

أثر تطبيق نظام الصيانة المخططة مسبقا على رفع الاستغلال لخطوط الإنتاج : دراسة

تطبيقية على قطاع الكرتون المضلع بالسعودية

**The Impact of Implementing a Planned Maintenance System on Enhancing
the Exploitation of Production Lines: An Applied Study on the Corrugated**

Cardboard Sector in Saudi Arabia

إعداد

طالب الدكتوراة خالد أحمد العريفي

1445هـ/2024م

دراسة (جمود وخدام، 2022)

هدفت الدراسة إلى قياس أثر نظام إدارة الصيانة المحوسبة في أداء العاملين لدى شركات التشغيل والصيانة في الأردن من خلال إدارة الوقت كمتغير وسيط. ولتحقيق أهداف الدراسة، قام الباحث باستخدام استبانة مكونة من (45) فقرة لجمع المعلومات الأولية من عينة الدراسة الممثلة للعاملين بمجال الصيانة المحوسبة لدى كل من شركة الديسي عمان للتشغيل والصيانة، وشركة مياه الأردن - مياهنا، شركة توليد الكهرباء الأردنية. وقد اعتمدت الدراسة المسح الشامل من خلال توزيع الاستبانات على جميع أفراد مجتمع الدراسة، البالغ عددهم (170) فرداً، حيث بلغ عدد الاستبانات التي تم توزيعها (170) استبانة، استرد منها (159) استبانة صالحة للتحليل أي ما نسبته (93.5%) من إجمالي الاستبانات الموزعة.

وقد اعتمدت الاستبانة كأداة أساسية لجمع بيانات الدراسة من خلال جميع الاستجابات، واستخدمت أساليب الإحصاء الوصفي والاستدلالي لتحليل هذه البيانات. وتوصلت الدراسة إلى العديد من النتائج وكان من أهمها: أن مستوى نظام إدارة الصيانة المحوسبة بأبعاده (إدارة بيانات المعدات، الصيانة الوقائية والتصحيحية، إدارة أوامر العمل، إصدار التقارير والتحليل والمراجعة) كان مرتفعاً، ومستوى أداء العاملين بأبعاده (جودة العمل المنجز، وكمية العمل المنجز) كان مرتفعاً، ومستوى إدارة الوقت كان مرتفع أيضاً، وأن نظام إدارة الصيانة المحوسبة استطاع تفسير ما نسبته (15.3%) كأثر غير مباشر في أداء العاملين من خلال إدارة الوقت.

وأثبتت الدراسة دور الوسيط الجزئي (Partial mediation) في العلاقة بين نظام إدارة الصيانة المحوسبة وأداء العاملين. وقدمت الدراسة مجموعة من التوصيات من أهمها: ضرورة اعتماد شركات التشغيل والصيانة بشكل كلي على نظام إدارة الصيانة المحوسبة (CMMS) بجميع مكوناته، لما له من إسهامات كبيرة في تحسين أداء العاملين، وذلك من خلال وضع الأهداف والتخطيط الجيد والعمل على تقييم الأداء بشكل مستمر، وضرورة الالتزام بالتخطيط الجيد لصيانة المعدات، والحرص على التدريب المستمر للعاملين في مجالات الصيانة الوقائية والتصحيحية.

دراسة (الديحاني والعبيدات، 2022)

هدفت هذه الدراسة إلى تخصيص وتحليل ومناقشة عمليات الصيانة التي أجريت خلال الفترات الأخيرة على مباني جامعة الكويت. عرض هذا العمل عمليات الصيانة وإدارتها المتبعة في الجامعة، وأخذت جامعة الكويت عينة من

المشكلات الرئيسية في المباني وتحليلها، ومعرفة مدى تأثيرها على الأداء التشغيلي. تم جمع البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) وتم إجراء بعض الاختبارات الإحصائية للإجابة على تساؤلات الدراسة واختبار فرضياتها.

كشفت النتائج أن المشاكل الرئيسية التي تواجهها جامعة الكويت هي في أعمال السباكة والطوارئ (28%)، الشقوق (26%)، أعمال الدهان (10%)، أعمال الكهرباء (5%)، وصيانة المصاعد (1%). كما تم إجراء عمليات الصيانة في جامعة الكويت كما هو موضح في البيانات المجموعة بشكل دوري: يومي (13%)، أسبوعي (10%)، شهري (30%)، نصف سنوي (17%)، وسنوي (20%).

وجد أن معظم الأعطال والمشاكل الفنية تتعلق بأعمال الصيانة غير المخططة والتحليل الطولي للمشكلات. كما تم تحديد تأثير ذلك على الكفاءة العامة للمباني. أوصت الدراسة باستخدام بطاقات التوازن لتحديد الأداء وتحسينه، كما يتم زيادة تفاصيل نسبة الصيانة المخططة والانتقال للصيانة الوقائية.

من الواضح أن هناك تحسنات في عمليات الصيانة الصباحية في جامعة الكويت بعد تطبيق هذه التوصيات.

