تقييم تبني استراتيجية التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM في البيئة العراقية
دراسة استطلاعية في الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي

م.د مثنى فراس ابراهيم
muthannafiras86@uoanbar.edu.iq
كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة الانبار

Evaluating the adoption of the Computer Integrated Manufacturing (CIM) strategy in the Iraqi environment
An exploratory study in the General Company for Glass, Ceramic and Refractory Manufacturing in Ramadi

Muthanna Firas Ibrahim

تاريخ استلام البحث 2023/ 8/7 تاريخ قبول النشر 2023/9/10 تاريخ النشر 7 / 2024/4
10.34009/aujeas.2024.183171

المستخلص

تمثل سعي الباحث في معرفة وتشخيص استراتيجية التصنيع بالحاسوب CIM بأبعاده تصميم المنتج بالحاسوب CAD، تخطيط التصنيع، التصنيع بواسطة الحاسوب والفحص والمتابعة البيئة العراقية وتحديدا في الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي من خلال دراسة ميدانية في تلك المنظمة وعلى تنوع مستوياتهم الادارية.

ونظرا لعدم اهتمام الكثير من المنظمات الحكومية بموضوع التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM ولأهمية الموضوع من وجهة نظر الباحث بالإضافة الى الدراسات التي تناولت متغير الدراسة في البيئة العراقية مما عمد الى تناول هذا الموضوع بشكل شمولي في محاولة لتشخيص تطبيق التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM.

وللوصول الى حلول علمية وعملية من شأنها معالجة مشكلة الدراسة، تم اختيار عينة تتألف من 50 شخصا من مختلف اقسام وشعب ووحدات المنظمة عينة الدراسة.

اذ جرى الاعتماد على استمارة الاستبيان كوسيلة رئيسة لجمع وتحليل البيانات والتي تمت معالجتها باستخدام مجموعة من الأدوات الإحصائية كالوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الاختلاف فضلا عن اختبارT.test والتي عولجت باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS V.27 على الحاسوب.

وقد توصلت الدراسة لأمور عديدة وذات أهمية للمنظمة قيد الدراسة كان من اهما:

- هناك اتفاق لعينة الدراسة حول تطبيق استراتيجية التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM بأبعاده.
- وجود بنية تحتية تكنولوجية ملائمة نوعا ما لتبني استراتيجية التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM في المنظمة قيد الدراسة.

وبالاستناد على الاستنتاجات التي توصل اليها الباحث فقد قام بتقديم مجموعة من التوصيات التي تتوافق مع تلك الاستنتاجات، من بينها الحاجة الماسة لتبني موضوعي التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM كثقافة جديدة ومبتكرة في عملية التصنيع في البيئة العراقية كونها مصدرا يحقق الكثير من الأرباح في معظم الاحيان من جهة وتبني ثقافة مهمة تتمثل بالمحافظة على البيئة من الجهة الاخرى.

الكلمات المفتاحية: *التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM، التصنيع بالحاسوب CAD، تخطيط التصنيع، CAM، الفحص والمتابعة*

Abstract

The researcher's endeavor was to know and diagnose the computer-aided manufacturing strategy (CIM) in its dimensions, computer-aided product design (CAD), manufacturing planning, computer-aided manufacturing, inspection and follow-up of the Iraqi environment, specifically in the General Company for the Glass, Ceramic and Refractory Industry in Ramadi, through a field study in that organization and on the diversity of their administrative levels. Given the lack of interest of many governmental organizations in the subject of Computer Integrated Manufacturing (CIM) and the importance of the subject from the researcher's point of view, in addition to the studies that dealt with the study variable in the Iraqi environment, we decided to address this subject in a comprehensive manner in an attempt to diagnose the application of Computer Integrated Manufacturing (CIM). To arrive at scientific and practical solutions that would address the problem of the study, a sample consisting of 50 people was selected from various departments, divisions, and units of the organization as a sample for the study. The questionnaire form was relied upon as the main means of collecting and analyzing data, which was processed using a set of statistical tools such as the arithmetic mean, standard deviation, coefficient of variation, as well as the T.test, which was processed using the statistical program SPSS V.27 on the computer. The study found many things that are important to the organization under study, the most important of which are:

- There is agreement among the study sample about implementing the Computer Integrated Manufacturing (CIM) strategy in its dimensions.
- The existence of a somewhat appropriate technological infrastructure for adopting a computer-integrated manufacturing (CIM) strategy in the organization under study.

Based on the conclusions reached by the researcher, he presented a set of recommendations that are consistent with those conclusions, including the urgent need to adopt the topics of Computer Integrated Manufacturing (CIM) as a new and innovative culture in the manufacturing process in the Iraqi environment as it is a source that brings many profits in most cases on the one hand and adopting An important culture is represented by preserving the environment on the other hand.

Keywords: Computer Integrated Manufacturing (CIM), Computerized Manufacturing (CAD), Manufacturing Planning, CAM, Inspection and Follow-up.

