گوڤارا ئەکادیمی یا زانکویا نەوروز (المجلة الأكاديمية لجامعة نوروز)، پ.١٣ ژ. ٢، ٢٠٢٤
حقوق الطبع والنشر ©2017. هذه مقالة الوصول اليها مفتوح موزعة تحت رخصة
المشاع الابداعي النسبي – CC BY-NC-ND 4. 0، e-ISSN: 2520-789X
https://doi.org/10.25007/ajnu.v13n2a1772

الصيانة الانتاجية الشاملة ودورها في تعزيز التصنيع المستدام
دراسة تحليلية لاراء عينة من العاملين في معامل الحديد والصلب في اقليم كوردستان /العراق

ماجدة محسن عبد الرحمن ، قسم ادارة الاعمال ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة دهوك ، مدينة دهوك ، اقليم كوردستان العراق .
د. ميهفان شريف كوللي ، قسم ادارة الاعمال ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة زاخو، مدينة دهوك ، اقليم كوردستان العراق .

المستخلص

أن الدراسة الحالية تسعى الى ابراز دور الصيانة الانتاجية الشاملة في تعزيز التصنيع المستدام بالتطبيق على معامل الحديد والصلب في أأقليم كوردستان العراق ، وهذا يعني ضرورة تحديد موارد المنظمة وكفاءة استخدامها والحد من النفايات لتحقيق التصنيع المستدام ، وتهدف الدراسة الى تقديم تأطير نظري وميداني لادارة المنظمات الصناعية المبحوثة عن مفاهيم (التصنيع المستدام ، والصيانة الانتاجية الشاملة) ، وصياغة مخطط فرضي متكامل للدراسة يعبر عن العلاقة النظرية بين متغيرات الدراسة واتجاهات تأثيرها ومتغيراتها ، والكشف عن أفضل علاقات التاثير لمتغيرات الدراسة ، وتم توزيع (170) استمارة استبانة على العاملين وتم تحليلها باستخدام برنامج (spss) وتم التوصل الى عدد من الاستنتاجات أهمها وجود علاقة معنوية بين متغيرات الدراسة ، كما تبين ان ا الصيانة الانتاجية الشاملة المستمر، تؤثر بشكل مباشر بالمتغير المعتمد التصنيع المستدام ، فضلا عن إن تحقيق التصنيع المستدام وبأفضل مستوياته يأتي من خلال امتلاك المنظمات الصناعية المبحوثة التوظيف الجيد لابعاد الصيانة الإنتاجية الشاملة ،كما تم تقديم عدد من المقترحات أهمها أن تعمل إدارات المنظمات الصناعية المبحوثة على الاستفادة من الخبرات الخارجية في مجال الصيانة الإنتاجية الشاملة وذلك في تدريب الموارد البشرية وتطوير قدراتهم ومهاراتهم الفنية لغرض معالجة العطلات.

الكلمات المفتاحية : الصيانة الانتاجية الشاملة ، التصنيع المستدام ، أبعاد الصيانة الانتاجية الشاملة ، عناصر التصنيع المستدام

1. المقدمة :

بطبيعة الحال تعتبر الآلة مهمة جدًا في عملية التصنيع لأن التوقف عن العمل يمكن أن يعيق الإنتاج بل ويوقفه. (Nurprihatin *et al.*,2019 :184) . لذلك ، فان صيانة المعدات وظيفة ضرورية في كافة المنظمات الصناعية . ومن هذا المنطلق أصبح دور وظائف الصيانة في التصنيع الحديث أكثر أهمية من أي وقت مضى في تحسين توافر المعدات والإنتاجية والجودة والنظر في الصيانة كعنصر أعمال يدر الارباح في الصناعة ، إذ تعد الصيانة الانتاجية الشاملة (Total Productive Maintenance) نظامًا للحفاظ على سلامة أنظمة الإنتاج والجودة وتحسينها من خلال الآلات والمعدات والعمليات والعاملين الذين يضيفون قيمة تجارية إلى المنظمة الصناعية (Hassan &Kader ,2020 ,821). كما يتطلب الحصول على ميزة تنافسية في عالمنا الحديث تطبيقات وأساليب صيانة خاصة تعمل على تحسين التكاليف والجودة. ويتم تمثيل الصيانة الإنتاجية الشاملة في الوقت الحاضر كواحدة من أكثر الأساليب تجديدًا فيما يتعلق بتحقيق مستوى عالٍ ومستمر من الإنتاج للمنتجات (Ghanem ,2021: 236) .. ومن زاوية اخرى من المهم للمنظمات الصناعية أن تدرك عناصر الاستدامة في عملياتها وإن كفاءة استخدام الموارد والحد من النفايات تكون بداية مفيدة في السعي إلى تحقيق التصنيع المستدام . ومما لاشك فيه أن تفرض الطبيعة التنافسية للصناعة العالمية على المنظمات الصناعية تطبيق تقنيات أكثر تقدمًا لتأمين مواقعهم ضد المنافسين (Nurprihatin *et al.*,2019 :184). الامر الذي يؤدي إلى البحث عن طرق جديدة لتحقيق التصنيع المستدام والحفاظ عليه في المنظمات الصناعية.

2 منهجية الدراسة

1.2 مشكلة الدراسة وتساؤلاتها :

في واقع الامر ان استعادة الموارد المفيدة في الوقت الحالي التي تعد من المشاكل الحيوية للغاية المنظمات وخاصة الصناعية منها، وأن الأنشطة التصنيعية للصناعات المختلفة في جميع أنحاء العالم لها آثار سلبية على البيئة بدرجات متفاوتة مما يؤدي إلى عواقب وخيمة عن طريق المطر الحمضي والاحتراز العالمي وما إلى ذلك مما يؤدي إلى استنفاد الموارد الطبيعية الامر الذي يقضي إلى زيادة الضغوط على المنظمات الصناعية لاعتماد ممارسات مستدامة في التصنيع لذلك هناك حاجة ملحة إلى نهج

أكثر شمولية لتنفيذ التصنيع المستدام (Keshav& Raut,2018,174) . ولتأطير مشكلة الدراسة والبحث عن الاليات المناسبة التي تعزز الآثار الايجابية للعلاقة بين المتغيرات المدروسة من جهة ، وتؤدي الى ايجاد المعالجات الصحيحة للجوانب السلبية والتخفيف من اثارها من جهة اخرى، صيغت التساؤلات البحثية الاتية:

1- هل تعتمد المنظمات الصناعية المبحوثة على اسلوب منهجي علمي يساعدها على تحقيق التصنيع المستدام؟
2- ما هو واقع التصنيع المستدام في المنظمات الصناعية المبحوثة؟
3- ما هو واقع الصيانة الانتاجية الشاملة في المنظمات الصناعية المبحوثة؟
4- ماهو دور الصيانة الانتاجية الشاملة في تحقيق التصنيع المستدام في المنظمات الصناعية المبحوثة ؟

2.2 أهمية الدراسة:

وتبرز اهمية الدراسة من جانبين الاول أكاديمياً يتمثل في معالجتها موضوعا يعد من اكثر المواضيع أهمية في بيئة المنظمات المعاصرة خاصة انها تجمع مفاهيم رئيسة تتمثل بالتصنيع المستدام والصيانة الانتاجية الشاملة .

والجانب الثاني عملياً أدى الى ازدياد أهمية الدراسة اذ تناولت الموضوعات الحيوية والمهمة بالتطبيق على المنظمات الصناعية، نظراً للتقدم العلمي والتطور التقني والصناعي الذي ادى الى ازدياد حدة المنافسة بين المنظمات الصناعية الساعية الى النجاح والنمو والاستمرارية .

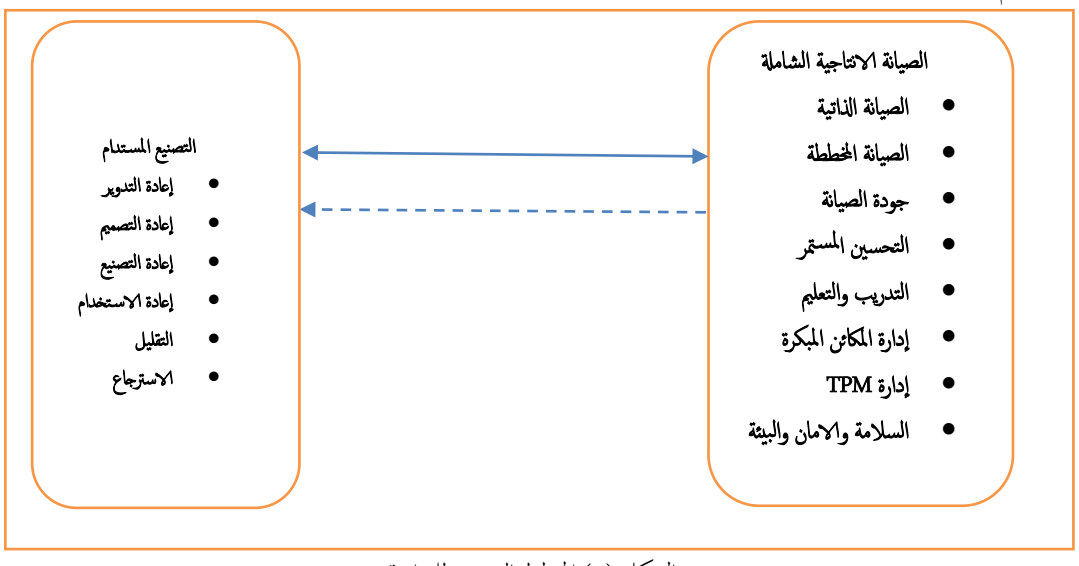
3.2 أهداف الدراسة:

فان الدراسة تهدف الى تحقيق مجموعة من الآهداف ا والتي يمكن تاشيرها على النحو الاتي:

1- تقديم تأطير نظري وميداني لادارة المنظمات الصناعية المبحوثة عن مفاهيم (التصنيع المستدام، والصيانة الانتاجية الشاملة).
2- تحديد مستوى اعتماد كل من التصنيع المستدام، والصيانة الانتاجية الشاملة في المنظمات الصناعية المبحوثة.
3- بناء مخطط فرضي يُعبر عن العلاقات بين متغيرات الدراسة واتجاهات تاثيراتها واختبارها.
4- تقديم مقترحات عملية للمنظمات المبحوثة حول نقاط قوتها ونقاط ضعفها في المتغيرات المعتمدة فضلاعن مقترحات اخرى تخص تحسين العلاقة والاثر بين المتغيرين في المصانع المبحوثة.

5.2 المخطط الفرضي للدراسة :

تتطلب المعالجة المنهجية لمشكلة الدراسة وفرضياتها واستكمالاً لمتطلبات منهجية الدراسة تم بناء وصياغة مخطط فرضي متكامل للدراسة يعبر عن العلاقة النظرية بين متغيرات الدراسة، والتي تعطي تصورات وإجابات أولية للفرضيات التي افترضتها الدراسة للإجابة عن الأسئلة المطروحة في مشكلة الدراسة. ويتضمن متغيرين رئيسيين، والموضح في الشكل (1) والذي بدوره يجسد العلاقات بين متغيرات الدراسة واتجاهات التأثير فيها ، فالمتغير المستقل يتمثل بالصيانة الانتاجية الشاملة والذي يتضمن ثمانية أبعاد وهي (الصيانة الذاتية ، الصيانة المخططة ، جودة الصيانة ، التحسين المستمر ، التدريب والتعليم ،ادارة المكائن المبكرة ، إدارة الصيانة الانتاجية الشاملة TPM ، السلامة والامان والبيئة) ، اما المتغير المعتمد: ويتمثل بالتصنيع المستدام والمتضمن ستة ابعاد هي (التقليل ، إعادة التدوير ، إعادة الاستخدام ، الاسترجاع ، وإعادة التصنيع ، وإعادة التصميم) .