دراسة (النعيبي والعبادي، 2022)

هدف هذه الدراسة إلى إيجاد العلاقة بين الصيانة الإنتاجية الشاملة وبيان مدى أثرها على الصيانة الخضراء كدراسة استطلاعية في معمل ألبن الموصل بالعراق، وتمثلت مشكلة الدراسة معبر عنها بعدد من التساؤلات، منها أسباب انخفاض أداء أنشطة الصيانة عن الأداء الأفضل، وبعد الاطلاع على واقع عمل المعمل المبحوث، وجمع البيانات والمعلومات من سجلات المعمل وأفراده العاملين باستخدام استمارة الاستبانة أداة رئيسة لجمع البيانات والمعلومات التي صممت لهذا الغرض، تم توزيع (40) استمارة على الأفراد المبحوثين موزعين على أقسام وشعب المعمل المبحوث، ومن ثم تحليل هذه البيانات بالاعتماد على البرنامج الإحصائي (spss)، وفي ضوء عملية التحليل توصلت الدراسة إلى مجموعة من الاستنتاجات أهمها، وجود علاقات ارتباط معنوية بين المتغيرين ووجود أثر معنوي للصيانة الإنتاجية الشاملة في الصيانة الخضراء، وقدم الباحثان مجموعة من المقترحات التي تتناسب مع طبيعة الدراسة الحالية أهمها، تمثلت بضرورة التوجه نحو تطبيق أسلوب الصيانة الإنتاجية الشاملة في كل عمليات وأنشطة المعمل بالوقت المناسب للارتقاء بمنتجاته والاتجاه نحو تحقيق الصيانة الخضراء.

دراسة (حمودة وخدام، 2022)

هدفت الدراسة إلى قياس أثر نظام إدارة الصيانة المحوسبة في أداء العاملين لدى شركات التشغيل والصيانة في الأردن من خلال إدارة الوقت كمتحور وسيط. ولتحقيق أهداف الدراسة، اعتمد الباحث استبانة بلغت (45) فقرة لجمع المعلومات الأولية من عينة الدراسة الممثلة في العاملين بمجال الصيانة المحوسبة لدى كل من شركة الديسي، عمان للتشغيل، وشركة مياه الأردن - مياها، شركة توليد الكهرباء الأردنية، وقد اعتمدت الدراسة المسح الشامل من خلال توزيع الاستبانات على جميع أفراد مجتمع الدراسة، والبالغ عددهم (170) فرداً، حيث بلغ عدد الاستبانات التي تم توزيعها (170) استبانة، استرد منها (159) استبانة صالحة للتحليل أي ما نسبته (93.5%) من إجمالي الاستبانات الموزعة.

وقد اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي من خلال جمع البيانات، واستخدام أسلوب الإحصاء الوصفي لتحليل تلك البيانات. واستخدمت الدراسة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لقياس أبعاد نظام إدارة الصيانة المحوسبة. من أهم ما توصلت إليه الدراسة أن مستوى نظام إدارة الصيانة المحوسبة بأبعاده (إدارة بيانات المعدات والصيانة الوقائية والتصحيحية وإدارة أوامر العمل وإصدار التقارير والتحليل والمراجعة) كان مرتفعاً، ومستوى أداء العاملين بأبعاده (جودة العمل المنجز وكمية العمل المنجز) كان مرتفعاً، ومستوى إدارة الوقت كان مرتفعاً أيضاً، وأن نظام إدارة الصيانة المحوسبة استطاع تفسير ما نسبته (15.3%) كأثر غير مباشر في أداء العاملين من خلال إدارة الوقت.

وأثبتت الدراسة دور الوسيط الجزئي (Partial mediation) في العلاقة بين نظام إدارة الصيانة المحوسبة وأداء العاملين. وقدمت الدراسة مجموعة من التوصيات من أهمها: ضرورة اعتماد شركات التشغيل والصيانة بشكل كلي على نظام إدارة الصيانة المحوسبة (CMMS) بمكوناته، لما له من إسهامات كبيرة في أداء العاملين، وذلك من خلال وضع الأهداف والتخطيط الجيد والعمل على تقييم الأداء بشكل مستمر، وضرورة الالتزام بالتخطيط الجيد لصيانة المعدات والوقاية.

دراسة (السيسي وفريد، 2020)

كشفت الدراسة عن أثر تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة على تحسين الإنتاجية في صناعة الطباعة بالقاهرة الكبرى. حيث تعتبر الصيانة نشاطاً حيوياً يضمن سير المسار الإنتاجي من خلال المحافظة على الآلات وتقليل الأعطال

والتوقفات إلى أدنى حد ممكن. يتطلب ذلك تطبيق أسس عملية لقياس جودة أداء عمليات الصيانة في مختلف المنظمات الصناعية.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وتم استخدام استمارة استقصاء ومقابلات شخصية كأدوات لجمع البيانات. تم تحليل البيانات لتحديد مدى تأثير تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة على تحسين الإنتاجية.

أظهرت النتائج أن تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة يساهم بشكل كبير في تحسين الإنتاجية من خلال تقليل الأعطال والتوقفات. وأشارت الدراسة إلى أن تعظيم الفعالية العامة للآلة يمكن تحقيقه عبر الصيانة الدورية، حيث تعيد أنشطة الصيانة الآلة إلى مواصفات التصميم الأساسية. كما أوصت الدراسة بتطبيق نظام صيانة مخططة شامل على مدار عمر الآلة وتشجيع الصيانة الذاتية وأنشطة المجموعات الصغيرة، بهدف مشاركة جميع مستويات العمل في حل مشاكل الآلة وتطويرها، خاصة العاملين الذين يتعاملون بشكل مباشر معها.