المقدمة

تتمثل الصعوبة في بيئة التصنيع اليوم في قدرة المنظمات الصناعية على امتلاك قدرات تصنيعية متكاملة بواسطة الحاسوب بدأ من تصميم المنتج والعملية، التخطيط والسيطرة ثم العمليات التصنيعية والتعبئة والتغليف فضلا عن تقليل التكاليف التصنيعية أصبح من المتطلبات الأساسية للمنافسة والتي لا يمكن تحقيقها الا من خلال نظم تصنيع فعالة ومتكاملة، فضلا عن أن المنافسة العالمية متزايدة باستمرار نحو تحسين التصاميم ورفع مستويات الجودة مع الحفاظ على مستويات متدنية من التكاليف.

ان نظام التصنيع المتكامل بواسطة الحاسوب يعد استراتيجية انتاج تعزز من الأداء العام للمنظمة الإنتاجية من خلال تكامل حزم البرامج المختلفة والمترابطة والتي يمكن تطبيقها بشكل أكثر كفاءة من خلال اتمتة العمليات التصنيعية بشكل كلي.

أولاً: منهجية الدراسة

ثانياً: الجانب النظري

ثالثاً: الجانب العملي

رابعاً: الاستنتاجات والتوصيات

اولاً: منهجية الدراسة

1. مشكلة الدراسة

يمكن اعتبار المشكلة الرئيسة للدراسة تكمن في عدم وجود قدرات تصنيعية حديثة في معظم المنظمات الصناعية العراقية ومنها الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي نتيجة الاحداث الجارية التي حالت دون اعتمادها على استحداث خطوط إنتاجية متطورة تعتمد على الحاسوب او خطوط ذات أثر بيئي قليل على البيئة والتي تجعلها قادرة على التصدي لضرورات المنافسة الدولية والعالمية والتي من شأنها ان تحقق لها الأرباح فضلا عن تعزيز مكانتها في الأسواق المحلية والدولية والعالمية.

فمع مطلع القرن المنصرم برزت تطلعات حديثة تهدف إلى برمجة العمليات التصنيعية التي تحقق التقليل في الاعتماد على المدخلات المواد الأولية والطاقة لغرض الوصول الى اعلى درجات الكفاءة في الاستخدام، فضلا عن تقليل مستويات الخزين وتقليل الاستخدام للطاقة بالإضافة الى تقليل الهدر للمواد الأولية وتخفيض راس المال المستثمر في التصنيع وتقليل مستويات التلوث بشكل كلي تلوث الهواء والمياه والتربة لتحقيق اعلى مستوى من الكفاءة التصنيعية، بالشكل الذي يقود الى تحقيق الأرباح المادية للمنظمة والارباح الاجتماعية للمجتمع والبيئة.

عليه تتمحور مشكلة الدراسة بمجموعة من التساؤلات التالية:

1. ما مدى توافر تقانات التصنيع المتكامل بواسطة الحاسوب CIM وما هي المتطلبات التكنولوجية الخاصة به.
2. ما هي الطرق اللازمة التي يمكن من خلالها اعتبار تبني التصنيع المتكامل بواسطة الحاسوب CIM اسهاما ضروريا لتعزيز العمليات التصنيعية.
3. ما مدى توفر ابعاد التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي.
4. الى أي مدى يمكن ان يساهم التطبيق الفعلي لاستراتيجية التصنيع المتكامل بالحاسوب في الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي في تقدم المنظمة تكنولوجيا.

2. أهمية الدراسة

تتضح أهمية الدراسة الحالية من خلال الأهمية البالغة للمجال التطبيقي لها، إذ يعود السبب في ذلك بأن تبني وامتلاك التصنيع المتكامل بالحاسوب يعد استراتيجية تصنيعية مهمة جدا تحقق الربحية والالتزام التصنيعي تجاه البيئة والمجتمع معا. عليه يعد هذا الامر من أكثر القضايا التي تحظى باهتمام المنظمات الصناعية على كافة الأصعدة. ويمكن ايضاح أهمية الدراسة الحالية بالآتي:

1. تناولت الدراسة امرا مهما في ديمومة وبقاء المنظمات الصناعية الا وهو التصنيع المتكامل بالحاسوب بأبعاده.
2. السعي لبيان التفاصيل الجزئية في التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM وابراز دوره في المساهمة بتقليل التكاليف التصنيعية وتخفيض الاضرار البيئية معا.

3. افتراض الدراسة

1. تمثل متطلبات تبني استراتيجية التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM من الضرورات اللازم توفرها في البيئة العراقية وتحديدا في الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي.
2. يمكن ان تتوفر بعض تلك المتطلبات في الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي.

4. أهداف الدراسة

تسعى الدراسة الحالية الى المعرفة والتشخيص الدقيق لتطبيق استراتيجية التصنيع المتكامل بالحاسوب، ويمكن اجمالها بـ:

1. التوضيح الشامل لإدارة الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي بأهمية التصنيع المتكامل بالحاسوب كونها من الأساليب التصنيعية الحديثة المربحة بيئيا واجتماعيا.
2. يعد عملا متواضعا يساهم في توضيح ماهية التصنيع المتكامل بالحاسوب وذلك ضمن تناول الجوانب النظرية للمتغير سابق الذكر(التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM) وبشكل يعكس حاجة المعمل المذكور أعلاه بإجراء تغييرات جذرية في العمل الصناعي بما يواكب الحداثة والتطور.
3. بيان ضرورة إيلاء الموضوع أهمية بالغة لإدارة الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي بالتصنيع المتكامل بالحاسوب CIM بالإضافة الى إمكانية اقتناء هذه التكنولوجيا المتقدمة لمساهمتها في تعزيز المكانة السوقية للشركة في الأسواق المحلية.
4. تشخيص مستوى تطبيق التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM ومعرفة مستوى التطبيق الفعلي له.

