

أثر الصيانة الإنتاجية الشاملة في الكفاءة الإنتاجية بتوسط الثقافة التنظيمية: دراسة حالة في مصنع النسيج وحياسة واسط

م. د. علي سعد علوان¹

المستخلص

يهدف البحث الحالي إلى بناء نموذج تكاملي واختباره لتحليل أثر الصيانة الإنتاجية الشاملة (Total Productive Maintenance - TPM) بأبعادها الثلاثة (الصيانة الوقائية، والصيانة الذاتية، والتدريب والتطوير) في تحسين الكفاءة الإنتاجية (Production Efficiency - PE) بأبعادها الثلاثة (الإنتاجية، وتقليل الأعطال، وجودة المنتج)، من خلال الدور الوسيط للثقافة التنظيمية (Organizational Culture - OC) بأبعادها الثلاثة (ثقافة التحسين المستمر، والعمل الجماعي، والالتزام التنظيمي)، وذلك في مصنع نسيج وحياسة واسط بوصفه حالة دراسية، اعتمد الباحث المنهج الوصفي التحليلي مقترناً بمنهج دراسة الحالة، وصُممت استبانة مؤلفة من (48) فقرة بمقياس ليكرت الخماسي، وُرعت على عينة شاملة (مسح كامل) بلغت (115) فرداً من العاملين في المستويات الإدارية والإشرافية والفنية من أصل (140) فرداً بنسبة استجابة (82.1%). حُلَّت البيانات بتوظيف برنامج (SPSS V.26) و (AMOS V.24)، واختُبرت الفرضيات بأساليب معامل ارتباط بيرسون والانحدار الخطي البسيط والمتعدد والتدرجي وتحليل المسار وفقاً لمنهجية [1] واختبار (Sobel) والتحليل العملي التوكيدي (CFA). وأظهرت النتائج وجود أثر معنوي موجب للصيانة الإنتاجية الشاملة في الكفاءة الإنتاجية بمعامل مسار بلغ ($\beta = 0.718, p < 0.001$)، وأن الثقافة التنظيمية تؤدي دوراً وسيطاً جزئياً (Partial Mediation) في تعزيز هذا الأثر بمعامل أثر غير مباشر بلغ (0.274) ونسبة وساطة (38.2%)، فيما ارتفع معامل التحديد من ($R^2 = 0.516$) إلى ($R^2 = 0.614$) عند إدخال المتغير الوسيط. وأوصى الباحث بضرورة تبني الثقافة التنظيمية الداعمة بوصفها جسراً تطبيقياً بين ممارسات الصيانة الشاملة والكفاءة الإنتاجية.

الكلمات المفتاحية: الصيانة الإنتاجية الشاملة، الكفاءة الإنتاجية، الثقافة التنظيمية، مصنع نسيج وحياسة واسط

Affiliation of Author

¹ University of Kut, Iraq, wasit, Al Kut, 52001

¹ali.s.al-musawi@uokut.edu.iq

¹ Corresponding Author

Paper Info.

Published: Jun. 2026

The Impact of Total Productive Maintenance (TPM) on Production Efficiency: The Mediating Role of Organizational Culture

Ali Saad Alwan¹

Abstract

This research aims to build and test an integrative model analyzing the impact of Total Productive Maintenance (TPM) across three dimensions (preventive maintenance, autonomous maintenance, and training & development) on improving Production Efficiency (PE) across three dimensions (productivity, breakdown reduction, and product quality), through the mediating role of Organizational Culture (OC) across three dimensions (continuous improvement culture, teamwork, and organizational commitment), at the Wasit Textile and Knitting Factory as a case study. The researcher adopted a descriptive-analytical approach combined with a case study methodology. A 48-item questionnaire was designed and distributed to a census sample of (115) individuals out of (140) with a response rate of (82.1%). Data were analyzed using SPSS V.26 and AMOS V.24. Results revealed a significant positive impact of TPM on PE ($\beta = 0.718, p < 0.001$), and organizational culture plays a partial mediating role with an indirect effect of (0.274) and mediation ratio of (38.2%), while R^2 increased from (0.516) to (0.614) upon introducing the mediator.

Keywords: Total Productive Maintenance, Production Efficiency, Organizational Culture, Wasit Textile Factory

1. المقدمة

تشكل المعدات والآلات الإنتاجية العمود الفقري للمنظمات الصناعية، إذ تمثل الجزء الأكبر من الاستثمارات الرأسمالية، كما ترتبط بصورة مباشرة بمستوى الطاقة الإنتاجية وجودة المخرجات وكفاءة العمليات التشغيلية. وفي ظل التنافسية الصناعية المتزايدة، أصبحت موثوقية المعدات واستمرارية تشغيلها من العوامل الحاسمة في تحقيق الأداء الإنتاجي المستدام، وتشير الأدبيات الصناعية إلى أنّ الأعطال غير المخططة تُسبب خسائر كبيرة للمنظمات الصناعية، إذ تُقدّر تكلفة التوقفات المفاجئة بما يتراوح بين (5-20%) من الطاقة الإنتاجية المتاحة في قطاع الصناعات التحويلية، فضلاً عن انعكاساتها السلبية على جودة المنتجات، وسلامة العاملين، والالتزام بمواعيد التسليم، وارتفاع تكاليف التشغيل والصيانة.

وتتفاقم هذه التحديات في البيئة الصناعية العراقية نتيجة تقادم كثير من المعدات والآلات، وضعف برامج الصيانة الوقائية، ومحدودية تطبيق الأساليب الإدارية الحديثة في إدارة الصيانة، الأمر الذي ينعكس بصورة مباشرة على مستويات الكفاءة الإنتاجية واستدامة الأداء الصناعي، ومن هنا برزت الحاجة إلى تبني فلسفات إدارية متقدمة تُسهم في تحسين جاهزية المعدات وتقليل الأعطال وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد الإنتاجية.

وتُعدّ الصيانة الإنتاجية الشاملة (Total Productive Maintenance - TPM) لعلّ من أبرز الفلسفات الإدارية الحديثة التي ظهرت في اليابان خلال سبعينيات القرن العشرين على يد Seiichi Nakajima ضمن معهد الصيانة اليابانية (JIPM)، إذ تقوم هذه الفلسفة على مبدأ جوهرية يتمثل في أنّ مسؤولية الصيانة لا تقتصر على قسم الصيانة فقط، بل تشمل جميع العاملين داخل المنظمة، وتهدف TPM إلى تحقيق ما يُعرف بالأهداف الصفرية والمتمثلة بـ(صفر أعطال، صفر عيوب، صفر حوادث) من خلال إشراك العاملين في أنشطة التحسين المستمر والصيانة الوقائية والتشغيل الفعّال للمعدات.

وعلى الرغم من الأهمية المتزايدة لتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسات الصناعية، إلا أنّ نجاح تطبيقها لا يعتمد الجوانب الفنية والتقنية فحسب، بل يتطلب وجود بيئة تنظيمية داعمة تعزز ثقافة العمل الجماعي والتحسين المستمر والانضباط التنظيمي والمشاركة الفاعلة للعاملين، وفي هذا السياق، أكدت العديد من الدراسات أنّ الثقافة التنظيمية تُعدّ من العوامل الجوهرية المؤثرة في نجاح أو فشل برامج الصيانة الإنتاجية الشاملة، لما لها من دور في تشكيل سلوك العاملين واتجاهاتهم نحو ممارسات الصيانة والتطوير المستمر.