الشكل (1) المخطط الفرضي للدراسة

المصدر : من اعداد الباحثين

6.2 فرضيات الدراسة: إستكمالاً لمتطلبات الدراسة، تمت صياغة مجموعة من الفرضيات المنبثقة عن انموذج الدراسة الذي اعتمدت عليه في صياغة فرضيات الدراسة والتي على النحو الاتي:

- الفرضية الرئيسةالاولى:

توجد علاقة ارتباط معنوية بين الصيانة الانتاجية الشاملة والتصنيع المستدام في المنظمات الصناعية المبحوثة .

- الفرضية الرئيسة الثانية:

توجد علاقة تأثير معنوية للصيانة الانتاجية الشاملة في التصنيع المستدام في المنظمات الصناعية المبحوثة .

7.2 مجتمع الدراسة وأسباب أختيار الموضوع :

ا- مجتمع الدراسة وعينتها :يتمثل ميدان الدراسة بالقطاع الخاص في وزارة الصناعة والمعادن في اقليم كوردستان / العراق ، اما مجتمع الدراسة فيتمثل بالمعامل الانتاجية للحديد والصلب في اقليم كوردستان / العراق ، بينما كانت عينة الدراسة الافراد العاملين في تلك المعامل الانتاجية .

ب-أسباب أختيار الموضوع : من أهم المبررات لاختيار موضوع الدراسة يتمثل بوجود الدافع الذاتي لدى الباحثة لمعرفة دور الصيانة الانتاجية الشاملة في تعزيز التصنيع المستدام في معامل الحديد والصلب في أقليم كوردستان العراق فضلا عن معرفة الاساليب المعتمدة للصيانة الانتاجية الشاملة في تحقيق التصنيع المستدام .

3 الاطار النظري للدراسة

1.3 مفهوم الصيانة الانتاجية الشاملة Concept of Total Productive Maintenance

يُمثل الصيانة الانتاجية الشاملة (TPM) برنامج يستخدم لتحسين الانتاج والعمليات الانتاجية والمحافظة عليه ويساهم بشكل كبير في جودة العمليات والحفاظ على المعدات والمكائن وجميع الموارد الاخرى بافضل حالة ممكنة فضلاعن جودة المنتجات المقدمة الى الزبائن ويتم اتباعها في جميع المنظمات وخاصة الصناعية .لذا يقدم المبحث الحالي الاطار النظري للصيانة الانتاجية الشاملة . وفي هذا الصدد، وبهدف الوقوف على مفهوم الصيانة الانتاجية الشاملة بشكل أكثر دقة فانه بامكاننا طرح تعاريف مختارة لعدد من الباحثين في هذا المجال وعلى وفق ترتيب زمني من الاقدم الى الاحدث، وكما موضح الجدول (1)

الجدول (1)تعاريف الصيانة الانتاجية الشاملة حسب اراء مجموعة من الكتاب و الباحثين

المصادر	التعاريف
صالح، 2008 : 34	هي مزيج من ممارسات الصيانة الوقائية مع مفاهيم ادارة الجودة الشاملة .
مزريق، 2011 :13	انها تشمل البحث عن اسباب عدم تمكن مصنع ما من الانتاج وفق الحجم والجودة المطلوبين ومحاولة علاجهما.
Jain *et al.*,2014 :302	التركيز القائم على الموارد حيث يكون جميع العاملين مسؤولين عن المساهمة فيه لتجنب تلف المعدات والعطلات والتوقف من خلال التواصل بين المشغلين وأفراد الصيانة والمهندسين مع التركيز على العمل الجماعي .
Muganyi& Mbohwa ,2017 : 1274	توجه استراتيجي للصيانة يهدف إلى زيادة إنتاجية المنظمة وتفوق الجودة من خلال تقليل الفاقد وانخفاض النفقات في نفس الوقت .
Adesta *et al.* ,2018: 2	عبارة عن الصيانة الانتاجية المصممة لتحقيق الفعالية الشاملة لنظام الإنتاج بإشراك الجميع داخل المنظمة.
سيف ، 2020: 146	مدخل نظامي لادارة المعدات بصورة مبكرة من خلال تدريب المشغلين في اعمال الصيانة لتحقيق كفاءة وفاعلية المعدات فضلاعن تقليل التوقفات غير الضرورية للمعدات .
Xiang & Feng, 2021: 153	هي أداة للحفاظ على كفاءة المعدات والالات وتقليل حالات الفشل وزيادة مبادرة العاملين ا، ويعرض ثقافة وفلسفة صيانة المعدات الجديدة .

المصدر : اعداد الباحثين بالاعتماد على المصادر الواردة في الجدول اعلاه

لذا يمكن الاستخلاص من التعاريف السابقة والخروج بمفهوم الصيانة الانتاجية الشاملة والتي هي عبارة عن برنامج او تقنية تهدف الى منع حدوث العيوب والعطلات غير المتوقعة من خلال المرتكزات المتمثلة ب (الصيانة الذاتية، التحسين المستمر، الصيانة المخططة، جودة الصيانة، التعليم والتدريب، ادارة المعدات في وقت

مبكر، السلامة والصحة والبيئة) مما يؤدي الى صيانة المكائن والمعدات والحفاظ عليها من العطلات والتوقفات وتقليل حوادث العمل وبمشاركة جميع العاملين في كافة اقسام المنظمة، ولكن لايفوتنا ان ننوه بان التركيز على الانشطة اليومية الخاصة بالمعدات من فرز وتنظيف وترتيب وتزييت وغيرها في المنظمات الصناعية وبشكل مستمر وجاهزية الالات والمعدات والذي بدوره يؤدي الى تحسين سلامة نظم الانتاج بشكل عام والتصنيع المستدام بشكل خاص وزيادة كفاءة العمليات وتحقيق فاعلية المعدات في المنظمات الصناعية والذي بدوره يؤدي الى الحصول على رضا الزبائن .

ثانياً/ أبعاد الصيانة الإنتاجية الشاملة Dimensions of TPM :

يستلزم تنفيذ الصيانة الانتاجية الشاملة متابعة الأبعاد الرئيسية الثمانية، اذ تشكل أبعاد الصيانة الانتاجية الشاملة تدابير رئيسية للتشغيل والصيانة ويستخدم للقضاء على حالات الفشل، وتحقيق صفر عيوب، صفر حوادث، صفر عطلات، وعدم تحقيق الهدر والخسارة ، لذا فالصيانة الانتاجية الشاملة نهج مكون من ثمانية أعمدة او مرتكزات ، ولكن هذا الرقم يمكن أن يتغير اعتمادًا على ثقافة المنظمة والاحتياجات التنظيمية (Kwaso & Telukdarie, 2018: 548-556). ويرى (Mahajan,2018) نقلاعن (السماك، 2020: 353). ان أبعاد الصيانة الانتاجية الشاملة التي اقترحتها (JIPM) تؤدي الى زيادة في انتاجية العمل من خلال التركيز على الصيانة وكذلك تقليل التوقفات في الانتاج وتخفيض تكاليف الصيانة.

وفيما يلي ايضاح لآبعاد الصيانة الانتاجية الشاملة (TPM) المعتمدة في الدراسة الحالية :

1.1.3الصيانة الذاتية (AM) Autonomous maintenance :

يوضح (Joochim& Meekaew, 2016: 21) بان الغرض من هذا البُعد هو إعداد المشغلين ليكونوا قادرين على الاهتمام بمهام الصيانة الصغيرة، وبالتالي السماح لمشغلي الصيانة المهرة لقضاء الوقت في المزيد من الأنشطة ذات القيمة المضافة والإصلاحات الفنية. فإن المشغلين مسؤولون عن صيانة أجهزتهم بشكل يومي للحيلولة دون تدهورها أو تعطلها. أن الصيانة الذاتية تعني الحفاظ على المعدات الخاصة للفرد بنفسه (Acharya & Bhatt ,2014: 3). فالصيانة الذاتية تعبيرعن (Hozen Jishu) باللغة اليابانية (Agustiady &Cudney ,2015:12). استناداً الى ماسبق يمكن القول **بان الصيانة الذاتية هو أساس ركائز الصيانة الانتاجية الشاملة فهي تشمل زيادة مستوى مهارة العاملين وتطوير قدراتهم الفنية ليتمكنوا من فهم وادارة معداتهم ليكونوا أكثر استباقية لتحقيق الظروف المثالية للمعدات بحيث تقضي على التوقفات البسيطة للمكائن والمعدات فضلا عن تقليل العطلات والعيوب والتوقفات التي قد تحدث وذلك من خلال الاهتمام بعمليات التنظيف والتفتيش والفحص المستمر وبشكل يومي في المنظمات الصناعية .**

2.1.3 التحسين المستمر (كايزن) Continuous Improvement :

أن كلمة (Kaizen) مشتقة من كلمتين يابانيتين "Kai" و "zen" تعنيان التغيير، وأفضل أو جيد على التوالي، ويعني التحسين المستمر أو التغيير للأفضل (Masud, 2014: 19). إذ أن التحسين المستمر يساهم بشكل كبير وإيجابي في أداء الصيانة من حيث كفاءة عملية الصيانة وفعاليتها، لذا يجب أن تتحلى الإدارة بالصبر الكافي لتحفيز العاملين ومراقبة النتائج (Jain *et al.*,2014 :302) ويبين (Rajput & Jayaswal, 2012: 4384) أن التحسين المستمر يشمل جميع الأنشطة التي تزيد من الفاعلية الشاملة للمعدات والعمليات والمصانع من خلال القضاء على الخسائر وهي تشمل تحديد وتقدير وإزالة الخسائر التي تؤثر على الإنتاجية والجودة والأداء. ونستخلص مما سبق **أن كايزن هي أكثر من مجرد وسيلة للتحسين عبر خطوات تدريجية ومستمرة تشمل تحسينات صغيرة لكن بشكل مستمر، وان أنشطة كايزن يمكن أن تمتد إلى استدامة العمليات بما في ذلك السعي لتحقيق الكفاءة في استخدام المواد. ويمكن تطبيق كايزن على أي منظمة مهما كان حجمها اونشاطها اودرجة تعقيدها باستخدام فرق متعددة وبمشاركة جميع العاملين وتشمل جميع مستويات المنظمة.**

3.1.3 الصيانة المخططة (PM) Planned Maintenance:

أن نهج الصيانة المخططة هو إنشاء نظام إدارة يوسع من موثوقية المعدات بأفضل تكلفة ممكنة (Kestwal ,2017: 18) إذ تشتمل الصيانة المخططة على ثلاثة عناصر وعلى النحو الذي اقترحته (JIPM,1996) وهي تخطيط الصيانة المنضبط وتتبع المعدات ومعالجة المعلومات وتقديمها فيما يتعلق بجدولة الصيانة Nyawa (2018: 15,). وفي نفس التوجه يُعرف (Zarreh *et al.,* 2019: 3) الصيانة المخططة بانها إصلاحات مجدولة مسبقًا أو تعديلات أو استبدال جزء بسبب الفحص الذي يزيد من عمر الماكينة ويمنع حدوث العطل، وعادة ما يتم إنشاء الجدول وفقًا لمعدلات الفشل التاريخية أو المتوقعة. وعليه يمكن القول **أن الصيانة المخططة هي نهج استباقي يستخدم فيه فريق عمل مدرب وفني لمساعدة المشغلين على صيانة معداتهم بشكل أفضل والمسؤولة عن جميع عمليات تخطيط الصيانة على المستوى الكلي في المنظمات الصناعية، وتهدف الصيانة المخططة الى تحقيق صفر عطلات من خلال التأكد من توفر المعدات والآلات دائمًا عند الحاجة، وتقليل تكاليف الصيانة وتقليل مخزون قطع الغياروالادوات الاحتياطية.**

4.1.3 جودة الصيانة (Quality maintenance (QM :