5. منهج الدراسة

لمعالجة البيانات التي تم الحصول عليها وباستخدام استمارة الاستبيان فقد اعتمد الباحث المنهجين الوصفي والتحليلي كوسيلة مهمة في المعالجة والتحليل الاحصائي للوصول الى نتائج حقيقة تعكس واقع المنظمة.

6. حدود الدراسة

1. **المكان:** الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في مدينة الرمادي.
2. **الزمان:** بدأت فترة الدراسة من 2022/10/5 لغاية 2023/7/21.

7. جمع البيانات والمعلومات

اعتمد الباحث على:

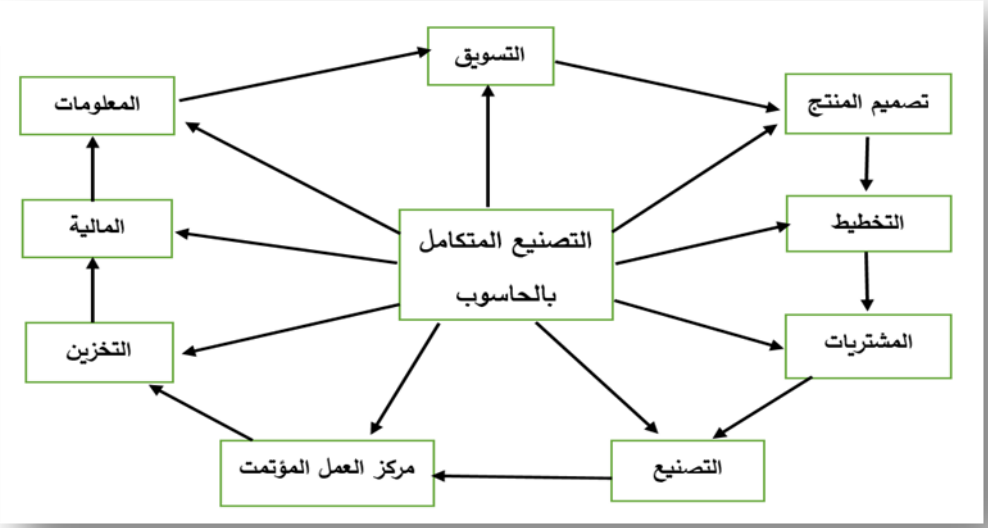
1. المصادر الأجنبية كالدوريات ورسائل الماجستير وأطاريح الدكتوراه التي تتعلق بموضوعي الدراسة بالاستفادة شبكة الانترنيت في كتابة الجوانب النظرية.
2. استمارة الاستبيان: بغية الوصول الى بيانات الافراد ضمن اقسام وشعب ووحدات الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك جرى الاعتماد على ادبيات سابقة في تكوين وبناء متغيرات الاستبانة، إذ اعتمد الباحث على الادبيات الخاصة بمتغير التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM (Reizbos, *etal*,1998)، (الراوي،2010)، (النجار ومحسن،2012)، (زكريا والصواف،2012)، (نور الهدى،2017)، (Wang, *etal*,2017)، (Lagari,2020).
3. المعالجات الاحصائية: اعتمد الباحث على النتائج الخاصة بالبرنامج الاحصائي Spss الاصدار 27.

المبحث الثاني: الجانب النظري للدراسة

1. التصنيع المتكامل بالحاسوب

اولاً: المفهوم

يرى كل من (جاسم واخرون،2008، 18) بأن التصنيع المتكامل بواسطة الحاسوب هو عملية استخدام الحاسبة لبرمجة وتوجيه والرقابة على معدات الإنتاج للوصول الى منتجات نهائية بمواصفات عالية وتكلفة أقل. في حين ترى (الراوي،2010، 5) بأن التصنيع المتكامل بواسطة الحاسوب هو عبارة عن تطبيق تكنولوجيا الكومبيوتر في العمليات الإنتاجية من أجل الوصول الى الأهداف الرئيسة للمنظمة والمتمثلة في تقليل التكاليف الإنتاجية وتقليل أوقات الدورات الإنتاجية مع الاستخدام الأمثل للموارد فضلا عن تقليل الاستثمار في المخزون وفرض القابة الكلية على العمليات الإنتاجية. فيما تشير برمجية CAM (Computer-Aided Manufacturing) من وجهة نظر (النجار ومحسن،2012، 178) الى استخدام تكنولوجيا المعلومات الإدارية وتوجيه العمليات الإنتاجية والسيطرة عليها، فعندما يتم تصميم المنتجات بواسطة الحاسوب يرسل التصميم الى المكائن المرتبطة مع قاعدة البيانات الحاسوبية ليترجم التصميم الى منتج نهائي مصنع بشكل الي وبأفضل جودة ودقة وبأقل تكاليف. بينما يرى (Abdusalam & Abdughafour, 2012, 2028) بانه عملية التصنيع القائمة على ربط مجموعة من الكيانات الهندسية ليكون جزء واحد متكامل يشمل عمليات التصميم بواسطة الحاسوب ثم تحويل التصاميم الى منتجات نهائية أو شبه نهائية بواسطة نظام الحاسوبي وقاعدة بيانات متكاملة تشمل عمليات التصميم (CAD) وعمليات التصنيع (CAM). في حين يعرفها (Ezeanyim, *etal*,2020, 1) على أنها تكامل الأنظمة الفرعية كتصميم المنتج، تخطيط الاعمال، تخطيط عملية الإنتاج وأنظمة المراقبة فضلا عن اتمتة العمليات الإنتاجية كعملية واحدة متكاملة تهدف الى تحقيق الأداء الأعلى وتقليل الأخطاء. والشكل (1) يوضح عناصر التصنيع المتكامل.