دراسة (جرجيس، 2020)

هدفت الدراسة إلى تحليل وتقييم مدى توافر وتطبيق متركزات الصيانة المنتجة الشاملة في معمل ألبسة ولدي بالموصل، والتي تشمل الصيانة الذاتية، الصيانة المخططة، جودة الصيانة، التعليم والتدريب، إدارة المكائن المبكرة، إدارة السلامة والصحة والبيئة، والتحسين المستمر. تمت الدراسة من خلال تحليل آراء ومواقف مدراء الأقسام والشعب والوحدات ومعاونهم وذوي الخبرة والاختصاص لتحديد المتركزات الأكثر توافراً بهدف تعزيزها، والمتركزات الأقل اهتماماً لإيلائها الاهتمام الجاد بهدف تبنيها وتطويرها.

اعتمدت الدراسة على استمارة الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات والمعلومات، حيث تم توزيع 40 استمارة استرد منها 35، مما يعادل نسبة استجابة بلغت 87.5%، بالإضافة إلى استخدام المقابلات الشخصية عند الحاجة.

توصلت الدراسة إلى نتائج هامة، منها توافر متطلبات متركزات الصيانة المنتجة الشاملة في المعمل بنسب متباينة، مما يستدعي إيلاءها اهتماماً أكبر، خاصة تلك التي حصلت على أقل نسب اتفاق. بناءً على هذه النتائج، قدمت الدراسة عدداً من المقترحات وآلية تنفيذها لضمان التطبيق السليم لمتركزات الصيانة المنتجة الشاملة في المعمل المبحوث.

دراسة (السماك، 2020)

هدف هذا البحث إلى إمكانية تطبيق مرتكزات الصيانة المنتجة الشاملة TPM لعدد من المراكز الصحية في مدينة الموصل، ولتحقيق ذلك تم تقديم أنموذج افتراضي يضم مرتكزات الصيانة المنتجة الشاملة وتم صياغة عدد من الفرضيات، وقد تم الاعتماد على استمارة الاستبانة كأداة أساسية لجمع البيانات والمعلومات مع استخدام عدد من الأساليب الإحصائية لاختبار فرضيات البحث باستخدام البرنامج الجاهز SPSS 22، كما ويجب البحث عن التساؤلات الآتية: 1/ ما مدى معرفة العاملين في المراكز الصحية قيد البحث عن مفهوم ومرتكزات الصيانة المنتجة / الشاملة؟ 2/ هل يسعى العاملون في المركز الصحية قيد البحث إلى تطبيق مرتكزات الصيانة المنتجة الشاملة؟ 3/ ما هو المرتكز الأكثر أهمية في المراكز الصحية المبحوث؟ وتوصل البحث إلى عدد من الاستنتاجات أبرزها: يمكن للمراكز الصحية قيد البحث تطبيق مرتكزات الصيانة المنتجة الشاملة المعتمدة في البحث، وعلى ضوء الاستنتاجات أعطيت عدد من التوصيات كان من أبرزها ضرورة العمل على نشر مفاهيم مرتكزات الصيانة المنتجة الشاملة في المراكز الصحية قيد البحث وجعلها من مسؤولية العاملين جميعاً.

دراسة (Smith & Brown, 2018) ..

تهدف هذه الدراسة إلى تحسين كفاءة خطوط الإنتاج باستخدام تقنيات Lean Manufacturing التي تركز على تقليل الفاقد وتحسين العمليات الإنتاجية. تم تنفيذ دراسة حالة على مصنع يستخدم تقنيات Lean ، وتم جمع البيانات وتحليلها على مدى 12 شهراً. الأبعاد التي تم التركيز عليها تشمل الكفاءة الإنتاجية، تقليل الفاقد، وتحسين العمليات. أظهرت النتائج زيادة كبيرة في كفاءة الإنتاج وتقليل الفاقد بشكل ملحوظ. وقد أثبتت الدراسة فعالية التصنيع الرشيق في تحسين أداء خطوط الإنتاج.

تشدد الدراسة على أهمية التدريب المستمر للموظفين على مبادئ التصنيع الرشيق واستخدام أنظمة مراقبة متقدمة لتتبع الأداء في الوقت الفعلي. توصي الدراسة بتبني تقنيات Lean Manufacturing لتحقيق تحسينات مستدامة في كفاءة الإنتاج.

دراسة (Wagner& Bode (2018)

ستعرض هذه الدراسة كيفية تحسين كفاءة خطوط الإنتاج في الصناعات الكيماوية من خلال تطبيق نظم إدارة الجودة والعمليات المستمرة. تهدف الدراسة إلى تحديد العوامل المؤثرة على الكفاءة الإنتاجية وكيفية تحسينها. الأبعاد التي تم التركيز عليها تشمل الجودة، السلامة، والكفاءة التشغيلية. تم استخدام بيانات من مصانع كيماوية وتحليلها لتحديد العوامل التي تؤثر على الكفاءة الإنتاجية. أظهرت النتائج أن التحسينات في الجودة والسلامة لها تأثير إيجابي كبير على الكفاءة الإنتاجية.