أشار (Borris, 2006) نقلاًعن (طاهر، وشريف، 2014: 25) أن الهدف من جودة الصيانة هو تحليل مجالات الاداء للمعدات بحيث يسهل العثور على اسباب انخفاض الجودة للمنتج النهائي. وفي نفس التوجه يضيف (Kestwal, 2017: 19) بان الفهم والتحكم في تفاعلات العملية بين الإنسان والمواد والآلات والطرق هي التي يمكن أن لاتسمح بحدوث العيوب. ويتفق كل من (Parikh & Mahamuni ,2015: 128) و (Dave, 2013:174) بانه ينصب تركيز هذا البُعد على إرضاء الزبائن من خلال أعلى مستويات الجودة ومن خلال التصنيع الخالي من الأخطاء والعيوب . مما سبق يمكن القول **أن جودة الصيانة هي الصيانة التي تهدف الى القضاء على مشكلات الجودة من خلال تحديد الظروف المثالية التي تمنع حدوث العيوب وتحسين الجودة للمنتج النهائي، وكذلك الحفاظ على الجودة من خلال توحيد المعايير لتحقيق العيوب الصفرية والحصول على المنتجات باعلى جودة والتي تضمن رضا الزبون وكذلك إسعاد الزبون من خلال توفير منتجات خالية من العيوب بحيث تصل شكاوى الزبائن الى الصفر، كما أن التركيز على أجزاء المعدات المتعلقة بجودة المنتج هو الهدف الرئيسي لجودة الصيانة للحصول على انتاج خالي من العيوب في المنظمات الصناعية.**

5.1.3 التدريب والتعليم Training & Education :

يوضح (Dave, 2013: 174) أن يكون لديك عاملين متعددي المهارات ويمتلكون معنويات عالية والتزام وحرص على أداء جميع الاعمال المطلوبة على نحو فاعل، لذا يتم توفير التدريب والتعليم لكي يتعلم كل العاملين في المنظمة ثم يقوم بتطوير مهاراتهم فيما بعد. يهدف التدريب والتعليم إلى الارتقاء بمهارات المشغلين لانشاء خبراء في بيئة العمل (Chukwutoo & Nkemakonam, 2018: 3). ويحتاج التدريب والتعلم إلى التحقق من حالة التعليم والتدريب لتحديد التدريب المناسب للوحدة وكذلك الجدول الزمني للتدريب والتعليم (Xiang & Feng, 2021: 156). وانسجاماً مع ماتقدم **يرى الباحثان أن التدريب والتعليم هو تدريب العاملين على المهارات االضرورية للتنفيذ الفعال لبرنامج الصيانة الانتاجية الشاملة والتركيز على نظام تطوير المهارات الذي يؤدي الى تطويرقدرات و مهارات العاملين مع نقل الخبرات السابقة الى العاملين الاخرين وبما يتسق مع اهداف المنظمة الصناعية، إذ يساهم التدريب والتعليم في خلق بيئة عمل مناسبة في المنظمات الصناعية قادرة على تعظيم إمكانات العاملين نحو التقدم والابتكار .**

6.1.3 السلامة والصحة والبيئة Safety, health and environment (SHE) :

يتم إعطاء أهمية كبيرة للسلامة في المنظمات الصناعية سواءا من المدير او قسم السلامة حيث يهتم بالوظائف ذات الصلة بالسلامة، ويهدف الى تحقيق صفر حوادث، وانعدام الاضرار الصحية والحرائق في المنظمات الصناعية (Chandrakanth & Mohanram, 2020: 3916). وسيتم تزويد جميع العاملين بالمعرفة حول السلامة والصحة والبيئة. تتضمن هذه المعرفة طريق الإخلاء عند حدوث طوارئ، باستخدام معدات الحماية الشخصية عند دخول مناطق الإنتاج مثل أغطية الرأس والأقنعة والأحذية وكذلك ملابس العمل (Nurprihatin *et al.,* 2019, 195). ويهدف هذا البُعد إلى تحسين سلامة الموارد البشرية في مكان العمل، كما تشير إلى جميع الإجراءات الممكنة لحماية الطبيعة والبيئة (Dave, 2013: 174). وبناءاً على ماتم طرحه يمكن القول **بان الصحة والسلامة والبيئة هي التوجه نحو تحقيق صفر حوادث، صفر اعباء، تقليل التلوث وتقليل الآثار السلبية على البيئة من خلال استخدام معدات الحماية الشخصية للعاملين في موقع العمل مثل الاقنعة وملابس العمل ومستلزمات الحماية الشخصية فضلا عن القضاء على الاسباب الجذرية لوقوع الحوادث التي وقعت سابقاً لمنع تكرارهافي المستقبل .**

7.1.3مكتب الصيانة الانتاجية الشاملة Office TPM :

ينبغي ان تبدأ الصيانة الانتاجية الشاملة بعد تنشيط اربعة مرتكزات للصيانة الانتاجية الشاملة وهي الصيانة الذاتية، الصيانة المخططة، جودة الصيانة، وكايزن (صالح، 2008، 30). ويهدف مكتب الصيانة الانتاجية الشاملة إلى تحسين إنتاجية وكفاءة الوظائف الإدارية من خلال تحديد و القضاء على الخسائر، ويتضمن أنشطة مثل تحليل الإجراءات والعمليات لزيادة أتمتة المكاتب (Parikh& Mahamuni, 2015: 128). بحيث تضمن مرحلة الإعداد الأولي لهذا البُعد أن تتوافق أهداف وغايات كل قسم مع رؤية المنظمة ورسالتها (Pate &Tomar , 2017: 109) . في ضوء ماسبق **يرى الباحثان أن مكتب الصيانة الانتاجية الشاملة (TPM) يساهم في تحقيق التنسيق والتعاون والتكامل وتبادل المعلومات بين الادارات في المنظمة الصناعية والقضاء على التعقيدات الادارية غير الضرورية والقضاء على الخسائر الادارية او تقليلها والذي بدوره يؤدي الى تخفيض التكاليف وكفاءة عمليات التصنيع . كما يُركز على الخروج بإصدارات مكتبية بحيث يمكن تحقيق الكفاءة في جميع أقسام المنظمة.**

8.1.3 إدارة المعدات في وقت مبكر Early Equipment Management (EEM):

أشار (Shirose ,1996) نقلاًعن (صالح، وعبد الحميد، 2019: 351) الى أن الهدف من هذا البُعد هو تقليل تكاليف دورة حياة الماكنة وتكاليف الصيانة وتطوير الماكنة لتكون أسهل في عملية التشغيل والمحافظة عليها وسهولة التنظيف والمعولية والسرعة والمرونة والتي بدورها تساهم على تحقيق ارباح للمنظمات . ويرى (طاهر، وشريف، 25:2014) بانه يمكن تسميتها بإدارة المعدات المبكرة وهي من الأبعاد المهمة التي لها دور حيوي في كفاءة وفاعلية برنامج الصيانة الانتاجية

الشاملة . بينما يشير (صالح، والداؤدي، 2018: 405) بانها تسمى بمنع الصيانة ولها دور حيوي في كفاءة وفاعلية برنامج الصيانة الانتاجية الشاملة. استناداً الى ماتقدم **يمكن القول بان إدارة المعدات في وقت مبكر هي منع الصيانة او تطوير المعدات الجديدة او إجراء بعض التعديلات على الحالية منها بحيث تكون عملية الصيانة سهلة وأمنة واقتصادية مع وجود التنسيق والتعاون وتكامل بين قسم الصيانة وقسم الانتاج والعمليات والذي بدوره يؤدي الى تحسين المعدات الجديدة وتخصيصها لسهولة الصيانة ومنع او تقليل العطلات والخسائر المحتملة وتقليل التكاليف وتحسين الفعالية الكلية للمعدات وتقديم أعلى مستويات الجودة من الانتاج وزيادة الارباح في المنظمات الصناعية .**

2.3 التصنيع المستدام

1.2.3 مفهوم التصنيع المستدام Concept of Sustainable Manufacturing

يُمثل التصنيع المستدام فلسفة العمليات الانتاجية المُراعية للبيئة وضوابطها للتحول من العمليات التقليدية للتصنيع الى العمليات الحديثة التي تُراعي تاثيرها على البيئة وتساهم في تقليل استهلاك الطاقة والتلوث والنفايات والانبعاثات الضارة على المجتمع . ولتحقيق التصنيع المستدام في القطاع الصناعي يجب على المنظمات الصناعية التعامل مع"الاستدامة" كهدف مهم للتحسين، نظرًا للوائح البيئية الصارمة، وطلب الزبائن على المنتجات الاكثر استدامة، لذا تحتاج المنظمات الصناعية إلى تطوير استراتيجيات جديدة لتطوير الاقتصاد والبيئة و المجتمع ككل (Huang , 2017:3). وبطبيعة الحال أن كفاءة استخدام الموارد والحد من النفايات بداية مفيدة في السعي إلى تحقيق المزيد من الاستدامة (Prasad *et al.* ,2017: 8). وبهدف الوقوف على مفهوم التصنيع المستدام بشكل اكثر دقة فانه بامكاننا توضيح ماطرحه الباحثون في هذا المجال ضمن الجدول (2) الذي يستعرض أراء عدد من الباحثين حول تعريف التصنيع المستدام .

الجدول (2) تعاريف التصنيع المستدام من وجهة نظر مجموعة من الباحثين

المصادر	التعاريف
(Pathak & Singh ,2017:2)	وصف ممارسات التصنيع التي لا تضر بالبيئة خلال أي جزء من عملية التصنيع، ويؤكد على استخدام العمليات التي لا تلوث البيئة أو تضر الزبائن أو العاملين أو غيرهم من أعضاء المجتمع .
(Chowdhury & Yasmin ,2018: 2)	التقليل من المخاطر التجارية الكامنة في أي عملية إنتاج مع تعظيم العديد من الفرص الجديدة من خلال تعزيز استراتيجيات ومنتجات المنظمات.
(Nujoom *et al* .,2018: 2)	انتاج سلع صناعية مع الحد من الاثار البيئية الضارة المتعلقة باستخدام الطاقة او استنفاذ الموارد الطبيعية .
(Qureshi *et al.* ,2019: 2)	نهج او اسلوب تصنيعي متعدد المستويات وهذه المستويات هي المنتج والعملية والنظام.
(Abubakar *et al.* , 2020: 3)	العمليات التي تعتمد على التقليل وإعادة التصميم وإعادة الاستخدام والاسترجاع وإعادة التصنيع وإعادة التدوير.
(فارس،2021 : 94)	العمليات التصنيعية التي تقلل التاثيرات السلبية على البيئة مع المحافظة على الموارد الطبيعية والطاقة بحيث تكون أمنة للمجتمع والفرد وان تكون مجزية اقتصاديا للمجتمع مع إمكانية استخدام المخلفات كمواد اولية .

المصدر : من اعداد الباحثين بالاعتماد على المصادر الواردة في الجدول

وبناءاً على ماتم طرحه يمكن القول **أن التصنيع المستدام هو عبارة عن مجموعة متكاملة من العمليات التصنيعية التي تتضمن منهجية (6R) وهي التخفيض ،إعادة التصميم ، إعادة الاستخدام ، الاسترجاع ،إعادة التصنيع وإعادة التدوير بهدف تصنيع المنتجات الصديقة للبيئة وذات الجودة العالية وباستخدام العمليات والأنظمة الانتاجية غير الملوثة للمحافظة على البيئة من التلوث وكفاءة استخدام الموارد والطاقة وتحسين جودة الحياة للمنظمات الصناعية والمجتمع بأكمله فضلا عن تعزيز المنافع الاقتصادية والاجتماعية والبيئية .**

2.2.3 عناصر التصنيع المستدام Elements of Sustainable Manufacturing :

لقد قدمت (3Rs) في السنوات الاولى لحماية البيئة بعض الحملات لفكرة دائرية خضراء مقسمة الى إجراءات عديدة تتمثل بالتقليل، إعادة الاستخدام وإعادة التدوير (Arisi , 2020 : 63-66). ولتحسين أداء الاستدامة لأي منتج أو عملية أو نظام، يجب قياس مدى تمكين ممارسات (6R) بدقة وشمولية. (Huang , 65-80

: 2017). إذ يضيف (6R) ثلاث عناصر جديدة لتعديل النهج الكلاسيكي (3Rs)وهي (إعادة التصميم وإعادة التصنيع والاسترجاع) (Chowdhury &Yasmin,2018:2)وهذه العناصر هي كالاتي:

3.2.3 التقليل Reduce :

يشير (Jawahir & Bradley , 2016: 105) بان التقليل يركز بشكل أساسي على ثلاث مراحل الاولى من دورة حياة المنتج، ويشير إلى تقليل استخدام الموارد في مرحلة ما قبل التصنيع، وتقليل استخدام الطاقة، المواد والموارد الأخرى أثناء التصنيع، و تقليل الانبعاثات والنفايات أثناء مرحلة الاستخدام. وهذا يدل على اهمية التقليل في مرحلة ماقبل التصنيع ومرحلة اثناء التصنيع وكذلك مرحلة الاستخدام لدورة حيام المنتج. ووفقاً لمايرى (Abubakar *et al.* , 2020 : 3) أن تقليل الجهد المبذول لاستخدام الموارد والطاقة اثناء التصنيع مما يؤدي الى تقليل النفايات اثناء مرحلة الاستخدام . اما (رشوان،2021: 414) فيرى بانها الجهود المبذولة داخل المنظمات لتقليل الفاقد والنفايات. وهذا يدل على اهمية تقليل النفايات في فاعلية تحقيق عمليات التقليل .