الشكل (1) عناصر التصنيع المتكامل

Source: Okpala, C. C., Okechukwu, C. E., & Ifeyinwa, F. O. , (2020) Computer Integrated Manufacturing Implementation: Benefits and Challenges. International Journal of Latest Technology in Engineering, Management & Applied Science (IJLTEMAS),| ISSN, 2278-2540.P:2

ثانيا: منافع استخدام التصنيع المتكامل

1. خفض التكاليف من خلال استخدام أفضل التقانات وتقليل المعيب والفاقد.
2. رفع مستوى جودة العمليات التصنيعية من خلال الدقة المتناهية في العمليات الإنتاجية.
3. تقليل المهل الزمنية مع زيادة ملحوظة في مرونة العمليات.
4. رفع مستوى الكفاءة والإنتاجية من خلال الاستخدام الأفضل للموارد. (Esan,*etal*,2013,258)
5. انشاء نظام تفاعلي حقيقي يمكن جميع وظائف التصنيع من التكامل والتواصل مع بقية الوظائف والأنشطة الأخرى بسهولة.
6. توفير رقابة عالية على العمليات وتشخيص الأخطاء التصنيعية بدقة.
7. نقل البيانات بدقة وسرعة داخل المصنع الواحد أو فيما بين المصانع المتعددة.
8. يساهم التطبيق الناجح للنظام في جعل المنظمة أكثر استجابة وسرعة ومرونة لكافة التغيرات الممكن حصولها.
9. تقليل مستويات الخزين.
10. تقليل الاخطار المصاحبة للعمليات الإنتاجية. (Abdulghafour,2018,5)
11. تحقيق بين التصميم والتصنيع وتجميع أجزاء المنتج بدقة متناهية. (Okpala,*etal*,2020,2)
12. تقديم تشكيلة متنوعة من المنتجات لأقصر وقت وأقل حدوث للأخطاء. (Laghari,2020,231)

ثالثا: مكونات التصنيع المتكامل

1. **تصميم المنتج بواسطة الحاسوب (CAD)**

إن الهدف الرئيسي من التصميم الفعال والجذاب للمنتج يساهم وبشكل كبير في بلوغ الحافة القيادية من خلال تبني عملية التصميم لأبعاد الجمالية والجاذبية وسهولة الاستعمال وسهولة الصيانة. (النجار ومحسن،2012، 146) إذ يمكن من خلال التصميم الجذاب للمنتجات تحقيق الميزة التنافسية في الأسواق من خلال تحديد معالم المنتج ومواصفاته والتقانات المستخدمة لإكماله وإبراز شكله النهائي والذي يلبي ويشبع حاجات ورغبات الزبائن. (نور الهدى،2017، 38) فمن خلال استخدام النظم الحاسوبية (Auto CAD) تقوم إدارة الإنتاج والعمليات برسم المهمة وتحليلها وإضافة التعديلات على التصميم الأولي وتقديم كافة الخيارات المقترحة للتصميم النهائي على شكل عرض تقديمي. (Laghari,2020,232)

2. **تخطيط التصنيع**

يعد تخطيط وجدولة العمليات التصنيعية أمراً بالغ الأهمية عند تطبيق التصنيع المتكامل بواسطة الحاسوب كونه يحافظ على التدفق المستمر والصحيح للعمليات الإنتاجية وبشكل متسلسل يضمن استمرار العمل دون توقف. (Reizbos, *etal*,1998,299) إذ يشكل التصنيع الحديث المستند الى البرمجيات والتطبيقات الحديثة أمراً حيوياً في نمو العمليات التصنيعية للمنظمة وأحد معوقات بقاؤها في الأسواق وتحقيقها للميزة التنافسية، عليه فان عملية تخطيط التصنيع تعد الحجر الأساس لضمان سير العمليات الإنتاجية بالشكل الدقيق وبأفضل مستويات الجودة، فضلا عن تحقيقها تخفيضا كبيرا في التكاليف من خلال توفير كافة متطلبات العمليات الإنتاجية من مواد أولية ومكان وفنيين في الأوقات المناسبة. (الصواف وزكريا، 2012، 118) ويرى (Wang, *etal*, 2017,119) بأن الحوسبة السحابية لها مساهمة وبشكل كبير في تحقيق أفضل التطابق والتكامل بين تخطيط العمليات التصنيعية وتنفيذها من خلال توفير المعلومات ضمن قاعدة معلومات متكاملة تشمل معلومات التوريد للمواد الأولية والتصاميم النهائية للمنتجات وطرق التصنيع والمعالجات المحتملة، فضلا عن توفير بدائل ومعالجات آنية.