وانطلاقاً من ذلك، يسعى البحث الحالي إلى بناء نموذج تكاملي يختبر أثر الصيانة الإنتاجية الشاملة في تعزيز الكفاءة الإنتاجية، من خلال الدور الوسيط للثقافة التنظيمية، بالتطبيق على مصنع نسيج وحياسة واسط، بما يسهم في تقديم إطار علمي وتطبيقي يمكن أن يدعم توجهات المصانع العراقية نحو تحسين الأداء التشغيلي ورفع مستويات التنافسية الصناعية.

المبحث الأول

الإطار العام - منهجية الدراسة وبعض الدراسات والجهود الفكرية والتطبيقية السابقة

2. مشكلة البحث

تنبثق مشكلة البحث من خلال ملاحظة ميدانية وتشخيص أولي للواقع التشغيلي في مصنع نسيج وحياسة واسط، إذ يُعاني المصنع من ارتفاع معدلات العطلات غير المخططة التي تتراوح بين (10-18%) من إجمالي ساعات التشغيل، وهي نسبة تفوق المعدلات العالمية المتعارف عليها في الصناعات التحويلية والتي تتراوح بين (3-6%). كما يُسجّل المصنع انخفاضاً في مؤشر

الفاعلية الكلية للمعدات (Overall Equipment

Effectiveness - OEE)، إذ لا يتجاوز مستوى (55%) مقارنة بالمستوى العالمي المستهدف البالغ (85%)، فضلاً عن ارتفاع نسب العيوب الإنتاجية التي تتراوح بين (7-11%)، إلى جانب زيادة أوقات التوقفات التصحيحية وما يرافقها من انخفاض في كفاءة استغلال الموارد الإنتاجية، وعلى الرغم من وجود قسم مختص بالصيانة داخل المصنع، إلا أنّ ممارسات الصيانة السائدة ما تزال تتركز بصورة كبيرة على الصيانة التصحيحية (Reactive Maintenance)، مع ضعف واضح في تطبيق ممارسات الصيانة الوقائية والاستباقية والصيانة الذاتية المنظمة، الأمر الذي يحدّ من قدرة المصنع على تحقيق الاستقرار التشغيلي والتحسين المستمر للأداء الإنتاجي. ويرى الباحث أنّ هذه الفجوة التشغيلية لا ترتبط فقط بضعف تطبيق فلسفة الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)، بل تتأثر كذلك بطبيعة الثقافة التنظيمية السائدة داخل المصنع، ومدى دعمها لقيم العمل الجماعي، والمشاركة، والتحسين المستمر، والانضباط التنظيمي، وهي عوامل تُعدّ من المرتكزات الأساسية لنجاح تطبيق برامج الصيانة الحديثة وتحقيق الكفاءة الإنتاجية المستدامة.

انطلاقاً من ذلك، تتمثل مشكلة البحث في محاولة الكشف عن طبيعة العلاقة والتأثير بين الصيانة الإنتاجية الشاملة والكفاءة الإنتاجية، وبيان الدور الوسيط الذي تؤديه الثقافة التنظيمية في هذه العلاقة

3. اختبار مدى انطباق كل من نظرية الموارد والقدرات (Resource-Based View - RBV) ونظرية الأنظمة الاجتماعية التقنية (Socio-Technical Systems Theory - STS) في البيئة الصناعية العراقية، وبيان قدرتها على تفسير الأداء الإنتاجي في المنظمات الصناعية التحويلية.
4. الإسهام في سد فجوة بحثية تتمثل في ندرة الدراسات العراقية التي تناولت الدور الوسيط للثقافة التنظيمية في العلاقة بين الصيانة الإنتاجية الشاملة والكفاءة الإنتاجية، لاسيما في قطاع الصناعات النسيجية.

ثانياً: الأهمية التطبيقية

تتجلى الأهمية التطبيقية للبحث في إمكانية الاستفادة من نتائجه وتوصياته في تطوير الأداء التشغيلي والإنتاجي للمصنع المبحوث والمصانع العراقية المماثلة، وذلك من خلال الآتي:

1. تزويد إدارة مصنع نسيج وحياسة واسط بتشخيص علمي دقيق لمستوى تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة والثقافة التنظيمية والكفاءة الإنتاجية، بما يساعد في تحديد نقاط القوة ومواطن الضعف التشغيلية والتنظيمية.
2. تقديم خارطة طريق عملية لتحسين الكفاءة الإنتاجية من خلال تطوير ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة وتعزيز الثقافة التنظيمية الداعمة للتحسين المستمر والعمل الجماعي والانضباط التشغيلي.
3. دعم المصانع العراقية، ولاسيما العاملة في قطاع الصناعات النسيجية، في تبني فلسفة الصيانة الإنتاجية الشاملة بوصفها مدخلاً استراتيجياً لرفع الإنتاجية وتقليل الأعطال والهدر وتحسين جودة المخرجات.
4. توفير مجموعة من المؤشرات والمعايير القياسية التي يمكن اعتمادها في متابعة أداء الصيانة وقياس مستويات الكفاءة الإنتاجية وتقييم فعالية التحسينات التشغيلية بصورة مستمرة.

4. أهداف البحث

يسعى البحث الحالي إلى تحقيق مجموعة من الأهداف العلمية والتطبيقية التي تنسجم مع مشكلة البحث وتساؤلاته، ويمكن توضيحها على النحو الآتي:

1. تأطير الجوانب النظرية والفكرية المتعلقة بمتغيرات البحث

داخل مصنع نسيج وحياسة واسط، ويمكن التعبير عنها من خلال التساؤل الرئيس الآتي:

ما طبيعة العلاقة والأثر بين الصيانة الإنتاجية الشاملة والكفاءة الإنتاجية، وما الدور الوسيط للثقافة التنظيمية في مصنع نسيج وحياسة واسط؟

ويتفرع عن هذا التساؤل الرئيس عدد من التساؤلات الفرعية، وهي كما يأتي:

1. ما مستوى تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة والثقافة التنظيمية والكفاءة الإنتاجية في المصنع المبحوث؟
2. هل توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين الصيانة الإنتاجية الشاملة والثقافة التنظيمية والكفاءة الإنتاجية على المستوى الكلي ومستوى الأبعاد الفرعية؟
3. هل يوجد أثر معنوي للصيانة الإنتاجية الشاملة في الثقافة التنظيمية؟
4. هل يوجد أثر معنوي للثقافة التنظيمية في الكفاءة الإنتاجية؟
5. هل يوجد أثر معنوي للصيانة الإنتاجية الشاملة في الكفاءة الإنتاجية؟
6. هل تؤدي الثقافة التنظيمية دوراً وسيطاً ذا دلالة معنوية في العلاقة بين الصيانة الإنتاجية الشاملة والكفاءة الإنتاجية؟