4.2.3 إعادة الاستخدام Reuse:

يشير (Rosenthal *et al.*, 2016 : 319) أن إعادة الاستخدام تشمل أجزاء أو مكونات كاملة بدون تغييرات أو تغييرات طفيفة جدًا على جزء معين. ويبين (الشاعر،2018، 44) أن اعادة الاستخدام هي إستخدام المادة اكثر من مرة واحدة، اذ ان إعادة الاستخدام العادية عند استخدام نفس المادة للغرض نفسه، واستخدامها لاغراض جديدة، ولها العديد من الفوائد البيئية والاقتصادية. ويرى (Shahbazi, 2018 **:** 17 -18) بان إعادة استخدام المكونات أثناء مرحلة الاستخدام تشير إلى إعادة الاستخدام لنفس الغرض، حيث تشمل خيارات إعادة الاستخدام خلال مرحلة نهاية العُمر إعادة استخدام المواد والمكونات لاغراض آخرى في دورة حياة جديدة.

5.2.3 إعادة التدوير Recycle:

يرى (Aljuneidi ,2017: 94) أن المنتجات المعاد تدويرها المستخدمة في تصنيع منتج جديد يكون لها مستوى جودة عالية ،وهذا يدل على اهمية مستوى الجودة في إعادة التدوير. وفي نفس السياق يرى (Sandin& Peters , 2018: 355) بان المواد المعاد تدويرها تكون اعلى او اقل جودة من المنتج الاصلي وذلك من خلال الجمع بين مختلف العمليات الميكانيكية والكيميائية والحرارية. ويشير (Chowdhury& Yasmin ,2018: 4) الى أن تطوير المواد الجديدة للمنتجات المستدامة والتي تُعد جزءًا أساسيًا من التجميع مع تقليل التأثير البيئي للصناعة و تقنيات المواد وسيلة للتحول نحو الاستدامة، في حين توجد العديد من الفرص الأخرى لابتكارات جديدة مثل المواد المعاد تدويرها، ويُعد فرض أساليب إنتاج جديدة إحدى الاستراتيجيات التي يجب أن تتبعها المنظمات لتكون أكثر استدامة.

6.2.3 الاسترجاع Recovering :

يشير(Rosenthal *et al.*, 2016: 318-322) الى ان الاسترجاع هو عملية استرداد الكل من وحدات أو أجزاء من المستخدمين أو العمليات السابقة، وان طرق الاسترداد الحالية تعطي فرصة ضئيلة لإعادة التصنيع لجميع المنتجات، وبالتالي زيادة معدلات إعادة التصنيع، جنبًا إلى جنب مع توفر جهات خاصة لإعادة التصنيع. ويؤكد (Prasad *et al.* , 2017: 35) بانه يجب على المنظمات الصناعية توفير نظام جمع واسترجاع يجمع العناصر بأعداد كبيرة وشبكة توزيع ونظام نقل للمنتجات المستعملة والجديدة المُعاد تصنيعها.

7.2.3 إعادة التصنيع Remanufacturing :

يشير (Shahbazi, 2018 : 18) بان إعادة التصنيع تعد ضرورية لكفاءة المواد في التصنيع، ولكن يتم إجراؤها عادةً مع المصانع أو الموردين الآخرين وترتبط بالمنتج أكثر من التصنيع. ويرتبط جمع المنتجات في مرحلة نهاية العمر لإعادة التصنيع للمنتجات أو المكونات بمرحلة التصنيع، وهذا يدل على اهمية الكفاءة والفاعلية عند تطبيق إعادة التصنيع في المنظمات الصناعية. ووفقاً لما يرى (Kishawy *et al* ,2018: 3) بانه يمكن تحسين اداء المنتج من خلال إعادة التصنيع، اذ يعمل على توفير الموارد الطبيعية والطاقة فضلاعن تقليل النفايات . وهذا يدل على اتباع التحسين المستمر للمنتج في عمليات إعادة التصنيع .

8.2.3 إعادة التصميم Redesigning :

يتفق كل من(Hami *et al.*,2015 :192) و(Kishawy *et al* . ,2018: 3) بان بُعد إعادة التصميم يوفر اعتبارا بيئيا كافيا من خلال تبسيط عمليات مابعد الاستخدام المستقبلية . وهذا يدل على أن عمليات مابعد الاستخدام توفر نظاما مستداماً فاعلا . ويشير (Haanstra *et al.*,2020 :15) الى ضرورة مراعاة الاستدامة البيئية في عمليات التصميم مع التركيز على الطريقة التي تراعي بها مبادىء الاستدامة البيئية ، والاهتمام بالتأثير البيئي لكل قرار تصميم . مركزاً بذلك على أهمية مراعاة البيئة في عمليات التصميم للمنتجات . وفي نفس التوجه يؤكد (Ibrahim *et al.* ,2020 **:** 61) أن التصميم الجيد للمنتج يؤدي الى تأثيرات بيئية اقل بسبب تعاملها مع جميع المشاكل البيئية المتوقعة .

.4المبحث الثالث : الاطار الميداني للدراسة

1.4 وصف العينة ومتغيرات الدراسة

- مجتمع الدراسة وعينتها (المعامل المبحوثة) :

يتمثل القطاع المبحوث هو القطاع الصناعي في معامل الحديد والصلب في اقليم كردستان والبالغ عددها (7) معامل انتاجية للعام (2022-2023)، وقد تم اختيار المعامل الانتاجية للحديد والصلب لتشكل الميدان المبحوث لاختبار فرضيات ومخطط الدراسة ، وان الباحثان يرى بان هذا القطاع هو الميدان المناسب لاجراء الدراسة الحالية حيث تتوفر فيه المناخ الملائم واغلب الشروط والمتطلبات لتطبيق متغيرات الدراسة ، واهم المبررات لاختيار القطاع الخاص متمثلاً بمعامل الحديد والصلب وكالاتي :

ا- ان معامل الحديد والصلب العاملة في القطاع الخاص احدى الركائز الاساسية التي يقوم عليها اقتصاد اقليم كردستان –العراق .

ب- زيادة المنافسة بين المعامل الانتاجية للحديد والصلب في القطاع الخاص .

ج- لما لها من دور مميز في بناء المجتمع من خلال النهوض بالصناعة المحلية من خلال انتاج الحديد والصلب .

د- تقديم المنتجات على وفق حاجات ورغبات الزبائن اهم اهداف معامل الحديد والصلب لضمان الاستمرار والنجاح في هذا القطاع .

وقد تمثل عينة الدراسة (7) معامل انتاجية للحديد والصلب تم اختيارها بشكل قصدي (غير عشوائي) وتشمل (شركة اربيل ستيل –اربيل ، معمل بناغة –اربيل ، معمل قوج –دهوك ، معمل ماف –دهوك ، معمل تناهي - دهوك ، معمل ماس للحديد –سليمانية ، شركة سليمانية ستيل –سليمانية) .

اما اسباب اختيار هذه المعامل الانتاجية هي كالاتي :

ا-قدم بعض المعامل الانتاجية للحديد والصلب مثل شركة اربيل ستيل – اربيل التي تاسست عام 2006، ومعمل بناغة-اربيل الذي تاسس عام 2009 ، ومعمل قوج –دهوك الذي يعود تاسيسه الى عام 2010 .

ب-توزيع معامل الحديد والصلب في ثلاث محافظات اقليم كردستان وهي كالاتي : (شركة اربيل ستيل –اربيل ، معمل بناغة –اربيل ، معمل قوج –دهوك ، معمل ماف –دهوك ، معمل تناهي دهوك ، معمل ماس للحديد –سليمانية ، شركة سليمانية ستيل –سليمانية) .

ج-تنوع مجال الانتاج لمعامل الحديد والصلب في اقليم كردستان وهي كالاتي : شركة اربيل ستيل وشركة سليمانية ستيل لانتاج شيش التسليح ، في حين ان معمل بناغة – اربيل ومعمل تناهي –دهوك لانتاج شيش (BRC)، اما معمل قوج –دهوك لانتاج المسامير الانشائية ، وأن معمل ماف – دهوك لانتاج الانابيب المعدنية والمقاطع الهندسية ، ويتم انتاج شيش التسليح والحديد الصناعي في معمل ماس للحديد – سليمانية .

2.4 وصف السمات الشخصية للعينة : استخدمت التكرارات والنسب المئوية لغرض وصف السمات الديموغرافية لأفراد العينة المستجيبين في المنظمات الصناعية المبحوثة حيث كانت نتائج الوصف في الجدول (3) كما يلي:

يلاحظ من نتائج الوصف حسب سمة الجنس بأن افراد عينة الدراسة كافة هم من الذكور وبنسبة (100%) وبتكرار (170) والذي يمثل حجم العينة الكلي، مما يعكس أن توجه المنظمات الصناعية المبحوثة تركز على توظيف الذكور فيها أو أن هناك عدم رغبة من قبل الاناث في العمل بالمنظمات الصناعية والتي غالباً ما تكون الوظائف فيها ذات طبيعة لا تناسبهم من حيث القدرات البدنية. وكانت الفئة العمرية (31 – 40 سنة) قد جاءت بأعلى نسبة والتي بلغت (51.2%) والتي تكونت من (87) فرداً من حجم العينة الكلي. وتشير نتائج التحليل إلى أن توزيع أفراد العينة بموجب سمة التحصيل الدراسي جاءت بنسب متقاربة للأفراد ذوي التحصيل الدراسي إعدادية فأقل، دبلوم فني، وبكالوريوس والبالغة (37.6%)، (32.9%)، (28.2%) وعلى التوالي. وبخصوص **سنوات الخدمة:** تبين أن أكثر من نصف العينة لديها خدمة (5 سنوات فأقل) والتي جاءت بنسبة (57.6%) وبتكرار (98) فرداً، ومن ثم تلتها فئة الخدمة (6 – 10 سنة) وبنسبة بلغت (34.1%). **كما** تشير النتائج وصف عدد الدورات التدريبية المشارك بها أفراد العينة المذكورة أن أغلبية أفراد العينة لم يشاركوا في أية دورة تدريبية والذين بلغت نسبتهم (80.6%) وبتكرار (137) فرداً. توضح النتائج أن توزيع أفراد العينة حسب العنوان الوظيفي إذ تبين بأن أغلبية أفراد العينة ممن عنوانهم الوظيفي بصفة عامل والذين بلغت نسبتهم (78.8%) من حجم العينة وبتكرار بلغ (134) ومن المجموع الكلي للعينة (170) .