3. **التصنيع بواسطة الحاسوب (CAM)**

إن التصنيع بواسطة الحاسوب هي تقنية تتيح إصدار تعليمات التصنيع لآلات التحكم العددية (CNC) كترجمة مباشرة لتصميم المنتوج الذي تم إنجازه بواسطة تقنية (CAD)، بمعنى ربط معلومات التصميم ومعلومات التصنيع بقاعدة معلومات واحدة ثم إعطاء الأمر لتحويل التصميم إلى منتج نهائي. (النجار ومحسن،2012، 238) وفي هذه المرحلة يتم تنفيذ المعالجات الضرورية لتنفيذ ما تم تصميمه وجمع المكونات للوصول الى منتج نهائي ضمن عمليات إنتاجية خالية من الأخطاء. (Laghari,2020,232)

4. **الفحص والمتابعة بواسطة الحاسوب**

توفر تقانات التعرف على الميزات (AFR) Auto Matich Features Recognition Techniques قدرات ترجمة أجزاء المنتج المصممة بواسطة CAD في قاعدة بيانات CAD وعند استمرار العملية التصنيعية يمكن للنظام المحوسب من متابعة سير العملية كما مخطط لها مسبقاً، إذ يقوم بإجراء التطابق بين تصميم المنتج وتجميع أجزاؤه، إذ تم تطوير تقانة AFR من خلال عملية هندسية على نماذج (B-rep) الصلبة ويقوم تلقائيا بتعريف الكيانات الطوبولوجية وتجميعها بالشكل الذي يساهم في تحقيق أعلى مستوى من الرقابة والتدقيق والفحص على سير العمليات الإنتاجية بشكل دقيق منذ البداية لحين اكتمال

العملية الإنتاجية. (Albassam & Abdulghafour,2012,2030) فضلا عن إمكانية توفير حلقة راجعة لجمع المعلومات من الزبائن بخصوص المنتجات ومدى ملاءمتها لتحقيق أعلى رضا للزبون. (Laghari,2020,232)

المبحث الثالث: الجانب العملي للدراسة

وصف تشخيص متغير الدراسة (التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM) في المنظمة المبحوثة

يعكس الجدول (1) الوسط الحسابي إضافة الى الانحراف المعياري واختبار T.test ومستوى الدلالة حول متغير الدراسة الرئيسي (التصنيع المتكامل بالحاسوب) وفقراته الفرعية (تصميم المنتج بالحاسوب، تخطيط التصنيع بالحاسوب، التصنيع بالحاسوب والفحص والمتابعة) ، إذ اظهر وسطا حسابيا (4.18) وهو اكبر من الوسط الفرضي وهذا يدل على ان هناك مستوى جيد من الاهتمام في توفير اساسيات التصنيع المتكامل بالحاسوب، واما ST.D فقد بلغ بمقدار (0.679) وهذا ما يعكس تشتت في الاجابات وبمعامل اختلاف (0.16) وقد تعزز ذلك بقيمة T.test البالغة (44.32) عند مستوى معنوية (0.00).

واستنادا الى المتغيرات الفرعية المذكورة سابقا سوف يتم تشخيص وقياس المتغيرات الفرعية للتصنيع المتكامل بالحاسوب وكالاتي:

أ- تشخيص ووصف تصميم المنتج بالحاسوب في الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي

يتكون هذا المتغير من خمسة فقرات فرعية تمثلت بالفقرات من (1- 5) وكما في الجدول رقم (1) لتشخيص وقياس متغير تصميم المنتج بالحاسوب والتي جاءت بوسط حسابي لمجموع فقراته إذ بلغت (4.292) وهو اكبر من الوسط الفرضي، لذا يعد امرا متميزا يشير الى ان الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي تهتم بتصميم منتجاتها على الحاسوب او لديها منتجات معيارية ذات تصاميم متميزة الامر الذي يقود الى إمكانية تبني هذه الاستراتيجية والتي جاءت بانحرافا معياريا بلغ (0.640) مما يشير الى مستوى منخفض من التشتت في إجابات عينة الدراسة، فيما بلغ معامل الاختلاف (0.15) بينما بلغت قيمة T.test (47.468) عند مستوى المعنوية (0.00).

