إستعمال تقنية الجودة من المصدر في تحسّين المنتجات وتخفيض التكاليف

Using quality technology from the source in improving products and reducing costs

أ.م.د. محمّد عبد الواحد فليح الباحثة/ رشا منذر عبد الكريم

كلية الادارة والاقتصاد- الجامعة العراقية

تاريخ القبول: 2021/5/25 تاريخ النشر:2022/1/30

المستخلص[1] :

يهدف البحث الى بيان مفهوم الجودة من المصدر وأدواته ، وتحديد إمكانية تطبيق هذه الادوات في الشركة مجال التطبيق لتحقيق الهدف المنشود ، وهو تحسّين المنتجات وتخفيض التكاليف ، وتركزّت مشكلة البحث في إعتماد الشركة مجال التطبيق على الأساليب التقليدية في تصنيع منتجاتها ، وعدم مواكبتها للتطورات الحاصلة في بيئة الاعمال الحديثة ، ممّا دعى إلى إبتكار أساليب جديدة تتناسب مع الوضع الحالي ، وتوصل الباحثان الى عدد من الإستنتاجات أهمها أن إيقاف الخط الإنتاجي عند حدوث مشكلة اثناء الإنتاج قد أدىّ بالفعل الى تقليل المنتجات المعيبة ، وإلى أداء أفضل على مدى طويل ،ويوصي الباحثان إدارة الشركة مجال التطبيق أن تتجه الى تطبيق تقنية الجودة من المصدر بدلاً من الاتجاه الى تطبيق النظم الادارية التقليدية لمسايرة التطورات الحاصلة في بيئة الاعمال الحديثة.

الكلمات المفتاحية: الجودة من المصدر , تحسين المنتجات , تخفيض التكاليف.

Abstract

The research aims to demonstrate the concept of quality from the source and its tools and to determine the possibility of applying these tools in the company. The research sample is to achieve the desired goal, which is to improve productivity and reduce costs. Modern business, and found the need to innovate new methods that suit the current situation, and the researchers reached a number of conclusions, the most important of which is that stopping the production line when a problem occurs during production has actually led to a reduction of defective products, and to better performance over the long term The two researchers recommend that the company's management of the research sample move towards the application of quality technology from the source instead of the trend to the application of traditional management systems to keep pace with developments in the modern business environment..**Keywords: quality from source, product improvement, cost reduction**

المقدمة

تشهد بيئة الاعمال تطورآت إقتصادية متسارعة ، وظهور شبكة الانترنت ، ورفع القيود المفروضة على التجارة بين الدول وبذلك أصبحت الاسواق العالمية مكان مفتوح أمام الجميع من المنتجين من مختلف انحاء العالم ، الذي أدىّ بدوره الى ظهور المنافسة الشديدة بين هؤلاء المنتجين من أجل كسب رضا الزبائن ، والحصول على حصة سوقية جيدة ، وفي ظل هذه الظروف تدرك جميع الوحدات الاقتصادية أن الاهتمام بجودة المنتج الذي تقدمه يسهم في الحفاظ على مكانتها السوقية ،وعلى سمعتها لدى الزبائن ومن ثم قدرتها التنافسية على مستوى الاسواق المحلية والعالمية ، الذي سينعكس بالأيجاب على تخفيض تكاليفها وتعظيم أرباحها .

المبحث الاول: (منهجية البحث)

1-1مشكلة البحث:

إعتماد الوحدات الاقتصادية على الأساليب التقليدية في تصنيع منتجاتها ، التي باتت غير قادرة على مواكبة التطّور الحاصل في بيئة الاعمال الحديثة ، وغير قادرة على تلبية متطلبات الزبائن ، وغير مطابقة للمواصفات ،وأدت الى إنتاج منتجات رديئة بتكاليف مرتفعة ، وعدد وحدات تالفة كبيرة ، ممّا يستلزم البحث عن أساليب جديدة في التصنيع تؤدي الى تحسّين المنتجات وتخفيض التكاليف.

[1] بحث مستل من رسالة ماجستير

1-2 اهمية البحث :

يقدم البحث إطار نظري يوضح تقنية الجودة من المصدر ، وتقديم أطر تساعد الشركة مجال التطبيق من تحسين جوّدة منتجاتها من خلال تقليل العيوب والهدر وتخفيض التكاليف .

1-3هدف البحث:

يهدف البحث الى تحقيق الأهداف الآتية:

1) بيان مفهوم الجودة من المصدر .
2) بيان كيفية تحسين المنتجات وتخفيض التكاليف بالإعتماد على تقنية الجودة من المصدر.
3) بيان كيفية تطبيق تقنية وادوات الجودة من المصدرفي الشركة مجال التطبيق.

1-4 فرضية البحث:

لتحقيق اهداف البحث تم صياغة الفرضية الرئيسة:

إستعمال تقنية الجودة من المصدر يسهم في تحّسين المنتجات وتخفيض التكاليف.

1-5 حدود البحث:

1) الحدود المكانية : تم إختيار الشركة العامة للصناعات الكهربائية والالكترونية الكائنة في بغداد – الوزيرية المنطقة الصناعية ميداناً تطبيقياً لأجراء البحث ؛ لأنها إحدى تشكيلات وزارة الصناعة والمعادن ومن أكبر الشركات الصناعية العامة في العراق والتي تقوم بتصنيع معظم الاجهزة الكهربائية والالكترونية المحلية.
2) الحدود الزمانية : إعتمد البحث على بيانات السنة المالية للسنة المنتهية (2018) لإنتهاء السنة المالية وكونها تعكس حقيقة هذه المعلومات وتم التصديق عليها من قبل ديوان الرقابة المالي الإتحادي.

1-6 مصادر جمع المعلومات:

إعتمد الباحثان في الحصول على البيانات والمعلومات على المصادر الآتية:

1) الجانب النظري: تم الإعتماد على المصادر من الإستعانة بالكتب والمصادر العربية والاجنبية والإستعانة بالرسائل والاطاريح والمقالات العربية والاجنبية التي تخص موضوع البحث والإستعانة بالبحوث المنشورة في المجلات العلمية و الإستعانة بشبكة المعلومات العالمية (الانترنت).
2) الجانب العملي : تم الإعتماد على : التعرف الميداني على واقع سير العمليات الإنتاجية في الشركة والمعأيشة والمقابلات الشخصية مع المعنيين من مهندسين وفنيين ومختصين بالجانب المالي والمحاسبي في الشركة مجال التطبيق و التقارير الكلفوية والكشوفات و البيانات الخاصة بالشركة مجال التطبيق.

1-7 منهج البحث:

لتحقيق الأهداف المتوخاة من البحث ، ومن أجل إختبار فرضيته ، إعتمد الباحثان على المنهج الاستقرائي والمنهج الاستنباطي في إستنباط أهم المفاهيم والمرتكزات المعرفية , أما مايتعلق بالجانب العملي فقد إعتمد المنهج التحليلي في تحليل البيانات والمعلومات التي تم الحصول عليها من الشركة مجال التطبيق.

المبحث الثاني :

(المرتكزات المعرفية لتقنية الجودة من المصدر وبيان كيفية تخفيض التكاليف وتحّسين المنتجات بالإعتماد عليها)

2-1 مفهوم الإدارة الرشيقة

يهدف مفهوم الإدارة الرشيقة الى إنتاج منتجات وخدمات بأقل كلفة واسرع وقت ممكن ، ولكي يكون مفهوم الإدارة الرشيقة ناجحاً ينبغي ان يكون مقبولاً وتعمل به الوحدة الاقتصادية ككل(Nylund, 2013:7) ومفهوم الإدارة الرشيقة له وجهتي نظر, الاولى فلسفي متعلّق بالمبادئ والأهداف الشاملة والثانية المتعلقة بمجموعة من الممارسات والادوات التي تتوافق مع المنظور الفلسفي وتهدف الوحدة الاقتصادية من خلاله الى تحقيق اقصى قدر من المنفعة لزبائنها من خلال تقليل الهدر وتحسين وزيادة الإنتاجية(Sparrow&Otaye,2014: 2892).

