AMERICAN JOURNALS
Open Access, Peer Reviewed Journals

American Journal of Research in Humanities and Social Sciences
ISSN (E): 2832-8019 Volume 24, | May - 2024

THE EFFECT OF THE PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS IN IMPROVING PRODUCT QUALITY CNC TECHNOLOGY IS AN İNTERACTIVE VARIABLE-AN EXPLORATORY STUDY IN IBN MAJID GENERAL COMPANY

Noor Adil Sekhi Al-sadoon
Management Technical College, Southern Technical University, Iraq
nooralsadoon969@gmail.com

Prof. Dr. Hashim Nayef Hashim Al-Hachim
Management Technical College, Southern Technical University, Iraq
hashim.naif@stu.edu.iq

A B S T R A C T

The research aims to reveal the relationship between the product development process as an independent variable and CNC technology as an interactive variable to improve product quality as a dependent variable. The research problem was represented in a main question (What is the effect of the product development process in improving product quality? CNC technology as an interactive variable)?

The importance of the research lies in its focus on the product development process and the necessity of using modern production methods such as CNC technology because of its important role in achieving the economic development of the country. Finally, the research reached a set of conclusions, the most important of which is that support from senior management is a basic and important element for improving the quality of products. By keeping pace with technologies, technological developments and digital machines, providing training programs to raise the level of capabilities and skills they possess, and creating working people with experience and competence to ensure the survival and growth of the company, as well as revealing the presence of acceptable levels of the dimensions of the product development process in the company, the research sample, and at an acceptable level so attention must be paid to them Increasingly to improve the quality of future products.

K E Y W O R D S

Product development process, improving product quality, CNC technology.

Introduction

المستخلص

يهدف البحث الى الكشف عن العلاقة بين عملية تطوير المنتج كمتغير مستقل و تقنية الـCNC كمتغير تفاعلي لتحسين جودة المنتج متغيرا تابع و تمثلت مشكلة البحث في تساؤل رئيسي (ما تأثير عملية تطوير المنتج في تحسين جودة المنتج تقنية الـCNC تفاعليا) ؟

لما لها من CNCتنبق أهمية البحث من خلال تركيزها على عملية تطوير المنتج وضرورة استخدام أساليب الإنتاج الحديثة كتقنية الـ دور مهم في تحقيق التنمية الاقتصادية للبلد ، اخيراً توصل البحث الى مجموعة من الاستنتاجات في مقدمتها أن دعم الادارة العليا يعد عنصراً اساسياً ومهما لتحسين جودة المنتجات وذلك من خلال مواكبة التقنيات والتطورات التكنلوجية والآلات الرقمية وتوفير برامج تدريبية للارتقاء بمستوى القابليات والمهارات التي يتمتعون بها وخلق اشخاص عاملين يتمتعون بالخبرة والكفاءه لضمان البقاء والنمو للشركة، فضلاً عن الكشف عن وجود مستويات مقبولة من ابعاد عملية تطوير المنتج في الشركة عينة البحث وبمستوى مقبول يتوجب الاهتمام بها بشكل متزايد لتحسين جودة المنتجات المستقبلية..

CNCالكلمات المفتاحية: عملية تطوير المنتج، تحسين جودة المنتج، تقنية الـ

المقدمة

يعد تطوير المنتجات من السمات الرئيسية لمنظمات الاعمال الحديثة ؛ إذ تواجه المنظمات تغيرات سريعة نتيجة لعدة عوامل تتمثل في ثورة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات و التقنيات والتطورات القائمة في جميع المجالات سواء على الصعيد الاقتصادي او الصناعي .

تنعكس وتؤثر أي عملية بشكل كبير على تحسين جودة المنتج ، حيث ستؤدي جودة المنتج إلى زيادة قرار الشراء و تؤثر بدورها على رضا الزبون ونية الشراء و يتمثل رضا الزبائن بمدى تطابق الأداء المتصور للمنتج مع توقعات المشتري (Waluya& Iqbal,2019:179).

في ظل التغيرات الديناميكية والتقنية التي تواجه المنظمات تحتم عليها مواكبة هذه التغيرات من اجل الحفاظ على موقعها التنافسي و الاستجابة السريعة لرغبات الزبائن وزيادة وعي الافراد العاملين في مجال الإنتاج بالتقنيات الحديثة من اجل تطوير المنتجات وتحسين الى تحسين جودة المنتجات حيث يتم برمجة الآلات من اجل تصنيع قطع دقيقة وبسرعة عالية CNCجودتها ، إذ ادى ظهور تقنية الـ (التحكم العددي بالكمبيوتر) التي كان لها اثر (CNC) وبكفاءة اعلى قياسا بالماضي، ادى ظهور التقنيات الحديثة ولاسيما تقنية الـ كبير في عملية تطوير المنتج وتحسين جودته وتقليل كل من الجهد البشري و الوقت اللازم لعملية تطوير المنتجات فضلا عن ذلك أصبحت عملية التطوير الخاصة بالمنتج اكثر مرونة .

