

أثر الإمام بمنهج التصنيع الرشيق على أداء العاملين في قطاع الصناعات
التجميعية بالمملكة العربية السعودية

إعداد الطالب /

عمار بن أحمد بن عمر السيود

إشراف /

د. الفيصل عبد الحميد

د. فايز جراد

العام الدراسي

2026

المقدمة

يشهد القطاع الصناعي في العصر الحديث تغيرات متسارعة نتيجة التطور والتقدم التكنولوجي المتواصل واشتداد المنافسة العالمية بين المؤسسات الصناعية، الأمر الذي يدفع الشركات والمنظمات الصناعية إلى البحث عن أساليب إدارية وتشغيلية أكثر كفاءة تمكنها من تحسين الإنتاجية وتقليل التكاليف وتحقيق ميزة تنافسية مستدامة. وفي ظل هذه التحولات، أصبح تحسين كفاءة العمليات الإنتاجية من أهم التحديات التي تواجه المؤسسات والمنشآت الصناعية، حيث لم يعد الاعتماد على الآلات المتقدمة والتقنيات الحديثة وحده كافياً لتحقيق التفوق الإنتاجي والصناعي، بل أصبح من الضروري تبني منهجيات إدارية حديثة تؤدي إلى تحسين إدارة العمليات وتقليل الهدر في الموارد المتاحة. (Bhamu & Sangwan, 2014)

ومن بين أبرز هذه المنهجيات الإدارية الجديدة مفهوم التصنيع الرشيق (Lean Manufacturing) والذي يعد أحد أهم الأساليب التي شاركت في تحسين الأداء التشغيلي في المؤسسات الصناعية عالمياً. يمكن تتبع جذور مفهوم التصنيع الرشيق إلى نظام الإنتاج الذي طورته شركة تويوتا اليابانية، والذي أصبح يعرف لاحقاً بنظام إنتاج تويوتا (Toyota Production System). ويهدف هذا النظام إلى تحسين كفاءة العمليات الصناعية من خلال التركيز على إزالة الأنشطة غير ذات القيمة وتقليل الهدر في جميع مراحل العملية الإنتاجية، الأمر الذي يساهم في رفع الإنتاجية وتحسين استخدام الموارد داخل المؤسسات الصناعية (Ohno, 1988).

يقوم منهج التصنيع الرشيق على مجموعة من المبادئ التي تركز على تحسين تدفق العمل داخل النظام الإنتاجي وتعظيم القيمة التي يحصل عليها العميل. وتشمل هذه المبادئ تقليل الهدر في العمليات، وتعزيز التحسين المستمر، وتنظيم بيئة العمل، والحد من الأخطاء أثناء مراحل الإنتاج المختلفة.

(Womack & Jones, 2003).

وعلى الرغم من أن العديد من المؤسسات الصناعية قد تبنت أدوات وتقنيات التصنيع الرشيق في عملياتها الإنتاجية، ورغم انتشار استخدام أدوات التصنيع الرشيق في العديد من المؤسسات الصناعية، فإن نجاح تطبيق هذه المنهجية لا يرتبط بالأدوات التقنية فقط، بل يعتمد بدرجة كبيرة على مستوى فهم العاملين لمبادئها

الأساسية ومدى قدرتهم على تطبيقها في بيئة العمل الصناعية، بل يرتبط بدرجة كبيرة بمستوى فهم العاملين لمبادئ التصنيع الرشيق وإدراكهم لأهميتها في بيئة العمل الصناعية. فالعامل الذي يمتلك معرفة كافية بمفاهيم التصنيع الرشيق يكون أكثر قدرة على اكتشاف مصادر الهدر في العمليات الإنتاجية، كما يصبح أكثر قدرة على المشاركة في أنشطة التحسين المستمر داخل المؤسسة. (Liker, 2004)

وتشير العديد من الدراسات الحديثة إلى أن نجاح تطبيق التصنيع الرشيق يعتمد بدرجة كبيرة على العامل البشري داخل المؤسسة، حيث يلعب العاملون دوراً أساسياً في اكتشاف المشكلات التشغيلية واقتراح الحلول المناسبة لتحسين العمليات الإنتاجية، كما أن مشاركة العاملين في تطبيق مبادئ الرشاقة تسهم في تعزيز ثقافة التحسين المستمر داخل المؤسسة، مما يؤدي إلى تحسين جودة المنتجات وزيادة كفاءة العمليات التشغيلية. (Netland & Powell, 2016)

كما أظهرت بعض الدراسات أن المؤسسات التي تهتم بتطوير معرفة العاملين بمبادئ التصنيع الرشيق تحقق نتائج أفضل من حيث تحسين الأداء التشغيلي وتقليل التكاليف الإنتاجية مقارنة بالمؤسسات التي تركز فقط على تطبيق الأدوات التقنية دون الاهتمام بتطوير المعرفة التنظيمية لدى العمالي ويؤكد هذا الاتجاه أن نجاح تطبيق التصنيع الرشيق يتطلب وجود ثقافة تنظيمية تدعم التعلم المستمر وتطوير المهارات المهنية للعاملين داخل المؤسسة. (Shah & Ward, 2007)

التصنيع الرشيق يعتبر أحد أهم المنهجيات الإدارية التي تهدف إلى رفع الكفاءة الإنتاجية وتقليل الهدر في العمليات الإنتاجية ويعتمد هذا المفهوم على مجموعة من المبادئ الأساسية التي هدفها تحقيق القيمة للعميل النهائي من خلال التركيز على العميات التي لها قيمة حقيقية في العميات داخل المصانع وتقليل العمليات التي لا تضيف قيمة حقيقية وأثبتت هذه المنهجية في العديد من المؤسسات والمنظمات الصناعية أن لها أثراً كبيراً في تحسين الإنتاجية ورفع الكفاءة. (Womack & Jones, 2003)

وفي ظل التوجهات الحديثة نحو تطوير القطاع الصناعي وتعزيز الإنتاجية في المؤسسات الصناعية، تبرز أهمية دراسة أثر الإلمام بمبادئ التصنيع الرشيق على أداء العاملين، حيث يمكن أن تسهم هذه الدراسة في

تقديم فهم علمي يساعد المؤسسات الصناعية على تطوير برامج التدريب والتوعية المرتبطة بمفاهيم التصنيع الرشيق، بما يسهم في تحسين الأداء الوظيفي للعاملين وتقليل الهدر في العمليات الإنتاجية.

وبناءً على ما سبق، تسعى هذه الدراسة إلى تحليل أثر الإلمام بمبادئ وأدوات التصنيع الرشيق على أداء العاملين في القطاع الصناعي، وذلك من خلال دراسة العلاقة بين مستوى معرفة العاملين بمفاهيم وأدوات التصنيع الرشيق ومستوى أدائهم الوظيفي داخل المؤسسات الصناعية، بهدف تقديم نتائج علمية يمكن أن تسهم في تطوير ممارسات إدارة العمليات الصناعية وتحسين الكفاءة الإنتاجية داخل المؤسسات الصناعية.