2-2 مبادئ الإدارة الرشيقة :

أصبحت الإدارة الرشيقة مفهوم مهم لتحسّين الأداء التنظيمي وتطبيق مفهوم التحسّين المستمر ، التي تتطلب الإلتزام والمشاركة من قبل جميع الموظفين ، فهي مفهوم تهدف من خلاله الوحدة الاقتصادية إلى تعّظيم القيمة لزبائنها عن طريق تقليل الخسائر والهدر وإنتاج السلع والخدمات

بأقل كلفة وبأسرع وقت ممكن ويركّز على الكفاءة وتقليل الهدر والأضرار وفقدان الموارد و بالإضافة للمبادئ التي ترتكز عليها الإدارة عموماً، فإن للإدارة الرشيقة مبادئ خاصة بها وهي:(Abu Salim,et.at,2018:54)

1) تركيز قرارات الوحدة الاقتصادية الإدارية على فلسفة طويلة الأجل وقبول التكاليف على المدى القصير.
2) انشاء تدفق مستمر في عمليات الوحدة الاقتصادية لمواجهة المشاكل.
3) تبسيط الأنشطة من خلال عدم إعاقة العمليات.
4) التأكيد في ثقافة الوحدة الاقتصادية على مبدأ التسليم في الوقت المحدد من أجل معالجة المشاكل لضمان مستوى جيد من الجودة.
5) توحيد وتوصيف عمليات الإنتاج واتباع قاعدة التحسين المستمر.
6) الإدارة المرئية: أي أن جميع القواعد والأساليب الإدارية ينبغي أن تكون واضحة للجميع ومعروفة للجميع مما يجعل من الممكن عدم إخفاء الأخطاء.
7) إستعمال التكنولوجيا المثبتة فقط في عملية الإنتاج لتجنب الأخطاء وتبديد الوقت والموارد.
8) تكوين قيادات ذات معرفة كافية بتفاصيل كافة العمليات داخل الوحدة الاقتصادية وقادرة على تكريس ثقافة وفلسفة الوحدة الاقتصادية بطريقتها الخاصة.
9) تشكيل فرق متخصصة في الجودة تتبع فلسفة الوحدة الاقتصادية.
10) احترام الشركاء والموردين وتشجيعهم على السعي دائمًا من أجل التحسين المستمر.
11) تكريس مبدأ العمل الميداني لمعرفة بالضبط ما يجري وفهم الموقف بشكل صحيح.
12) إتخاذ القرارات على الفور ودون تأخير وفقاً للجهات الفاعلة داخل الوحدة الاقتصادية مع مراعاة جميع العوامل المحيطة.
13) ينبغي على الوحدة الاقتصادية أن تظل دائمًا في طريق التعلم وتتبع أسباب مشكلات الوحدة الاقتصادية والعمل على حلها من أجل تحقيق فكرة التحسين المستمر.

2-3 ادوات الإدارة الرشيقة:

ومن أجل أن تحقق الإدارة الرشيقة أهدافها في تقديم منتجات خالية من العيوب وباقل وقت وكلفة ، لابد ان ترافق بإستعمال مجموعة من الادوات التي بإستعمالها تصل الى ما تهدف الى الوصول اليه ومن هذه الادوات :

1.تنظيم موقع العمل.2. العمل القياسي.3. سرعة تغيير الادوات.4. كانبان.5. الصيانة الإنتاجية الشاملة.

6.الإدارة المرئية.7. الحيود السداسي الرشيق.8. التصنيع الخلوي.9. خرائط تدفق القيمة.10. الجودة من المصدر

والتي تشمل:

- بوكا يوكا.
- الامتنة مع لمسة بشرية. وسيعتمد الباحثان الجودة من المصدر ، وذلك لأن عامل الجودة ينبغي ان يدمج في كل العمليات الصناعية من أجل إكتشاف العيوب في وقتها وبصفة مبكرة ، وسيتم التوسع في تقنية الجودة من المصدر التي تتضمن :

1) البوكا يوكا

تم إنشاء (Poka-yokes) بواسطة المهندس الياباني (Shigeo Shingo) في الستينيات كأداة لضمان الجودة ، فقد إعتبر إن المصدر الرئيسي للعيوب هو الأخطاء البشرية ، وهذا هو السبب في أن عنصر التحكم مطلوب في عملية تصنيع المنتج فهي أداة تعني (مقاومة الأخطاء) والمطلوب بهذه الطريقة في تصميم العمليات هو التخلّص من الأخطاء أو تجنبها سواء أكانت بشرية أم آلية.

ويعّد القضاء على العيوب من خلال إستعمال (Poka-yokes) جزءًا أساسيًا من الإدارة الرشيقة نظرًا لأنه من المهم في أي عملية إنتاجية أن لا ترسل أي منتجات معيبة إلى العملية التالية ؛ إذ سيتأثر التدفق المستمر للعملية ومن ثم تعمل على تحسين الجودة وتقليل معدل الإنتاج المعيب (Grout& Toussaint ,2010:152) وهي أداة لتجنب الخطأ البشري البسيط في مكان العمل والمعروف أيضًا بإسم (تدقيق الأخطاء) وهو مصمم لمنع الأخطاء غير المقصودة التي يرتكبها العاملين الذين يؤدون عملية ما ، والهدف منه هو القضاء على أو تقليل الأخطاء البشرية في عمليات التصنيع والإدارة نتيجةً للعيوب البشّرية العقلية والجسدية ، ويتم تحديد المعلومات غير الكافية ،والجهل ، والافتراضات الخاطئة ، ونقص المعرفة إلى جانب العوامل التنظيمية والتحفيزية الأخرى كعوامل مساهمة في العيوب في مرحلة التصميم (Biswas& Chakraborty,2016:15).

إن (poka yoke) هي أداة تقضي على العيوب عن طريق منع الأخطاء البشرية أو تصحيحها أو لفت الانتباه إليها عند حدوثها ، وتستعمل أنظمة أجهزة إلكترونية للتأكد من إجراء الفحص بشكل موثوق ، و يمكن إستعمال التحّكم البّصري والفحص عند تنفيذ نظام تدقيق الأخطاء، وتمنع أنظمة (Poka-yoke) العيوب بإستعمال نظام تحكّم يوقف الجهاز أو العملية عند حدوث مخالفة،ويقوم نظام التحذير بإصدار إشارات إلى العامل لإيقاف الآلة والعملية لمعالجة المشكلة(Lazarevic,2019:549).

وتهدف فلسفة (Poya-Yoke) إلى زيادة الإنتاجية من خلال تبسّيط العمليات ، وجعلها أكثر كفاءة ، وتقليل عدد الأخطاء التي تحتاج إلى تصحيح ، وزيادة الكفاءة الكلية للنظام ؛ إذ يمكن إستعمال (Poka-Yoke) في أي مكان يمكن أن تحدث فيه أخطاء ويمكن تطبيقه على أي نوع من العمليات ويساعد العمال على العمل بدون أخطاء ممّا يعزز جودة المنتج والمخرجات الإجمالية للعملية ، و تدعّم الجهود المبذولة للتخلّص من الهدر الناتج عن: الإفراط في الإنتاج ، والمخزون ، والانتظار ، والنقل ، والحركة ، والمعالجة الزائدة ، وعيوب الجودة ، وإعادة ترتيب الأولويات وأيضًا الهدر الذي تسببه مهارات الأشخاص(Daros& Miralles,2011:441) .

ويرى الباحثان أن جوهر مصطلح بوكا يوكا هو تصميم كل من السلع والعمليات ب؛ إذ يكون من المستحيل إرتكاب الأخطاء أو من السهل اكتشافها وتصحيحها على الأقل ، ويهدف إلى تحسّين تصميم أي عملية إنتاجي ، وذلك من خلال وضع تقنيات تساعد على منع وقوع الأخطاء وإن وقعت فينبغي على العامل الإنتباه لها وتحديد أسبابها وتصحيحها قبل إنتقالها لتصل إلى عيب في السلعة النهائية.

2) الامتمتة مع لمسة بشرية

عرفت الامتمتة مع لمسة بشرية انها مصطلح ياباني يترجم إلى نظام تحذير من مشاكل الإنتاج وينبه الجميع ، ويتمثل مفهوم الامتمتة مع لمسة بشرية في إيقاف خط الإنتاج بالكامل إذا تم اكتشاف مشكلة ، وان سبب إيقاف الخط بالكامل هو تجّنب مخاطر إضافة قيمة إلى القطع المعيبة (Carlsson&Fröberg,2016:20) ومصطلح الامتمتة مع لمسة بشرية يشير الى كل من التقنية والنظام في عالم (lean) , كتقنية تصف الامتمتة مع لمسة بشرية مجموعة من مبادئ تصميم أنظمة الأتمتة التي تهدف إلى فصل النشاط البشري عن عمل الماكنة ، وكنظام الامتمتة مع لمسة بشرية هو نظام محدد (أو نظام فرعي) يكتشف الانحرافات ، ويزيد من التحكّم في التغذية الراجعة عن طريق إلانذارات(Romero ,et.at,2019:900) فبموجب ممارسة الامتمتة مع لمسة بشرية عندما يتم إيقاف ماكنة لأي سبب من الأسباب يتم إيقاف خط الإنتاج بالكامل لمنع إضافة أي قيمة إلى أي وحدات معيبة وهنا لا فرق بين الأسباب الفنية أو الإدارية لإيقاف النظام (Berk&Toy,2009:466).