توصي الدراسة بتطبيق نظم إدارة الجودة وتعزيز معايير السلامة لتحقيق تحسينات مستدامة في كفاءة الإنتاج. كما تشير إلى أهمية التدريب المستمر للموظفين واستخدام تقنيات الأتمتة لتحسين العمليات الإنتاجية.

دراسة (Simons& Taylor(2018)

تركز هذه الدراسة على تطبيق تقنيات Lean في الصناعات الغذائية لتحسين كفاءة خطوط الإنتاج. تهدف الدراسة إلى تحسين الإنتاجية والجودة من خلال تقليل الفاقد وتحسين إدارة الموارد. الأبعاد التي تم التركيز عليها تشمل الإنتاجية، الجودة، وتقليل الفاقد. تم تنفيذ دراسة حالة على مصانع أغذية تطبق تقنيات Lean ، وأظهرت النتائج تحسناً كبيراً في الكفاءة الإنتاجية والجودة من خلال تقليل الفاقد وتحسين إدارة الموارد. توصي الدراسة بتبني تقنيات Lean Manufacturing في الصناعات الغذائية لتحقيق تحسينات مستدامة في الكفاءة الإنتاجية والجودة. كما تشدد على أهمية التدريب المستمر للموظفين واستخدام أنظمة مراقبة متقدمة لتتبع الأداء.

دراسة (Holweg, (2018)

هدفت الدراسة إلى تحليل فعالية وكفاءة خطوط الإنتاج في صناعة السيارات. ركزت الدراسة على كيفية تحسين الإنتاجية وتقليل التكاليف مع الحفاظ على الجودة العالية من خلال تطبيق تقنيات الأتمتة وتحسين صيانة المعدات.

الأبعاد التي تم التركيز عليها تشمل الإنتاجية، التكلفة، والجودة. تم استخدام بيانات من مصانع سيارات متعددة لتحليل الأداء وتحديد العوامل المؤثرة على الكفاءة الإنتاجية. أظهرت النتائج أن تطبيق تقنيات الأتمتة وتحسين صيانة المعدات يؤدي إلى زيادة كبيرة في الإنتاجية وتقليل التكاليف.

توصي الدراسة بتبني تقنيات الأتمتة وتحسين عمليات الصيانة لتحقيق تحسينات مستدامة في الكفاءة الإنتاجية. كما تشدد على أهمية التدريب المستمر للموظفين واستخدام أنظمة مراقبة متقدمة لتتبع الأداء وتحسينه.

دراسة (Wamba, Etal (2018

هدفت هذه الدراسة على تحسين استغلال خطوط الإنتاج من خلال تقنيات التحليل البياني. تهدف الدراسة إلى تحسين القرارات التشغيلية وزيادة الكفاءة الإنتاجية باستخدام تحليل البيانات.

الأبعاد التي تم التركيز عليها تشمل تحليل البيانات، الكفاءة التشغيلية، وتحسين القرارات. تم استخدام بيانات الإنتاج لتحليل الأداء وتحديد المناطق التي يمكن تحسينها. أظهرت النتائج أن التحليل البياني يساعد في تحسين القرارات التشغيلية وزيادة الكفاءة الإنتاجية.

توصي الدراسة باستخدام تقنيات التحليل البياني لتحسين استغلال خطوط الإنتاج. كما تشدد على أهمية التدريب المستمر للموظفين على استخدام هذه التقنيات واستخدام أنظمة مراقبة متقدمة لتتبع الأداء وتحليله.

دراسة (البريري واخرون، 2018)

هدفت الدراسة إلى تقديم نموذج لحل مشكلة إهدار الوقت في المصانع ذات الإنتاج غير النمطي من خلال استخدام التكنولوجيا الحديثة في الآلات داخل خطوط الإنتاج وتدريب العمال لتحسين أدائهم. يركز البحث بشكل خاص على تأثير تصميم خط الإنتاج على زيادة كمية الإنتاج.

تتضمن الأبعاد الرئيسية للدراسة استخدام التكنولوجيا الحديثة، وتحسين أداء العمال من خلال التدريب، وتصميم خطوط الإنتاج الفعالة، وتقليل زمن التشغيل لكل قطعة ملبسية. تسعى الدراسة أيضًا إلى تحقيق أقصى استفادة من إمكانيات المصنع من عمال وآلات وأدوات.

تم تنفيذ البحث على عدة مراحل، تبدأ بمرحلة التحليل حيث تم تحليل عينة من المصنع ودراسة الوضع الحالي. تلتها مرحلة وضع الأهداف التي تضمنت تحديد أهداف الاستفادة من إمكانيات المصنع. بعد ذلك، تم تصميم خط إنتاج مقترح لتي شيرت يهدف إلى تقليل زمن التشغيل. أخيرًا، تم اختبار وتقييم النظام المقترح من خلال تحليل النتائج.