مشكلة الدراسة

شهدت المصانع التجميعية خلال السنوات الأخيرة تطوراً ملحوظاً في استخدام التقنيات والآليات الحديثة في خطوط الإنتاج ولاكن كثير من هذه المصانع مازالت تعاني من تحديات تتعلق بتحقيق الكفاءة التشغيلية وتحسين الأداء والإنتاجية. ورغم كل هذه التقنيات المستخدمة لتحسين القدرة الإنتاجية لا تزال الدراسات الحديثة تشير الى ان النجاح الحقيقي في تحقيق والأداء والكفاءة العالية تعتمد بدرجة كبيرة على العنصر البشري داخل المنظمة وليس على التقنيات والآليات الحديثة فقط. (Liker,2004)

ورغم الانتشار العالمي الواسع لتطبيق ممارسات وأدوات التصنيع الرشيق في المصانع إلا أن الكثير من الدراسات تثبت ان هناك تطبيق هذا المنهج لا يحقق النتائج المتوقعة احياناً وذلك بسبب التركيز على تطبيق الآليات والأدوات التقنية وتجاهل الجانب المعرفي في تطوير وتدريب العاملين في البيئة الصناعية ورفع درجة الوعي لديهم في مبادئ وأدوات التصنيع الرشيق مثل تنظيم بيئة العمل (5S) وقدرتهم على تطبيقها بشكل مستمر في بيئتهم العملية بشكل يومي. (Shah & Wasrd, 2007)

تظهر بعض الدراسات ان أحد أعظم التحديات التي تواجه المؤسسات الصناعية عند تطبيق أدوات التصنيع الرشيق والأخذ بهذا المنهج تكون في ضعف مشاركة العاملين في أنشطة التحسين المستمر (Kaizen) ويقود هذا الامر الى ضعف تطبيق هذا المنهج ويصبح تطبيق أدوات التصنيع الرشيق مجرد اجراء روتيني او تنظيمي

لا قيمة ولا معنى له ولا يؤدي الى ثقافة عمل مستدامة وقد تتوقف في يوم من الأيام. (Netland & Powell, 2016)

وذكر جيفري ليكر في كتابه "The Toyota Way" عندما صنف أنواع الهدر في التصنيع الرشيق انهاها بالنوع الثامن والذي عرف بـ "الهدر في القدرات البشرية" ويعد هذا النوع من أبرز العوامل المؤثرة على أداء منظومة العاملين بشكل عامل بسبب عدم الاستفادة الكاملة من مهارات العاملين وافكارهم في تحسين العمليات الإنتاجية مما ينعكس سلباً على مستوى الأداء داخل المؤسسات الصناعية. (Liker,2004)

عدم الإلمام بمبادئ وأدوات التصنيع الرشيق قد تؤدي الى مقاومة التغير لدى العاملين وقد ينظر بعضهم إلى إجراءات التحسين المستمر المرتبطة بمنهج التصنيع الرشيق عبئاً إضافية على عاتقهم بدلاً من كونها وسيلة هدفها تحسين بيئة العمل وزيادة كفاءة العمليات الإنتاجية مما يؤدي إلى انخفاض مستوى الالتزام بتطبيق هذه المبادئ داخل بيئة العمل الصناعية.

وبناءً على ذلك، يتضح ان هناك حاجة لدراسة العلاقة بين مستوى إلمام العاملين في المصانع التجميعية بأدوات التصنيع الرشيق مثل (5S, Kaizen, Poka-yoke,...) وأدائهم الوظيفي داخل مؤسساتهم الصناعية حيث يمكن ان يسهم هذا الإلمام في تحسين قدرة العاملين على اكتشاف مصادر الهدر في العمليات الإنتاجية والمشاركة في أنشطة التحسين المستمر داخل المؤسسة. وعلى الرغم من وجود عدد لا بأس به من الدراسات التي وضحت اثر استخدام أدوات وممارسات التصنيع الرشيق على أداء المؤسسات الصناعية إلا ان معظم هذه الدراسات لم تغطي الجانب المعرفي للعاملين بمبادئ وأدوات التصنيع الرشيق وادائهم الوظيفي وخاصة في المصانع الموجودة في الدول العربية.

ومن هذا المنطلق تتمثل مشكلة الدراسة في محاولة الإجابة على السؤال الرئيسي التالي:

ما أثر الإلمام بمنهج التصنيع الرشيق على أداء العاملين في قطاع الصناعات التجميعية بالمملكة العربية السعودية؟

أهمية الدراسة

الأهمية العلمية:

تتمثل الأهمية العلمية لهذه الدراسة في إسهامها في إثراء الأدبيات العربية العلمية في مجال إدارة العمليات الصناعية من خلال دراسة العلاقة بين الإلمام بمنهج التصنيع الرشيق وأداء العاملين داخل المؤسسات الصناعية فعلى الرغم من وجود دراسات عدة تناولت موضوع التصنيع الرشيق وتأثيره على الأداء التنظيمي ورفع الكفاءة والجودة وتقليل الهدر إلا ان معظم هذه الدراسات ركزت على الجوانب التقنية والتنظيمية المرتبطة بتطبيق منهج التصنيع الرشيق.

ومن جهة أخرى لم يكن هناك اهتمام كافي بمستوى معرفة وإلمام الجانب البشري من المنظومة الصناعية بأدوات وممارسات التصنيع الرشيق وتأثيره على أدائهم الوظيفي. ومن هنا تأتي أهمية هذه الدراسة في تسليط الضوء على الوعي المعرفي لدى العاملين بهذه الأدوات والممارسات ونجاح تطبيقه داخل المؤسسات الصناعية. كما يمكن ان تقدم هذه الدراسة إطار علمي يساعد الباحثين مستقبلاً في تطوير دراسات تتناول موضوع المعرفة التنظيمية والأداء الوظيفي في بيئات العمل الصناعية.

تقديم إطار مفاهيمي مبسط وواضح لمصطلحات التصنيع الرشيق وتطبيقاتها، مما يجعل هذه المنهجية قابلة للفهم من قبل الإداريين في مجالات الموارد البشرية وغيرها من الإدارات الذين لا يملكون خلفية تقنية.

الأهمية التطبيقية:

يمكن الاستفادة من هذه الدراسة تطبيقياً في تحسين الممارسات الإدارية داخل المؤسسات الصناعية وبالأخص مديري المصانع وصناع القرار على فهم أهمية تطوير المعرفة والوعي لدى العاملين بمبادئ وأدوات التصنيع الرشيق باعتبار ان "العنصر البشري يمثل أحد اهم العوامل في نجاح المؤسسات" (Liker,2004).

كما أن يمكن ان تسهم نتائج هذه الدراسة في مساعدة إدارات الموارد البشرية وبالأخص اقسام تدريب وتطوير الموظفين واطسام استقطاب المواهب العاملة في المجالات الصناعية على تطوير برامج تدريبية تعزز من فهم منهج التصنيع الرشيق مما يؤدي إلى تحسين مستوى الأداء الوظيفي.

إضافة إلى ذلك، يمكن أن تسهم نتائج هذه الدراسة في تعزيز ثقافة التحسين المستمر داخل المؤسسات الصناعية من خلال تشجيع العاملين على المشاركة في تطوير العمليات الإنتاجية واقتراح الحلول التي تسهم في تحسين كفاءة العمل. كما قد تساعد نتائج الدراسة المؤسسات الصناعية على تحقيق مستويات أعلى من الإنتاجية والجودة في منتجاتها، مما يعزز قدرتها التنافسية في الأسواق المحلية والعالمية.

أهداف الدراسة

الهدف العام:

تهدف هذه الدراسة إلى فهم طبيعة العلاقة بين مدى معرفة وإلمام العاملين في الصناعات التجميعية بأدوات وممارسات التصنيع الرشيق ومستوى أدائهم الوظيفي داخل بيئة العمل في المؤسسات الصناعية التي تعتمد على خطوط الإنتاج التجميعية والأيدي العاملة في تنفيذ عمليات الإنتاج.

الأهداف الخاصة:

1. اكتشاف مستوى الإلمام لدى العاملين في قطاع الصناعات التجميعية بأدوات التصنيع الرشيق الأساسية (مثل: كايزن، كانبان، بوكا-يوكي، 5S)
2. تقييم مستوى الأداء الوظيفي للعاملين في شركات الصناعات التجميعية من وجهة نظرهم ومن وجهة نظر المشرفين (عبر مقابلات).

3. اكتشاف الفوارق في أداء العاملين فالصناعات التجميعية الملمين بمنهج وأدوات التصنيع الرشيق مقارنة بغير الملمين بها.

4. تحديد أبرز العوائق التي تؤدي إلى عدم فهم واستيعاب بعض العاملين في الصناعات التجميعية لأدوات التصنيع الرشيق.

5. تقديم مجموعة من التوصيات العملية لمديرين المصانع وخصائيين التدريب في اقسام الموارد البشرية حول كيفية تطوير برامج تدريب لزيادة الإلمام المعرفي بمبادئ وأدوات التصنيع الرشيق لدى العاملين.