ويمكن الاشارة الى الامتمتة مع لمسة بشرية بعبارة "التشغيل الآلي بعقل بشري" وعادة ما يتم توضيحها على سبيل المثال آلة يمكنها اكتشاف مشكلة في المخرجات المنتجة وتقطع الإنتاج تلقائيًا بدلاً من الاستمرار في التشغيل وإنتاج مخرجات رديئة و ذكر بعض الباحثين ان الامتمتة مع لمسة بشرية جزء من "الجودة عند المصدر" ممّا يعني أن الجودة متأصلة في نظام الإنتاج ولا يتم فحصها بعد العملية الإنتاجية ؛ إذ يتكون الامتمتة مع لمسة بشرية في جوهره من جزأين: آلية لاكتشاف المشكلات أي الانحرافات أو العيوب، وآلية لتوقف خط الإنتاج أو الجهاز عند حدوث مشكلة(Danovaro,2008:1).

وتمتلك الامتمتة مع لمسة بشرية السمات الأساسية الآتية (Hinckley,2007:226):

1) عمل المعدات والمشغلين ينبغي ان يكون متميز.
2) المعدات والمشغلّون يعملون بشكل مستقل.
3) إعداد المعدات وتحميلها وتفريغها محمي من الخطأ.

ويرى الباحثان ان الامتمتة مع لمسة بشرية تهدف إلى وقف العملية على الفور في حالة حدوث خطأ؛ فالطرائق الكامنة وراء الامتمتة مع لمسة بشرية هي فصل واضح بين الإنسان والآلة مع الإغلاق الذاتي في حالة حدوث خطأ في خطوات العملية ، إذن هي تحافظ على التدفقات الإنتاجية بطريقة مستمرة ، وتحدّد أسباب الهدر الناتج عن نقص الجودة ، وتحدد الاجراءات التي تمنع تكرار المشاكل فهي تعني (إبراز المشاكل أو تصورها) ؛ إذ ينبغي أن تكون الجودة مدمجة أثناء عملية التصنيع أي تدخل الحكم البشري في الآلاتواكتشاف العيوب ، وتوقف عملية الإنتاج ، والمساعدةعلى معرفة السبب الجذري للعيوب إذن توفّر الامتمتة مع لمسة بشرية رؤى أساسية حول أفضل سمات الأتمتة.

2-4 تحسين المنتجات وتخفيض التكاليف بالإعتماد على تقنية الجودة من المصدر

أحدثت التطورات السريعة في تكنولوجيا المعلومات تغييرات جذرية في مجالات المجتمع جميعاً، وقد أدىّ هذا التغيّير إلى تغييرات في أنماط وطرق ممارسة الأعمال التجارية للوحدات الاقتصادية ، فمن الممكن للوحدات الاقتصادية أن تكون قادرة على البقاء والتنافس مع المنتج

المناسب و في المكان المناسب بأقل كلفة، وتلبية متطلبات الزبائن وتوقعاتهم ، كما أدّت زيادة المنافسة إلى تغيير أنظمة وأساليب التصنيع ، فكان على الوحدات الاقتصادية إستخدام أساليب وتقنيات إنتاج مرنة مستدامة تركز على الجودة ، وفعالة من حيث الكلفة ، وأقل إهدارًا من أجل تلبية توقعات طلب الزبائن ، وتحديد المشاكل ومنع الأخطاء وتحديد، وحل مجالات المشاكل ذات الصلة ، وأوقات الإعداد العالية هي مشاكل مهمة في التصنيع و يؤدي إكتشاف الأخطاء تلقائيًا وإيقاف النظام إلى جعل العملية أكثر موثوقية من خلال تقليل الحاجة إلى وحدات التحكم ، فقد طوّر مهندس التصنيع الياباني (Shigeo Shingo) تقنية الجودة من المصدر والتي تشمل (Poka-yoke) والامتة مع لمسة بشرية والهدف منه إزالة العيوب في المنتج عن طريق منع الأخطاء أو تصحيحها في أقرب وقت ممكن، و يتم إجراء ذلك بإستعمال جهاز استشعار أو أجهزة أخرى لإكتشاف الأخطاء التي قد يمر بها البشر ـ أو المشغلون فينفذ (Poka Yoke) عمليتين رئيسيتين ،اولاً تحديد العيب على الفور (فحص نقطة المنشأ) وثانيا ردود الفعل السريعة لإتخاذ إجراء تصحيحي اذ يكتشف خطأً ويعطي تحذيرًا ، ويمكنّه إيقاف العملية ، وتم تطوير (Poka Yoke) في الصناعة كطريقة لتحسّين الإنتاجية عن طريق تقليل الأخطاء بإستعمال تعديلات بسيطة للغاية في كثير من الأحيان ؛ لأن(Poka-Yokes) مصممة لتحسّين أداء العاملين ومن دون حدوث اخطاء , Miralles & Canos (2011:439). أما الامتة مع لمسة بشرية فهي تعني إستعمال المكائن والالات ذات الذكاء البشري، وتحسين الاجراءات ، وممارسات الإنتاج الفكرة الاساسية له هي إزالة اهدر والإنتاج المعيب تماما، وهو نظام يمكّن الجهاز أو المشغلين من الكشف تلقائيًا عند حدوث موقف غير طبيعي، وإكتشاف الخطأ ثم إيقاف الإنتاج الذي يتم التعامل معه عن طريق الأمتة ، وهي آلية تمنع تدفق الأجزاء المعيبة وإتخاذ الإجراءات ، وتكرار الأخطاء المماثلة (Tekin, 2018 :531) وعن طريق إيقاف خط الإنتاج عند حدوث مشكله وتصحيح الخطا الحاصل سوف يتم تحسّين المنتجات وتخفيض التكاليف.

المبحث الثالث

(إحتساب تكاليف المنتج من واقع السجلات وتخفيض التكاليف وتحسين المنتجات بالإعتمادعلى تقنية الامتة مع لمسة بشرية)

3-1 نبذة عن الشركة العامة للصناعات الكهربائية والالكترونية

تعد الشركة العامة للصناعات الكهربائية والالكترونية احدى تشكيلات وزارة الصناعة والمعادن ، وهي من الشركات المهمة في العراق ، فهي تصّنع مختلف انواع الاجهزة الكهربائية الضرورية لدوائر الدولة والمستهلكين ؛ إذ تأسست الشركة في عام (1967) في بغداد في منطقة الوزيرية ، وتغير بعد ذلك إسمها الى الشركة العامة للصناعة الكهربائية وإرتباطها يكون بوزارة الصناعة والمعادن وفي عام (1987) وبموجب قرار مجلس الوزراء (360) لعام (2015) وإستناداً إلى نص المادة (31) من قانون الشركات العامة (22) لعام (1997) تغير اسم الشركة مرة اخرى لتكون الشركة العامة للصناعات الكهربائية والالكترونية وذلك لتطبيق سياسة دمج الشركات مع بعضها البعض ، ومن ضمنها شركة العّز العامة في التاجي ، التي تختّص بصناعة الالكترونيات والاثاث الخشبية ؛ أذ تم دمجها مع الشركة العامة للصناعات الكهربائية ليكون الاسم الجديد وتصبح شركة العز مصنع تابع ادارياً ومالياً الى الشركة موضوع البحث لكنه مستقل من حيث الإنتاج ، والغاية من ذلك هو النهوض بواقع الشركات وضغط النفقات العامة ، وتتألف الشركة من ستة مصانع رئيسة , خمسة منها تقع في مقر الشركة في الوزيرية والسادس يقع في قضاء التاجي ، وقد تم إختيار منتج السخان الكهربائي (80-120 لتراً) لعدة اسباب من اهمها:

1) ان السخان الكهربائي(80-120 لتراً) هو منتج يتم تصنيعه بشكل تام في الشركة .
2) يواجه السخان الكهربائي مشكلة إرتفاع سعره قياساً بالمنتجات المنافسة
3) وجود منتجات محلية وأجنبية بشكلٍ كبيرٍ في السوق العراقية مّما أدىّ الى مواجتهه للمنافسة الشديدة.
4) إستعمال طرق الإنتاج التقليدية في تصنيعه ، ومحاولة إدخال طرائق الإنتاج الحديثة التي تتّميز بالامتة في مراحل تصنيعه.