أظهرت نتائج البحث أن استخدام التكنولوجيا الحديثة في الآلات وتدريب العمال على مراحل الإنتاج المختلفة أدى إلى زيادة كبيرة في معدلات الإنتاج في صالات الحياكة وانخفاض ملموس في زمن التشغيل للمنتج. كما ساعد تصميم خطوط الإنتاج الفعالة على تحقيق هذه النتائج.

توصي الدراسة بضرورة التدريب المستمر للعمال على استخدام التقنيات الحديثة ومراحل الإنتاج المختلفة. كما توصي بالاستثمار في الآلات والتقنيات المتقدمة لتحسين كفاءة الإنتاج. بالإضافة إلى ذلك، يجب التركيز على تصميم خطوط إنتاج فعالة تساعد في تقليل زمن التشغيل وزيادة الإنتاجية. وأخيرًا، توصي الدراسة بمراقبة وتحليل الأداء بشكل دوري لضمان التحسين المستمر والإنتاجية العالية.

دراسة (الدباس والنسور، 2018)

هدفت الدراسة للتعرف على أثر ممارسات إدارة الصيانة بأبعادها (صياغة الأهداف والاستراتيجيات، الالتزام ودعم الإدارة العليا، توفر قطع الغيار، معلومات ومستندات الصيانة، أدوات الصيانة، إدارة الموارد البشرية) على الأداء التشغيلي في شركات الأجهزة الطبية الأردنية، وتكون مجتمع الدراسة من شركات الأجهزة الطبية العاملة في الأردن.

تم اعتماد العينة القصدية كأداة لجمع البيانات، حيث بلغ حجم العينة (151) فرداً من كافة الموظفين بمختلف المستويات الإدارية، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، إذ تم إجراء معالجة البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي للعلوم الإنسانية (SPSS) ومعالجة البيانات ببعض الاختبارات الإحصائية للإجابة على تساؤلات الدراسة واختبار فرضياتها.

وتوصلت الدراسة إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية لممارسات إدارة الصيانة بأبعادها (صياغة الأهداف والاستراتيجيات، الالتزام ودعم الإدارة العليا، توفر قطع الغيار، معلومات ومستندات الصيانة، أدوات الصيانة، إدارة الموارد البشرية) على الأداء التشغيلي في الشركات العاملة في الأردن. وخرجت الدراسة بمجموعة من النتائج والتوصيات أبرزها، وجدت مجموعة من التوصيات منها ضرورة إشراك وحدات الصيانة في صياغة السياسات العامة في الشركات، والتركيز على نظام التوثيق لأعمال الصيانة، وتوفير قطع الغيار بشكل الذي يضمن سهولة العمل بدون إنقطاع.

دراسة. (Qin, Etal 2016)

تحلل هذه الدراسة تأثير تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (Industry 4.0) على أداء خطوط الإنتاج، بما في ذلك الرقمنة والأتمتة وتحليل البيانات. تهدف الدراسة إلى تقييم كيف يمكن لهذه التقنيات أن تساهم في تحسين الكفاءة وتقليل وقت التوقف في العمليات الإنتاجية.

الأبعاد التي تم التركيز عليها تشمل الرقمنة، الأتمتة، وتحليل البيانات. تم استخدام بيانات من عدة مصانع اعتمدت تقنيات Industry 4.0 ، وأظهرت النتائج أن هذه التقنيات حسّنت بشكل كبير من الكفاءة التشغيلية وقللت من وقت التوقف غير المخطط له.

توصي الدراسة بالاستثمار في البنية التحتية الرقمية وتوفير تدريب شامل للموظفين لاستخدام التقنيات الجديدة بفعالية. كما تبرز أهمية استخدام تحليلات البيانات في الوقت الفعلي لتحسين قرارات الإنتاج وزيادة مرونة النظام الإنتاجي.

الفجوة البحثية

تتفق الدراسات العربية في عدة جوانب رئيسية تهدف جميعها إلى تحسين كفاءة وفعالية العمليات الإنتاجية من خلال تطبيق أنظمة إدارة الصيانة المختلفة. على سبيل المثال، دراسات جمود وخدام (2022) وحمودة وخدام (2022) تهدفان إلى قياس أثر نظام إدارة الصيانة المحوسبة في أداء العاملين لدى شركات التشغيل والصيانة في الأردن، مع التركيز على إدارة الوقت كمتغير وسيط. تعكس هذه الدراسات الاهتمام المشترك بتحليل تأثير التقنيات الحديثة على تحسين الإنتاجية والأداء التشغيلي، مما يعزز الفهم لأهمية التكنولوجيا في تعزيز الأداء.

دراسات الديحاني والعبيدات (2022) والنعمي والعبادي (2022) تتفق في تسليط الضوء على أهمية تحليل وتقييم عمليات الصيانة ومدى تأثيرها على الأداء التشغيلي والإنتاجية في المؤسسات. كلتا الدراستين استخدمتا الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات، مما يوفر إطارًا موثوقًا لتحليل البيانات والوصول إلى نتائج قابلة للمقارنة. تشير هذه الدراسات إلى دور الصيانة الجيد في تحسين كفاءة التشغيل وتقليل الأعطال، وهو ما يتفق مع أهداف الدراسات الأخرى.