تساؤلات الدراسة

تسعى هذه الدراسة للإجابة على التساؤل الرئيسي التالي:

ما أثر الإلمام بمنهج التصنيع الرشيق على أداء العاملين في قطاع الصناعات التجميعية بالمملكة العربية السعودية؟

ويندرج تحت هذا التساؤل تساؤلات فرعية:

1. ما هو مستوى الإلمام لدى العاملين في قطاع الصناعات التجميعية بأدوات التصنيع الرشيق الأساسية (مثل: كايزن، كانبان، بوكا-يوكي، 5S)؟

2. ما مستوى الأداء الوظيفي للعاملين في شركات الصناعات التجميعية من وجهة نظرهم ومن وجهة نظر المشرفين؟

3. ما هي الفوارق الملاحظة في أداء العاملين فالصناعات التجميعية الملمين بمنهج وأدوات التصنيع الرشيق مقارنة بغير الملمين بها؟

4. ماهي أبرز العوائق التي تؤدي إلى عدم فهم أو استيعاب بعض العاملين في الصناعات التجميعية لأدوات التصنيع الرشيق؟

5. ما هي الآليات المقترحة لمديرين المصانع وإخصائين التدريب في أقسام الموارد البشرية حول كيفية تطوير برامج تدريب لزيادة الإلمام المعرفي بمبادئ وأدوات التصنيع الرشيق لدى العاملين.

فروض الدراسة

الفرضية الرئيسية:

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لمستوى إلمام العاملين بمنهج التصنيع الرشيق على مستوى أدائهم الوظيفي في قطاع الصناعات التجميعية.

الفروض الفرعية:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الأداء الوظيفي بين العاملين الملمين بأدوات التصنيع الرشيق والعاملين غير الملمين بها.
2. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لإلمام العاملين بأدوات التصنيع الرشيق (مثل: بوكا-يوكي, 5S) على خفض معدلات الخطأ البشري في خطوط التجميع.
3. يوجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين العوائق التنظيمية والمعرفية وبين مستوى إلمام العاملين بأدوات التصنيع الرشيق.
4. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لأساليب التدريب التفاعلية على مستوى تطبيق العاملين لأدوات التصنيع الرشيق في بيئة العمل.

الدراسات السابقة

دراسات عربية:

1. دراسة: حنان صالح جبر (2021).

حنان صالح جبر (2021). استخدام أدوات التصنيع الرشيق لتقليل الهدر والضياع في العملية الإنتاجية: دراسة حالة في معمل إنتاجي لتعبئة المياه. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، (3)5، 140-156. DOI: <https://doi.org/10.26389/AJSRP.S181120>

هدف الدراسة:

من اهم اهداف هذه الدراسة إبراز دور استخدام ممارسات التصنيع الرشيق في تقليل الهدر في العملية الإنتاجية للمعمل واظهار دور التصنيع الرشيق في التركيز على العمليات التي تضيف قيمة للمنتج النهائي.

منهجية البحث:

اعتمدت الباحثة على المنهج التحليلي الوصفي لاكتشاف دور ممارسات أدوات التصنيع الرشيق مثل (S5) ومخطط تدفق القيمة (value stream mapping) وتحليلي الأسباب الجذرية للمشاكل (root cause analysis) في تقليل الهدر في العملية الإنتاجية لمعمل تعبئة المياه الذي أجريت فيه الدراسة.

اهم النتائج:

اثبتت الدراسة ان استخدام ممارسات التصنيع الرشيق تقود الى تقليل الهدر وان تطبيق نظام (S5) أدى الى تنظيم بيئة العمل وساعد في تحسين الإنتاجية.

علاقة الدراسة بالبحث الحالي:

تأكد هذه الدراسة ان تطبيق ممارسات التصنيع الرشيق لها اثر كبير في رفع الإنتاجية وتقليل الهدر أي أداء المعمل بشكل عام ولا يمكن ان تطبق هذه الممارسات من دون المام ووعي العاملين بهذه الممارسات للوصول لنتائج المأمولة.

2. دراسة: هدى إبراهيم السيد (2023)

"أثر تطبيق أنظمة التصنيع الرشيق على خفض تكاليف الشركات الإنتاجية في المملكة العربية السعودية لعام 2022"

Alsayed, H. I. (2023). The impact of applying lean manufacturing systems on reducing costs of production companies in the Kingdom of Saudi Arabia for the year of 2022. Journal of Economic, Administrative and Legal Sciences, 7(5), 1 – 23.
<https://doi.org/10.26389/AJSRP.D071122>

هدف الدراسة:

هدفت الدراسة الى اظهار دور التصنيع الرشيق في تخفيض تكاليف الإنتاج والتخزين عند تطبيق الإنتاج في الوقت المحدد (Just In Time).

منهجية البحث:

اتبعت الباحثة منهج استقرائي بالاستعانة بالدراسات والأبحاث السابقة التي لها علاقة بعنوان الدراسة وكان هناك منهجا كمي تحليلي من خلال استبانات تم توزيعها على عدد من العاملين في مصانع إنتاجية بالمملكة العربية السعودية لدراسة الارتباط بين تطبيق مبدأ الإنتاج في الوقت المحدد (Just In Time) وتأثيره على تخفيض تكاليف التخزين.

اهم النتائج:

أظهرت هذه الدراسة ان مبدأ الإنتاج في الوقت المحدد (Just In Time) من اهم المبادئ في التصنيع الرشيق وله أثر كبير على تقليل عدد العمالة لأنه يعتمد على العاملين متعددين المهارات.

علاقة الدراسة بالبحث الحالي:

ركزت الباحثة في هذه الدراسة على تطبيق مبدأ الإنتاج في الوقت المحدد (Just In Time) وأكدت انه لابد من وجود عمالة متعددين المهارات لتطبيقه مما يتناسب مع عنوان فرضيات البحث الحالي.

3. دراسة: مصعب الرواجفة وصفاء الصرايرة (2023)

"دور نظام الإدارة الرشيقية في تحقيق التطوير والإبداع لدى العاملين في الشركات الصناعية في الأردن - دراسة ميدانية على العاملين في الشركات الصناعية"

Alrawajfa, M. A., & Al-Sarayrah, S. M. (2024). Agile Management system role in achieving the development and creativity of employees in Industrial companies in Jordan: A field study on workers in industrial companies - Jordan 2023. Journal of Economic, Administrative and Legal Sciences, 8(4), 1–9.
<https://doi.org/10.26389/AJSRP.D230523>

هدف الدراسة:

بحثت هذه الدراسة بشكل عام كيف يمكن لمبدأ الإدارة الرشيقة (Agile) ان يطور بيئة العمل في المؤسسات الصناعية بالأردن وكيف يمكن لهذا الأسلوب ان يساعد العاملين على تطوير مهاراتهم وتحفيزهم على الإبداع.

منهجية البحث:

اعتمد في هذا البحث منهجية وصفي تحليلي في بعض من الشركات الصناعية بالمملكة الأردنية الهاشمية وذلك من خلال استبيان لقياس مستوى تطبيق الإدارة الرشيقة ومستوى التطوير والإبداع لدى العاملين ومن ثم تحليل البيانات بأسلوب احصائي.

اهم النتائج:

من النواتج التي اظهرتها هذه الدراسة وجود تأثير إيجابي لتطبيق نظام الإدارة الرشيقة على أداء العاملين وابداعهم وأكدت أيضا بان تطبيق مبادئ الإدارة الرشيقة يسهم في تحسين مهارات العاملين وتعزيز قدرتهم على الابتكار ورفع مستوى المشاركة في اتخاذ القرار في بيئة العمل الصناعية.

علاقة الدراسة بالبحث الحالي:

هناك توافق عالي يميل للتساوي في المعنى وأقرب الى التكامل بين التصنيع الرشيق والإدارة الرشيقة ولا يمكن ان ينفذ أياً منها في أي بيئة كانت من دون الإلمام بمبادئها من قبل العاملين وتدريبهم عليها وتظهر ايضا ان القوى العاملة في المؤسسات الصناعية تعتبر محوراً أساسياً في إنجاح أسلوب الإدارة الرشيقة.

4. دراسة: عبدالقادر محمد دراويش (2024)

"مستوى تطبيق تقنية بوكا يوكي وأثرها على كفاءة الإنتاجية في شركة رويال الصناعية التجارية"

Darawish, A. A.-Q. M. The level of the Implementation of the Poka-Yoke Technique and its Impact on Productive Efficiency at Royal Industrial Trading Company. Al-Quds Open University for Administrative & Economic Research & Studies, 9(21).