3-2 الطاقات الإنتاجية والتصميمية والمتاحة والمخططة لمعمل السخان الكهربائي لعام (2018)

إن إنتاج معمل السخانات الكهربائية يمكن توضيحه وبيان الطاقات الإنتاجية والتصميمية المتاحة المخططة لمعمل السخان الكهربائي في الجدول الاتي:

الجدول(1)الطاقات الإنتاجية والتصميمية والمتاحة والمخططة ونسب الإنتاج الفعلية لمعمل السخانات الكهربائية لعام (2018)

المنتج	وحدة القياس	الطاقة التصميمية	الطاقة المتاحة	الإنتاج المخطط	الإنتاج الفعلي	نسبة الإنتاج الفعلي/التصميمي	نسبة الإنتاج الفعلي/المتاح	نسبة الإنتاج الفعلي/المخطط
80 لتراً	عدد	40000	23000	23000	440	1.1	1.9	1.9
120لتراً	عدد	80000	70000	70000	560	0.7	0.8	0.8

المصدر: إعداد الباحثان بالإعتماد على بيانات الشركة العامة للصناعات الكهربائية والالكترونية/ قسم التخطيط والمتابعة

ومن ملاحظة الجدول (1) يتبيّن أن الطاقة التصميمية للسخان (80) لتراً بلغت (40000) سخان ، بينما للسخان(120) لتراً بلغت (80000) سخان ، أما الطاقة المخططة فقد بلغت للسخان (80) لتراً (23000) سخان بينما للسخان (120) لتراً أيضاً سخان والطاقة المتاحة للسخان(80 و120) لتراً قد بلغت (70000) سخان ، أما الطاقة الإنتاجية فقد بلغت (440-560) سخان (80-120) لتراً على التوالي ؛ إذ يتضح عدم واقعية وتناسب الطاقة التصميمية والمخططة والمتاحة وماتم تحقيقه فعلاً ، أي تدنّي مستوى الإنتاج الفعلي بشكل كبير قياساً بمستويات الطاقة التصميمية والمخططة والمتاحة، وذلك بسبب إنخفاض الطلب على منتجاتها فضلاً عن وجود المنتجات المنافسة البديلة التي يتم إستيراداها بشكل كبير وبأسعار أقل من منتجات الشركة مّما إضطرها الى العمل عند مستويات إنتاج متدنية تعتمد على توفر الطلب على منتجاتها .

3-3 إحتساب كلفة السخان من واقع سجلات الشركة

3-3-1 كلفة المواد

إن السخان الكهربائي أحد منتجات الشركة العامة للصناعات الكهربائية والالكترونية ، ويكون إنتاجه بشكل تام في معامل الشركة ، ويصنع من المواد التي يتم شراؤها من الاسواق المحلية ، وقد بلغت كلفة المواد المباشرة الداخلة في تصنيع السخان (80) لتراً بعد التقريب 94000 ديناراً (انظر الملحق 1) وبلغت كلفة المواد المباشرة الداخلة في تصنيع السخان (104000) ديناراً بعد التقريب (انظر الملحق 2) ونلاحظ إرتفاع تكاليف المواد الداخلة في تصنيع المنتج ، ويرجع ذلك لأن اغلب المواد لأيتم شراؤها من المجهز الرئيس ؛ ولكن عن طريق وسطاء مّما يجعل الشركة تتحمل الكثير من التكاليف، وذلك لأن الشركة لم تمنح صلاحيات كافية للدخول في عقود تجهيز المواد وعدم منحها صلاحيات صرف كافية للمبالغ الخاصة بالمواد، وهذا أدىّ الى هذا الإرتفاع في تكاليف المواد.

3-3-2 تكاليف الإجور

مثلت نسبة عنصر كلفة الإجور نسبة (85%) من إجمالي عناصر كلفة السخان الكهربائي وهي نسبة كبيرة بالمقارنة مع بقية العناصر ، وكانت سبب لإرتفاع كلفة المنتج ؛ لانه عند صرف الإجور من قبل الشركة في الوضع الراهن لأيمنح أي إهتمام للجهد المبذول في منح تلك الإجور وسيوضح الجدول (2) عدد العاملين في معمل السخان الكهربائي ومعدل الإجور المدفوعة وكالآتي:

الجدول (2)عدد العاملين في معمل السخان الكهربائي ومعدل الإجور المدفوعة

ت	القسم	عدد العمال	متوسط الاجر الشهري لكل عامل	مجموع الإجور الشهرية
1	التقطيع	18	450000	8100000
2	التثقيب	7	400000	2800000
3	اللحام الكامل	7	500000	3500000
4	الصباغة	4	450000	1800000
5	التجميع	8	550000	4400000
6	الفحص	5	450000	2250000
7	المجموع	49	2800000	22850000

المصدر :إعداد الباحثان بالإعتماد على سّجلات الشؤون المالية

من الجدول أعلاه نجد ان عدد العاملين في معمل السخانات الكهربائية بلغ (49) عامل توزعت بين(6) اقسام و بلغ إجمالي الإجور في الشهر الواحد بلغت (22850000) ديناراً، وقد إعتمد الباحثان الإجور الشهرية لوجود طلبية خاصة لإنتاج (440سخان سعة 80 لتراً و560 سخان سعة 120 لتراً) ولشهر كانون الثاني ولو تم إعتماد الإجور السنوية والتي بلغت (274200000) ديناراً[2] في إحتساب كلفة منتج السخان الكهربائي لكانت كبيرة جدا وأدت الى تشويه كلفة منتج السخان الكهربائي وبلغت تكاليف الإجور لمنتج السخان الكهربائي (80) لتراً (10054000) ديناراً[3]أما تكاليف الإجور لمنتج السخان الكهربائي (120) فبلغت (12796000) ديناراً [4].

3-3-3 التكاليف الصناعية غير المباشرة

تشمل التكاليف الصناعية غير المباشرة جميع التكاليف من مواد غير مباشرة وإجور غير مباشرة والتكاليف التي تصرف على أقسام خدمات الإنتاج أي الاقسام التي تقدم خدماتها لجميع المنتجات التي تخص أكثر من منتج ويصعب ربطها أو تخصيصها بصورة مباشرة على وحدات المنتج النهائي ويبين الجدول (3) التكاليف الصناعية غير المباشرة للسخان الكهربائي للعام (2018) كالآتي:

[2] الاجور السنوية لمعمل منتج السخان الكهربائي (الاجور الشهرية البالغة 22850000 دينار × عدد اشهر السنة البالغة 12 شهر) .

[3] الاجور الشهرية لمنتج السخان سعة (80) لتر (الاجور الشهرية البالغة (22850000×1000/440 سخان).

[4] الاجور الشهرية لمنتج السخان سعة (120) لتر (الاجور الشهرية البالغة (22850000×1000/560 سخان) .

جدول (3)التكاليف الصناعية غير المباشرة لمعمل السخانات الكهربائية (80 / 120) لتراً لعام (2018)

ت	الحساب	المبلغ
1	ادوات احتياطية	975691
2	زيوت وشحوم	801732
3	نقل المنتسبين	998324
4	أيفادات الموظفين	8788860
5	اندثارات	363645
6	ماء وكهرباء	399962
7	صيانة الالات	963400
8	اخرى	228018
9	المجموع	13519632

المصدر: إعداد الباحثان بالإعتماد على سجلات شعبة التكاليف

ومن الجدول اعلاه نلاحظ ان مجموع التكاليف الصناعية غير المباشرة لمعمل السخانات بلغ (13519632) ديناراً، وقام الباحثان بإحتساب التكاليف الصناعية غير المباشرة على أساس عدد الوحدات ؛لأن الشركة تقوم بإحتساب التكاليف الصناعية غير المباشرة بصورة اجمالية ، وبلغت التكاليف الصناعية غير المباشرة لمنتج السخان الكهربائي (80) لتراً (5948638) ديناراً[5] في حين بلغت التكاليف الصناعية غير المباشرة لمنتج السخان الكهربائي (120) لتراً (7010994) لتراً[6].

4-3-3 التكاليف التسويقية والادارية

تتضّمن التكاليف التسويقية جميع عناصر التكاليف المتعلقة ببيع وترويج السلعة وتوصيلها للمستهلك، أما التكاليف الادارية فتتضّمن عناصر التكاليف المرتبطة بإدارة الشركة ويوضح الجدول (4) اجمالي التكاليف التسويقية والادارية للسخان الكهربائي وكالآتي:[7]

جدول (4) التكاليف التسويقية والادارية لمعمل السخان الكهربائي لعام (2018)

ت	نوع التكاليف	المبلغ
1	التكاليف التسويقية	9223460
2	التكاليف الادارية	8107598
3	المجموع	17331058

المصدر: إعداد الباحثان بالإعتماد على سجلات شعبة التكاليف.