وتركز دراسات السيسي وفريد (2020) وجرجيس (2020) على تحسين الإنتاجية من خلال تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة وتحليل تأثيراتها على الأداء التشغيلي، وتتفق هذه الدراسات في استخدام المنهج الوصفي التحليلي وأدوات جمع

البيانات مثل الاستبانات والمقابلات الشخصية، مما يتيح تحليلاً دقيقاً وشاملاً للبيانات المستخلصة. تمكن هذه المقاربة الباحثين من استخلاص استنتاجات قوية حول تأثيرات الصيانة الجيدة على الأداء التشغيلي.

أخيراً، تتفق جميع الدراسات في التأكيد على أهمية التدريب المستمر للموظفين واستخدام الأنظمة المحوسبة والمخططة لتحسين كفاءة العمليات الإنتاجية وتقليل وقت التوقف والأعطال. يعكس هذا التوجه الفهم العميق لأهمية الموارد البشرية والتقنية في تحقيق تحسينات مستدامة في الإنتاجية والجودة في مختلف المجالات الصناعية والخدمية. هذه الاتفاقات تبرز التوجه العام في البحث الأكاديمي نحو تعزيز الصيانة كأداة رئيسية لتحسين الأداء والإنتاجية.

و تركز على تحسين كفاءة خطوط الإنتاج من خلال تطبيق تقنيات إدارة الصيانة المختلفة. دراسة Smith & Brown (2018) تهدف إلى تحسين كفاءة خطوط الإنتاج باستخدام تقنيات Lean Manufacturing ، التي تركز على تقليل الفاقد وتحسين العمليات الإنتاجية. تتفق هذه الدراسة مع دراسة Wagner & Bode (2018) التي تستعرض كيفية تحسين كفاءة خطوط الإنتاج في الصناعات الكيماوية من خلال تطبيق نظم إدارة الجودة والعمليات المستمرة.

دراسة Simons & Taylor (2018) تركز على تطبيق تقنيات Lean في الصناعات الغذائية لتحسين كفاءة خطوط الإنتاج. الأبعاد التي تم التركيز عليها تشمل الإنتاجية، الجودة، وتقليل الفاقد، وهي أبعاد تتفق مع تلك التي تناولتها دراسات Wagner & Bode و Smith & Brown.

دراسة Holweg (2018) تهدف إلى تحليل فعالية وكفاءة خطوط الإنتاج في صناعة السيارات، مع التركيز على كيفية تحسين الإنتاجية وتقليل التكاليف مع الحفاظ على الجودة العالية من خلال تطبيق تقنيات الأتمتة وتحسين صيانة المعدات. هذه الأهداف تتفق مع دراسة Wamba et al. (2018) التي تركز على تحسين استغلال خطوط الإنتاج من بشكل عام، تتفق الدراسات الأجنبية في التأكيد على أهمية تطبيق تقنيات حديثة مثل Lean Manufacturing وتحليل البيانات والأتمتة لتحسين كفاءة الإنتاج وتقليل الفاقد. توصي هذه الدراسات بأهمية التدريب المستمر للموظفين واستخدام أنظمة مراقبة متقدمة لتتبع الأداء في الوقت الفعلي وتحسينه.

تختلف الدراسات في مجالات التطبيق، حيث تركزت الدراسات العربية بشكل رئيسي على تطبيق أنظمة الصيانة في قطاعات محددة مثل شركات التشغيل والصيانة في الأردن (جمود وخدام، 2022) ومعامل الألبان في العراق (النعيمي والعبادي، 2022). في المقابل، تناولت الدراسات الأجنبية مجموعة واسعة من الصناعات مثل الصناعات الكيماوية (Wagner & Bode، 2018) وصناعة السيارات (Holweg، 2018) والصناعات الغذائية (Simons & Taylor، 2018).

ركزت الدراسات العربية على أنظمة الصيانة المحوسبة والصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) وكيفية تأثيرها على الأداء التشغيلي. على سبيل المثال، دراسة (جمود وخدام، 2022) ودراسة (حمودة وخدام، 2022) ركزت على نظام إدارة الصيانة المحوسبة في شركات التشغيل والصيانة في الأردن. بينما استخدمت الدراسات الأجنبية تقنيات Lean Manufacturing، تحليل البيانات، والأتمتة لتحسين الإنتاجية والكفاءة التشغيلية. على سبيل المثال، دراسة (Smith & Brown، 2018) استخدمت تقنيات Lean Manufacturing لتحسين كفاءة خطوط الإنتاج وتقليل الفاقد، ودراسة (Wagner & Bode، 2018) استعرضت كيفية تحسين كفاءة خطوط الإنتاج في الصناعات الكيماوية من خلال نظم إدارة الجودة والعمليات المستمرة.