هدف الدراسة:

تمت هذه الدراسة في شركة رويال الصناعية بمحافظة الخليل في فلسطين وسعت إلى قياس أهمية تطبيق أداة منع الخطأ "بوكا-يوكي" (وهي أحد أدوات التصنيع الرشيق وهدفها منع الخطأ البشري) واكتشاف أثرها على الكفاءة الإنتاجية للمنشأة وركز الباحث على منع وقوع الإخطاء من قبل العاملين قبل حدوثها.

منهجية البحث:

أعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي من خلال توزيع استبانات كأداة لجمع البيانات من الموظفين والمهندسين والمديرين في المصنع وتم تحليل البيانات لاختبار العلاقة بين تطبيق أداة منع الخطأ والكفاءة الإنتاجية.

اهم النتائج:

اظهر الدراسة ان أداة منع الخطأ مطبقة في المصنع وأثبتت النتائج وجود أثر ذو دلالة إحصائية لهذه الأداة على الكفاءة الإنتاجية حيث ساهمت في تقليل نسبة التلف في المنتجات وخفض عدد ساعات إعادة العمل على المنتجات المعيبة.

علاقة الدراسة بالبحث الحالي:

تظهر هذه الدراسة الأثر الكبير لاستخدام أداة منع الخطأ وهي احد اهم وابرز ادواته التي تجبر العاملين على عدم ارتكاب الأخطاء الغير متعمدة وبما ان الدراسة اثبتت تفعيل وتطبيق هذه الأداة على الممارسات الصناعية يقلل الهدر ويرفع الكفاءة فلا بد من فهم وإلمام العاملين بها لتطبيقها وممارستها بشكل أوسع فالمجال الصناعي التجميعي.

5. دراسة: محمود عبد الحميد ومشاعر على (2025)

" أثر نظام التصنيع الرشيق في تطوير الإنتاج: الدور المعدل والوسيط لفريق العمل وسلوك المواطنية التنظيمية في شركة دواجن النيل بالسودان "

Abdelhameed, M.A.H & Ali, M.H. K (2025). The Impact of Lean Manufacturing System on Production Development: Moderating-Mediating Role of Team Work & Organizational Citizenship Behavior at Nile Poultry Company in Sudan.

هدف الدراسة:

أجريت هذه الدراسة في شركة النيل للدواجن بالسودان وهدفت الدراسة الى تحليل أثر تطبيق نظام التصنيع الرشيق بواسطة فريق العمل ودور المواطنية في الشركة على تطوير الإنتاج وتحديد الأثر غير المباشر بسبب وعي العاملين بمبادئ التصنيع الرشيق.

منهجية البحث:

اتبعت هذه الدراسة المنهج الوصفي والتحليلي من الدراسات والبحوث السابقة والمقالات والمراجع العربية والأجنبية واتبعت أيضا منهج التحليل الإحصائي للدراسة الميدانية والتي أجريت في شركة النيل للدواجن.

اهم النتائج:

من اهم نتائج هذه الدراسة انها أظهرت بان تطبيق نظام التصنيع الرشيق يقلل الهدر ويرفع الإنتاجية بشكل ملحوظ ويقلل التكاليف وأن هناك أثر لفريق العمل عند ممارسة التعاون والمبادرة والالتزام في تطبيق نظام التصنيع الرشيق فالمصنع.

علاقة الدراسة بالبحث الحالي:

تؤكد هذه الدراسة أن لفريق العمل دور جوهري في تطبيق التصنيع الرشيق ولا يمكن ان ينجح تطبيق ممارسات التصنيع الرشيق من دون الوعي والإلمام بمبادئه.

دراسات أجنبية:

6. دراسة (Shah & Ward, 2007)

Shah, R., & Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. Journal of Operations Management, 25(4), 785-805.

هدف الدراسة:

عنوان الدراسة بالعربية هو "تحديد وتطوير مقاييس الإنتاج الرشيق" وكان الهدف من هذه الدراسة فهم ممارسات التصنيع الرشيق بشكل أعمق عن طريق بناء إطار عمل متكامل يوضح ركائز الرشاقة الإنتاجية، مع ابتكار مقاييس دقيقة تساعد المصانع على تقييم مدى نجاحها في تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق.

منهجية البحث:

منهجية هذه الدراسة كانت كمية واعتمد فيها الباحثان فالبداية على نموذج مفاهيمي للتصنيع الرشيق ثم جمعوا بيانات لعدة مصانع واستخدموا التحليل الاحصائي لهذه البيانات للتأكد من واقعيته واتصالها بالنموذج المفاهيمي لقياسها بمدى تأثيرها على سرعة وجودة الإنتاج في هذه المصانع.

اهم النتائج:

اثبتت الدراسة أن ارتفاع مستوى تطبيق ممارسات التصنيع الرشيق مثل (الإنتاج في الوقت "JIT" والصيانة الإنتاجية الشاملة "TPM" وغيرها من الممارسات المذكورة فالدراسة) تحسن من الأداء التشغيلي للمصانع

علاقة الدراسة بالبحث الحالي:

لهذه الدراسة علاقة قوية جدا بالبحث الحالي لأنها تقدم نموذج مفاهيمي لاهم 10 ممارسات في التصنيع الرشيق واحدها هو اشراك العاملين في حل المشاكل. وأثبتت ان هناك علاقة بين تطبيق مفاهيم وممارسات التصنيع الرشيق وارتفاع أداء المصانع بشكل عام ولا يمكن تطبيق هذه المفاهيم من دون الإلمام بها من قبل العاملين.

7. دراسة Bhamu, J., & Sangwan, K. S. (2014).

Bhamu, J., & Sangwan, K. S. (2014). Lean manufacturing: Literature review and research issues. International Journal of Operations & Production Management, 34(7), 876–940.

هدف الدراسة:

عنوان هذه الدراسة كان " التصنيع الرشيق: مراجعة للأدبيات وقضايا البحث" وهدفت الى تحليل وتصنيف الأدبيات المتعلقة بالتصنيع الرشيق وأبرز الممارسات والتطبيقات الخاصة بالتصنيع الرشيق فالقطاع الصناعي بشكل عام.

منهجية البحث:

أعتمد الباحثان في هذه الدراسة على تحليل ومراجعة منهجية للكثير من الأبحاث والدراسات المنشورة في مجال التصنيع الرشيق وقارنا نتائج هذه الدراسات بهدف استخلاص الأمور المشتركة فالدراسات والفجوات البحثية.

اهم النتائج:

أكدت هذه الدراسة ان التصنيع الرشيق هو نظام اداري متكامل وليس أدوات تقنية واليات تطبق على مستوى العمليات الإنتاجية فقط بل هو نظام اداري شامل وهدفه تقليل الهدر ورفع الإنتاجية والجودة بشكل كبير. وظهرت الدراسة أيضا ان أحد أكبر معوقات تطبيق التصنيع الرشيق لدى معظم المصانع والشركات هو ضعف التدريب وقلة الإلمام بمبادئ التصنيع الرشيق لدى القوى العاملة في المنظومة.

علاقة الدراسة بالبحث الحالي:

أكد الباحثان في دراستهما ان قلة التدريب وعدم الإلمام بمبادئ التصنيع الرشيق من أكثر المعوقات لتطبيق التصنيع الرشيق في اغلب المنظمات بل ان الإلمام بمبادئ التصنيع الرشيق يعتبر شرطاً لنجاح تطبيقه

وفرضت هذه الدراسة أيضا ان هناك علاقة طردية في أداء العاملين ومستوى المامهم بمبادئ التصنيع الرشيق وهو ما يدعم صحة فرضية هذا البحث.

8. دراسة Stone, K. B. (2012).

Stone, K. B. (2012). Four decades of lean: a review of the lean manufacturing marketing literary studies. *International Journal of Lean Six Sigma*, 3(2), 112-132.

هدف الدراسة:

عنوان هذه الدراسة بالعربية كان " أربعة عقود من الرشاقة: مراجعة للدراسات التسويقية والأدبية للتصنيع الرشيق " وكما يتضح من العنوان امتد الدراسة لأربع عقود من سبعينات القرن الماضي وحتى 2009 من مرحلة اكتشاف نظام تويوتا للإنتاج وصولاً إلى مرحلة "المؤسسة الرشيقة" كفلسفة إدارية شاملة.