فيما يخص الفقرات فان هناك ارتفاعا في الاوساط الحسابية بالمقارنة مع الوسط الفرضي والتي تراوحت بين (4.08- 4.52) الامر الذي يدل على اهتمام الإدارة العليا في الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي بهذا المتغير الفرعي وذلك لأهميته في تحقيق الانسيابية للعمليات التصنيعية، وتعد الفقرة الثانية والثالثة من ابرز الفقرات والتي حقق فيها معامل الاختلاف قيمة منخفضة، إذ بلغت (0.13) (0.14) بشكل متوالي وبالأوساط الحسابية العالية والبالغة (4.52)، (4.52) على التوالي وباقل القيم للانحرافات المعيارية والبالغة (0.614) (0.646) على التوالي أما قيمة T.test فقد بلغت قيمتها (52.044)، (49.438) على التوالي عند مستوى المعنوية (0.00) وهي اقل من مستوى المعنوية (0.01).

ب- وصف وتشخيص تخطيط التصنيع بالحاسوب في الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي

يتكون هذا المتغير من اربعة فقرات فرعية تمثلت بالفقرات من (6- 9) وكما في الجدول رقم (1) لتشخيص وقياس متغير تخطيط التصنيع بالحاسوب والتي جاءت بوسط حسابي لمجموع فقراته إذ بلغت (4.11) وهو اكبر من الوسط الفرضي، لذا يعد امرا متميزا يشير الى ان الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي تهتم بعملية تخطيط التصنيع للعمليات الانتاجية والتي جاءت بانحرافا معياريا بلغ (0.669) مما يشير الى مستوى منخفض من التشتت في إجابات عينة الدراسة، فيما بلغ معامل الاختلاف (0.16) بينما بلغت قيمة T.test (43.70) عند مستوى المعنوية (0.00).

فيما يخص الفقرات فان هناك ارتفاعا في الاوساط الحسابية بالمقارنة مع الوسط الفرضي والتي تراوحت بين (3.92-4.82) الامر الذي يدل على اهتمام الإدارة العليا في الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي بهذا المتغير الفرعي وذلك لأهميته في تحقيق الانسيابية للعمليات التصنيعية، وتعد الفقرة السابعة والثامنة من ابرز الفقرات والتي حقق فيها معامل الاختلاف قيمة منخفضة، إذ بلغت (0.15) (0.15) بشكل متوالي وبالأوساط الحسابية العالية والبالغة (4.12)، (4.28) على التوالي وباقل القيم للانحرافات المعيارية والبالغة (0.627) (0.640)على التوالي أما قيمة T.test فقد بلغت قيمتها (46.444) (47.276) على التوالي عند مستوى المعنوية (0.00) وهي اقل من مستوى المعنوية (0.01).

ت- وصف وتشخيص التصنيع بالحاسوب في الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي

يتكون هذا المتغير من اربعة فقرات فرعية تمثلت بالفقرات من (10- 13) وكما في الجدول رقم (1) لتشخيص وقياس متغير التصنيع بالحاسوب والتي جاءت بوسط حسابي لمجموع فقراته إذ بلغت (4.1) وهو اكبر من الوسط الفرضي، لذا يعد امرا متميزا يشير الى ان الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي تهتم بعملية تبني التصنيع بواسطة الحاسوب والتي جاءت بانحرافا معياريا بلغ (0.744) مما يشير الى مستوى منخفض من التشتت في إجابات عينة الدراسة، فيما بلغ معامل الاختلاف (0.18) بينما بلغت قيمة T.test (39.245) عند مستوى المعنوية (0.00).

فيما يخص الفقرات فان هناك ارتفاعا في الاوساط الحسابية بالمقارنة مع الوسط الفرضي والتي تراوحت بين (3.84-4.28) الامر الذي يدل على اهتمام الإدارة العليا في الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي بهذا المتغير الفرعي وذلك لأهميته في تحقيق الدقة في العمليات التصنيعية فضلا عن تخفيض التكاليف، وتعد الفقرة العاشرة والحادية عشر من ابرز الفقرات والتي حقق فيها معامل الاختلاف قيمة منخفضة، إذ بلغت (0.18) (0.15) بشكل متوالي وبالأوساط الحسابية العالية والبالغة (4.22)، (4.28) على التوالي وباقل القيم للانحرافات المعيارية والبالغة (0.764) (0.640) على التوالي أما قيمة T.test فقد بلغت قيمتها (39.072) (47.276) على التوالي عند مستوى المعنوية (0.00) وهي اقل من مستوى المعنوية (0.01).

ث- وصف وتشخيص الفحص والمتابعة في الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي

يتكون هذا المتغير من اربعة فقرات فرعية تمثلت بالفقرات من (14- 17) وكما في الجدول رقم (1) لتشخيص وقياس متغير الفحص والمتابعة والتي جاءت بوسط حسابي لمجموع فقراته إذ بلغت (4.22) وهو اكبر من الوسط الفرضي، لذا يعد امرا متميزا يشير الى ان الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي تهتم بعملية الفحص

والمتابعة والتي جاءت بانحرافا معياريا بلغ (0.664) مما يشير الى مستوى منخفض من التشتت في إجابات عينة الدراسة، فيما بلغ معامل الاختلاف (0.16) بينما بلغت قيمة T.test (46.867) عند مستوى المعنوية (0.00).