3. أهمية البحث

أولاً: الأهمية النظرية

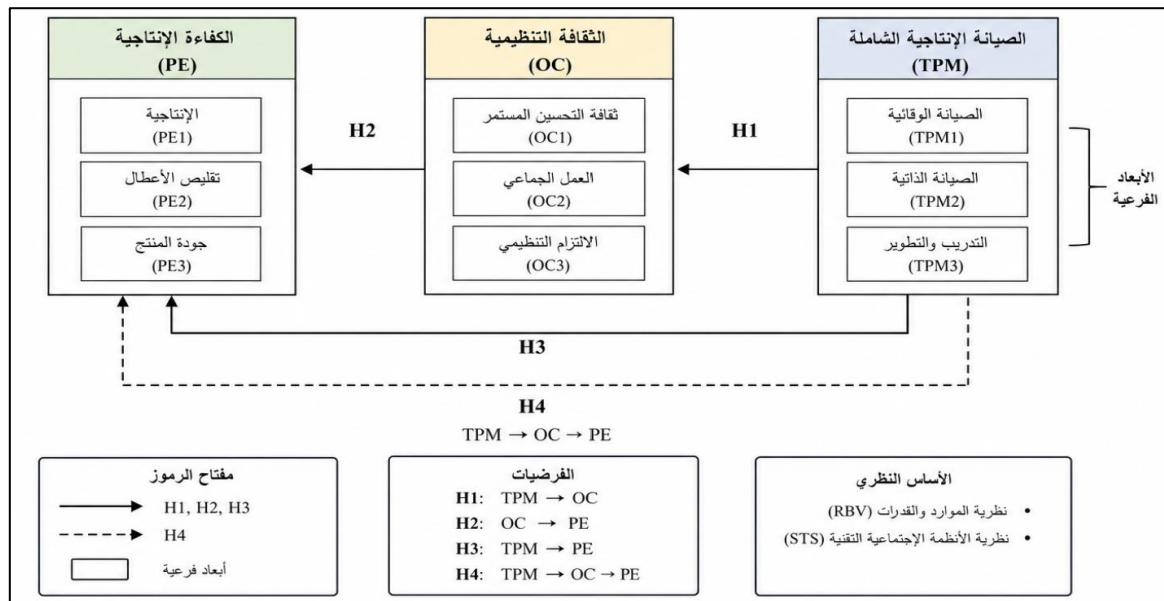
تتبع الأهمية النظرية للبحث من كونه يسعى إلى تقديم إطار معرفي متكامل يربط بين الصيانة الإنتاجية الشاملة والثقافة التنظيمية والكفاءة الإنتاجية ضمن نموذج تفسيري واحد، الأمر الذي يمنحه قيمة علمية في مجال إدارة العمليات والجودة، وتتجسد هذه الأهمية من خلال الآتي:

1. الإسهام في إثراء الأدبيات العربية والعراقية بنموذج بحثي ثلاثي المتغيرات يختبر العلاقة بين الصيانة الإنتاجية الشاملة والثقافة التنظيمية والكفاءة الإنتاجية في سياق صناعي عراقي، وهو مجال ما يزال يعاني من محدودية الدراسات التطبيقية.
2. تقديم مساهمة نظرية في تفسير الآلية السببية التي تنتقل من خلالها آثار ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة إلى تحسين الكفاءة الإنتاجية عبر الثقافة التنظيمية بوصفها متغيراً وسيطاً، بما يعزز الفهم العلمي للعلاقات التفاعلية بين المتغيرات التنظيمية والتشغيلية.

5. الأنموذج الفرضي

ينطلق الأنموذج الفرضي للبحث من افتراض وجود علاقات تأثير مباشرة وغير مباشرة بين متغيرات الدراسة المتمثلة بالصيانة الإنتاجية الشاملة والثقافة التنظيمية والكفاءة الإنتاجية، وذلك استناداً إلى الأدبيات النظرية والدراسات السابقة التي أكدت أهمية ممارسات الصيانة الشاملة في تحسين الأداء التشغيلي، فضلاً عن الدور المحوري للثقافة التنظيمية في تعزيز فاعلية الأنظمة الإدارية والإنتاجية داخل المنظمات الصناعية. ويتضمن الأنموذج الفرضي ثلاث مسارات تأثير مباشرة ومسار تأثير غير مباشر واحد، إذ يُفترض وجود تأثير مباشر للصيانة الإنتاجية الشاملة في الثقافة التنظيمية، وتأثير مباشر للثقافة التنظيمية في الكفاءة الإنتاجية، فضلاً عن التأثير المباشر للصيانة الإنتاجية الشاملة في الكفاءة الإنتاجية، كما يفترض الأنموذج وجود تأثير غير مباشر للصيانة الإنتاجية الشاملة في الكفاءة الإنتاجية عبر الدور الوسيط الذي تؤديه الثقافة التنظيمية، بما يعكس الطبيعة التفاعلية للعلاقات بين المتغيرات داخل البيئة الصناعية المبحوث، ويستند هذا الأنموذج إلى منطق نظري يقوم على أنّ نجاح تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة لا يقتصر على الجوانب الفنية فقط، بل يعتمد بصورة كبيرة البيئة التنظيمية والثقافية الداعمة للتحسين المستمر والعمل الجماعي والانضباط التشغيلي، الأمر الذي ينعكس في النهاية على مستويات الكفاءة الإنتاجية وتحسين الأداء التشغيلي للمصن، وسيتم توضيح العلاقات والمسارات السببية بين المتغيرات من خلال الشكل (1) الخاص بالأنموذج الفرضي للبحث.

- التمثلة بالصيانة الإنتاجية الشاملة والثقافة التنظيمية والكفاءة الإنتاجية، من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة.
- تشخيص واقع تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة والثقافة التنظيمية والكفاءة الإنتاجية بأبعادها الفرعية في مصنع نسجج وحياكة واسط، وتحديد مستوياتها الفعلية في البيئة المبحوثة.
- اختبار طبيعة وقوة علاقات الارتباط بين متغيرات البحث على المستويين الكلي والفرعي، بما يُسهم في تحديد درجة الترابط بين المتغيرات المدروسة.
- اختبار علاقات الأثر المباشر بين متغيرات البحث، وتحديد القوة التفسيرية لكل مسار سببي ضمن النموذج البحثي المقترح.
- الكشف عن الدور الوسيط الذي تؤديه الثقافة التنظيمية في العلاقة بين الصيانة الإنتاجية الشاملة والكفاءة الإنتاجية، وتحديد نوع الوساطة ومستوى تأثيرها.
- إجراء التحليل العاملي التوكيدي (Confirmatory Factor Analysis - CFA) للتحقق من صدق البنية العاملية لأداة القياس ومدى ملاءمتها للنموذج النظري المعتمد.
- تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات التطبيقية التي يمكن أن تُسهم في تحسين ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة وتعزيز الكفاءة الإنتاجية في المصنع المبحوث والمصانع العراقية المماثلة.



الشكل (1): الأنموذج الفرضي للبحث

6. فرضيات البحث

استناداً إلى النموذج الفرضي تم صياغة فرضيات البحث على النحو الآتي:

- **1H** : يوجد أثر معنوي موجب للصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) في الثقافة التنظيمية (OC).
- **2H** : يوجد أثر معنوي موجب للثقافة التنظيمية (OC) في الكفاءة الإنتاجية (PE).
- **3H** : يوجد أثر معنوي موجب للصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) في الكفاءة الإنتاجية (PE).
- **4H** : تؤدي الثقافة التنظيمية (OC) دوراً وسيطاً معنوياً في العلاقة بين الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) والكفاءة الإنتاجية (PE).

7. حدود البحث

أولاً: **الحدود المكانية**: تتمثل الحدود المكانية للبحث في الشركة العامة للصناعات النسيجية والجلدية، وبالتحديد في مصنع نسيج وحياسة واسط التابع إلى وزارة الصناعة والمعادن في محافظة واسط، وذلك لكونه من المصانع الصناعية التحويلية التي تعتمد بصورة رئيسة كفاءة تشغيل المعدات والآلات الإنتاجية، فضلاً عن ملاءمته لطبيعة متغيرات البحث وأهدافه.