منهجية البحث:

اعتمد الباحث على مبدأ مراجعة الدراسات المنشورة في مجال التصنيع الرشيق خلال 40 عام من خلال تحليل الدراسات وتصنيفها ومقارنة تطور مفهوم التصنيع الرشيق عبر الزمن.

اهم النتائج:

أظهرت الدراسة ان مفهوم التصنيع الرشيق تطور من كونه مفهوم إنتاجياً للتصنيع الى فلسفة إدارية شاملة تشمل الجودة والموارد البشرية وسلاسل الإمداد. كانت الدراسة تركز على تقليل الهدر وتحسين الكفاءة والجودة واهتمت بشكل اقل بكثير فالجانب المعرفي بتدريب العاملين وأكدت الدراسة ان من اهم مسببات نجاح اسلوب التصنيع الرشيق المام العاملين بالمبادئ فالتصنيع الرشيق.

علاقة الدراسة بالبحث الحالي:

كانت الدراسة تركز على عناوين تقليل الهدر ورفع الكفاءة ولم تكن تركز على جانب التدريب والاستثمار المعرفي لدى العاملين بشكل عام بسبب ان اغلب الدراسات في تلك الحقبة تركز على الأثر الاقتصادي وتهمل جانب الكادر البشري فالتصنيع لكن بما ان الدراسة اثبتت نجاح منهج التصنيع الرشيق وتتبع تطوره

خلال تلك الأعوام فهذا يدل على ان المام العاملين بأدوات التصنيع الرشيق وتطبيقها تؤدي إلى تقليل الهدر وتحسين الكفاءة.

9. دراسة: Netland, T. H., & Ferdinand, C. (2016).

Netland, T. H., & Ferdows, K. (2015). The S-Curve Effect of Lean Implementation. Production and Operations Management.

هدف الدراسة:

عنوان هذه الدراسة بالعربية هو " تأثير منحنى S على تطبيق الرشاقة" والمقصود هنا التصنيع الرشيق وكان هدف هذه الدراسة اظهار تفسيراً لتطور وتحسين الأداء نتيجة تطبيق التصنيع الرشيق في أكثر من 45 مصنعا تابعا لمجموعة فولفو (Volvo Group) تمت مقابلة أكثر من 110 موظفاً.

منهجية البحث:

اعتمد الباحثان على منهجية تحليلية ونظرية من خلال مراجعة أبحاث سابقة في التصنيع الرشيق وتحليل بيانات منشورة لتحديد العوامل المشتركة بين مستوى تطبيق التصنيع الرشيق والأداء.

اهم النتائج:

أظهرت هذه الدراسة ان تطبيق التصنيع الرشيق يمر بثلاث مراحل وهي:

- مرحلة البداية (Initial Stage): ويكون التحسن بطيء ومحدود بسبب قلة الخبرة وعدم الإلمام بمبادئ التصنيع الرشيق.
- مرحلة النمو السريع (Rapid Improvement Stage): يبدأ الأداء يتحسن بسرعة كبيرة بسبب التدريب وفهم الموظفين للأدوات التصنيع الرشيق بشكل أكبر.
- مرحلة الاستقرار (Plateau Stage): يصل الأداء لقمة عطائه ويصبح الأداء ثابت ويصعب تحسينه بنفس الأدوات.

وبالتالي يتضح من المراحل المذكورة أعلاه أن تدريب العاملين وفهمهم لمبادئ التصنيع الرشيق يقود المؤسسة الى قمة أدائهم كما أوضحت الدراسة ان تطبيق التصنيع الرشيق له حدود مما يدع مجالاً للتحسين المستمر دائماً.

علاقة الدراسة بالبحث الحالي:

تؤكد الدراسة على ان إلمام العاملين بالتصنيع الرشيق وتدريبهم التدريب الصحيح يعتبر شرطاً لتحقيق أعلى مستويات الأداء في 45 مصنعاً من مصانع فولفو (Volvo Group) وهذه الخلاصة تتوافق بشكل كبير مع عنوان البحث الحالي كما أن صناعة السيارات من أكثر الصناعات التجميعية التي تعتمد على العاملين وادائهم بشكل عام.

10. دراسة: Ghazali, I & Tanjung, T & Al Humdan, E &

Wan,M & Herawan, S. G. & Sari, W.P. (2025)

Ghazali, I & Tanjung, T & Al Humdan, E & Wan,M & Herawan, S. G. & Sari, W.P. (2025). *Cultural influences on lean manufacturing and productivity: Evidence from Malaysia*. Results in Engineering, 28, 107500

هدف الدراسة:

دراسة ماليزية بعنوان " تأثيرات الثقافة على التصنيع الرشيق والإنتاجية: أدلة من ماليزيا " وهدفت هذه الدراسة الى فهم ماهي المؤثرات الثقافية في الشركات الماليزية على تطبيق نظام التصنيع الرشيق وكيف تؤثر على الإنتاجية في البيئة الصناعية. وشملت هذه الدراسة شركات ماليزية وشركات عالمية في ماليزيا متعددة الأعراف.

منهجية البحث:

كان منهج هذه الدراسة كمياً وتم جمع بيانات من مختلف الشركات الصناعية الماليزية عن طريق استبانات وزعت على مهندسين مدراء انتاج واعتمد الباحثون الستة على تطبيق نموذج المعادلات الهيكلية لتحليل العلاقة بين الثقافة والتصنيع الرشيق.

اهم النتائج:

أظهرت هذه الدراسة هناك عوامل ثقافية مثل (الانضباط، العمل الجماعي، الالتزام، والانفتاح للتغيير) تختلف من ثقافة لأخرى وتلعب دورا كبيرا في نجاح تطبيق التصنيع الرشيق وأن التصنيع الرشيق ليس فقط أدوات وممارسات تطبق في بيئة العمل بل يعتمد بشكل كبير على سلوكيات وثقافة القوى العاملة.

علاقة الدراسة بالبحث الحالي:

تظهر الدراسة ان الثقافة والسلوكيات للقوى العاملة لها تأثير كبير على تطبيق التصنيع الرشيق ولا يمكن تطبيق هذا المنهج الا بإلمام العاملين بمبادئ التصنيع الرشيق ولكن هناك مجال يرتبط بالثقافة قد يصعب تطبيق هذا المنهج على الرغم من الإلمام والخبرة في مجال التصنيع الرشيق.

الفجوة البحثية:

من خلال المراجعة للدراسات السابقة التي تناولت موضوع التصنيع الرشيق من جهات متعددة تكونت الفجوة البحثية على أساس النقاط التالية:

ركزت بعض الدراسات مثل (حنان صالح جبر (2021) و (Shah, R., & Ward, P. T. (2007) على تطبيق مبدأ وأدوات التصنيع الرشيق وأثرها المباشر على المخرجات المادية مثل تقليل الهدر ورفع الجودة والكفاءة. إلا ان هناك ندرة في الدراسات التي تبحث في مستوى إلمام العاملين بهذا القطاع في مبدأ التصنيع الرشيق وأدواته. فالتطبيق للأدوات وحده دون الفهم والاستيعاب بها قد يؤدي الى نتائج مؤقتة لا تسعى للاستدامة.

اتجهت دراسات عدة مثل دراسة (عبد القادر محمد دراويش (2024) وهدى إبراهيم السيد (2023)) على خفض التكاليف ومنع الخطأ والبحث الحالي يركز على فهم أداء العاملين وكيف يمكن مساعدتهم لفهم وتطبيق الأساليب والأدوات التي أدت إلى نتائج الدراسات السابقة.