فيما يخص الفقرات فان هناك ارتفاعا في الاوساط الحسابية بالمقارنة مع الوسط الفرضي والتي تراوحت بين (3.96-4.44) الامر الذي يدل على اهتمام الإدارة العليا في الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي بهذا المتغير الفرعي وذلك لأهميته في تحقيق الدقة في العمليات التصنيعية فضلا عن تخفيض التكاليف الكلية، وتعد الفقرة الرابعة عشر والخامسة عشر من ابرز الفقرات والتي حقق فيها معامل الاختلاف قيمة منخفضة، إذ بلغت (0.12) (0.13) بشكل متوالي وبالأوساط الحسابية العالية والبالغة (4.44)، (4.20) على التوالي وباقل القيم للانحرافات المعيارية والبالغة (0.541) (0.535)على التوالي أما قيمة T.test فقد بلغت قيمتها (58.076) (55.561)على التوالي عند مستوى المعنوية (0.00) وهي اقل من مستوى المعنوية (0.01).

الجدول (1)

الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الاختلاف واختبار (T) لمتغير الدراسة (التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM)

ت	الفقرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف	T. test
1	تقوم المنظمة باستخدام أجهزة الكومبيوتر في التخزين والرسم الهندسي التفاعلي.	4.12	.627	0.15	46.444
2	يساعد التصميم بالحاسوب في إعطاء ابعاد الجمالية والجاذبية وسهولة الاستعمال والصيانة.	4.52	.614	0.14	52.044
3	ان استخدام الحاسوب في عمليات تصميم المنتج تساهم بشكل كبير في تحقيق ميزة تنافسية للمنظمة.	4.52	.646	0.14	49.438
4	يعطي التصميم بالحاسوب مرونة كبيرة في تغيير شكل المنتج وفقا لحاجات ورغبات الزبائن.	4.22	.648	0.15	46.044
5	ان التصميم الفعال يساهم في تقليل مستويات التلوث البيئي من خلال تبسيط العمليات وتقليل الأجزاء الداخلة في صنع المنتج.	4.08	.665	0.16	43.372
	مجموع تصميم المنتج بواسطة الحاسوب CAD	**4.292**	**0.640**	**0.15**	**47.468**
6	تستخدم المنظمة الكومبيوتر لتوليد البيانات للتحكم في جزء او كل عملية التصنيع.	4.12	.659	0.16	44.207
7	يساهم تخطيط العملية التصنيعية في تنظيم جدولة العمليات والمحافظة على التدفق المستمر لها دون توقف.	4.12	.627	0.15	46.444
8	يعد تخطيط العمليات التصنيعية من العوامل المهمة التي تحافظ على مستويات جودة مرتفعة وتكاليف منخفضة.	4.28	.640	0.15	47.276
9	تستخدم المنظمة الحوسبة السحابية لتحقيق أفضل التطابق والتكامل بين تخطيط العمليات وتنفيذها.	3.92	.752	0.18	36.880
	مجموع تخطيط التصنيع بالحاسوب	**4.11**	**0.669**	**0.16**	**43.70**
10	تمتلك المنظمة الات التحكم العددية CNC والتي تقوم بتحويل التصاميم الى منتجات نصف مصنعة او نصف مصنعة.	4.22	.764	0.18	39.072
11	لدى المنظمة النية بامتلاك مراكز عمل محوسبة (وحدات سيطرة) وأنظمة تصنيع مرنة وأجهزة استشعار للأخطار والتلوث فضلا عن العديد من الأجهزة الطرفية الاخرى.	4.28	.640	0.15	47.276
12	تسعى المنظمة الى ربط العمليات التصنيعية بمكاتب تصميم	4.00	.756	0.19	37.417

	المنتجات من جهة ومخازن المواد الأولية من جهة أخرى.				
13	تسعى المنظمة الى الحصول على خطوط إنتاجية متكاملة الأقسام من روبوتات وأذرع صناعية تساهم في اكمال العمليات التصنيعية بشكل يجعل من الخط الإنتاجي اشبه بآلة واحدة.	3.84	.817	0.21	33.228
	مجموع التصنيع بالحاسوب CAM	**4.1**	**.744**	**0.18**	**39.245**
14	لدى المنظمة غرفة سيطرة تراقب من خلالها العمليات التصنيعية.	4.44	.541	0.12	58.076
15	تمتلك المنظمة برامج وأنظمة حاسوبية تمكنها من اجراء التطابق بين تصميم المنتج وتجميع اجزاؤه.	4.20	.535	0.13	55.561
16	تعمل المنظمة على بناء وتوفير حلقات راجعة من الزبائن بخصوص المنتجات ومدى وملاءمتها لهم.	3.96	.727	0.18	38.500
17	تسعى المنظمة الى وضع مستشعرات في ارضيات المصنع وفي كافة الخطوط الإنتاجية لمراقبة مستويات التلوث الناتج عن العمليات الانتاجية.	4.26	.853	0.20	35.330
	مجموع الفحص والمتابعة	**4.22**	**.664**	**0.16**	**46.867**

N =50 مستوى المعنوية 0.00 0.01 ≥P**

المبحث الرابع

الاستنتاجات والتوصيات

اولاً: الاستنتاجات

توصل البحث الى عدد من الاستنتاجات وتتمثل بالآتي:

1. هنالك جهود واضحة من قبل إدارة الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي الى تطبيق استراتيجيات التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM ضمن عملياتها.