ثانياً: الحدود البشرية: تتمثل الحدود البشرية للبحث بالعاملين في المستويات الإدارية والإشرافية والفنية في المصنع المبحوث، والبالغ عددهم (140) فرداً، وذلك لارتباطهم المباشر بأنشطة التشغيل والصيانة والإدارة، وما يمتلكونه من معرفة وخبرة تسهم في توفير البيانات اللازمة لاختبار متغيرات البحث.

ثالثاً: الحدود الزمانية: تمثلت الحدود الزمانية للبحث بالمدة الممتدة من 1/9/2025 ولغاية 1/3/2026، وهي المدة التي شملت إجراءات إعداد الجانب النظري، وجمع البيانات الميدانية، وتحليلها، واختبار الفرضيات، والوصول إلى النتائج والتوصيات النهائية.

8. مجتمع البحث وعينته

تمثل مجتمع البحث بجميع العاملين في المستويات الإدارية والإشرافية والفنية في مصنع نسيج وحياسة واسط، والبالغ عددهم (140) فرداً، واعتمد البحث أسلوب المسح الشامل (Census) نظراً لمحدودية حجم المجتمع. وقد جرى توزيع (140) استبانة، استرجع منها (127) استبانة بنسبة (90.7%)، واستبعدت (12) استبانة لعدم اكتمالها أو لوجود أنماط إجابة غير دقيقة، ليبلغ عدد الاستبانات الصالحة للتحليل الإحصائي (115) استبانة بنسبة استجابة فعلية بلغت (82.1%). ويُبيّن جدول (1) التوزيع الديموغرافي لعينة البحث بحسب المستوى الوظيفي، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة.

جدول (1): التوزيع الديموغرافي لعينة البحث (ن = 115)

المتغير	الفئة	التكرار	النسبة %	المجموع
المستوى الوظيفي	إداري (مدير/معاون)	16	13.9	115
	إشرافي (رئيس قسم/شعبة)	34	29.6	
	فني (مهندس/فني)	65	56.5	
المؤهل العلمي	دبلوم فني	30	26.1	115
	بكالوريوس	58	50.4	
	دراسات عليا	27	23.5	
	أقل من 5 سنوات	20	17.4	
	5 - 10 سنوات	38	33.0	
سنوات الخبرة	11 - 15 سنة	33	28.7	115
	أكثر من 15 سنة	24	20.9	
	أقل من 5 سنوات	20	17.4	

المصدر: بيانات الاستبانة.

9. أداة البحث ومقاييسه

ليكرت الخماسي، إذ تراوحت درجات الإجابة بين (1 = لا أتفق بشدة) و(5 = أتفق بشدة). ويبيّن جدول (2) توزيع فقرات الاستبانة وأبعادها ومصادر المقاييس المعتمدة.

صُمّمت استبانة البحث باعتماد الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بمتغيرات البحث، وتكوّنت من (48) فقرة وفق مقياس

جدول (2): توزيع فقرات الاستبانة ومصادر المقاييس

المتغير	البُعد	الفقرات	الأرقام	مصادر المقاييس
الصيانة الإنتاجية الشاملة	الصيانة الوقائية	6	1-6	Nakajima (1988); & Khamba (2008)
	الصيانة الذاتية	6	7-12	Nakajima (1988); Venkatesh (2007)
	التدريب والتطوير	6	13-18	McKone et al. (2001); Singh et al. (2013)
الثقافة التنظيمية	ثقافة التحسين المستمر	5	19-23	Schein (2010); Cameron & Quinn (2011)
	العمل الجماعي	5	24-28	Denison (1990); Robbins & Judge (2019)
	الالتزام التنظيمي	5	29-33	Meyer & Allen (1991); Mowday et al. (1979)
الكفاءة الإنتاجية	الإنتاجية	5	34-38	Slack et al. (2016); Stevenson (2021)
	تقليص الأعطال	5	39-43	Nakajima (1988); Ahuja & Khamba (2008)
	جودة المنتج	5	44-48	Garvin (1987); Oakland (2014)

المصدر: إعداد الباحث باعتماد الأدبيات والدراسات السابقة.

- [3]: مراجعة أدبية شاملة لـ(120) دراسة: حددت (13) عامل نجاح حاسم لتطبيق TPM وأبرزها التزام الإدارة والتدريب والثقافة التنظيمية وإشراك العاملين.
- ISM analysis of TPM barriers: [4] حددت الثقافة التنظيمية بوصفها أهم عائق/ممكن لنجاح TPM في (18) مصنعاً هندياً.

- [5] أثر TPM في الأداء التصنيعي في صناعة النسيج الهندية: تحسين OEE من (52%) إلى (78%) وتقليص العيوب بنسبة (35%) خلال (18) شهراً.

الأساليب الإحصائية: ألفا كرونباخ، الثبات المركّب (CR)، متوسط التباين المستخلص (AVE)، التحليل العائلي التوكيدي (CFA)، الأوساط والانحرافات ومعاملات الاختلاف، معامل ارتباط بيرسون، الانحدار البسيط والمتعدد والتدريجي (Stepwise)، تحليل المسار [1]، اختبار Sobel.

10. الدراسات السابقة

- The impact of TPM on manufacturing performance. [2] دراسة على (28) مصنعاً أمريكياً ويابانياً: أثر إيجابي لممارسات TPM (الصيانة الوقائية والذاتية والتدريب) في الأداء التصنيعي (الكلفة والجودة والتسليم والمرونة).

المخططة (Planned Maintenance)، وتحسين الجودة (Quality Maintenance)، والتحسين المركز (Focused Kobetsu Kaizen Improvement / ent)، والتعليم والتدريب (Education & Training)، والسلامة والصحة والبيئة (SHE)، وإدارة التطوير المبكر (Early Equipment Management)، والصيانة الإدارية (Office TPM). ويُقاس نجاح التطبيق بمؤشر الفاعلية الكلية للمعدات: $OEE = Performance \times Quality \times Availability \times Per$.

2-1 أبعاد الصيانة الإنتاجية الشاملة

البُعد الأول - الصيانة الوقائية (Preventive Maintenance): مجموعة الأنشطة المنهجية المخططة مسبقاً للحفاظ على المعدات في حالة تشغيلية مثلى ومنع العطلات قبل وقوعها. وتشمل: جدولة الفحص الدوري للمعدات وفق خطط زمنية محددة، وتبديل القطع المستهلكة بشكل استباقي، والتزييت والتشحيم المنتظم، واستخدام تقنيات الصيانة التنبؤية (Predictive Maintenance) كتحليل الاهتزازات والحرارة، وتوثيق سجلات الأعطال وتحليل أنماطها. أثبتت الدراسات أن الصيانة الوقائية تُقلص الأعطال بنسبة (30-50%) وتُطيل عمر المعدات بنسبة (20-40%) [3].

البُعد الثاني - الصيانة الذاتية (Autonomous Maintenance): تمكين المشغلين أنفسهم من القيام بأنشطة الصيانة الأساسية اليومية لمعداتهم. وتمزّ بسبع خطوات: التنظيف الأولي (Initial Cleaning)، ومعالجة مصادر التلوث، ووضع معايير التنظيف والتزييت، والفحص العام، والفحص الذاتي، والتوحيد والتنظيم، والإدارة الذاتية الكاملة. ويُحوّل هذا البُعد المشغل من مُستخدم سلبي إلى شريك فعال في صيانة المعدات وتشخيص المشكلات المبكرة [8].