بالرغم من ان الكاتب (Liker) ذكر في كتابه (The Toyota way) وهو ما يعد مرجعا عمليا وأكاديميا في كثير من الأماكن فصلا كاملا عن دور الكادر البشري وأهميته في تنفيذ منهج وأدوات التصنيع الرشيق وأكد ان الأدوات أو التقنيات وحدها لا تكفي بل أن الإنسان وبناء القدرات البشرية أساساً لتنفيذ هذه الأدوات إلا ان

الدراسات عن هذا الموضوع اغلبها تصب في رفع الكفاءة والإنتاجية وتقليل الهدر وخاصة في الدراسات التي أجريت من ثمانينيات القرن الماضي حتى بداية القرن الحالي. مما يجعل موضوع المام العاملين بمنهج وأدوات التصنيع الرشيق وأثره على أدائهم موضوعاً يستحق الدراسة وخصوصاً في بيئة الصناعات التجميعية بالمملكة العربية السعودية.

المنطلقات النظرية للدراسة:

1. الصناعات التجميعية: (Manufacturing Assembly)

تعرف الصناعات التجميعية بأنها "المرحلة النهائية في العملية التصنيعية بحيث يتم جمع المكونات المنفصلة وربطها ببعض بغرض تكوين منتج نهائي متكامل" (Lotter,1986) وتأتي هذه المواد من صناعات تحويلية أو موردون مختلفون وقد وصف الكاتب في كتابه (Manufacturing Assembly Handbook) أن الصناعات التجميعية تعتمد على تدفق العمل من محطة لأخرى بشكل يدوي عن طريق عاملين في خطوط الإنتاج أو شكل آلي عن طريق روبوتات أو شكل شبه آلي عن طريق دمج الإثنين معاً بزمان لا بد أن يكون محسوب وموزع بين المحطات وإي خلل في هذه المحطات أو في عملية توريد الأجزاء يؤدي إلى هدر. واضح أيضاً أن التجميع فالصناعات يمثل جزء كبير من التكلفة الإنتاجية وتتراوح من "25% إلى 70% من وقت التصنيع في كثير من الصناعات" (Lotter,1986) ولهذا السبب عملية التجميع هي العملية الأكثر احتياجاً لعمليات التحسين المستمر ومنع الخطأ بشكل عام.

ومن أمثلة الصناعات التجميعية الشهيرة:

- صناعات الطائرات
- صناعات السفن
- صناعات الآلات الثقيلة
- صناعات السيارات
- صناعات الأجهزة الإلكترونية
- صناعات القطارات

2. مفهوم التصنيع الرشيق: (Lean Manufacturing)

عرف التصنيع الرشيق في كتب ودراسات عدة ومن أقدم التعاريف وأشهرها تعريف (Ohono,1988) وهو الأب الحقيقي لهذا المنهج وهو من وضع الأسس الأولى لنظام تويوتا الإنتاجي في كتابه (Toyota Production System) وهو مرجع اغلب المهتمين بهذا المفهوم "نظام إنتاج يعتمد على القضاء على الهدر وتحقيق الإنتاج في الوقت المناسب عبر تحسين تدفق العمليات".

وذكر (Liker,2004) في كتاب (The Toyota Way) تعريف عدة ومستخلصها "التصنيع الرشيق هو نظام إداري متكامل يقوم على التحسين المستمر (Kaizen) واحترام الإنسان ويهدف الى بناء عمليات ذات تدفق سلس وخالية من الهدر وقادرة على تحقيق أعلى قيمة ممكنة للعميل".

أما الكاتبان (Womack & Jons) فقد ذكرا تعريفاً للتصنيع الرشيق في كتابان مختلفان الأول من كتاب (The Machine That Change the World) "التصنيع الرشيق يعرف بأنه نظام إنتاج يستخدم نصف كل شيء مقارنة بالإنتاج الضخم (Mass Production)" أي انه يحتاج نصف الجهد البشري، ونصف مساحة المصنع، ونصف الاستثمار في الأدوات، ونصف وقت الهندسة لتطوير منتجات جديدة. وذكر أيضاً في كتاب (Lean Thinking) ان التصنيع الرشيق هو "طريقة لعمل المزيد والمزيد بموارد أقل وأقل جهد بشري اقل ومساحة ومعدات ووقت أقل) مع التركيز على إعطاء العملاء ما يريدونه بالضبط وباعلا كفاءة ممكنة".

وعرف أيضاً الدكتور (نجم 2001) في كتاب (إدارة العمليات: النظم والأساليب والاتجاهات الحديثة) "التصنيع الرشيق هو فلسفة إنتاجية متكاملة تهدف إلى رفع القيمة المضافة للعميل من خلال الاستخدام الرشيد والواعي للموارد من خلال تقليل الهدر في العمليات والتركيز على سرعة الاستجابة والمرونة والتحسين المستمر في الجودة والتكلفة والزمن".

من خلال التعاريف في الكتب السابقة نستنتج تعريف بسيط للتصنيع الرشيق وهو: (أن تعمل منظومة الإنتاج بأقل قدر ممكن من الهدر والمجهود لإنتاج ما يطلبه العميل بأعلى جودة وفي وقت يتناسب مع متطلبات العميل).

اجمع كل من كتب في منهج التصنيع الرشيق على ان الهدر (Muda) هو العدو لهذه المنهجية وهو نقيضها من حيث الاستغلال الأمثل للموارد صنفت تويوتا وتحديدا (Ohono,1988) سبع أنواع للهدر وهي:

- الحركة غير الضرورية (Motion)
- الإنتاج الزائد (Over production)
- المخزون الزائد (Inventory)
- الإنتظار (Waiting)
- العيوب والتصنيع المعيب (Defects)
- النقل غير الضروري
- المعالجة الزائدة (Over Processing)
- (Transportation)

وأضاف (Liker,2004) في كتاب (The Toyota Way) نوعاً ثامناً وركز عليه بشكل خاص وهو استغلال مهارات وذكاء الموظفين وافكارهم (Non Utilized Talent) ويحدث هذا الهدر عندما لا تستمع الإدارة لمقترحات العمال في تطوير العمل مما يعدم فرصة التحسين المستمر.

3. مبادئ التصنيع الرشيق: (Lean Manufacturing Principles)

تجمع اغلب مراجع التصنيع الرشيق واهمها (Lean Thinking) للكاتبين (Womack & Jons, 1996) بأن التصنيع الرشيق يرتكز على خمس مبادئ أساسية:

3.1. تحديد القيمة (Define Value):

أي تحديد ما الذي يريده العميل بالضبط وما هو المهم بالنسبة له وهو على استعداد للدفع مقابل.

3.2. خريطة تدفق القيمة (Value Stream Mapping – VSM):

بمعنى توضع كل خطوات عملية الإنتاج من البداية للنهاية في مخطط يوضح الخطوات بهدف تحليل العمليات من حيث الهدر لتقليله. الهدر المقصود هنا قد يكون الانتظار بين الخطوات في العملية ومنها نجري التحسينات المستقبلية إذا تطلب الأمر.

3.3. خلق التدفق (Create Flow):

وبناءً على خريطة تدفق القيمة نستطيع تحديد ما هي الخطوات التي يمكن الغاؤها أو نقلها أو تقسيمها على خطوات أخرى للتحكم في مخطط القيمة ليقدم متطلبات العملاء ويسرع عمليات الإنتاج لتلبية طلباتهم. وقد يكون العميل داخلي (المستقبل للقيمة فالخطوة التالية) أو خارجي (العميل مستقبل المنتج النهائي).

ومن أشهر الأدوات المستخدمة لتطبيق هذا المبدأ مخطط ياما زومي (Yamazumi Chart). وتستعمل هذه الأداة للإزالة وتقليل بعض أنواع الهدر مثل الانتظار (Waiting) النقل (Transportation) المعالجة الزائدة (Over Processing) الحركة الغير ضرورية (Motion).

3.4. تأسيس نظام السحب (Establish Pull):

فالتصنيع الرشيق يعتمد الإنتاج على الحاجة لا وهو المعروف بنظام السحب أي لا تبدأ الخطوة في العملية إلا إذا طلبت من العميل التالي ولا يعتمد على الكثرة ثم محاولة تصريف المنتجات والغرض من هذه العملية إزالة نوع من أنواع الهدر المسمى ب الإنتاج أكثر من اللازم (over production).