يتضح من الجدول أعلاه إن مجموع التكاليف التسويقية بلغت (9223460) ديناراً،أما التكاليف الادارية فقد بلغت (8107598) ديناراً، وبلغت مجموع التكاليف التسويقية والادارية لمنتج السخان الكهربائي (17331058) ديناراً وبلغت التكاليف التسويقية والادارية لمنتج السخان الكهربائي (80) لتراً(7625666) ديناراً[8] أما التكاليف التسويقية والادارية لمنتج السخان الكهربائي (120) لتراً (9705393) ديناراً[9] ويتم إحتساب كلفة الوحدة الواحدة من منتج السخان الكهربائي وذلك بالإعتماد على البيانات والجداول السابقة وحسب الجدول (5) وكالآتي:

جدول (5)قائمة التكاليف لمنتج السخان الكهربائي (80-120) لتراً لعام (2018)

	التكاليف	السخان 80 لتراً(بالدينار)	السخان 120 لتراً(بالدينار)
1	كلفة المواد المباشرة	41360000	58240000
2	كلفة الإجور المباشرة	10054000	12796000

[5] التكاليف الصناعية غير المباشرة لمنتج السخان الكهربائي (80) لتر(1000/440×دينار13519632).

[2]التكاليف الصناعية غير المباشرة لمنتج السخان الكهربائي (120) لتر(1000/560×13519632دينار).

[8] التكاليف التسويقية والادارية لمنتج السخان الكهربائي (80) لتر (440/ 1200×17331058).

[9]التكاليف التسويقية والادارية لمنتج السخان الكهربائي (120) لتر (760/1200×17331058).

3	التكاليف الصناعية غير المباشرة	5948638	7010994
4	التكاليف التسويقية والادارية	7625666	9705393
5	المجموع	61050252	87752387
6	÷ عدد الوحدات المنتجة	440	560
7	كلفة الوحدة الواحدة	138751	156700

وتأسيساً على المعطيات السابقة وفي ضوء المعلومات الخاصة بالشركة تم إحتساب كلفة السخان الكهربائي وقد وجد ان كلفته بلغت (138751) ديناراً للسخان الكهربائي سعة (80) لتراً الذي تبيعه الشركة في الاسواق المحلية بسعر (100000) ديناراً للسخان الواحد ، بينما بلغت كلفة السخان الكهربائي سعة (120) لتراً(156700) ديناراً الذي يباع في الاسواق المحلية بسعر(140000) ديناراً للسخان الواحد وخلال الزيارة الميدانية في الشركة مجال التطبيق تبين ان نسبة التلف يبلغ 10% من عدد الوحدات المنتجة اذ بلغ لمنتج السخان(80) لتراً (44) سخان ولمنتج السخان (120) لتراً (56) سخان وتبلغ قيمة التلف للسخان (80) لتراً (4400000)[10] ديناراً أما قيمة التلف للسخان (120) لتراً فبلغ (7840000)[11] ديناراً وكما يتبين ان قيمة التلف مرتفعة جدا وذلك لعدة اسباب منها تقادم المكائن في الشركة مجال التطبيق وعدم تطابق المواد الاولية للمواصفات المطلوبة بسبب التعاقد مع موردين غير جيدين ويوضح الجدول(6) قائمة الدخل لمنتج السخان الكهربائي(80-120) لتراً

الجدول(6)قائمة الدخل لمنتج السخان الكهربائي(80-120) لتراً

ت	التفاصيل	(80) لتراً	(120) لتراً
1	الأيرادات	39600000[12]	70560000[13]
2	كلفة البضاعة المباعة	53602638	72222994
3	مجمل ربح	(13602638)	(1662994)
4	التكاليف الثابتة	7625666	9705393
5	صافي الربح	(212283304)	(8042399)

وكما يتبين من الجدول اعلاه نجد ان منتج السخان (80-120) لتراً يحقق خسارة مقدارها(212283304 - 8042399) ديناراً .

3-4 تطبيق تقنية الامتمتة مع لمسة بشرية

قبل ان نوضح كيفية تطبيق الامتمتة مع لمسة بشرية على كل مراحل تصنيع منتج السخان الكهربائي ينبغي إستعراض مراحل تصنيع السخان في الشركة العامة للصناعات الكهربائية والالكترونية .

3-4-1 مراحل تصنيع السخان الكهربائي للشركة مجال التطبيق

يمر منتج السخان الكهربائي بخمس مراحل إنتاجية تبدأ من دخول جميع المواد الاولية الى خروج منتج نهائي جاهز للإستعمال وسيقوم الباحثان بإستعراض هذه المراحل والوقت اللازم لكل مرحلة وماتحتاجه من عمال لإتمامها وكما ياتي:

1- **المرحلة الاولى : مرحلة التقطيع والتثقيب والكبس**

تتم هذه المرحلة في قسم الكابسات والخراطة وهي احدى المراحل التي تقوم بتصنيع الاجزاء الاساسية الداخلة في السخان و يتم فيها :

أ. تحضير غطاء الخزان: ؛ إذ يتم تقطيع قطعة البليت بشكل مربع (440 ملم) في ماكنة القطع وتستغرق هذه العملية (4) د وتحتاج الى عامل واحد ثم تقطع بشكل دائري وتحتاج الى(4) د وعامل واحد وبإستعمال قالب سحب تتم عملية السحب وتحتاج الى (3) د لاتمام هذه العملية والى عامل واحد واخيرا تتم عملية التثقيب ؛ إذ يتم ثقب (32 ملم) في قسم الخراطة وتحتاج الى (4) د وعامل واحد.

ب. تحضير القاعدة: وتتم بعدها تقطيع قطعة بليت بشكل مستطيل (125×640 ملم) في ماكنة القطع ليتم بعدها في ماكنة الكابس الى تدويرها و سحبها وتحتاج الى (3) د والى عامل واحد.

---

[10] عدد الوحدات المنتجة من السخان الكهربائي(80) لتر 440× سعر البيع 100000 دينار ويضرب ×نسبة التلف 10%.

[11] عدد الوحدات المنتجة من السخان الكهربائي(120) لتر 560× سعر البيع 140000 دينار ويضرب ×نسبة التلف 10%.

[12] عدد الوحدات المباعة 396(440-44) × سعر البيع 100000 دينار.

[13] عدد الوحدات المباعة 504(560-56) × سعر البيع 140000 دينار.

ج. تحضير الخزان الداخلي: يتم تقطيع قطعة بليت بشكل مستطيل (1225×670 ملم) في ماكنة القطع وتحتاج الى (3) د والى عامل واحد ثم تتم عملية التثقيب (ثقب 64 ملم) في ماكنة الخراطة وتحتاج الى (20) د والى عاملين ثم يمرر في ماكنة الدرفلة التي تقوم بعمل الشكل الاسطواني للخزان وتحتاج هذه العملية الى (4) د والى عامل واحد.

د. تحضير البوشة الصغيرة والكبيرة : ويتم تحضيرها عن طريق ماكنة الخراطة ؛ إذ يتم تنظيف السطح الخارجي وعمل (كنز) قطر (49 ملم) وعمل سن داخلي (38 m) وقطع الجزء على الطول المحدد في الخارطة وتستغرق هذه العملية (30) د وتحتاج الى عاملين.

هـ. تحضير الغلاف الخارجي: يتم تقطيع البليت بشكل مستطيل (1495×680 ملم) في ماكنة القطع وتستغرق (5) د وتحتاج الى عامل واحد ثم تتم عملية التثقيب ؛ إذ يثقب (102) ملم وثقب (32) ملم وتحتاج الى (10) د والى عاملين.

و. تحضير الغطاء السفلي: ويتم التحضير عن طريق قطع قطعة بليت بشكل مربع (570) ملم وتحتاج الى (5) د عامل واحد وعمل ثقب (35) ملم في قسم الخراطة وتحتاج الى (4) د وعامل واحد وعملية السحب بقالب السحب في ماكنة الكبس وتستغرق (3) دوعامل واحد.

ز. تحضير الغلاف العلوي: تتم عملية تقطيع البليت بشكل مربع (570 ملم) في ماكنة القطع وتحتاج الى (5) د وعامل واحد ثم يتم عمل ثقب (35 ملم) في ماكنة الخراطة وتحتاج الى (4) دقائق وعامل واحد وتتم بعدها عملية السحب بقالب السحب وتحتاج الى (3) د وعامل واحد ثم عملية قص الحاشية في ماكنة الخراطة والتي تستغرق (5) د وعامل واحد.

ح. تقطيع بوري الماء: يتم تقطيع بوري الماء حسب الخارطة التصميمية وتحتاج الى (5) د وعامل واحد .

ط. تحضير غطاء الهيتر: ويتم في هذه العملية تقطيع البليت بشكل مستطيل وتستغرق (5) د وتحتاج الى عامل واحد ثم تتم عملية السحب بقالب السحب وتحتاج (5) د وعامل واحد وعملية قص الحاشية بقالب قص في ماكنة الكبس وتحتاج الى (3) د وعامل واحد يتم التثقيب (ثقب جانبي 14 ملم) وعمل اربعة ثقوب (5.5 ملم) وثقب (10ملم) في ماكنة الخراطة وتستغرق هذه العملية (5) د وتحتاج عامل واحد.