البُعد الثالث - التدريب والتطوير (Training & Development): بناء القدرات الفنية والمعرفية للعاملين في مجال الصيانة والتشغيل، ويشمل: التدريب على مبادئ التشغيل والصيانة الأساسية والكشف المبكر عن العطلات واستخدام أدوات التحليل (مخطط باريتو ومخطط السبب والنتيجة و5-Why) وتطوير المهارات المتعددة (Skilling-Multi) وتبادل المعرفة بين الأقسام. أكد [5] أن التدريب يفسر (35%) من نجاح برامج TPM.

5. [6] (183) مصنعاً هندياً: الثقافة التنظيمية تتوسط العلاقة بين ممارسات الصيانة والأداء التشغيلي جزئياً بنسبة (32%).

6. [7] تحليل تلوي (analysis-Meta) لـ (85) دراسة عالمية: أثر إيجابي قوي لـ TPM في الأداء التشغيلي ($d = 0.72$) مع دور معدّل لحجم المنظمة ونوع الصناعة.

ما يميّز البحث الحالي: نموذج وساطة يختبر الدور الوسيط للثقافة التنظيمية بين TPM والكفاءة الإنتاجية وهو ما غاب عن الدراسات العراقية، التطبيق على قطاع النسيج العراقي بدراسة حالة، تسعة أبعاد فرعية شاملة، تحليل عاملي توكيدي وانحدار تدريجي وتحليل مسار واختبار Sobel.

المحور الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً: الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)

1-1 المفهوم والتطور التاريخي

تطوّرت فلسفة الصيانة عبر أربع مراحل: مرحلة الصيانة التصحيحية (Breakdown Maintenance) التي اقتصرّت على إصلاح العطلات بعد وقوعها، ثم مرحلة الصيانة الوقائية (Preventive Maintenance) في الخمسينيات التي أدخلت جداول الصيانة المنتظمة، فمرحلة الصيانة الإنتاجية (Proactive Maintenance) في الستينيات التي ربطت الصيانة بالإنتاجية، وصولاً إلى الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) التي بلورها [8] في معهد الصيانة اليابانية (JIPM) والتي حوّلت الصيانة من مسؤولية قسم واحد إلى ثقافة تنظيمية شاملة يشارك فيها الجميع.

وقد عرّفها [8] بأنها منهج صيانة يهدف إلى تعظيم فاعلية المعدات (OEE) عبر إشراك جميع العاملين في أنشطة الصيانة والتحسين. وعرّفها [3] بأنها فلسفة إدارية استباقية تسعى لتحقيق الكمال في العمليات الإنتاجية من خلال القضاء على الخسائر الست الكبرى (Six Big Losses)، فيما وصفها [2] بأنها برنامج تحسين شامل يُرسخ ثقافة الصيانة الذاتية ويُطوّر قدرات العاملين، ويتبنى البحث التعريف الإجرائي: الصيانة الإنتاجية الشاملة هي فلسفة إدارية تهدف إلى تعظيم كفاءة المعدات وتقليل العطلات عبر الصيانة الوقائية المنهجية والصيانة الذاتية من قبل المشغلين والتدريب والتطوير المستمر لجميع العاملين. وتتمثل الأسس الفكرية في ثمانية أعمدة (Eight Pillars) هي: الصيانة الذاتية (Autonomous Maintenance)، والصيانة

وحياكة واسط على تعظيم الإنتاجية وتقليص الأعطال والحفاظ على جودة المنتج.

2-3 الأبعاد

الإنتاجية (Productivity): نسبة المخرجات إلى المدخلات وتشمل إنتاجية العمل وإنتاجية المعدات واستغلال الطاقة المتاحة (Capacity Utilization). ويُقاس بمؤشرات: عدد الوحدات المنتجة/ساعة عمل، ونسبة استغلال الطاقة، ومعدل التشغيل الفعلي [17].

تقليص الأعطال (Breakdown Reduction): تقليل التوقفات غير المخططة الناتجة عن فشل المعدات. ويُعبّر عنه بمؤشرات: متوسط الوقت بين الأعطال (MTBF)، ومتوسط وقت الإصلاح (MTTR)، ومعدل التوفر (= Availability (MTBF/(MTBF+MTTR))، وعدد الأعطال الشهرية [8].

جودة المنتج (Product Quality): مدى مطابقة المنتج للمواصفات ورضا الزبون. وتُقاس بمعدل العيوب (Defect Rate)، ونسبة المنتجات المطابقة (First Pass Yield)، ومعدل إعادة التشغيل (Rework Rate)، ونسبة شكاوى الزبائن، وقد حدد [18] ثمانية أبعاد للجودة هي كما يأتي: الأداء والميزات والموثوقية والمطابقة والمتانة والخدمة والجمالية والجودة المدركة.

رابعاً: الأساس النظري للعلاقة بين المتغيرات

نظرية الموارد والقدرات (RBV): [19] تفترض أنّ الموارد والقدرات الداخلية تُشكّل مصدراً للميزة التنافسية، وتُعدّ ممارسات الصيانة الشاملة والثقافة التنظيمية من الموارد غير الملموسة وصعبة التقليد التي تُعزّز الكفاءة الإنتاجية.

نظرية الأنظمة الاجتماعية التقنية (STS): [20] تؤكد أنّ الأداء الأمثل يتحقق عند تحسين النظامين التقني (المعدات والصيانة) والاجتماعي (الثقافة والعاملين) بشكل متزامن، والثقافة التنظيمية هي الرابط بين النظامين.

نظرية التعلم التنظيمي: [21] التعلم المستمر من الأعطال والمشكلات يُراكم المعرفة ويُحسّن الأداء، والثقافة التنظيمية الداعمة تُسهّل نقل المعرفة وتطبيقها في ممارسات الصيانة.

المحور الثالث: الجانب الميداني واختبار الفرضيات

أولاً: صدق الأداة وثباتها

1-1 الصدق الظاهري

عُرِضت الاستبانة على (9) محكّمين من أساتذة الجامعات العراقية المتخصصين في إدارة الأعمال والعمليات والجودة والهندسة

ثانياً: الثقافة التنظيمية (Organizational Culture)

1-2 المفهوم

عرّفها [9] بأنها نمط من الافتراضات الأساسية المشتركة التي تعلّمتها المجموعة عند حلّ مشكلات التكيف الخارجي والتكامل الداخلي، وعرّفها [10] بأنها القيم والمعتقدات والممارسات الإدارية التي تُشكّل أساس نظام الإدارة في المنظمة، فيما وصفها [11] بأنها القيم المأخوذة كمُسلّمات والتوقعات والذكريات الجماعية والتعريفات الموجودة في المنظمة، والتعريف الإجرائي: الثقافة التنظيمية هي منظومة القيم والمعتقدات والممارسات السلوكية المشتركة بين العاملين في مصنع نسيج وحياكة واسط والتي تتضمن ثقافة التحسين المستمر والعمل الجماعي والالتزام التنظيمي.