2. ان الاعتماد على تبني تطبيق استراتيجيات التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM في العمليات الإنتاجية يمكن الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي من زيادة كفاءتها على مواكبة الحداثة والتطور الحاصلين في البيئة مما يعزز من مبيعاتها وبالتالي كمية الأرباح المتحققة من ذلك، فضلا عن تقليل التكاليف الكلية والالتزام القانوني والأخلاقي تجاه البيئة والزبائن والمجتمع.
3. بسبب عدم التطبيق الصحيح لاستراتيجيات التصنيع المتكامل بالحاسوب فان الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي تقوم بطرح كميات من المخلفات (الصلبة، السائلة، الغازية) الناتجة عن عملياتها التصنيعية والتي ينبغي ان تقوم الشركة بمعالجتها قبل طرحها في المياه والتربة.

ثانياً: التوصيات

استنادا الى النتائج الإحصائية والمقابلات الشخصية توصل الباحث الى عدد من التوصيات وكالآتي:

1. ينبغي على إدارة الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي تبني التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM كجزء من العمليات الضرورية لعملياتها لتقليل التكاليف الكلية والمحافظة على البيئة فضلا عن تحقيق الأرباح.
2. ضرورة اهتمام ادارة الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي بالقيام بتطوير العمليات التصنيعية وتطبيق استراتيجية التصنيع المتكامل بالحاسوب CIM.
3. على ادارة الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك والحراريات في الرمادي بإجراء دورات تنموية للمهندسين تساهم في رفع الإمكانيات الصناعية الحديثة ومهارات التصنيع الحديثة وبالتعاون مع المنظمات الرائدة في هذا المجال.
4. ضرورة تنصيب المرشحات على المداخن واجراء المعالجات للنفايات الصلبة والسائلة قبل عملية طرحها خارج الشركة.

قائمة المصادر

المصادر العربية

1. جاسم، ماجد جودة، (2008) اثر مكونات التصنيع الفعال في أداء العمليات– دراسة استطلاعية في معمل خياطة الألبسة الرجالية في النجف، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة كربلاء.

2. الصواف، محفوظ حمدون و زكريا، عبد العزيز بشار حسيب، (2012) التغيير التقاني وانعكاسه على تحسين جودة المنتجات – دراسة حالة في الشركة العامة لصناعة الألبسة الجاهزة – الموصل – (مقر الشركة / معمل ولدي)، مجلة تنمية الرافدين، العدد (109)، المجلد (34).
3. الراوي، مها عبد الكريم حمود، (2010) اقتراح خوارزمية لتشكيل خلايا التصنيع (MCF): وفقا لمنظور CIM – تأطير نظري، مجلة الإدارة والاقتصاد، العدد (84).
4. النجار، صباح مجيد ومحسن، عبد الكريم، (2012) إدارة الإنتاج والعمليات، الطبعة الرابعة، الذاكرة للنشر والتوزيع.
5. نور الهدى، سحنون، (2017) دراسة جودة المنتجات من خلال بعد التصميم، دراسة حالة في معمل جبن بودواو، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية، جامعة بومرداس– الجزائر.

المصادر الأجنبية

1. Abdulghafoor, Z., Al-salman, T. H., & Daham, A. Y. (2016). Assessment of the fracture strength of straight and pre-angled (17°) zircon implant abutments supported CADCAM zerconium restoration: An in (vitro study). Al-Rafidain Dental Journal, 16(1), 77-83.
2. Al-Bassam, M. A., & Abdulghafour, A. B. (2012). Automatic Features Recognition for Symmetrical Shapes. Journal of Eng. & Technology, *30*, 2027-2043.
3. Esan, A. O., Khan, M. K., Qi, H. S., & Naylor, C. (2013). Integrated manufacturing strategy for deployment of CADCAM methodology in a SMME. Journal of Manufacturing Technology Management.
4. Ezeanyim, O. C., Okpala, C. C., & Fakiyesi, O. B. (2020) The Establishment Of A Relationship Between Worship Time And Attendance In An Orthodox Church In Port-Harcourt-Nigeria.
5. Laghari, Zoya, (2020) Computer Integrated Product Manufacturing Development, International Journal of Scientific & Engineering Research Volume (11), Issue (7).
6. Okpala, C. C., Okechukwu, C. E., & Ifeyinwa, F. O. , (2020) Computer Integrated Manufacturing Implementation: Benefits and Challenges. International Journal of Latest Technology in Engineering, Management & Applied Science (IJLTEMAS),| ISSN, 2278-2540.
7. Riezebos, J., Shambu, G., & Suresh, N. C. (1998). Production planning and control systems for cellular manufacturing. In Group Technology and Cellular Manufacturing (pp. 289-308). Springer, Boston, MA.
8. Wang, X. V., Wang, L., Mohammed, A., & Givehchi, M. (2017). Ubiquitous manufacturing system based on Cloud: A robotics application. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 45, 116-125.