3.5. السعي نحو الكمال (Pursue Perfection):

لابد من السعي نحو الكمال في أسلوب التصنيع الرشيق لان التحسين المستمر (Kaizen) جزء لا يتجزأ من هذا المنهج والتحسين المستمر في البيئة الصناعية وخاصة التجميعية رحلة لا تنتهي وليس لها حدود. فلا بد دائما البحث عن تقليل الخطأ وتحسين ترتيب مكان العمل واقتراح أفكار لتسهيل وتسريع العمليات وأفضل من ممكن ان يقترح الأفكار في هذه البيئة هو العامل في خط التجميع بنفسه.

التحسين المستمر: (Kaizen)

كايزن كلمة يابانية وتعني حرفياً "التغيير للأفضل" وهو مبدأ وأداة في نفس الوقت. من حيث المبدأ فهو ثقافة مؤسسية تنص على التحسين المستمر بمشاركة الجميع من العاملين والإداريين. وكأداة يظهر الكايزن في بعض المؤسسات الصناعية في شكل حدث "Kaizen Event" وهو ورشة عمل مكثفة هدفها حل مشكلة محددة في خط انتاج معين باستخدام الأدوات التي ستذكر في الجزئية القادمة من هذا القسم في البحث.

"لا ينبغي ان يمر يوم دون اجراء نوع من التحسين في مكان ما في الشركة" (Imai, 1986) وقال ايماي في هذا المفهوم "النجاح لا يأتي فقط في القفزات الابتكار الضخمة بل من تراكم آلاف التحسينات الصغيرة يوميا" (Imai, 1986).

4. أدوات التصنيع الرشيق: (Lean Manufacturing Tools)

وهي الأدوات المستخدمة لتطبيق المبادئ المذكورة وقد وصفها الكاتب (Liker,2004) في كتابه المعروف (The Toyota Way) ومن أبرزها:

4.1. نظام كانبان (Kanban)

هو الأداة التشغيلية لنظام السحب وكان يعرف بأنه نظام بصري ابتكر في مصانع تويوتا لتنظيم الإنتاج وكانت فكرته الأساسية ان عملية الإنتاج لا تبدأ في أي محطة الا عند وصول بطاقة كانبان والهدف منه إزالة هدر الإنتاج الزائد (Inventory). وتطور هذا النظام من كونه بطاقة يتناقلها العاملون في خط الإنتاج حتى دمج في نظام آلي عن طريق أجهزة حاسوب في محطات الإنتاج ويعرف هذا النظام باسم (Manufacturing Execution System – MES).

نظام تنفيذ التصنيع (Manufacturing Execution System – MES).

عرف بأنه "نظام معلوماتي يخدم العمليات من حيث توفير الأدوات والأساليب اللازمة لتحسين الأنشطة في انتاج طلب العميل من مرحلة الطلب حتى التسليم" (McClellan,1997) ولهذا النظام عدة اشكال تصمم على حسب العملية المراد تشغيلها به فمن الأمثلة البسيطة لفهمه النظام المستخدم في سلاسل مطاعم الوجبات السريعة العالمية لنقل طلبات العميل المدخلة من شاشات الطلب الواقعة في صالة استقبال المطعم او نقطة تلقي الطلبات المدارة من قبل مشغل نقطة الخدمة الى المطبخ للبد بتنفيذ الطلب وتسليمه عند إتمام العملية. اما في خطوط التصنيع التجميعية هذا النظام يكون أكبر واعقد من حيث التصميم ليلبي حاجات البيئة التي تعمل به فهو يعتبر العقل المحرك والمنظم للعمليات عن خلال إدارة تدفق العمليات ويقوم بتنبع

المواد والمنتجات بدقة متناهية ويراقب الجودة ويعرض خطوات وتعليمات العمليات التصنيعية للعاملين ويحفظ كل هذه الأمور لكل قطعة منتجة مما يضمن تقليل الخطأ البشري وبالإضافة الى ذلك، يعمل كذاكرة رقمية شاملة حيث يقوم بأرشفة التاريخ الإنتاجي لك قطعة مرت على عمليات التصنيع كبيانات التشغيل وتاريخ حدوثها وحتى هوية العاملين الذين قاموا بعملية التجميع.

3.2 الإنتاج في الوقت المناسب (Just-In-Time “JIT”)

عرف بأنه “نظام إنتاج يهدف الى تقديم القطعة الصحيحة في الوقت الصحيح وبالكمية الصحيحة” (Liker,2004) بهدف القضاء على الهدر في الوقت والمجهود والمواد. من فوائد تطبيقه في خطوط الإنتاج عدم تراكم المواد في المحطات العملية مما قد يؤدي الى إعاقة الحركة وعدم اكتشاف المواد المعيبة ووضوح أولوية مهام العاملين لأنفسهم بشكل تلقائي إدراك وجود مشاكل في المحطات السابقة عند توقف وصول المواد للمحطة التي يعمل بها العامل.

3.3 بوكا يوكي (Poka-Yoke)

وهي كلمات يابانية تعني "منع الخطأ" 'Error Proffing' ويقصد بها تصميم طريقة عمل لأجراء بعض الخطوات ذات الأهمية العالية في العملية الإنتاجية بطريقة لا يسمح فيها حدوث الخطأ البشري الغير متعمد أي من المستحيل حدوث الخطأ الحاصل من غير قصد العامل (Shingo,1986). وهذا الأسلوب ليس مقتصرًا فقط على البيئة الصناعية وعملياتها بل هو مطبق في كثير من الأمور فعلى سبيل المثال ولا الحصر من حياتنا اليومية تصميم قابس الكهرباء الذي لا يمكن ان يتم ايصاله بالمصدر الا بشكل صحيح بسبب تصميم شكل المقبس وطريقة دخول المفتاح في قفل الباب بالشكل الصحيح وإجبار المستهلك على ادخال شريحة الهاتف المحمول بالطريقة الصحيحة فقط هي امثلة اخرى لنفس هذه الأداة.

3.4 منهجية 5S:

وهي منهجية يابانية من تويوتا وهدفت الى خلق بيئة عمل منظمة، نظيفة، فعالة، وتدعم التحسين المستمر وتسمح للعامل الوصول للأدوات او المواد بشكل آمن، سريع ومنظم. (Ohono,1988)

العربية	الإنجليزية	اليابانية	الوصف
الفرز	Sort	Seiri	إزالة الأدوات والمواد الغير مستخدمة وإبقاء ما يستخدم بشكل متكرر لتسهيل الحركة وتقليل الفوضى والخطأ.
الترتيب	Set in Order	Seiton	تحديد مكان واضح لكل أداة وترتيبها حسب تكرر استخدامها ووضع علامات واللوان واضحة لتسريع الوصول لاي شيء بشكل سهل.
التنظيف	Shine	Seiso	تنظيف مكان العمل والحفاظ على بيئة آمنة ومريحة.
التنظيم	Standardize	Seiketsu	وضع إجراءات قياسية للعمل عن طريق توحيد طريقة الترتيب والتنظيف واستخدام نظام ترتيب ألوان وصور بتعليمات واضحة لمنع العودة للفوضى.
الاستدامة	Sustain	Shitsuke	عرس ثقافة احترام القواعد وتدريب العاملين على الالتزام وجعل 5S عادة يومية وليست حملة مؤقتة.

3.5 مخطط يامازومي (Yamazumi Chart).

يهدف هذا المخطط الى موازنة عميات خطوط الإنتاج وتوزيع المهام فيها بالتساوي من ناحية الزمن المستغرق في كل خطوة لمنع التكسد بين الخطوات وعدم ظهور ما يسمى بظاهرة عنق الزجاجة (Bottleneck) والاستفادة من أداء ومجهود جميع العاملين في المنظومة بشكل متساوي.

3.6 الجيدوكا (Jidoka)

مصطلح ياباني بدأ في مصانع تويوتا وكان الغرض منه تطوير الكفاءة من خلال اكتشاف العيوب وإيقاف الإنتاج فوراً لأخذ الاجراء اللازم لحلها عن طريق الآلات في خطوط الإنتاج والعاملين كذلك ومن أبرز طرق تطبيقها هو نظام أندون (Andon System).