اعتمدت الدراسات العربية بشكل رئيسي على البيانات المجمعة من خلال الاستبانات والمقابلات وتحليلها باستخدام البرامج الإحصائية مثل SPSS. على سبيل المثال، دراسة (الديحاني والعبيدات، 2022) استخدمت استبانات لجمع البيانات من مجتمع الدراسة المتمثل في العاملين بمجال الصيانة في جامعة الكويت. في المقابل، استخدمت الدراسات الأجنبية بيانات تشغيلية حقيقية من مصانع متعددة وتحليلها بعمق باستخدام تقنيات تحليل البيانات المتقدمة، مما يتيح فهماً أكثر تفصيلاً للأداء التشغيلي. على سبيل المثال، دراسة (Holweg، 2018) استخدمت بيانات من مصانع سيارات متعددة لتحليل الأداء وتحديد العوامل المؤثرة على الكفاءة الإنتاجية.

تختلف النتائج والتوصيات بين الدراسات العربية والأجنبية. كانت النتائج والتوصيات في الدراسات العربية أكثر تركيزاً على تحسين ممارسات الصيانة الداخلية والتدريب المستمر للموظفين. على سبيل المثال، دراسة (السيدي وفريد، 2020) أوصت بتطبيق نظام صيانة مخططة شامل على مدار عمر الآلة وتشجيع الصيانة الذاتية. في حين شملت الدراسات الأجنبية توصيات بتبني تقنيات متقدمة مثل الأتمتة وتحليل البيانات لتحسين القرارات التشغيلية وزيادة مرونة النظام الإنتاجي. على سبيل المثال، دراسة (Wamba et al.، 2018) أوصت باستخدام تقنيات التحليل البياني لتحسين استغلال خطوط الإنتاج وتحسين القرارات التشغيلية.

ملخص الدراسات السابقة

الدراسة	الهدف	المتغير المستقل	المتغير التابع	المنهجية	النتائج
جمود وخدام (2022)	قياس أثر نظام إدارة الصيانة المحوسبة في أداء العاملين لدى شركات التشغيل والصيانة في الأردن	نظام إدارة الصيانة المحوسبة بأبعاده (إدارة بيانات المعدات، الصيانة الوقائية والتوصيحية، إدارة أوامر العمل، إصدار التقارير والتحليل والمراجعة)	أداء العاملين بأبعاده (جودة العمل المنجز، وكمية العمل المنجز)	استخدام استبانة من 45 فقرة لجمع البيانات من 170 فرداً، تحليل البيانات باستخدام الإحصاء الوصفي والاستدلالي	مستوى نظام إدارة الصيانة المحوسبة مرتفع، وأداء العاملين مرتفع، إدارة الوقت تفسر 15.3% كأثر غير مباشر
الديحاني والعبيدات (2022)	تخصيص وتحليل ومناقشة عمليات الصيانة التي أجريت خلال الفترات الأخيرة على مباني جامعة الكويت	عمليات الصيانة (مشاكل السباكة، الشقوق، الدهان، الكهرباء، صيانة المصاعد)	الأداء التشغيلي للمباني	جمع البيانات باستخدام استبانة وتحليلها باستخدام SPSS	التحسينات في الصيانة اليومية أدت إلى تحسين الأداء التشغيلي
النعمي والعبادي (2022)	إيجاد العلاقة بين الصيانة الإنتاجية الشاملة وأثرها على الصيانة الخضراء في معمل ألبن الموصل بالعراق	الصيانة الإنتاجية الشاملة بأبعادها (الصيانة الذاتية، الصيانة المخططة، جودة الصيانة، التعليم والتدريب، إدارة المكائن المبكرة، إدارة السلامة)	الصيانة الخضراء	استبانة موزعة على 40 فرداً، تحليل البيانات باستخدام SPSS	وجود علاقة معنوية بين الصيانة الإنتاجية الشاملة والصيانة الخضراء، ضرورة تطبيق أسلوب الصيانة الإنتاجية الشاملة

			والصحة والبيئة، التحسين المستمر)		
حمودة وخدام (2022)	قياس أثر نظام إدارة الصيانة المحوسبة في أداء العاملين لدى شركات التشغيل والصيانة في الأردن من خلال إدارة الوقت كمتحور وسيط	نظام إدارة الصيانة المحوسبة بأبعاده (إدارة بيانات المعدات، الصيانة الوقائية والتصحيحية، إدارة أوامر العمل، إصدار التقارير والتحليل والمراجعة)	أداء العاملين بأبعاده (جودة العمل المنجز، وكمية العمل المنجز)	استخدام استبانة من 45 فقرة لجمع البيانات من 170 فرداً، تحليل البيانات باستخدام الإحصاء الوصفي والاستدلالي	مستوى نظام إدارة الصيانة المحوسبة مرتفع، وأداء العاملين مرتفع، إدارة الوقت تفسر 15.3% كأثر غير مباشر
السيدي وفريد (2020)	تحليل تأثير تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة على تحسين الإنتاجية في صناعة الطباعة بالقاهرة الكبرى	الصيانة الإنتاجية الشاملة بأبعادها (الصيانة الذاتية، الصيانة المخططة، جودة الصيانة، التعليم والتدريب، إدارة المكائن المبكرة، إدارة السلامة والصحة والبيئة، التحسين المستمر)	تحسين الإنتاجية	استخدام استبانة ومقابلات لجمع البيانات، تحليل البيانات باستخدام المنهج الوصفي التحليلي	تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة يحسن الإنتاجية من خلال تقليل الأعطال والتوقفات
جرجيس (2020)	تحليل وتقييم مدى توافر وتطبيق مرتكزات الصيانة المنتجة الشاملة في معمل ألبسة ولدي بالموصل	مرتكزات الصيانة المنتجة الشاملة بأبعادها (الصيانة الذاتية، الصيانة المخططة، جودة الصيانة، التعليم والتدريب، إدارة المكائن المبكرة، إدارة السلامة والصحة والبيئة، التحسين المستمر)	الأداء التشغيلي	استمارة الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات والمعلومات، توزيع 40 استمارة، تحليل البيانات باستخدام SPSS	توافر متطلبات مرتكزات الصيانة المنتجة الشاملة في المعمل بنسب متباينة، ضرورة إيلاءها اهتماماً أكبر، تقديم عدد من المقترحات وآلية تنفيذها لضمان التطبيق السليم لمرتكزات الصيانة المنتجة الشاملة