2- **المرحلة الثانية : مرحلة اللحام**

أ. لحام القاعدة : ؛ إذ يتم تثبيت القطر (200 ملم) وتستغرق (3) د وعامل واحد وعملية لحام القاعدة مع مجمع الخزان والاغطية وتحتاج الى(5) د وعامل واحد .

ب. لحام جسم الخزان: تتم في هذه العملية الدرفلة في ورشة اللحام وتستغرق (4) د وعامل واحد ثم عملية لحام الخزان وتستغرق هذه العملية (25) د وعامل واحد ثم عملية لحام الخزان مع الاغطية وتستغرق هذه العملية (20) د وتحتاج عامل واحد .

ج. لحام غطاء الخزان: ويتم فيها لحام غطاء الخزان مع جزء جسم الخزان وهي عملية مكررة في لحام جسم الخزان.

د. لحام البوشة الكبيرة : يتم في هذه العملية لحام هذا الجزء مع جسم الخزان وتحتاج الى (8) د وعامل واحد .

هـ. لحام البوشة الصغيرة: يتم في هذه العملية لحام هذا الجزء مع جسم الخزان وتحتاج الى (5) د وعامل واحد.

و. لحام الغطاء السفلي : ويتم في هذه العملية لحام القرص الدائري وتحتاج الى (5) د وعامل واحد.

ز. لحام الغطاء العلوي : ويتم في هذه العملية لحام القرص الدائري وتحتاج الى (5) د وعامل واحد.

3- **المرحلة الثالثة:الصباغة والفرن الحراري**

يتم في هذه المرحلة إدخال خزان السخان الى فرن حراري وتحتاج هذه الخطوة الى (10) د والى عاملين ومن ثم عملية صبغ الغلاف الخارجي والغطاء العلوي والسفلي وتحتاج هذه العملية الى الى (5) د و الى عاملين.

4- **المرحلة الرابعة :عملية التجميع**

يتم في هذه المرحلة التحضيرات النهائية للسخان ؛ إذ يتم فيها عملية حقن البلاستك وتنظيف الزوائد وتستغرق هذه العملية حوالي (10) د وتحتاج الى عامل واحد وتشمل أيضا تجميع الغلاف الخارجي ووضع الصوف الحراري على جسم الخزان ثم وضعه داخل الغلاف الخارجي و تجميع الغطاء السفلي مع الغلاف الخارجي ويوضع عدد (2) من بوري الماء ووضع هيتر عدد واحد ويربط وأير كهربائي طول (1.5) متر ووضع غطاء للهيتر وتستغرق هذه العملية (45) د وتحتاج الى عاملين.

5- المرحلة الخامسة : مرحلة الفحص

وتتم هذه العملية في قسم السيطرة النوعية ؛ إذ يفحص جسم الخزان وتحتاج الى (3) د والى عامل واحد و فحص القاعدة وتستغرق (3) د وتحتاج الى عامل واحد ويتم فحص غطاء الخزان وتحتاج الى (3) د وعامل واحد وفحص البوشة وتستغرق (3) د وتحتاج عامل واحد وفحص الغلاف الخارجي ويحتاج الى (3) د وعامل واحد وفحص كل من الغلاف العلوي والسفلي والتي تحتاج الى (6) د وعامل واحد وفحص غطاء الهيتر والتي تستغرق (3) د وعامل واحد ويوضح الجدول (7) الوقت اللازم وعدد العاملين لكل مرحلة من مراحل تصنيع السخان الكهربائي (80-120) لتراً.

الجدول (7)الوقت اللازم وعدد العاملين لكل مرحلة من مراحل تصنيع السخان الكهربائي (80-120) لتراً

المرحلة	عدد الدقائق	عدد العاملين
التقطيع	142	26
اللحام	80	9
الصباغة والفرن الحراري	15	4
التجميع	55	3
الفحص	24	7
المجموع	316	49

المصدر: إعداد الباحثان بالإعتماد على المسلك التكنولوجي لمنتج السخان الكهربائي(80-120) لتراً

3-4-2 مراحل التصنيع المؤتمت للسخان الكهربائي

بغرض تطبيق الاتمتة مع لمسة بشرية وجد الباحثان ان هناك مجموعة من الالات والمكائن التي يمكن إدخالها الى خط إنتاج منتج السخان ومن شأنها ان تقلل من التكاليف وتحسن من الجودة والتي هي كالآتي [14]:

1- **مرحلة التقطيع والكبس والدرفلة**

إذ تبدا عملية التصنيع بإعداد قطع البليت او الحديد التي ستستعمل لإعداد غطاء وجسم السخان ، وتمر عبر ماكنة التقطيع (انظر الملحق رقم3) ويتم التقطيع الى قطع مستطيلة لتمثل جسم الخزان والغطاء الخارجي أي غلافه ويبلغ سعر الماكنة (35700000) ديناراً[15] وتحتاج الى عامل واحد فقط والى (0.5) دقيقة ثم تمر عبر ماكنة الدرفلة (انظر الملحق رقم4) والتي ستقوم بلف البليت التي تم قطعها وتمرر كل قطعة بعد لفها وتثقب وتكبس والتي يبلغ سعرها (5950000) ديناراً[16] وتحتاج الى (0.5) دقيقة لكل قطعة والى عامل واحد ،أما غطاء الخزان الدائري الشكل فيتم تقطيع قطع من البليت مربعة الشكل الى الشكل الدائري عبر ماكنة الكبس (انظر الملحق رقم5) وتتم عملية السحب والتثقيب ويبلغ سعرها (3570000) ديناراً[17] وتحتاج عامل واحد والى (0.5) دقيقة

2- **مرحلة اللحام**

تتم عملية اللحام عبر ماكنة اللحام (انظر الملحق رقم6) ؛ إذ تستعمل في هذه المرحلة آلة لحام دائرية لخط تصنيع لحام السخان الكهربائي وهي آلة لحام التماس المستقيمة لخط تصنيع الخزان الداخلي لسخان المياه الكهربائي تكنولوجيا واللحام عبارة عن لحام جانب واحد وتشكيل جانبي ، وتعمل شعلة اللحام المفردة على طول خط اللحام مما يجعلها لحامًا واحدًا مستمرًا بدقة وجودة مثالية حسب ماتم ذكره في موقع الشركة المنتجه لها يبلغ سعرها (5950000)[18] ديناراً وتحتاج الى عامل واحد والى دقيقة واحدة للسخان الواحد

3- **مرحلة الصباغة والفرن الحراري**

وبعد اكمال اللحام تمر القطع عبر ماكنة الفرن الحراري(انظر الملحق رقم7) ؛ إذ يتم إدخال الخزان الى فرن حراري بدرجة (850) درجة وعندما يدخل السخان الفرن تعمل كل مجموعة من (4) قطع من السخان وينفخ الهواء الساخن في الأسفل الأنبوب وترش مادة تمنع التكلس ، وتبلغ قوة التسخين حوالي (60) كيلو واط والطاقة المركبة للفرن حوالي (360) كيلو واط و أقصى درجة حرارة هي (860) درجة مئوية ويتم التحكّم

[14] سيتم اعتماد صرف الدولار 1190 دينار لكل دولار بناءعلى قانون البنك المركزي التعديل الثاني رقم(82) لسنة 2018

[15] يبلغ سعرها 30000$.

[16] يبلغ سعرها بالدولار5000 $.

[17] يبلغ سعرها 30000$.

[18] يبلغ سعرها بالدولار (5000) $.

فيها بواسطة السيليكون ويعتمد فرن الحرق على شكل تسخين شريط المقاومة ويتم ترتيب شريط المقاومة الكروم والنيكل داخل الفرن وينقسم إلى عدة مجموعات و كل مجموعة لديها تحكم منفصل في درجة الحرارة النسبية لجعل درجة الحرارة في الفرن موحدة ويبلغ سعرها (17850000)[19] ديناراً وتحتاج عامل واحد والى(0.25)[20]دقيقة للسخان الواحد ويتم الطلاء في آلة طلاء الخزان ذو المحطة الواحدة لخزان السخان بواسطة آلة (PCL) بواسطة ماكنة الصباغة (انظر الملحق رقم8) ؛ إذ يبلغ سعرها(5950000)[21] ديناراً ولاتحتاج أي عامل يستغرق طلاء الخزان واحد حوالي (0.5) دقيقة و يتم تحميل وتفريغ السخانات بواسطة رافعة كهربائية أوتوماتيكاً .

4- مرحلة التجميع

تتم مرحلة التجميع بإستعمال ماكنة التجميع (انظر الملحق رقم9) يتم في هذه المرحلة حقن مادة الفوم بدلاً من الصوف الصخري في مراحل التصنيع التقليدية وبعدها يتم تجميع كل اجزاء السخان ومنها الهيتر وكيبل الكهرباء والعلامات التي ترشد المستهلك على طريقة الربط ، وتتم عملية حقن الفوم عن طريق الاثمتة ولكن ربط بقية الاجزاء تتم يدويا ويبلغ سعرها (5950000[22]) ديناراً وتحتاج الى عامل واحد والى (0.5) دقيقة لانجاز العملية.