الجدول (3)وصف السمات الشخصية لأفراد العينة

الخصائص	الفئة	العدد	النسبة%
الجنس	ذكر	170	100.0
	أنثى	0	0.0
	المجموع	170	100.0
العمر	21 – 30 سنة	39	22.9

	31 – 40 سنة	87	51.2
	41 – 50 سنة	31	18.2
	51 سنة فأكثر	13	7.6
	المجموع	170	100.0
التحصيل الدراسي	إعدادية فاقل	64	37.6
	دبلوم فني	56	32.9
	بكالوريوس	48	28.3
	شهادة عليا	2	1.2
	المجموع	170	100.0
عدد سنوات الخدمة	5 سنوات فأقل	98	57.6
	6 – 10 سنوات	58	34.1
	11 سنة فأكثر	14	8.2
	المجموع	170	100.0
الدورات التدريبية	لا يوجد	137	80.6
	1 – 3 دورة	27	15.9
	4 – 6 دورة	4	2.4
	7 فأكثر	2	1.2
	المجموع	170	100.0
العنوان الوظيفي	مدير عام	2	1.2
	معاون مدير	5	2.9
	رئيس قسم	29	17.1
	عامل	134	78.8
	المجموع	170	100.0

المصدر: إعداد الباحثين من نتائج التحليل الإحصائي

4.3وصف متغيرات الدراسة : نتطرق لوصف متغيرات الدراسة وأبعادها في الفقرة الحالية وذلك من خلال المؤشرات الإحصائية الوصفية والمتمثلة بكل من النسب المئوية، التكرارات، الأوساط الحسابية، الانحرافات المعيارية، ونسبة الاستجابة، وذلك على وفق الفقرات الآتية:

4.4 وصف أبعاد الصيانة الإنتاجية الشاملة: تم وصف هذا المتغير عن طريق وصف أبعاده الثمانية ومن خلال آراء أفراد العينة تجاه العبارات التي استخدمت لكل بُعد والتي جاءت نتائجها في الجدول (4) كما يلي:

تم **وصف بُعد الصيانة الذاتية** من خلال النتائج وتبين بأن نسبة الاتفاق (أتفق بشدة وأتفق) لآراء أفراد العينة تجاه عبارات **الصيانة الذاتية** والتي استخدمت في قياسه قد بلغت (79.1%) وبموجب المؤشر الكلي، وترافقت هذه القيم بوسط حسابي (4.05) وبانحراف معياري (1.021)، كما تشير نسبة الاستجابة والبالغة (81%) والتي يستدل منها على مستوى استجابة أفراد العينة للعبارات الخاصة بذلك البُعد، مما يدل على أن أفراد العينة لديهم اتفاق واضح بأن الصيانة الذاتية من المكونات الضرورية لتحقيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المنظمات الصناعية المبحوثة. اما **وصف بُعد التحسين المستمر** فكانت النتائج لهذا البُعد بأن نسبة الاتفاق (أتفق بشدة وأتفق) لآراء أفراد العينة تجاه عبارات **التحسين المستمر** والتي استخدمت في قياسه قد بلغت (78.2%) وبموجب المؤشر الكلي، وترافقت هذه القيم بوسط حسابي (4.02) وبانحراف معياري (0.887)، كما تشير نسبة الاستجابة والبالغة (80%) مما يدل على أن أفراد العينة لديهم اتفاق واضح بأن التحسين المستمر يعد من المكونات الضرورية لتحقيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المنظمات الصناعية المبحوثة.

وبخصوص **وصف بُعد الصيانة المخططة** بينت النتائج بأن نسبة الاتفاق (أتفق بشدة وأتفق) لآراء أفراد العينة تجاه عبارات **الصيانة المخططة** والتي استخدمت في قياسه قد بلغت (78.3%) وبموجب المؤشر الكلي، وترافقت هذه القيم بوسط حسابي (4.09) وبانحراف معياري (1.013)، كما تشير نسبة الاستجابة والبالغة (82%) مما يدل

على أن أفراد العينة لديهم اتفاق واضح بأن الصيانة المخططة تعد من المكونات الضرورية لتحقيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المنظمات الصناعية المبحوثة. وكان **وصف بُعد جودة الصيانة** من خلال النتائج لهذا البُعد بأن نسبة الاتفاق (أتفق بشدة وأتفق) لآراء أفراد العينة تجاه عبارات **جودة الصيانة** والتي استخدمت في قياسه قد بلغت (77.9%) وبموجب المؤشر الكلي، وترافقت هذه القيم بوسط حسابي (4.05) وبانحراف معياري (0.931)، كما تشير نسبة الاستجابة والبالغة (81%) مما يدل على أن أفراد العينة لديهم اتفاق واضح بأن جودة الصيانة من المكونات الضرورية لتحقيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المنظمات الصناعية المبحوثة.

وتم وصف بُعد التدريب والتعليم من خلال النتائج لهذا البُعد وتبين بأن نسبة الاتفاق (أتفق بشدة وأتفق) لآراء أفراد العينة تجاه عبارات **التدريب والتعليم** والتي استخدمت في قياسه قد بلغت (81.5%) وبموجب المؤشر الكلي، وترافقت هذه القيم بوسط حسابي (4.12) وبانحراف معياري (0.900)، كما تشير نسبة الاستجابة والبالغة (82%) مما يدل على أن أفراد العينة لديهم اتفاق واضح بأن التدريب والتعليم تعد من المكونات الضرورية لتحقيق لصيانة الإنتاجية الشاملة في المنظمات الصناعية المبحوثة. **ووصف بُعد مكتب الصيانة الإنتاجية الشاملة** من خلال النتائج وتبين بأن نسبة الاتفاق (أتفق بشدة وأتفق) لآراء أفراد العينة تجاه عبارات **مكتب الصيانة الإنتاجية الشاملة** والتي استخدمت في قياسه قد بلغت (78.4%) وبموجب المؤشر الكلي، وترافقت هذه القيم بوسط حسابي (3.96) وبانحراف معياري (1.229)، كما تشير نسبة الاستجابة والبالغة (79%) مما يدل على أن أفراد العينة لديهم اتفاق واضح بأن مكتب الصيانة الانتاجية الشاملة يعد من المكونات الضرورية لتحقيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المنظمات الصناعية المبحوثة. وتم **وصف بُعد الصحة والسلامة والبيئة** من خلال النتائج لهذا البُعد وتبين بأن نسبة الاتفاق (أتفق بشدة وأتفق) لآراء أفراد العينة تجاه عبارات **الصحة والسلامة والبيئة** والتي استخدمت في قياسه قد بلغت (84.2%) وبموجب المؤشر الكلي، وترافقت هذه القيم بوسط حسابي (3.99) وبانحراف معياري (0.833)، كما تشير نسبة الاستجابة والبالغة (80%) مما يدل على أن أفراد العينة لديهم اتفاق واضح بأن الصحة والسلامة والبيئة تعد من المكونات الضرورية لتحقيق لصيانة الإنتاجية الشاملة في المنظمات الصناعية المبحوثة. وبخصوص **وصف بُعد الإدارة المبكرة للمعدات،** بينت نتائج الوصف لهذا البُعد بأن نسبة الاتفاق (أتفق بشدة وأتفق) لآراء أفراد العينة تجاه عبارات **الإدارة المبكرة للمعدات** والتي استخدمت في قياسه قد بلغت (79.3%) وبموجب المؤشر الكلي، وترافقت هذه القيم بوسط حسابي (4.05) وبانحراف معياري (0.961)، كما تشير نسبة الاستجابة والبالغة (81%) مما يدل على أن أفراد العينة لديهم اتفاق واضح بأن الإدارة المبكرة للمعدات تعد من المكونات الضرورية لتحقيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المنظمات الصناعية المبحوثة.

الجدول (4) وصف أبعاد الصيانة الانتاجية الشاملة

المؤشر الكلي لابعاد الصيانة	أتفق بشدة		أتفق		محايد		لا أتفق		لا أتفق بشدة		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الاستجابة %
		%		%		%		%		%			
الصيانة الذاتية	79.1				11.9				9.0		4.05	1.021	0.81
التحسين المستمر	78.2				13.7				8.1		4.02	0.887	0.80
الصيانة المخططة	78.3				11.5				10.2		4.09	1.013	0.82
جودة الصيانة	77.9				13.1				9.0		4.05	0.931	0.81
التدريب والتعليم	81.5				10.4				8.1		4.12	0.900	0.82
مكتب TPM	78.4				11.3				10.3		3.96	1.229	0.79
الصحة والسلامة والبيئة	84.2				8.3				7.5		3.99	0.833	0.80

الادارة المبكرة للمعدات	79.3	12.9	7.8	4.05	0.961	0.81

المصدر: إعداد الباحثين من نتائج التحليل الإحصائي

5.4 وصف أبعاد التصنيع المستدام: تم وصف هذا المتغير عن طريق وصف أبعاده الستة ومن خلال آراء أفراد العينة تجاه العبارات التي استخدمت لكل بُعد والتي جاءت نتائجها في الجدول (5) كما يلي:

تم **وصف بُعد إعادة التدوير** من خلال نتائج التحليل الاحصائي إذ تبين بأن نسبة الاتفاق (أتفق بشدة وأتفق) لآراء أفراد العينة تجاه عبارات **إعادة التدوير** والتي استخدمت في قياسه قد بلغت (83.6%) وبموجب المؤشر الكلي، وترافقت هذه القيم بوسط حسابي (4.19) وبانحراف معياري (0.973)، كما تشير نسبة الاستجابة والبالغة (84%) والتي يستدل منها على مستوى استجابة أفراد العينة للعبارات الخاصة بذلك البُعد، مما يدل على أن أفراد العينة لديهم اتفاق واضح بأن إعادة التدوير يعد من المتطلبات الضرورية لتحقيق التصنيع المستدام في المنظمات الصناعية المبحوثة. اما **وصف بُعد إعادة التصنيع** فتبين بأن نسبة الاتفاق (أتفق بشدة وأتفق) لآراء أفراد العينة تجاه عبارات **إعادة التصنيع** والتي استخدمت في قياسه قد بلغت (80.7%) وبموجب المؤشر الكلي، وترافقت هذه القيم بوسط حسابي (4.10) وبانحراف معياري (1.334)، كما تشير نسبة الاستجابة والبالغة (82%) مما يدل على أن أفراد العينة لديهم اتفاق واضح بأن إعادة التصنيع يعد من المتطلبات الضرورية لتحقيق التصنيع المستدام في المنظمات الصناعية المبحوثة. وبخصوص **وصف بُعد إعادة التصميم** بينت نتائج الوصف لهذا البُعد بأن نسبة الاتفاق (أتفق بشدة وأتفق) لآراء أفراد العينة تجاه عبارات **إعادة التصميم** والتي استخدمت في قياسه قد بلغت (80.1%) وبموجب المؤشر الكلي، وترافقت هذه القيم بوسط حسابي (4.05) وبانحراف معياري (0.975)، كما تشير نسبة الاستجابة والبالغة (81%) مما يدل على أن أفراد العينة لديهم اتفاق واضح بأن إعادة التصميم يعد من المتطلبات الضرورية لتحقيق التصنيع المستدام في المنظمات الصناعية المبحوثة. **في حين وصف بُعد التقليل** بأن نسبة الاتفاق (أتفق بشدة وأتفق) لآراء أفراد العينة تجاه عبارات **بُعد التقليل** والتي استخدمت في قياسه قد بلغت (86%) وبموجب المؤشر الكلي، وترافقت هذه القيم بوسط حسابي (4.08) وبانحراف معياري (0.807)، كما تشير نسبة الاستجابة والبالغة (82%) مما يدل على أن أفراد العينة لديهم اتفاق واضح بأن التقليل يعد من المتطلبات الضرورية لتحقيق التصنيع المستدام في المنظمات الصناعية المبحوثة. و**تم وصف بُعد إعادة الاستخدام** وتبين بأن نسبة الاتفاق (أتفق بشدة وأتفق) لآراء أفراد العينة تجاه عبارات **إعادة الاستخدام** والتي استخدمت في قياسه قد بلغت (80.7%) وبموجب المؤشر الكلي، وترافقت هذه القيم بوسط حسابي (4.04) وبانحراف معياري (0.943)، كما تشير نسبة الاستجابة والبالغة (81%) مما يدل على أن أفراد العينة لديهم اتفاق واضح بأن إعادة الاستخدام يعد من المتطلبات الضرورية لتحقيق التصنيع المستدام في المنظمات الصناعية المبحوثة. وبخصوص **وصف بُعد الاسترجاع**بينت نتائج الوصف لهذا البُعد بأن نسبة الاتفاق (أتفق بشدة وأتفق) لآراء أفراد العينة تجاه عبارات **الاسترجاع** والتي استخدمت في قياسه قد بلغت (81.6%) وبموجب المؤشر الكلي، وترافقت هذه القيم بوسط حسابي (4.10) وبانحراف معياري (0.983)، كما تشير نسبة الاستجابة والبالغة (82%) مما يدل على أن أفراد العينة لديهم اتفاق بأن الاسترجاع يعد من المتطلبات الضرورية لتحقيق التصنيع المستدام في المنظمات الصناعية المبحوثة.