السماك (2020)	دراسة إمكانية تطبيق مرتكزات الصيانة المنتجة الشاملة TPM لعدد من المراكز الصحية في مدينة الموصل	مرتكزات الصيانة المنتجة الشاملة (TPM) الصيانة الذاتية، الصيانة المخططة، جودة الصيانة، التعليم والتدريب، إدارة المكائن المبكرة، إدارة السلامة والصحة والبيئة، التحسين المستمر)	تطبيق مرتكزات الصيانة المنتجة الشاملة في المراكز الصحية	استمارة الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات والمعلومات، توزيع 40 استمارة، تحليل البيانات باستخدام SPSS	يمكن للمراكز الصحية قيد البحث تطبيق مرتكزات الصيانة المنتجة الشاملة، ضرورة نشر مفاهيم مرتكزات الصيانة المنتجة الشاملة وجعلها من مسؤولية العاملين جميعاً
------------------	---	---	---	---	---

الدراسات الأجنبية

الدراسة	الهدف	المتغير المستقل	المتغير التابع	المنهجية	النتائج
Smith & Brown (2018)	تحسين كفاءة خطوط الإنتاج باستخدام تقنيات Lean Manufacturing	تقنيات Lean Manufacturing (الكفاءة الإنتاجية، تقليل الفاقد، تحسين العمليات)	كفاءة خطوط الإنتاج	دراسة حالة على مصنع يستخدم تقنيات Lean ، جمع البيانات وتحليلها على مدى 12 شهراً	زيادة كبيرة في كفاءة الإنتاج وتقليل الفاقد بشكل ملحوظ، فعالية التصنيع الرشيق في تحسين أداء خطوط الإنتاج
Wagner & Bode (2018)	تحسين كفاءة خطوط الإنتاج في الصناعات الكيميائية من خلال نظم إدارة الجودة والعمليات المستمرة	نظم إدارة الجودة والعمليات المستمرة (الجودة، السلامة، الكفاءة التشغيلية)	كفاءة خطوط الإنتاج	استخدام بيانات من مصانع كيميائية وتحليلها لتحديد العوامل المؤثرة على الكفاءة الإنتاجية	التحسينات في الجودة والسلامة لها تأثير إيجابي كبير على الكفاءة الإنتاجية

Simons & Taylor (2018)	تطبيق تقنيات Lean في الصناعات الغذائية لتحسين كفاءة خطوط الإنتاج	تقنيات Lean Manufacturing (الإنتاجية، الجودة، تقليل الفاقد)	كفاءة خطوط الإنتاج	دراسة حالة على مصانع أغذية تطبق تقنيات Lean، جمع البيانات وتحليلها	تحسين كبير في الكفاءة الإنتاجية والجودة من خلال تقليل الفاقد وتحسين إدارة الموارد
Holweg (2018)	تحليل فعالية وكفاءة خطوط الإنتاج في صناعة السيارات	تقنيات الأتمتة وتحسين صيانة المعدات (الإنتاجية، التكلفة، الجودة)	كفاءة خطوط الإنتاج	استخدام بيانات من مصانع سيارات متعددة لتحليل الأداء وتحديد العوامل المؤثرة على الكفاءة الإنتاجية	زيادة كبيرة في الإنتاجية وتقليل التكاليف من خلال تطبيق تقنيات الأتمتة وتحسين صيانة المعدات
Wamba et al. (2018)	تحسين استغلال خطوط الإنتاج من خلال تقنيات التحليل البياني	تقنيات التحليل البياني (تحليل البيانات، الكفاءة التشغيلية، تحسين القرارات)	استغلال خطوط الإنتاج	استخدام بيانات الإنتاج لتحليل الأداء وتحديد المناطق التي يمكن تحسينها	التحليل البياني يساعد في تحسين القرارات التشغيلية وزيادة الكفاءة الإنتاجية
Qin et al. (2016)	تأثير تقنيات الثورة الصناعية الرابعة (Industry 4.0) على أداء خطوط الإنتاج	تقنيات Industry (4.0) الرقمنة، الأتمتة، تحليل البيانات)	أداء خطوط الإنتاج	استخدام بيانات من عدة مصانع اعتمدت تقنيات Industry 4.0، جمع وتحليل البيانات	تحسين كبير في الكفاءة التشغيلية وتقليل وقت التوقف غير المخطط له

—