5- مرحلة الفحص

يتم الانتقال الى المرحلة الاخيرة في التصنيع ؛ إذ يتم فحص السخان والتأكد من عدم وجود تسريب في خزانه ومن طريقة ربط التيار الكهربائي وذلك بإستعمال ماكنة الفحص (انظر الملحق رقم10) والتي يبلغ سعرها(5950000 [23]) ديناراً وتحتاج عامل واحد والى دقيقة واحدة لفحص كل سخان كهربائي .ويوضح الجدول(8) الوقت اللازم وعدد العاملين وكلف المكائن واندثاراتها الخاص بعملية تصنيع السخان المؤتمت.

الجدول(8)الوقت اللازم وعدد العاملين وكلف المكائن واندثاراتها الخاص بعملية تصنيع السخان المؤتمت

ت	المرحلة	كلفة المكائن	قسط الاندثار	العمال	الوقت اللازم للإنتاج/ دقيقة
1	الاولى	45220000	4522000	3	1.5
2	الثانية	5950000	595000	1	1
3	الثالثة	23800000	2380000	1	0.75
4	الرابعة	5950000	595000	1	0.5
5	الخامسة	5950000	595000	1	1
	المجموع	86870000	8687000	7	4.75

3-5 الطاقة العملية للتصنيع

يتم إحتساب الطاقة العملية للتصنيع عن طريق ضرب عدد أيام السنة (365) يوم التي يتم التصنيع فيها فعلاً أي بعد طرح أيام العطل والاجازات بالوقت الفعلي الذي يقوم فيه العامل بالتصنيع فعلاً خلال اليوم أي عدد ساعات التصنيع الفعلية في اليوم ؛ إذ يتم استخراج أيام السنة الفعلية التي يتم فيها التصنيع وذلك بعد طرح عدد أيام السنة الفعلي بأيام العطل (الجمعة والسبت) وأيام العطل الرسمية فبلغت عدد أيام السنة الفعلي (365) يوم، وبلغت أيام العطل (الجمعة والسبت) (104) يوم أما أيام العطل الرسمية (16) يوم فيكون عدد أيام السنة التي يتم فيها التصنيع (245) يوم (365 يوم-104 يوم-16 يوم) ويتم إستخراج ساعات العمل الفعلية ؛ إذ يبدا دوام العامل الساعة الثامنة صباحا وينتهي الساعة الثالثة ظهرا وبعد إستبعاد ساعة للاستراحة وتناول الطعام يكون عدد ساعات الفعلية للتصنيع (6) ساعة (7 يوم-1 يوم) فتكون الطاقة العملية للتصنيع (1470) ساعة (245 يوم× 6 ساعة) وتحول الى دقائق فتصبح (88200) دقيقة (1470 ساعة×60 دقيقة).

3-6 الوقت اللازم لإنتاج الوحدة الواحدة من السخان الكهربائي

يتم حساب الوقت اللازم لإنتاج الوحدة الواحدة من السخان الكهربائي في ظل التصنيع المؤتمت وذلك بقسمة الطاقة العملية للتصنيع على الوقت الذي يستغرقه إنتاج السخان ؛ إذ بلغت الطاقة العملية للتصنيع (88200) دقيقة وبلغ وقت إنتاج السخان الواحد (4.75) دقيقة فيصبح (18568) وحدة في السنة (88200 دقيقة÷4.75) وتبلغ نسبة الوحدات المنتجة من السخان(80) لتراً (40%) ونسبة الوحدات

---

[19] يبلغ سعرها بالدولار (15000)$.

[20] (لان كل 4 قطع من السخان يم ادخالها سويا الى الفرن وتستغرق العملية كاملة دقيقة واحدة وبعد تقسيم عدد السخانات ال4 على دقيقة يصبح الوقت اللازم لكل قطعة 0.25 دقيقة).

[21] يبلغ سعرها بالدولار(5000) $.

[22] يبلغ سعرها بالدولار5000$

[23] يبلغ سعرها بالدولار5000$

المنتجة من السخان(120) لتراً (60%) ؛ اذ بلغت عدد الوحدات المنتجة من منتج السخان الكهربائي (80) لتراً (7427) وحدة [24]أما عدد الوحدات المنتجة (120) لتراً(11141) وحدة [25]وذلك لكثرة الطلب على منتج السخان الكهربائي (120) لتراً.

7-3 كلفة السخان الكهربائي بموجب التصنيع المؤتمت

1-7-3 كلفة المواد الداخلة لمنتج السخان الكهربائي

بلغت كلفة المواد المباشرة لمنتج السخان الكهربائي (80) لتراً (698138000) ديناراً [26]أما كلفة المواد المباشرة لمنتج السخان الكهربائي (120) لتراً بلغت (1158664000) ديناراً [27].

2-7-3 كلفة الإجور

عند إحتساب الإجور المباشرة لمنتج السخان الكهربائي لابد من الاخذ في الحسبان الوفورات المتحققة في عدد العاملين ؛ إذ بلغ عدد العاملين بموجب التصنيع المؤتمت (7) عمال وبفرق (42) عامل عن التصنيع التقليدي(49 عامل- عمال7) وسيعتمد الباحثان إحتساب متوسط اجر شهري للعمال يبلغ (460000)[28] ديناراً للعامل الواحد فتكون كلفة الإجور الشهرية بموجب التصنيع المؤتمت لشهر كانون الثاني (3220000) [29]وتتحمل الشركة إجور سنوية لمعمل السخان الكهربائي بموجب التصنيع المؤتمت (38640000) [30]ديناراً وسيتم إعتماد الإجور الشهرية لان الإجور في حالة إعتماد الإجور السنوية ستكون مظللة بسبب إرتفاع كلفة عنصر الإجور المباشرة وبلغت الإجور الشهرية لمنتج السخان الكهربائي (80) لتراً(1288000) [31]ديناراً وبلغت الإجور الشهرية لمنتج السخان الكهربائي (120) لتراً (1932000) [32]ديناراً.

3-7-3 التكاليف الصناعية غير المباشرة

يتم إحتساب التكاليف الصناعية غير المباشرة بموجب التصنيع المؤتمت بإضافة الاندثار السنوي للمكائن والذي بلغ (8687000) ديناراً للسنة الواحدة اذ بلغت التكاليف الصناعية غير المباشرة لعام (2018) (22206632) ديناراً بعد اضافة اندثار المكائن الى التكاليف الصناعية غير المباشرة البالغ (8687000) ديناراً وبلغت التكاليف الصناعية غير المباشرة لمنتج السخان الكهربائي (80) لتراً (8882653) [33]ديناراً وبلغت التكاليف الصناعية غير المباشرة لمنتج السخان الكهربائي (120) لتراً (13323979) [34]ديناراً.

4-7-3 التكاليف التسويقية والادارية

ان التكاليف التسويقية والادارية لمنتج السخان الكهربائي بلغت (17331058) ديناراً بموجب التصنيع التقليدي وبموجب التصنيع المؤتمت و بلغت التكاليف التسويقية والادارية لمنتج السخان الكهربائي (80) لتراً (6932423) ديناراً [35]وبلغت التكاليف التسويقية والادارية لمنتج السخان الكهربائي (120) لتراً (10398635) ديناراً ونظراً لان الشركة العامة للصناعات الكهربائية والالكترونية هي الشركة الوحيدة في العراق التي تقوم بإنتاج منتج السخان الكهربائي وانها ستقوم ببيع كل ما ستقوم بإنتاجه خلال السنة؛ لذلك سيتم إحتساب كلفة الوحدة الواحدة من منتج السخان الكهربائي على اساس سنوي وستكون كلفة الوحدة الواحدة من منتج السخان الكهربائي (80-120) لتراً كما في الجدول (9)

---

[24] عدد الوحدات المنتجة 18568 ×40%.

[25] عدد الوحدات المنتجة 18568 ×60%.

[26] عدد الوحدات المنتجة 7427 وحدة ×94000 دينار.

[27] عدد الوحدات المنتجة 11141 وحدة ×104000 دينار.

[28] متوسط الاجر الشهري (22850000 دينار ÷49 عامل).

[29]الاجور الشهرية دينار (460000 دينار× 7عمال).

[30] الاجور السنوية (الاجور الشهرية 3220000 دينار ×12 شهر).

[31] كلفة الاجور المباشرة 3220000×40%.

[32]كلفة الاجور المباشرة 3220000×60%.