الجدول (5) وصف أبعاد التصنيع المستدام

المؤشر الكلي لابعاد التصنيع المستدام	أتفق بشدة		أتفق		محايد		لا أتفق		لا أتفق بشدة		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة الاستجابة %
		%		%		%		%		%			
إعادة التدوير	83.6				9.4		7.0				4.19	0.973	0.84
إعادة التصنيع	80.7				9.9		9.4				4.10	1.334	0.82
إعادة التصميم	80.1				11.3		8.6				4.05	0.975	0.81
التقليل	86.0				8.2		5.8				4.08	0.807	0.82

إعادة الاستخدام	80.7	11.8	7.5	4.04	0.943	0.81
الاسترجاع	81.6	10.1	8.3	4.10	0.983	0.82

المصدر: إعداد الباحثين من نتائج التحليل الإحصائي

6.4اختبارفرضيات الارتباط والتأثير

الفرضية الرئيسة الاولى: تنص هذه الفرضية على أنه: توجد علاقة ارتباط معنوية بين الصيانة الانتاجية الشاملة والتصنيع المستدام في المنظمات الصناعية المبحوثة، حيث كانت نتائج هذا الاختبار والمذكورة في الجدول (6) كالآتي:

- المستوى الكلي: يلاحظ من النتائج أن هناك علاقة ارتباط معنوية وموجبة بين الصيانة الانتاجية الشاملة والتصنيع المستدام وعلى المستوى الكلي للمتغيرات والتي بلغت (0.758) وعند مستوى معنوية (0.01)، ومن ذلك نستنتج أنه يوجد تلازم معنوي وطردي بين الصيانة الانتاجية الشاملة والتصنيع المستدام في المنظمات الصناعية المبحوثة، والتحليل الادارى والمنطقي لهذه العلاقة يدل أنه كلما تمكنت المنظمات الصناعية المبحوثة من رفع وتحسين الصيانة الانتاجية الشاملة لها كلما مكنها ذلك من تحقيق التصنيع المستدام والارتقاء بمستوياته، والعكس صحيح.

الجدول (6) الارتباط بين الصيانة الإنتاجية الشاملة وأبعادها وبين التصنيع المستدام

المتغيرات والأبعاد	الصيانة الذاتية	الصيانة المخططة	جودة الصيانة	التحسين المستمر	التدريب والتعليم	إدارة المكائن المبكرة	إدارة TPM	السلامة والأمان	الصيانة الانتاجية
التصنيع المستدام	0.436**	0.460**	0.664**	0.509**	0.470**	0.622**	0.374**	0.491**	0.758**
** معنوي عند مستوى (0.01)									

المصدر: إعداد الباحثين من نتائج التحليل الإحصائي.

وبالتأسيس على نتائج الارتباط الكلية السابقة فإنه يتم قبول الفرضية الرئيسة الاولى من فرضيات الارتباط والتي تنص على أنه: توجد علاقة ارتباط معنوية بين الصيانة الانتاجية الشاملة والتصنيع المستدام في المنظمات الصناعية المبحوثة .

الفرضية الرئيسة الثانية: نصت هذه الفرضية على أنه: توجد علاقة تأثير معنوية للصيانة الانتاجية الشاملة في التصنيع المستدام في المنظمات الصناعية المبحوثة، وقد بينت نتائج التحليل على المستوى الكلي والمذكورة في الجدول (7) التالي:

1. ظهر تأثير للمتغير المستقل الصيانة الإنتاجية الشاملة في المتغير المعتمد التصنيع المستدام وذلك بموجب قيمة (F) المحسوبة والبالغة (47.041) والتي كانت أكبر من قيمتها الجدولية والبالغة (3.897) وبدرجات حرية (1، 168)، ويؤكد معنوية التأثير قيمة المعنوية المحسوبة والبالغة (0.000) والتي تقل عن مستوى المعنوية الافتراضي للدراسة (0.05).

2. يلاحظ من قيمة الثابت (B_0) أن هناك ظهوراً للتصنيع المستدام بقيمة تصل إلى (1.233) وذلك عندما تكون قيمة الصيانة الإنتاجية الشاملة ومن خلال أبعادها مساويةً للصفر، مما يشير إلى أن متغير التصنيع المستدام يستمد جزء من التأثيرات المباشرة من خلال الصيانة الإنتاجية الشاملة وأبعادها المعتمدة في هذه الدراسة.

3. يلاحظ أن الميل الحدي (B_1) وصلت قيمته إلى (0.758) والذي يشير إلى أن التغير في الصيانة الإنتاجية الشاملة بمقدار واحد، سيؤدي إلى تغير في التصنيع المستدام بما يعادل (0.758)، أي بنسبة تغير تعادل (75.8 %) وهي نسبة جيدة يمكن الاستناد عليها في تفسير العلاقة التأثيرية للصيانة الإنتاجية الشاملة في التصنيع المستدام.

4. يلاحظ من قيمة معامل التحديد (R^2) والتي بلغت (0.575) إلى أن ما نسبته (57.5%) من التغير الحادث في التصنيع المستدام يرجع مصدره إلى الصيانة الإنتاجية الشاملة وأبعادها، وأن النسبة المتبقية (42.5%) من التغير في التصنيع المستدام يعود إلى المتغيرات الأخرى في الدراسة الحالية أو إلى عوامل أخرى لم يتم اخذها بنظر الاعتبار في أنموذج الدراسة الحالية. أي أنه يمكن الاستنتاج بأن المنظمات الصناعية المبحوثة إذا أرادت أن تحقق مستويات عالية من التصنيع المستدام فعليها أن تمتلك متطلبات الصيانة الإنتاجية الشاملة.

الجدول (7) التأثير المباشر للصيانة الإنتاجية الشاملة في التصنيع المستدام

الأنموذج	التصنيع المستدام					
	B_0	B_1	R^2	F المحسوبة	F الجدولية	Sig.
الصيانة الإنتاجية الشاملة	1.233	0.758	0.575	47.041	3.897	0.000
قيمة F الجدولية بدرجات حرية (1 ، 168)			$P \leq 0.05$		N =170	

المصدر: إعداد الباحثين من نتائج التحليل الإحصائي.

ومن نتائج تحليل التأثير على المستوى الكلي لتأثير الصيانة الإنتاجية الشاملة في التصنيع المستدام والمذكورة في الجداول (7) ، نستدل على صحة الفرضية الرئيسة الثانية للتأثير المباشر والتي تنص على أنه: توجد علاقة تأثير معنوية للصيانة الانتاجية الشاملة في التصنيع المستدام في المنظمات الصناعية المبحوثة .

الاستنتاجات والمقترحات

الاستنتاجات

1- تبين أن الصيانة الذاتية، التحسين المستمر، الصيانة المخططة، جودة الصيانة، التدريب والتعليم، مكتب الصيانة، الصحة والسلامة والبيئة، والإدارة المبكرة للمعدات من متطلبات إقامة الصيانة الإنتاجية الشاملة والتي يجب أن تمتلكها المنظمات الصناعية المبحوثة لكي تحقق التصنيع المستدام.

2- ظهر من خلال افراد العينة أن المنظمات الصناعية المبحوثة تشجع العاملين لديها على استخدام الفحص الذاتي المستمر للمكائن وذلك باعتماد الفحص اليومي للمكائن كاستبدال الاجزاء والاصلاحات البسيطة للمكائن.

3- تبين ان ابعاد الصيانة الذاتية، التحسين المستمر، الصيانة المخططة، جودة الصيانة، التدريب والتعليم، مكتب الصيانة، الصحة والسلامة والبيئة، والإدارة المبكرة للمعدات تؤثر بشكل مباشر بالمتغير المعتمد التصنيع المستدام.

4- يوجد اارتباط معنوي وطردي بين أبعاد الصيانة الانتاجية الشاملة والتصنيع المستدام في المنظمات الصناعية المبحوثة، أي أنه كلما تمكنت المنظمات الصناعية المبحوثة من رفع وتحسين أبعاد الصيانة الانتاجية الشاملة والمتمثلة بكل من الصيانة الذاتية ، الصيانة المخططة ، جودة الصيانة ، التحسين المستمر ، التدريب والتعليم ،إدارة المكائن المبكرة ، ادارة TPM ، السلامة والامان والبيئة كلما مكنها ذلك من تحقيق التصنيع المستدام والارتقاء بمستوياته، والعكس صحيح.

5- تبين من خلال افراد العينة بانه تسعى المنظمات الصناعية المبحوثة إلى امتلاك فريق صيانة متعدد المهارات لمعالجة عطلات المكائن والمعدات بما يضمن عدم تكرارها إذ أنهم يعتمدون التدريب والتعليم لمشغلي المكائن لزيادة معرفتهم الفنية بمكائنهم.

6- أن أفراد العينة في المنظمات الصناعية المبحوثة يرون بأن مصانعهم تسعى الى انشاء نظام ادارة مبكر للمكائن والمعدات وعن طريق امتلاك مكائن ذات اعتمادية عالية في اثناء مراحل تشغيلها بشكل عام.

7- أن أفراد العينة في المنظمات الصناعية المبحوثة يرون بأن مصانعهم تطبق اجراءات التشخيص المبكر للعطلات وذلك من خلال وضع برامج للصيانة الوقائية لمكائنها ومعداتها والتي يتم تنفيذها بشكل منظم.

8- إن تحقيق التصنيع المستدام وبأفضل مستوياته يأتي من خلال امتلاك المنظمات الصناعية المبحوثة للتوظيف الجيد لابعاد الصيانة الإنتاجية الشاملة .

المقترحات

1- توفير متطلبات الصيانة الإنتاجية الشاملة من مواد احتياطية وزيوت في وقتها المحدد وذلك بهدف منع حدوث التوقفات في العمليات الإنتاجية نتيجة للأعطال التي لا تتم معالجتها بسبب عدم توفر تلك المواد.

2- أن تعمل إدارات المنظمات الصناعية المبحوثة على الاستفادة من الخبرات الخارجية في مجال الصيانة الإنتاجية الشاملة وذلك في تدريب الموارد البشرية وتطوير قدراتهم ومهاراتهم الفنية لغرض معالجة العطلات.

3- الانتفاع من المخرجات التي تقدمها مكاتب الصيانة الإنتاجية والتي تضم تحليل العمليات الإنتاجية والإجراءات التي تعتمدها في هذا المجال وصولاً لتحسين الإنتاجية وتقليل العيوب في المنتجات.

4- الاستفادة من خبرات الجامعات والمعاهد الأكاديمية التقنية والتي تعمل في بيئة المنظمات الصناعية المبحوثة وذلك من خلال ما تقدمه من استشارات علمية لمعالجة وحل المشاكل التي تواجه تلك المنظمات في إطار كل من الصيانة الإنتاجية الشاملة، والتصنيع المستدام.

5- تطبيق برامج منظمة ومستمرة لإجراء الصيانة الدورية وبما يساهم في تحقيق مبدأ التحسين المستمر والذي يقلل الخسائر في عمليات التصنيع والانتاج والقضاء عليها وذلك لأن التحسينات الطفيفة المستمرة أفضل بكثير من تحسين واحد كبير وغير مستمر.

6- إن الارتقاء بمتطلبات الصيانة الإنتاجية الشاملة يستلزم اعتماد مناهج الصيانة المجدولة والتي يتم من خلالها وضع الخطط لأنشطة الصيانة وفعالياتها ولغرض تشخيص العطلات قبل حدوثها.