2-2 أبعاد الثقافة التنظيمية

ثقافة التحسين المستمر (Continuous Improvement Culture): منظومة القيم التي تُرسخ الاعتقاد بأنّ كل عملية قابلة للتحسين وأنّ التحسين مسؤولية الجميع. وتشمل ما يأتي: تشجيع المبادرات الفردية والجماعية لحل المشكلات، وتقبّل الأخطاء بوصفها فرص تعلم، ونظام مقترحات فعال، ومراجعة دورية للأداء، وتبني فلسفة PDCA في العمل اليومي. أثبت [12] أنّ ثقافة التحسين تتطور عبر خمس مراحل نضج.

العمل الجماعي (Teamwork): قدرة العاملين على التعاون والتنسيق لتحقيق أهداف مشتركة. ويشمل ما يأتي: فرق العمل متعددة الوظائف (Functional Teams-Cross)، والتواصل المفتوح بين الأقسام، والثقة المتبادلة، وحل النزاعات بشكل بناء، ومشاركة المعرفة والخبرات. أكد [13] أنّ الفرق عالية الأداء تحقق نتائج تفوق مجموع جهود أفرادها.

الالتزام التنظيمي (Organizational Commitment): قوة ارتباط الفرد بمنظّمته واستعداده لبذل جهد إضافي لتحقيق أهدافها، ويتضمن ثلاثة مكونات وفقاً لنموذج [14]: الالتزام العاطفي (الرغبة في البقاء) والالتزام المعياري (الشعور بالواجب) والالتزام الاستمراري (تكلفة المغادرة). ويرتبط الالتزام إيجاباً بالأداء وسلباً بدوران العمل [15].

ثالثاً: الكفاءة الإنتاجية (Production Efficiency)

1-3 المفهوم

تُعرّف بأنها قدرة النظام الإنتاجي على تحويل المدخلات إلى مخرجات بأقصى إنتاجية وأقلّ عطلات وأعلى جودة [16]. ويتبنى البحث التعريف الإجرائي: الكفاءة الإنتاجية هي قدرة مصنع نسيج

الصناعية والإحصاء. أُعيدت صياغة (4) فقرات وحُذفت (2) وأضيفت (2) لتستقر على (48) فقرة بنسبة اتفاق (87%).

3-1 التحليل العاملي التوكيدي (CFA)

أجري التحليل العاملي التوكيدي باستخدام (AMOS V.24) للتحقق من البنية العاملية. الجدول (3) يعرض مؤشرات حسن المطابقة:

2-1 الصدف البنائي

تراوحت معاملات الارتباط بين كل فقرة وبُعدتها بين (0.527- و0.864) وكلها دالة عند (0.01) مما يؤكد الاتساق الداخلي.

جدول (3): مؤشرات حسن المطابقة للتحليل العاملي التوكيدي

المؤشر	الوصف	القيمة	المعيار	التقييم
CMIN/DF	النسبة بين كاي تربيع ودرجات الحرية	1.92	< 3	مقبول
GFI	مؤشر حسن المطابقة	0.898	> 0.90	مقبول
AGFI	مؤشر حسن المطابقة المعدل	0.874	> 0.80	مقبول
CFI	مؤشر المطابقة المقارن	0.948	> 0.90	ممتاز
TLI	مؤشر تاكر - لويس	0.937	> 0.90	ممتاز
RMSEA	جذر متوسط مربع خطأ التقريب	0.062	< 0.08	مقبول
SRMR	جذر متوسط مربع البواقي المعيارية	0.049	< 0.08	ممتاز

المصدر: AMOS V.24

جميع مؤشرات حسن المطابقة ضمن الحدود المقبولة مما يؤكد صحة البنية العاملية للاستبانة المكونة من تسعة أبعاد تتشعب على ثلاثة عوامل كامنة.

4-1 الثبات

للتأكد من ثبات أداة الدراسة وصدقها جرى استخدام معامل ألفا كرونباخ والثبات المركب ومتوسط التباين المستخلص، وقد أظهرت النتائج مستويات مرتفعة ومقبولة إحصائياً لجميع متغيرات الدراسة وأبعادها، كما موضح في جدول (4).

جدول (4): معامل ألفا كرونباخ والثبات المركب ومتوسط التباين المستخلص

المتغير / البعد	ن	α	$\sqrt{\alpha}$	CR	AVE
الصيانة الوقائية	6	0.881	0.938	0.897	0.631
الصيانة الذاتية	6	0.863	0.929	0.879	0.594
التدريب والتطوير	6	0.848	0.921	0.865	0.567
الصيانة الإنتاجية الشاملة (الكلي)	18	0.918	0.958	0.928	0.597
ثقافة التحسين المستمر	5	0.845	0.919	0.862	0.573
العمل الجماعي	5	0.858	0.926	0.875	0.598
الالتزام التنظيمي	5	0.836	0.914	0.854	0.556
الثقافة التنظيمية (الكلي)	15	0.897	0.947	0.911	0.576

0.601	0.878	0.928	0.861	5	الإنتاجية
0.618	0.889	0.934	0.873	5	تقليل الأعطال
0.584	0.872	0.924	0.854	5	جودة المنتج
0.601	0.921	0.953	0.908	15	الكفاءة الإنتاجية (الكلي)

CR = الثبات المركب. AVE = متوسط التباين المستخلص. المعيار: $CR > 0.70$, $AVE > 0.50$. [22].

ثانياً: الإحصاء الوصفي

الدراسة وأبعادها، وقد أظهرت النتائج تفاوتاً في مستويات الأهمية والترتيب بين الأبعاد، كما موضح في جدول (5).

جرى استخدام الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الاختلاف لتحديد مستوى استجابات أفراد العينة تجاه متغيرات

جدول (5): الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية

المتغير / البُعد	الوسط	الانحراف	CV%	الترتيب	المستوى
الصيانة الوقائية	3.78	0.641	16.9	1	مرتفع
الصيانة الذاتية	3.41	0.762	22.3	3	متوسط
التدريب والتطوير	3.52	0.721	20.5	2	متوسط
الصيانة الإنتاجية الشاملة	3.57	0.674	18.9	--	متوسط
ثقافة التحسين المستمر	3.38	0.793	23.5	2	متوسط
العمل الجماعي	3.49	0.748	21.4	1	متوسط
الالتزام التنظيمي	3.31	0.814	24.6	3	متوسط
الثقافة التنظيمية	3.39	0.752	22.2	--	متوسط
الإنتاجية	3.56	0.698	19.6	1	متوسط
تقليل الأعطال	3.33	0.779	23.4	3	متوسط
جودة المنتج	3.48	0.731	21.0	2	متوسط
الكفاءة الإنتاجية	3.46	0.719	20.8	--	متوسط

مقياس: (1-2.33) منخفض، (2.34-3.66) متوسط، (3.67-5) مرتفع.

ثالثاً: اختبار فرضية الارتباط (H1)

جرى استخدام معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لاختبار طبيعة العلاقة بين متغيرات الدراسة وأبعادها، وقد أظهرت النتائج وجود علاقات ارتباط موجبة ومعنوية عند مستوى دلالة (0.01) بين المتغيرات الرئيسة والأبعاد الفرعية، مما يدل على وجود انسجام واتساق في العلاقات النظرية بين متغيرات الدراسة، كما موضح في جدول (6).