[33] التكاليف الصناعية غير المباشرة لمنتج السخان الكهربائي (80) لتر (17331058دينار×40"%).

[34]التكاليف الصناعية غير المباشرة لمنتج السخان الكهربائي (120) لتر (21019012دينار×60"%).

[35] التكاليف التسويقية والادارية لمنتج السخان الكهربائي (80) لتر (17331058×40%).

الجدول (9) التكاليف الكلية وكلفة الوحدة الواحدة من منتج السخان الكهربائي (80-120) لتراً

ت	التفاصيل	(80) لتراً(بالدينار)	(120) لتراً(بالدينار)
1	المواد الاولية	698138000	1158664000
2	الإجور المباشرة	1288000	1932000
3	التكاليف الصناعية غير المباشرة	8882653	13323979
4	التكاليف التسويقية والادارية	6932423	10398635
5	المجموع	715241076	1184318614
6	÷ عدد الوحدات المنتجة	7427	11141
	كلفة الوحدة الواحدة	96303	106303

وكما هم موضح في الجدول بلغت كلفة الوحدة الواحدة من منتج السخان الكهربائي (80) لتراً بموجب التصنيع المؤتمت (96303) ديناراً بينما بلغت كلفة الوحدة الواحدة من منتج السخان الكهربائي (120) لتراً بموجب التصنيع المؤتمت (106303) ديناراً ولإحتساب قائمة الدخل افترض الباحثان ان الوحدات المنتجة لمنتج السخان (80-120) لتراً البالغة (18568) وحدة تتوزع بين (60%) منها لمنتج السخان (120) لتراً لكثرة الطلب عليها ، بينما تبلغ نسبة السخان (80) لتراً من الوحدات المنتجة (40%) فيبين الجدول (10) قائمة الدخل لمنتج السخان (80-120) لتراً وكالآتي:

الجدول (10)قائمة الدخل بموجب التصنيع المؤتمت لمنتج السخان الكهربائي (80-120) لتراً

ت	التفاصيل	(80) لتراً(ديناراً)	(120) لتراً (الديناراً)
1	الأيرادات	[36] 742700000	[37] 1559740000
2	كلفة البضاعة المباعة	(708308653)	(1173919979)
3	مجمل الربح	34391347	385820021
4	التكاليف الثابتة	(6932423)	(10398635)
5	صافي الربح	27458924	375421386

وكما هو موضح في الجدول اعلاه فأن صافي الربح المتحقق من مبيعات السخان الكهربائي (80-120) لتراً هي (27458924ديناراً , 375421386ديناراً) على التوالي وعلى عكس التصنيع التقليدي الذي كان يحقق خسارة كبيرة تتجاوز كلفة تصنيع السخان الكهربائي والقضاء على الوحدات المعيبة والتالفة أي العيوب صفر وهذا يثبت فرضية البحث في ان إعتماد تقنية الجودة من المصدر يسهم في تخفيض التكاليف وتحسّين المنتجات .

المبحث الرابع : (الاستنتاجات والتوصيات)

1-4 الاستنتاجات

توصل الباحثان الى مجموعة من الاستنتاجات:

1) الوظيفة الاساسية للاتمتة مع لمسة بشرية تقليل هي التأخيرات في تدفق العملية بسبب العيوب وإعادة العمل والإشراف على الآلات.
2) أدىّ الانخفاض في عدد العاملين وتصميم آليات تسمح تلقائيًا للخط الإنتاجي بالتوقف عند حدوث خطأ في الإنتاج ، أو عند الوصول إلى الكمية المحددة من الإنتاج إلى انخفاض في التكاليف.

[36] الايرادات لمنتج السخان الكهربائي (80) لتر (السعر 100000دينار x عدد الوحدات المنتجة خلال السنة7427 وحدة).

[37] الايرادات لمنتج الشخان الكهربائي (120) لتر(السعر المستهدف 125000 دينار xعدد الوحدات المنتجة خلال السنة 11140 وحدة).

3) الهدف من تقنية الجودة من المصدر هو تصنيع منتجات عالية الجودة في الإنتاج وتقليل التكاليف ولجعل أنظمة الإنتاج أكثر أمانًا عن طريق تقصير فترات الانتظار عن طريق إيقاف واكتشاف الأعطال في نظام الإنتاج بإستعمال الامتمتة مع لمسة بشرية والبوكا ويوكا.
4) تعتبر الجودة من أهم الجوانب أو المتطلبات في الصناعة وتؤدي الأخطاء في المنتجات إلى أضرار أو عيوب كبيرة تؤثر بشكل كبير على الوحدة الاقتصادية فقد يفقد المنتجون مصداقيتهم وزبائنهم ولذلك ينبغي عليهم دائمًا البحث عن عمليات أكثر قوة تؤدي إلى إنتاجية أعلى، ومن ثم زيادة ربحية الوحدة الاقتصادية.
5) بلغ صافي الربح المتحقق من مبيعات السخان الكهربائي (80-120) لتراً هي (27458924ديناراً , 375421386ديناراً) على التوالي وعلى عكس التصنيع التقليدي الذي كان يحقق خسارة كبيرة تتجاوز كلفة تصنيع السخان الكهربائي والقضاء على الوحدات المعيبة والتالفة أي العيوب صفر.

2-4 التوصيات

1) اهمية تطوير البيئة الصناعية في العراق اذا ما ارادت الوحدات الاقتصادية منافسة المنتجات الاجنبية فينبغي عليها الاخذ بالتقنيات الحديثة والتي منها تقنية الجودة من المصدر مما يمكنها من اعادة حصتها السوقية .
2) يوصي الباحثان إدارة الشركة مجال التطبيق ان تتجه الى تطبيق تقنية الجودة من المصدر بدلاً من الاتجاه الى تطبيق النظم الادارية التقليدية لمسايرة التطورات الحاصلة في بيئة الاعمال الحديثة.
3) انشاء فرق عمل في الشركة مجال التطبيق وتقديم الدعم المادي والمعنوي لهم لدعم الاعمال التي تسهم في تحسين منتجاتها والعمليات الإنتاجية .
4) ضرورة التأكيد على جودة المواد الاولية والإعتماد على مجهزين جيدين الذي يؤدي الى تخفيض الإنتاج المعيب المتحقق بسبب ردائة المواد الاولية.
5) العمل على اقامة دورات تطويرية للعاملين في الشركة مجال التطبيق بهدف تنمية قدراتهم الذي يسهم في تقليل مستوى التلف المتحقق نتيجة اهمالهم ونقص الخبرة لديهم.

المصادر الاجنبية

- Sparrow, Paul &Otaye , Lilian, (2014), Lean management and HR function capability: the role of HR architecture and the location of intellectual capital, The International Journal of Human Resource Management, Vol.(25), No.(21), PP.(2892-2910).
- Barac, N., Milovanovic, G., & Andjelkovic, A. (2010), "Lean production and six sigma quality in lean supply chain management" Economics and Organization,Vol (7), No (3), pp(319-334).
- Lazarevic, M., Mandic, J., Sremcev, N., Vukelic, D., & Debevec, M. ,(2019), A systematic literature review of poka-yoke and novel approach to theoretical aspects, *Strojniski Vestnik/Journal of Mechanical Engineering*, *65*(7-8), 454-467.
- Nylund , Jaakko, (2013), Improving Processes Through Lean -Management, Thesis of Business Administration, Helsinki Metropolia.
- Silva , Sampaio ,(2018), Implementation of Poka-Yoke System in an Automotive Company , International Journal of Research Studies in Science, Engineering and Technology, Vol(5), No(3),pp(26-32)
- Grout, J. R., & Toussaint, J. S, (2010), Mistake-proofing healthcare: Why stopping processes may be a good start,*Business Horizons*, *53*(2), 149-156.

- Biswas& Chakraborty,(2016),Using Poka -Yoke for the Development of SMEs, American Journal of Engineering Research (AJER) Volume-5, Issue-9, pp-15-18.
- Tekin, M., Arslandere, M., Etlioğlu, M., Koyuncuoğlu, Ö., & Tekin, E. (2018), An Application of SMED and Jidoka in Lean Production, In *The International Symposium for Production Research* (pp. 530-545). Springer, Cham.
- Miralles, C., Holt, R., Marin-Garcia, J. A., & Canos-Daros, L. (2011), Universal design of workplaces through the use of Poka-Yokes: Case study and implications,*Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)*, *4*(3), 436-452.
- Danovaro, E., Janes, A., & Succi, G. (2008) , "Jidoka in software development" In Companion to the 23rd ACM SIGPLAN ,conference on Object-oriented programming systems languages and applications (pp. 827-830).
- Hinckley, C. M. ,(2007), "Combining mistake-proofing and Jidoka to achieve world class quality in clinical chemistry" , Accreditation and quality assurance, Vol(12) , No (5), pp (223-230).