المصادر

اولا: المصادر العربية

1- رشوان، احمد محمد عبد العال، (2021)، تاثير ممارسات التصنيع الاخضر على الاداء المستدام الدور الوسيط لتكامل ادارة سلسلة التوريد الخضراء: دراسة تطبيقية على الشركات الصناعية في مصر، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، كلية التجارة، جامعة دمياط، المجلد (2)، العدد (2).

2- السماك، بشار عز الدين، (2020)، امكانية تطبيق مرتكزات الصيانة المنتجة الشاملة TPM: دراسة استطلاعية لاراء العاملين في المراكز الصحية في مدينة الموصل، مجلة جامعة الانبار للعلوم الاقتصادية والادارية، المجلد (12)، العدد (30).

3- سيف، عبد الوهاب عبد الحميد محمد، (2020)، اثر تطبيق الصيانة الانتاجية الشاملة في الاداء التصنيعي: دراسة حالة الشركة الوطنية لصناعة الاسفنج والبلاستيك ،بحث مستل من رسالة ماجستير، مجلة العلوم الانسانية والطبيعية، المجلد (1)، العدد (3).

4- الشاعر، ضحى احمد علي، (2018)، تقنيات اعادة التدوير في مواد البناء كاداة لحماية البيئة وتحقيق الاستدامة في المناطق الحارة، مجلة الهندسة، جامعة الفيوم، المجلد (1)، العدد (2).

5- فارس، مثنى فراس ابراهيم، (2021)، استراتيجيات الانتاج والعمليات ودورها في تحقيق التصنيع المستدام واختبار الدور الوسيط لاستراتيجية الدخول للاسواق العالمية: دراسة حالة في معمل الزجاج والسيراميك والحراريات الرمادي ، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة الموصل، العراق.

6- صالح، ماجد محمد ، (2008) ، التكامل بين الصيانة المنتجة الشاملة وادارة الجودة الشاملة ، دراسة استطلاعية لاراء المدراء في معمل الالبسة الولادية بالموصل ، مجلة تنمية الرافدين ، المجلد (89) ، العدد(30) .

7- صالح، ماجد محمد والداؤدي، حسين رفعت عبد الكريم، (2018)، مرتكزات الصيانة المنتجة الشاملة ودورها في بلوغ استراتيجيات الميزة التنافسية المستدامة: بحث استطلاعي لاراء مدراء شركة ادوية Pioneer لصناعة الادوية والمستلزمات الطبية السليمانية، مجلة كلية القلم الجامعة / كركوك، العدد (4) .

8- صالح، ماجد محمد وعبد الحميد، جكر خوين، (2019)، ادارة الجودة الشاملة اداة لتعزيز مرتكزات الصيانة المنتجة الشاملة: دراسة ميدانية في معامل الحديد والصلب في اقليم كوردستان العراق ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الاقتصادية والادارية، المجلد (11)، العدد (26).

9- طاهر ،محمد عبود ،وشريف ،رياض خزعل ، (2014) ، دور الصيانة المنتجة الشاملة في تحسين اداء العمليات باستخدام اسلوب عملية التحليل الهرمي ، دراسة ميدانية في شركة الحفر العراقية ، مجلة كلية الادارة والاقتصاد جامعة البصرة ، المجلد (6) ، العدد (12) .

10- مزريق ، عاشور ، (2011) ، الانتاج الانظف بين الصيانة الانتاجية الشاملة وانظمة التصنيع الحديثة ، مجلة الاكاديمية للدراسات الاجتماعية والانسانية ، مجلد11 .

ثانياً :المصادر الانكليزية

1. Abubakr, Mohamed, Abbas, Adel T., Tomaz, Italo, Soliman, Mahmoud S. Luqman, Monis and Hegab, Hussien, (2020), Sustainable and Smart Manufacturing: An Integrated Approach, Sustainability **2020**, 12, 2280, www.mdpi.com/journal/sustainability.
2. Acharya, Jignasha P & Bhatt , Maharshi,(2014) , A Brief Literature Review on Total Productive Maintenance A Positive Approach to Solve manufacturing Problem, International Journal of Advance Engineer ing and Research Development (IJAERD) Volume 1,Issue 5,May 2014.
3. Adesta, E Y T, Prabowo, H A & Agusman, D, (2018), Evaluating 8 pillars of Total Productive Maintenance (TPM) implementation and their contribution to manufacturing performance, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, to cite this article: E Y T Adesta *et al* 2018 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. **290** 012024.

4. Agustiady, Tina Kanti& Cudney, Elizabeth A.(2015) , Total Productive Maintenance Strategies and Implementation Guide , Taylor & Francis Group, LLC.
5. Aljuneidi, Tariq, (2017), Design Methodologies Towards a Sustainable Manufacturing Enterprise, Degree of Doctor of Philosophy Industrial Engineering, Concordia University, Canada.
6. Arisi, Barbara Maisonnave, (2020) , Circular economy from waste to resource: 7Rs innovative practices in Amsterdam, Technologie "die nog in de kinderschoenen staan, Huminuras, porto Alegre, v.21, n. 55, p.61-86, dezembro, 2020.
7. Chandrakanth, HS & Mohanram, Dr. M, (2020), Implementation of Total Productive Maintenance, International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology (IJIRSET), e-ISSN: 2319-8753, p-ISSN: 2320-6710 www.ijirset.com | Impact Factor: 7.512 Volume 9, Issue 5, May 2020.
8. Ghanem, Mohamed Salah, (2021), Total Productivity Maintenance (TPM): A Hospitality Industry's New Maintenance Approach, (JAAUTH), Vol. 20 No. 1, (2021), pp. 236-264 .
9. Chowdhury, Nasif& Yasmin, Jarin, (2018), A Study on Sustainable Manufacturing Practices in RMG Industries of Bangladesh, MPRA Paper No. 87104, posted 24 Jul 2018 10:42 UTC, MPRA Munich Personal RePEc Archive, https://mpra.ub.uni-muenchen.de/87104/
10. Chukwutoo, C. Ihueze & Nkemakonam, C. Igbokwe. (2018), Total Productive Maintenance (TPM) as a Business Strategy in Manufacturing Small and Medium Enterprises in Nigeria, Advances in Research, AIR, 15(5): 1-9, 2018; Article no. AIR. 41330.
11. Dave , Yash,(2013) ,Potential Benefits of TPM Total Productive Maintenance Implementation , International Journal of Latest Research in Science and Technology , Volume 2,Issue 2 :Page No.173-174 , March - April (2013) .
12. Haanstra, Willem, Martinetti, Alberto artinetti, Braaksma, Jan and Dongen, Leo van, (2020), Design of a Framework for Integrating Environmentally Sustainable Design Principles and Requirements in Train Modernization Projects, Sustainability **2020**, 12, 6075.
13. Hassan, Abdullatif & Kader, Walid Abdul, (2020), Short-Term TPM Implementation in SME: A Case Study, IEOM Society International, Proceedings of the 5th NA International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Detroit, Michigan, USA, August 10 - 14, 2020 .
14. Huang, Aihua,(2017) A framework and Metrics for Sustainable Manufacturing Performance Evaluation at the Production Line,plant and enter prise Levels , Theses and Dissertations-Mechanical Engineering This Doctoral Dissertation is brought to you for free and open access by the Mechanical Engineering at UKnowledge.
15. Ibrahim,Yousif Munadhil, Hami, Norsiah, and Abdulameer, Susan Sabah , (2020), Assessing Sustainable Manufacturing Practices and Sustainability Performance Among Oil and Gas Industry in Iraq, International Journal of Energy Economics and Policy, 2020, 10(4), 60-67.available at http: www.econjournals.com.
16. Jain, Abhishek, Rajbirbhatti& Singh, Harwinder , (2014) , Total Productive Maintenance (TPM): A Proposed Model for Indian SMEs , International Journal of Mechanical and Production , Engineering Research and Development (IJMPERD), Vol. 4, Issue 1, Feb 2014, 1-22 .
17. Jawahir, I.S. & Bradley, Bradley, (2016), Technological Elements of Circular Economy and the Principles of6R-Based Closed-loop Material Flow in Sustainable Manufacturing, 13th Global Conference on Sustainable Manufacturing - Decoupling Growth from Resource Use, Procedia CIRP 40 (2016) 103 – 108.
18. Joochim, O. & Meekaew, J., (2016), Applying Total Productive Maintenance in Aluminium Conductor Stranding Process, Journal of Industrial Engineering and Management Science, Vol. 1, 19–42.
19. Kestwal, Chandra Kiran, (2017), Implementation of Total Productive Maintenance (TPM) in a machine shop, Application of the method of maintenance of all production activities in the machine shop, the academic degree Master of Science in Engineering, Tallinn university of Technology.
20. Keshav, Valase & Raut, D.N., (2018), Sustainable Manufacturing Implementation with SMEET Framework for Manufacturing Industries, American Journal of Engineering Research (AJER), Volume-7, Issue-5, pp-174-182.
21. Kishawy, Hossam A., Hegab, Hussien & Saad, Elsadig, (2018), Design for Sustainable Manufacturing: Approach Implementation, and Assessment, www.mdpi.com/journal/sustainability
22. Kwaso, Mthetheleli Joseph & Telukdarie, Arnesh, (2018), Evaluating the Impact of Total Productive Maintenance elements on a Manufacturing Process,Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management , Paris, France, July 26-27, 2018 .
23. Masud, A.K.M.(2014) , Total Productivity Maintenance (TPM) an effective tool to increase productivity ,National Productivity Day .
24. Muganyi, Peter& Mbohwa, Charles, (2017), Comparative Aspects between TPM and World Class Maintenance- Literature Review, IEOM Society International, Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Bogota, Colombia, October 25-26, 2017.
25. Nayawa, Yusuf Maneno, (2020), Effect of Total Productive Maintenance on Operational Performance of Star Hotels in Coast Region, Kennya, Master degree, university Nairobi
26. Nujoom, Reda Ahmed O., Mohammed, Ahmed Maher & Wang, Qian, (2018), Drafting a cost-effective approach towards a sustainable manufacturing system design.
27. Nurprihatin, Filscha, Angely, Meilily & Tannady, Hendy, (2019), Journal of Applied Research on Industrial Engineering, Vol. 6, No. 3 (2019) 184–199**.**
28. Pathak**,** Priyanka & Singh, M.P., (2017), Sustainable manufacturing concepts: A Literature Review, International Journal of Engineering Technologies and Management Research, Impact Factor: 1.745 (I2OR), Vol.4 (Iss.6): June, 2017.

29. Prasad, Penny, Price, Nicole and Gaffel Jane, (2017), Final Report, Queensland Department of State Development, Sustainable Manufacturing a literature review with case studies.
30. Qureshi, Muhammad Imran, Rasiah, Rajah, Al-Ghazali, Basheer M., Haider Maqsood, Jambari, Hanifah, Iswan and Sasmoko, (2019), Modeling Work Practices under Socio-Technical Systems for Sustainable Manufacturing Performance, Sustainability **2019**, 11, 4294, www.mdpi.com/journal/sustainability.
31. Rajput, Hemant Singh & Jayaswal, Pratesh,(2012) , A Total Productive Maintenance (TPM) Approach To Improve Overall Equipment Efficiency , International Journal of Modern Engineering Research (IJMER) Vol.2, Issue.6, Nov-Dec. 2012 pp-4383-4386
32. Rosenthal Chloe, Fatimahb,Yun Arifatul and Biswas, Wahidul K. , (2016), Application of 6R principles in sustainable supply chain design of Western Australian white goods, 13th Global Conference on Sustainable Manufacturing- Decoupling Growth from Resource Use, Procedia CIRP 40 (2016) 318 – 323, Available online at, www.sciencedirect.com.
33. Sandin, Gustav & Peters, Greg M., (2018), Environmental impact of textile reuse and recycling e A review, Journal of Cleaner Production 184 (2018) 353-365.
34. Shahbazi, Sasha ,(2018), Sustainable Manufacturing Through Material Efficiency Management, School of Innovation, Design and Engineering, Mälardalen University Doctoral Dissertation 253, Sweden.
35. Xiang, Zhang Tian & Feng, Chin Jeng, (2021), Implementing Total Productive Maintenance in a Manufacturing Small or Medium-Sized Enterprise, Journal of Industrial Engineering and Management, 14(2), 152-175. https://doi.org/10.3926/jiem.3286
36. Zarreha, Alireza, Wan, HungDa, Lee, Yooneun, Saygin, Can, Al Janahi, Rafid Al, (2019), Cybersecurity Concerns for Total Productive Maintenance in Smart Manufacturing Systems, The Authors. Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) Peer-review under responsibility of the scientific committee of the 28th Flexible Automation and Intelligent Manufacturing (FAIM2018) Conference, www.sciencedirect.com.

