليفة. (2025). أثر نظام التصنيع الرشيق في تطوير الإنتاج : الدور المعدل والوسيط لفريق العمل وسلوك المواطنة التنظيمية في شركة دواجن النيل في السودان. *مجلة جامعة صنعاء للعلوم الإنسانية، 4*(3)، 466-499.

عزايزية، سارة. (2020). أثر تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق في تعزيز الأداء البيئي المستدام، دراسة استطلاعية في شركة الإسمنت تبسة. *مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، 13*(1)، 587 – 604.

العزب، هاني عبد الحفيظ، الشنطي، أيمن محمد، وبواعنه، أحمد علي. (2016). أثر تطبيق نظام التصنيع الرشيق على الربحية: دراسة تطبيقية على الشركات الأردنية المساهمة العامة. *المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، 7*(2)، 419 -464.

الموسوي، حسين يعكوب يوسف، أبو رغيف، إسماعيل عباس منهل. (2023). دور نظام التصنيع الرشيق في تعزيز استراتيجية قيادة التكلفة: دراسة تطبيقية في مصنع نسيج وحياكة واسط. *مجلة الكوت للعلوم الاقتصادية والإدارية، 15*(48)، 140 – 165.

الهشلمون، ياسمين حاتم. (2017). *أثر تطبيق مرتكزات التصنيع الرشيق في استراتيجيات الميزة التنافسية في شركات صناعة الأدوية الأردنية*، [رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة الشرق الأوسط.

وائل، بن يطو (2021). *دور الإنتاج الرشيق في خفض الهدر في المؤسسات الإنتاجية، دراسة حالة مؤسسة حضنه حليب المسيلة*، [رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة محمد بوضياف.

المراجع الأجنبية

Abdullah, F. (2003). *Lean manufacturing tools and techniques in the process industry with a focus on steel* (Unpunished Doctoral dissertation). University of Pittsburgh.

Chen, P. K., Lujan-Blanco, I., Fortuny-Santos, J.& Ruiz-de-Arbulo-López, P. (2020). Lean Manufacturing and Environmental Sustainability: The effects of Employee Involvement, Stakeholder Pressure and ISO 14001. *Sustainability*, *12*, 7258.

Dieste, M., Panizzolo, R., & Garza-Reyes, J. A. (2019). Evaluating the impact of lean practices on environmental performance: evidences from five manufacturing companies. *Production Planning & Control*, 1–18.

Garcia-Alcaraz, J. L., Morales-García, A.S., Díaz-Reza, J. R. , Macías E. J., Lardies, C. J. & Fernández, J. B. (2022). Effect of lean manufacturing tools on sustainability: the case of Mexican maquiladoras. *Environmental Science and Pollution Research*, *29*, 39622–39637.

Garza-Reyes, J. A., Kumar, V., Chaikittisilp, S., & Tan, K. H. (2018). The effect of lean methods and tools on the environmental performance of manufacturing organizations. *International Journal of Production Economics*, *200*, 170–180.

Jorgensen, B. & Emmitt, S. (2008). Lost in transition: the transfer of lean manufacturing to construction. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 15(4), 383-398.

Junior, M. J. P., & Mendes, J. V. (2017). Operational practices of lean manufacturing: Potentiating environmental improvements. *Journal of Industrial Engineering and Management*, *10*(4), 550-580.

Nadeem, S. P., Garza-Reyes, J. A., Leung, S. C., Cherrafi, A., Anosike, A. I., Lim, M. K. (2017). *Lean Manufacturing and Environmental Performance: Exploring the Impact and Relationship*. IFIP Advances in Information and Communication Technology, 331–340.

Resta, B., Dotti, S., Gaiardelli, P., & Boffelli, A. (2016). Lean Manufacturing and Sustainability: An Integrated View. *Advances in Production Management Systems. Initiatives for a Sustainable World*, 659–666.

Silva, C., Vaz, P., Ferreira, L. M. (2013). *The impact of Lean Manufacturing on environmental and social sustainability: a study using a concept mapping approach*. 6th IFAC Conference on Management and Control of Production and Logistics: the International Federation of Automatic Control, *46*(24), 306 – 310.

Varela, L., Araújo, A., Ávila, P., Castro, H. & Putnik, G. J. (2019). Evaluation of the Relation between Lean Manufacturing, Industry 4.0, and Sustainability. *Sustainability, 11*, 1439.

Wilson, L. (2010). *How to implement lean manufacturing*. McGraw Hill.