أبرز النتائج: الصيانة الوقائية الأعلى (3.78/مرتفع) مما يعكس وجود ممارسات وقائية أساسية لكن الصيانة الذاتية الأدنى (3.41/متوسط) يكشف ضعف مشاركة المشغلين. الثقافة التنظيمية (3.39/متوسط) مع تراجع الالتزام التنظيمي (3.31). الكفاءة الإنتاجية (3.46/متوسط) مع ضعف تقليل الأعطال (3.33) مما يتسق مع ارتفاع معدلات الأعطال في المصنع.

جدول (6): مصفوفة ارتباط بيرسون

PE	Y3	Y2	Y1	OC	M3	M2	M1	TPM	X3	X2	X1	
											1.00	X1
										1.00	0.66**	X2
									1.00	0.63**	0.59**	X3
								1.00	0.83**	0.87**	0.86**	TPM
							1.00	0.63**	0.54**	0.52**	0.56**	M1
						1.00	0.65**	0.62**	0.51**	0.57**	0.53**	M2
					1.00	0.58**	0.61**	0.60**	0.55**	0.49**	0.51**	M3
				1.00	0.84**	0.85**	0.87**	0.70**	0.61**	0.60**	0.61**	OC
			1.00	0.63**	0.52**	0.54**	0.57**	0.65**	0.53**	0.56**	0.60**	Y1
		1.00	0.64**	0.65**	0.56**	0.58**	0.55**	0.67**	0.55**	0.61**	0.58**	Y2
	1.00	0.63**	0.61**	0.61**	0.54**	0.52**	0.53**	0.63**	0.57**	0.53**	0.55**	Y3
1.00	0.85**	0.87**	0.87**	0.71**	0.61**	0.62**	0.63**	0.72**	0.62**	0.64**	0.65**	PE

** دالة عند (0.01). X1=الصيانة الوقائية، X2=الصيانة الذاتية، X3=التدريب والتطوير، M1=ثقافة التحسين، M2=العمل الجماعي، M3=الالتزام التنظيمي، Y1=الإنتاجية، Y2=تقليل الأعطال، Y3=جودة المنتج.

المباشر بين متغيرات الدراسة، وقد أظهرت النتائج وجود تأثيرات إيجابية ومعنوية إحصائياً بين المتغيرات عند مستوى دلالة (0.05)، مما يؤكد صحة فرضيات البحث المتعلقة بعلاقات التأثير المباشر، كما موضح في جدول (7).

جميع المعاملات موجبة ودالة عند (0.01). أقوى ارتباط كلي: $TPM \leftrightarrow OC$ (0.72) يليه $OC \leftrightarrow PE$ (0.71) ثم $TPM \leftrightarrow PE$ (0.70). قُبِلت H1 كلياً.

رابعاً: اختبار فرضيات الأثر المباشر (H2, H3, H4)

جرى استخدام تحليل الانحدار البسيط لاختبار فرضيات الأثر

جدول (7): نتائج الانحدار البسيط

المسار	β	R ²	Adj.R ²	F	D-W	Sig.	القرار
TPM→OC	0.697	0.486	0.481	106.83	1.89	0.000	قبول
OC→PE	0.714	0.510	0.505	117.65	1.94	0.000	قبول
TPM→PE	0.718	0.516	0.511	120.42	1.86	0.000	قبول

.Watson-W=Durbin-df=(1,113). D

أجري انحدار تدريجي كما موضح في جدول (8):

خامساً: الانحدار التدريجي (Stepwise Regression)

لتحديد أي أبعاد الصيانة الشاملة أكثر تفسيراً للكفاءة الإنتاجية

جدول (8): نتائج الانحدار التدريجي لأبعاد TPM على PE

الخطوة	البُعد الداخِل	β	R^2	ΔR^2	F	Sig.
1	الصيانة الوقائية	0.654	0.428	0.428	84.56	0.000
2	+ الصيانة الذاتية	0.294	0.497	0.069	55.30	0.000
3	+ التدريب والتطوير	0.187	0.531	0.034	41.87	0.006

المصدر: الباحث.

الخطوة 2 (المسار OC → TPM): $p < \beta = 0.697$, a) $p < 0.001$ — تحقق.

الخطوة 3 (المسار PE → OC): $\beta = TPM$: b) مع ضبط $p < 0.001$ ، 0.393 — تحقق.

الخطوة 4 (المسار PE → TPM): c) مع وجود $\beta = OC$: $p < 0.001$ ، 0.444 — انخفض لكنه بقي معنوياً = وساطة جزئية. كما موضح في جدول (9).

يتضح أن الصيانة الوقائية أقوى مفسر للكفاءة الإنتاجية ($R^2=0.428$) يليها الصيانة الذاتية ($R^2=0.069$) ثم التدريب والتطوير ($R^2=0.034$). مجموع التفسير (53.1%).

سادساً: اختبار الدور الوسيط (4H)

اعتمد أسلوب [1] بأربع خطوات:

الخطوة 1 (المسار PE → TPM): $p < \beta = 0.718$, c) $p < 0.001$ — تحقق.

جدول (9): نتائج تحليل الوساطة الكامل

المؤشر	القيمة	الدلالة
الأثر الكلي (c)	0.718	$p < 0.001$
الأثر المباشر (c')	0.444	$p < 0.001$
الأثر غير المباشر (a × b)	0.274	$Z = 4.56, p < 0.001$
نسبة الوساطة ($a \times b / c \times 100$)	38.2%	وساطة جزئية
R^2 (بدون وسيط)	0.516	
R^2 (مع الوسيط)	0.614	$\Delta R^2 = 0.098$
F (النموذج الكامل)	89.17	$p < 0.001$
اختبار (Z Sobel)	4.56	< 1.96 (معنوي)

المصدر: الباحث.

الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات

أولاً: الاستنتاجات

1. مستوى متوسط للصيانة الإنتاجية الشاملة (3.57) مع تصدّر الصيانة الوقائية (3.78/مرتفع) وتراجع الصيانة الذاتية (3.41/متوسط) مما يكشف ضعف مشاركة المشغلين في أنشطة الصيانة الأساسية.
2. الثقافة التنظيمية متوسطة (3.39) مع تراجع الالتزام التنظيمي (3.31) مما يشير إلى ضعف الارتباط العاطفي بين العاملين والمصنع.

المعادلة: $R^2 = PE = 0.444 TPM + 0.393 OC$

$F = 89.17, Sig. = 0.000, 0.614$

قُبلت 4H: الثقافة التنظيمية وسيط جزئي يستوعب (38.2%) من الأثر الكلي. عملياً: الصيانة الشاملة تحسّن الكفاءة الإنتاجية عبر مسارين: مباشر (61.8%) وغير مباشر عبر الثقافة التنظيمية (38.2%). وارتفاع R^2 بمقدار (0.098) يؤكد القيمة التفسيرية المضافة للمتغير الوسيط.