نموذج استمارة الاستبانة

أقليم كردستان العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة دهوك/كلية الادارة والاقتصاد
قسم ادارة الاعمال /الدراسات العليا/ دكتوراه

السادة المدراء العامين ومعاونيهم ورؤساء الاقسام ومدراء الوحدات والشعب ... المحترمون

م/ استمارة الاستبانة

تحية طيبة..

تعتزم الباحثة إعداد مشروع اطروحة دكتوراه في إدارة الأعمال والموسومة بـ: **" الصيانة الانتاجية الشاملة ودورها في تعزيز التصنيع المستدام : دراسة تحليلية لاراء عينة من العاملين في معامل الحديد والصلب في اقليم كوردستان- العراق"**. ولكونكم من ذوي الخبرة والاختصاص في هذا المجال، تسر الباحثة أن تضع بين أيديكم هذه الاستمارة التي تسعى لجعلها مقياسا للدراسة بعد إبداء أرائكم وتضمين خبراتكم ومقترحاتكم فيها، إذ استندت الباحثة على عدد من الدراسات والجهود السابقة وبعض المقاييس الأخرى مع إجراء التعديلات عليها لتتلائم مع الدراسة الحالية.

شاكرين لكم جهودكم

الباحثة
ماجدة محسن عبد الرحمن
طالبة دكتوراه
جامعة دهوك

المشرف العلمي
الدكتورميهفان شريف كوللى
استاذ مساعد
جامعة زاخو

أولاً / المعلومات العامة :

1- اسم المصنع (المعمل):

2- الجنس: ذكر ( ) ، أنثى ( ).
3- العمر: 21-30 سنة ( )، 31-40 سنة ( )، 41- 50 سنة ( )، 51 سنة فاكثر ( ).
4- التحصيل الدراسي : اعدادية فمادون ( )، دبلوم فني ( )، بكالوريوس ( )، شهادة عليا ( ).
5- سنوات الخدمة: 5 سنوات فأقل ( )، 6-10 سنوات ( )، 11 سنة فاكثر ( ) .
6- عدد الدورات التدريبية المشترك بها : لا يوجد ( )، 1-3 ( )، 4-6 ( )، 7 فأكثر ( ).
7- العنوان الوظيفي : مدير عام ( )، معاون مدير ( )، رئيس قسم ( )، عامل ( ).

ثانياً: متغيرات الدراسة

المحور الاول: الصيانة الانتاجية الشاملة : هي مجموعة من الممارسات والتقنيات التي تهدف إلى تعظيم فعالية العمليات من خلال الممارسات الأساسية المتمثلة ب (الصيانة الذاتية ، التحسين المستمر، الصيانة المخططة ، جودة الصيانة ، التدريب والتعليم، مكتب الصيانة الانتاجية الشاملة ، الصحة والسلامة والبيئة ، ادارة المعدات في وقت مبكر) (Kwaso & Telukdarie,2018: 547).

يرجى بيان مدى اتفاقك على الفقرات الآتية من خلال وضع اشارة (✓) في المربع الذي يمثل الاجابة التي تراها مناسبة .

ت	الفقرات	اتفق بشدة	اتفق	محايد	لا اتفق	لا اتفق بشدة
ا-الصيانة الذاتية						
25	يركز مصنعنا على تحديد مواعيد صيانة الاجهزة .					
26	يشجع مصنعنا عامليها على استخدام الفحص الذاتي المستمر للمكائن .					
27	يوفر مصنعنا مستلزمات الصيانة الذاتية كالزيوت والعدد والوسائل اللازمة لعامليها .					
28	يعتمد مصنعنا الفحص اليومي للمكائن كاستبدال الاجزاء والاصلاحات البسيطة للمكائن .					
ب-التحسين المستمر						
29	يعتمد مصنعنا التحسين المستمر لمكائنه باعتباره تعظيم لكفاءة المكائن والمعدات .					
30	يشجع مصنعنا عامليه على تحقيق مبدأ العيوب الصفرية في منتجاته هوباعتماد التحسين المستمر .					
31	يسعى مصنعنا الى تحقيق العطلات الصفرية لمكائنه ومعداتها.					
32	يحرص مصنعنا على تفعيل خطط التحسين المستمر وتنفيذها والتحقق من نتائجها .					
ت-الصيانة المخططة						
33	يضع مصنعنا برامج للصيانة الوقائية لمكائنه ومعداته وينفذها بشكل منظم .					
34	ينفذ مصنعنا اعمال الصيانة الدورية وفق جدول زمني منظم.					
35	يعتمد مصنعنا على الصيانة التصحيحية لمكائنها في حالة حدوث توقفات فجائية بشكل أني ووفق خطط مسبقة .					
36	يطبق مصنعنا اجراءات التشخيص المبكر للعطلات .					
ث-جودة الصيانة						
37	يهتم مصنعنا بجودة صيانة مكائنه للحصول على منتجات ذات جودة عالية .					
38	يسعى مصنعنا للحصول على منتجات خالية من العيوب من خلال الحصول على المواد الاولية اللازمة .					

39	يعتمد مصنعنا ضمان الجودة لارتباطها بانشطة ادارة المكائن كضبط اساليب الانتاج والمكائن .					
40	يقوم مصنعنا بدعم نشاطات الجودة المتعلقة بفريق الصيانة .					
ج-التدريب والتعليم						
41	يعتمد مصنعنا التدريب والتعليم لمشغلي المكائن لزيادة معرفتهم الفنية بمكائنهم .					
42	يسعى مصنعنا الى امتلاك فريق صيانة متعدد المهارات لمعالجة عطلات المكائن والمعدات بمايضمن عدم تكرارها.					
43	يستفاد مصنعنا من الخبرات الخارجية لتدريب مشغلي المكائن ولطوير قدراتهم الفنية في معالجة العطلات .					
44	يبذل مصنعنا جهودا مستمرة لاعداد خطط مبرمجة لتحديد الاحتياجات التدريبية لعامليه ومشغلي المكائن ويعمل على تنفيذها بدقة .					
ح- مكتب الصيانة الانتاجية الشاملة						
45	يسعى مصنعنا الى تطبيق الصيانة الانتاجية الشاملة وتحقيق الكفاءة من خلال الانتفاع من المكاتب وتنظيمها بدقة عالية .					
46	يحرص مصنعنا على تقليل خزين الملفات غير الضرورية التي تعيق الاعمال الادارية.					
47	يعتمد مصنعنا على فرق عمل جماعية لتطبيق برنامج الصيانة الانتاجية الشاملة في مجال ادارتها لادائها بدقة .					
48	يقوم مصنعنا باستغلال مساحة العمل افضل استغلال منعاً لاعاقة الاعمال الادارية .					
خ-الصحة والسلامة والبيئة						
49	يعد مصنعنا ادارة الصحة والسلامة المهنية جزءا اساسياً من نظامها الانتاجي .					
50	يركز مصنعنا على توفير بيئة عمل خالية من الحوادث والاصابات.					
51	يعتمد مصنعنا برامج علمية مخططة لمنع حدوث اصابات العمل جراء الاستخدام الخاطىء للمكائن .					
52	يهتم مصنعنا بترتيب اماكن العمل للحد من حوادث واصابات العمل.					
د-الادارة المبكرة للمعدات						
53	يوفر مصنعنا مكائن حديثة سهلة التشغيل والصيانة لاستمرار العمل دون توقف .					
54	يسعى مصنعنا الى انشاء نظام ادارة مبكرة للمكائن والمعدات .					
55	يقوم مصنعنا بتحديد نقاط ضعف مكائنه لتحسينها وتطويره مبكراً ومنعاً لتوقفها الفجائي .					
56	يمتلك مصنعنا مكائن ذات اعتمادية عالية خلال مراحل تشغيلها بشكل عام .					

المحور الثاني –التصنيع المستدام : ويقصد به مجموعة من العمليات التي تهدف الى الحد من استهلاك الموارد والطاقة من خلال تحويل المخلفات الى منتجات ذات قيمة يمكن الاستفادة منها والمحافظة على البيئة باحدى الطرق المتمثلة ب (إعادة التدوير،إعادة التصنيع ،إعادة التصميم ،التقليل ، إعادة الاستخدام ، والاسترجاع) (رؤوف ،والشهواني ،2020: 303) .

يرجى بيان مدى اتفاقك على الفقرات الآتية من خلال وضع اشارة (✓) في المربع الذي يمثل الاجابة التي تراها مناسبة .

ت	الفقرات	اتفق بشدة	اتفق	محايد	لا اتفق	لا اتفق بشدة
	أ- إعادة التدوير:					
57	يعتمد مصنعنا إعادة تدوير المخلفات الناتجة عن العمليات الانتاجية لغرض تحقيق الاستدامة البيئية .					
58	يسعى مصنعنا الى تطبيق القوانين البيئية الخاصة بإعادة التدوير.					
59	يستفاد مصنعنا من مخلفات العمليات الانتاجية بوصفها مدخلات في عمليات انتاجية اخرى .					
60	يسعى مصنعنا الى اعادة تدوير المنتجات التالفة بوصفها اجراءاً وقائياً للحفاظ على البيئة .					
	أ- إعادة التصنيع :					
61	يخفض مصنعنا اسعار المنتجات المعاد تصنيعها مقارنةً بالمنتجات الجديدة.					
62	تسهم إعادة تصنيع المنتجات بتخفيض تكاليف التصنيع في مصنعنا .					
63	يستخدم مصنعنا عمليات جمع وفصل كفوءة من ناحية الكلفة مع الحفاظ على مستوى الجودة .					
64	يحرص مصنعنا على تقليل نسبة التالف في العمليات الانتاجية.					
	ب- إعادة التصميم :					
65	يعمل مصنعنا على إعادة تصميم المنتجات بحيث تكون صديقة للبيئة .					
66	يعمل مصنعنا على إعادة تصميم المنتجات لتحسين جودتها .					
67	يسعى مصنعنا الى تحسين خصائص المنتجات من خلال إعادة تصميم المنتجات .					
68	يخفض مصنعنا عدد الاجزاء المكونة للمنتج من خلال إعادة تصميم المنتجات .					
	ت- التقليل :					
69	يعمل مصنعنا لمحاولة القضاء على الهدر بكافة انواعه .					
70	يستخدم مصنعنا مكائن ومعدات حديثة للحد من الهدر في الموارد.					
71	يبذل مصنعنا جهوداً مستمرة لتقليل النفايات .					
72	يحرص مصنعنا على انتاج منتجات تقلل من استهلاك المواد والطاقة في الاستخدام .					
	ج-إعادة الاستخدام :					
73	يعمل مصنعنا على فصل مخلفات العمليات الانتاجية بطريقة صحيحة وإعادة استخدامها للمنتج نفسه .					
74	يعمل مصنعنا على إعادة استخدام مخلفات العمليات الانتاجية.					

75	يعتمد مصنعنا على عمليات تسهم في إعادة استخدام المنتجات بحد ادنى من الموارد .					
76	يسعى مصنعنا لادخال المخلفات بدون تغيير لانتاج منتجات جديدة.					
ح-الاسترجاع :						
77	يطبق مصنعنا القوانين والشروط البيئية من خلال استرجاع المخلفات					
78	يعمل مصنعنا على استرجاع المخلفات للاستفادة منها في إعادة استخدامها.					
79	يتبع مصنعنا نظاماً خاص لاسترجاع اجزاء المنتجات.					
80	يمتلك مصنعنا قدرات تفنية عالية في مجال استرجاع المخلفات.					