نظام أندون: (Andon System)

وهو عبارة عن نظام لوحات ضوئية واصوات تبدأ بالتفاعل عندما يقوم العامل في محطة الإنتاج بطلب المساعدة من خلال النظام ويختلف تنظيم هذا النظام من بيئة لأخرى حسب احتياج العمليات. فبعضها تبدأ بالتفاعل لطلب المساعدة بشكل الي من دون تدخل العامل والبعض الآخر يبدأ بالتفاعل عندما يطلب العامل ذلك. وفي بعض التصميم المطبقة لهذا النظام يختلف لون الضوء ونغمة الصوت المفعلة لتبرز نوع المساعدة المطلوبة في المحطة المتعطلة على سبيل المثال لون ونغمة صوتية مخصصة لعدم توفر المواد المراد استخدامها للعملية او لون ونغمة مختلفة عند احتياج فريق الصيانة للتعامل مع عطل طارئ في المعدات المستخدمة في المحطة وعلى هذا السياق تختلف ألوان الأضواء ونغمات التنبيه الصادرة من النظام.

3.7 الصيانة الإنتاجية: (Total Productive Maintenance)

وهي منهجية تطبق لصيانة المعدات المستخدمة في خطوط الإنتاج وهدفها هو عدم وجود اعطال تسبب توقف وتيرة العمل الإنتاجي وعدم حصول حوادث تسبب إصابات وخسائر وعد حصول عيوب فالمنتج بسبب اعطال في المعدات. (Nakajima, 1988) من ممارسات هذه المنهجية عمل فحص او تفقد يومي في بداية الورديات المعدات في خطوط الإنتاج للتأكد من سلامتها وخلوها من الأعطال والتبليغ المبكر عن طريق نظام اندون في حال وجود امر مريب في المعدة مثل ظهور أصوات او تهريب سوائل غير طبيعي والتنظيف اليومي للمعدات كذلك.

4 نظرية رأس المال البشري:

تعد هذه النظرية من اهم النظريات التي عظمت شأن الاستثمار في الكادر البشري التابع للشركة وفسرت أهمية الفرد داخل المؤسسة، وظهرت ان العامل ليس ترساً في آلة او تكلفة ويجب تقليلها بل هو أصل استثماري. ونصت النظرية على ان الافراد يمتلكون مخزوناً من العارف والمهارات والقدرات التي يمكن تنميتها من خلال الاستثمار في تعليمهم وتدريبها ولهذا الاستثمار عائداً على المنظمات التي يعملون بها من حيث رفع الكفاءة الإنتاجية وتعزيز الميزة التنافسية والارتباط بين المعرفة والأداء وليس فقط عائداً مادياً للعامل من خلال دخله. (Becker, 1993)

المنهجية وطرق البحث:

سيتم تطبيق المنهج الوصفي التحليلي لأنه الأنسب لطبيعة الدراسة، بحيث يقوم بوصف مستوى المام العاملين بمنهج التصنيع الرشيق ثم تحليل العلاقة والارتباط الاحصائي بين هذا المام وبين المتغير التابع (الأداء الوظيفي) عن طريق استبيان يتم تعبئته من قبل عاملين في مجال الصناعات التجميعية بالمملكة العربية السعودية.

خطة البحث وخطوات التنفيذ

المرحلة المكتبية: مراجعة لبعض المراجع والدراسات والأبحاث المهمة بالتصنيع الرشيق.

تصميم الأداة: بناء استبانة الدراسة وجعل فقراتها تغطي كافة الفرضيات فالبحث.

اختبار الأداة: عرض الأداة على محكمين واستشارة خبراء في مجال التصنيع الرشيق ان لزم الأمر.

التحليل الإحصائي: معالجة البيانات باستخدام البرامج الإحصائية لاختبار صحة الفرضية.

أدوات الدراسة:

ستعتمد الدراسة على الاستبانة كأداة لجمع البيانات بشكل ראسي وقد تقام بعض المقابلات لتدعيم الدراسة إذا لم يكن هناك تجاوب مع الاستبانة من قبل المجتمع المشارك في هذه الدراسة. وستكون الاستبانة مكونة من جزئيات على النحو التالي:

1. البيانات الديموغرافية.
2. قياس مستوى الإلمام المعرفي بمنهج التصنيع الرشيق في البيئة الصناعية.
3. تقييم الأداء الوظيفي من وجهة نظر العامل.
4. أثر أدوات التصنيع الرشيق في الحد من الأخطاء البشرية.
5. العوائق التنظيمية والمعرفية.
6. أساليب التدريب وتأثيرها على الأداء

ستصمم الاستبانة بناء على فرضيات الدراسة باستخدام مقياس ليكرت الخماسي ثم ستعرض على محكمين للتأكد من ملائمة الأسئلة وسيتم قياس الثبات باستخدام معامل (الفا كرونباخ) لضمان اتساق النتائج.

حدود الدراسة:

المجال البشري:

تستهدف الدراسة العاملين في خطوط الإنتاج والتجميع (مشغلين، فنيين، مهندسين، مشرفين، ومديرين) في قطاع الصناعات التجميعية بالمملكة العربية السعودية.

المجال المكاني:

سيتم تطبيق الدراسة على منشآت صناعية تعمل في قطاع الصناعات التجميعية ومسجلة رسمياً في المملكة العربية السعودية.

المجال الزمني:

ستتم الدراسة خلال الربع الثاني والثالث من عام 2026.

المراجع:

- حنان صالح جبر (2021). استخدام أدوات التصنيع الرشيق لتقليل الهدر والضياع في العملية الإنتاجية: دراسة حالة في معمل إنتاجي لتعبئة المياه. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، 5(3)، 140-156. DOI:<https://doi.org/10.26389/AJSRP.S181120>
- نجم، نجم عبود. (2001). إدارة العمليات: النظم والأساليب والاتجاهات الحديثة. عمان. دار الوراق للنشر والتوزيع.
- Abdelhameed, M.A.H & Ali, M.H. K (2025). The Impact of Lean Manufacturing System on Production Development: Moderating-Mediating Role of Team Work & Organizational Citizenship Behavior at Nile Poultry Company in Sudan.
- Ghazali, I & Tanjung, T & Al Humdan, E & Wan, M & Herawan, S. G. & Sari, W.P. (2025). Cultural influences on lean manufacturing and productivity: Evidence from Malaysia. Results in Engineering, 28, 107500
- Alrawajfa, M. A., & Al-Sarayrah, S. M. (2024). Agile Management system role in achieving the development and creativity of employees in Industrial companies in Jordan: A field study on workers in industrial companies - Jordan 2023. Journal of Economic, Administrative and Legal Sciences, 8(4), 1-9. <https://doi.org/10.26389/AJSRP.D230523>
- Darawish, A. A.-Q (2024). M. The level of the Implementation of the Poka-Yoke Technique and its Impact on Productive Efficiency at Royal Industrial Trading Company. Al-Quds Open University for Administrative & Economic Research & Studies, 9(21).
- Alsayed, H. I. (2023). The impact of applying lean manufacturing systems on reducing costs of production companies in the Kingdom of Saudi Arabia for the year of 2022. Journal of Economic, Administrative and Legal Sciences, 7(5), 1 – 23. <https://doi.org/10.26389/AJSRP.D071122>
- Netland, T. H., & Ferdows, K. (2015). The S-Curve Effect of Lean Implementation. Production and Operations Management.

- Bhamu, J., & Sangwan, K. S. (2014). Lean manufacturing: Literature review and research issues. *International Journal of Operations & Production Management*, 34(7), 876–940.
- Stone, K. B. (2012). Four decades of lean: a review of the lean manufacturing marketing literary studies. *International Journal of Lean Six Sigma*, 3(2), 112-132.
- Netland, T., & Powell, D. (2016). *The Routledge Companion to Lean Management*. London: Routledge.
- Shah, R., & Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(4), 785-805.
- Liker, J. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York: McGraw–Hill.
- Womack, J., & Jones, D. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*.
- McClellan, M. (1997). *Applying Manufacturing Execution Systems*. CRC Press.
- Becker, G. (1993). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large–Scale Production*. Portland: Productivity Press.
- Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance*. Portland: Productivity Press.
- Imai, M. (1986). *Kaizen: The key to Japan's competitive success*. McGraw-Hill Education.
- Shingo, S. (1986). *Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-yoke System*. Portland: Productivity Press.
- Lotter, B. (1986). *Manufacturing Assembly Handbook*. Butterworth-Heinemann.