3. الكفاءة الإنتاجية متوسطة (3.46) مع ضعف تقليص الأعطال (3.33) وهو ما يتسق مع انخفاض OEE إلى (55%) مقابل المعيار العالمي (85%).
4. ارتباطات قوية ومعنوية بين المتغيرات الثلاثة (0.70-0.72) على المستوى الكلي.
5. الصيانة الشاملة تفسر (48.6%) من تباين الثقافة التنظيمية و(51.6%) من تباين الكفاءة الإنتاجية.
6. الثقافة التنظيمية تفسر (51.0%) من تباين الكفاءة مما يؤكد دورها المحوري في تحويل ممارسات الصيانة إلى نتائج إنتاجية.
7. الثقافة التنظيمية وسيط جزئي يستوعب (38.2%) من الأثر الكلي و R^2 ارتفع من (0.516) إلى (0.614) عند إدخالها.
8. الانحدار التدريجي أظهر أن الصيانة الوقائية أقوى مفسر ($R^2=0.428$) يليها الصيانة الذاتية ثم التدريب.
9. التحليل العاملي التوكيدي أكد صحة البنية العاملية بمؤشرات مطابقة جيدة (CFI=0.948, RMSEA=0.062).
10. النتائج تدعم نظرية الأنظمة الاجتماعية التقنية (STS): التحسين المتزامن للنظامين التقني والاجتماعي يحقق أداءً أعلى.
8. إنشاء قاعدة بيانات لسجلات العطلات وتحليل أنماطها دورياً لاستخلاص الدروس وتحسين جداول الصيانة.
9. تبني ثقافة (صفر أعطال - Zero Breakdown) كهدف استراتيجي مع حملات توعية وتحفيز مستمرة.
10. تطبيق نظام S5 (التنظيم والترتيب والتنظيف والتقنين والانضباط) بوصفه أساساً لبنية عمل داعمة للصيانة.
11. ثالثاً: البحوث المقترحة
 1. تكرار الدراسة في قطاعات صناعية أخرى (الأسمنت، الحديد والصلب، الصناعات الغذائية) للتحقق من إمكانية التعميم.
 2. اختبار متغيرات وسيطة بديلة كالتعلم التنظيمي أو إدارة المعرفة أو التمكين.
 3. إجراء دراسة طولية (12-24 شهراً) لقياس أثر تطبيق برنامج TPM فعلي على OEE والكفاءة.
 4. دراسة تكامل TPM مع تقنيات الصناعة 4.0 (IoT, Big Data, AI) في الصيانة التنبؤية.
 5. دراسة مقارنة بين مصانع تطبق TPM وأخرى لا تطبقه في القطاع الصناعي العراقي.
 6. اختبار نموذج معادلات هيكلية (SEM) بمتغيرات معدلة كحجم المنظمة وعمرها ونوع التكنولوجيا.

ثانياً: التوصيات

1. تطبيق برنامج الصيانة الذاتية بخطواته السبع لتمكين المشغلين من صيانة معداتهم يومياً والكشف المبكر عن العطلات.
 2. اعتماد نظام الصيانة التنبؤية (Predictive Maintenance) باستخدام تحليل الاهتزازات والحرارة لتقليل الأعطال المفاجئة.
 3. تدريب جميع المشغلين على مبادئ TPM وأدوات التحليل (Why, Fishbone, Pareto-5) بدورات تطبيقية مكثفة.
 4. إنشاء فرق TPM متعددة الوظائف (إنتاج + صيانة + جودة) لتعزيز العمل الجماعي وحل المشكلات بشكل تكاملي.
 5. قياس مؤشر OEE ومتابعته يومياً/أسبوعياً بلوحات مرئية مع تحديد أهداف تدريجية للوصول إلى (75%) خلال عام.
 6. تعزيز الالتزام التنظيمي عبر برامج تحفيز مادية ومعنوية وربط التقييم بمساهمات التحسين والصيانة.
 7. توثيق إجراءات الصيانة الوقائية في كتيبات عمل معيارية (SOPs) مرئية لكل معدة ومحطة عمل.
- المصادر
- [1] Baron, R.M. & Kenny, D.A. (1986). The moderator-mediator variable distinction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182.
 - [2] McKone, K.E., Schroeder, R.G. & Cua, K.O. (2001). The impact of total productive maintenance practices on manufacturing performance. *Journal of Operations Management*, 19(1), 39-58.
 - [3] Ahuja, I.P.S. & Khamba, J.S. (2008). Total productive maintenance: literature review and directions. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 25(7), 709-756.
 - [4] Attri, R., Grover, S., Dev, N. & Kumar, D. (2013). An ISM approach for modelling the enablers in the implementation of TPM.

- [16] Slack, N., Brandon-Jones, A. & Johnston, R. (2016). *Operations Management* (8th ed.). Pearson.
- [17] Stevenson, W.J. (2021). *Operations Management* (14th ed.). McGraw-Hill.
- [18] Garvin, D.A. (1987). Competing on the eight dimensions of quality. *Harvard Business Review*, 65(6), 101-109.
- [19] Barney, J.B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.
- [20] Trist, E.L. & Bamforth, K.W. (1951). Some social and psychological consequences of the longwall method of coal-getting. *Human Relations*, 4(1), 3-38.
- [21] Senge, P.M. (1990). *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. Doubleday.
- [22] Fornell, C. & Larcker, D.F. (1981). Evaluating structural equation models. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- [23] Venkatesh, J. (2007). *An Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)*. The Plant Maintenance Resource Center.
- [24] Sobel, M.E. (1982). Asymptotic confidence intervals for indirect effects. *Sociological Methodology*, 13, 290-312.
- [25] Oakland, J.S. (2014). *Total Quality Management and Operational Excellence* (4th ed.). Routledge.
- [26] Robbins, S.P. & Judge, T.A. (2019). *Organizational Behavior* (18th ed.). Pearson.
- [27] Nunnally, J.C. & Bernstein, I.H. (1994). *Psychometric Theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- [28] Teece, D.J., Pisano, G. & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- [5] Singh, R., Gohil, A.M., Shah, D.B. & Desai, S. (2013). Total productive maintenance implementation in a machine shop. *Procedia Engineering*, 51, 592-599.
- [6] Modgil, S. & Sharma, S. (2016). Total productive maintenance, TQM and operational performance. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 27(3), 383-400.
- [7] Kumar, P. & Sharma, R.K. (2021). A meta-analysis of TPM impact on operational performance. *International Journal of Production Economics*, 239, 108188.
- [8] Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance*. Productivity Press, Portland, OR.
- [9] Schein, E.H. (2010). *Organizational Culture and Leadership* (4th ed.). Jossey-Bass.
- [10] Denison, D.R. (1990). *Corporate Culture and Organizational Effectiveness*. Wiley.
- [11] Cameron, K.S. & Quinn, R.E. (2011). *Diagnosing and Changing Organizational Culture* (3rd ed.). Jossey-Bass.
- [12] Bessant, J., Caffyn, S. & Gallagher, M. (2001). An evolutionary model of continuous improvement behaviour. *Technovation*, 21(2), 67-77.
- [13] Katzenbach, J.R. & Smith, D.K. (1993). *The Wisdom of Teams*. Harvard Business School Press.
- [14] Meyer, J.P. & Allen, N.J. (1991). A three-component conceptualization of organizational commitment. *Human Resource Management Review*, 1(1), 61-89.
- [15] Mowday, R.T., Steers, R.M. & Porter, L.W. (1979). The measurement of organizational commitment. *Journal of Vocational Behavior*, 14(2), 224-247.

- [29] Goetsch, D.L. & Davis, S.B. (2016). *Quality Management for Organizational Excellence* (8th ed.). Pearson.
- [30] Wireman, T. (2004). *Total Productive Maintenance* (2nd ed.). Industrial Press.
- [31] Willmott, P. & McCarthy, D. (2001). *TPM: A Route to World-Class Performance*. Butterworth-Heinemann.
- [32] Mobley, R.K. (2002). *An Introduction to Predictive Maintenance* (2nd ed.). Butterworth-Heinemann.
- [33] Hofstede, G. (2001). *Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions* (2nd ed.). SAGE.