المحور الاول : منهجية البحث ودراسات سابقة

أولا: مشكلة البحث وتتلخص مشكلة البحث بالسؤال الاتي

متغيرا CNC(الى أي مدى تؤثر عملية تطوير المنتج في تحسين جودة المنتج من خلال استخدام تقنية تفاعليا)؟ وتشتق منه التساؤلات الفرعية الاتية:

1. هل لدى الشركة خطوات جادة في عمليات تطوير المنتج ؟
2. الى اي مدى تؤثر عملية تطوير المنتج في تحسين جودة المنتج من خلال تقنية ال CNC؟
3. الى أي مدى تؤثر عملية تطوير المنتج (PDP) في تحسين جودة المنتج ؟
4. ما طبيعة علاقات التأثير المتعددة بين متغيرات البحث ؟
5. هل يدرك العاملون في شركة ابن ماجد مفهوم عملية تطوير المنتج (PDP) وما اهم الاسس التي تسهل اعتمادها؟
6. ماهي التحديات والصعوبات التي تواجه الشركة في امتلاك مثل هذه التقنيات الحديثة ؟

ثانيا: اهداف البحث

يسعى الباحثان من خلال هذه البحث الى تحقيق مجموعة من الاهداف ، وهي:

1. يتمثل الهدف الرئيسي في معرفة مدى تأثير عملية تطوير المنتج في تحسين جودة المنتجات من خلال الدور التفاعلي لتقنية الـCNC.
2. معرفة أيا من متغيرات عملية تطوير المنتج الأكثر تأثيرا في تحسين جودة المنتج.
3. التعرف على مفهوم واهمية وابعاد كل من عملية تطوير المنتج و جودة المنتج و تقنية الـ CNC عن طريق الاطلاع على الادبيات والدراسات ذات الصلة بهذه المتغيرات.

4. معرفة واقع وطبيعة عمليات تطوير المنتج في الشركة عينة البحث.

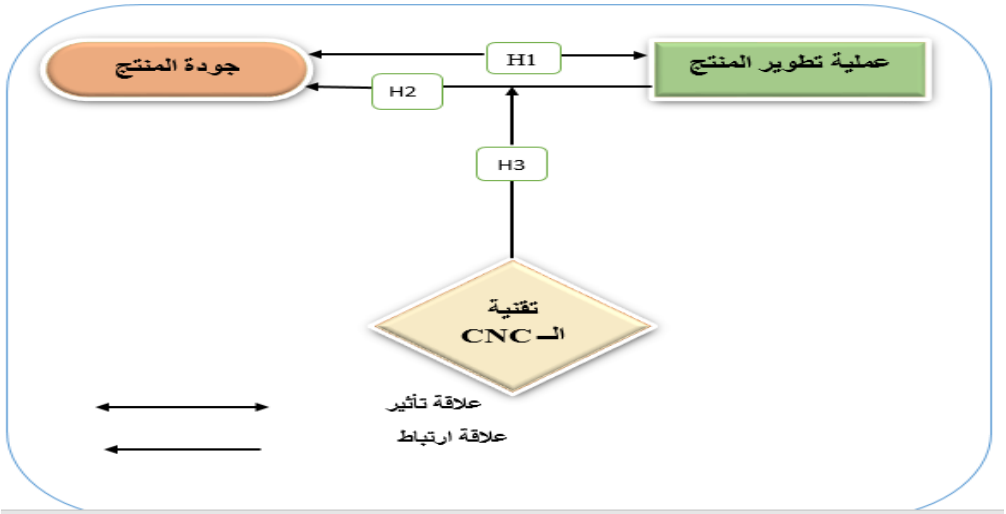
ثالثا: أهمية البحث

وتتجلى اهمية البحث في النقاط الاتية :

1. لفت انتباه السادة المسؤولين في منظماتنا المحلية الى مسألة تطوير المنتجات وضرورة رصد الاموال الكافية لامتلاك مثل هذه التقنيات كونها تساهم بدرجة كبيرة في تحسين جودة المنتجات.
2. التعرف على التقنيات الحديثة واثرها في عملية تطوير المنتج من اجل تحسين جودة المنتج .
3. الإفادة من طبيعة العلاقة الموجودة بين متغيرات البحث و التي تساهم في تطوير منتجات الشركة.
4. تحليل ووصف متغيرات البحث بالاعتماد على وسائل إحصائية ومقايس علمية .

رابعا: انموذج البحث

يهدف المخطط الفرضي للبحث الى توضيح العلاقات ذات الصلة بين المتغيرات الرئيسية والفرعية في الشكل (1-1)



الشكل (1-1) المخطط الفرضي للبحث

المصدر: من اعداد الباحثة استناداً الى (Sekaran & Bougie,2016:73-78)

خامسا: فرضيات البحث

H1: (لا توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين عملية تطوير المنتج وتحسين جودة المنتج عند مستوى معنوية 0.05).

H2 : (لا توجد علاقة تأثير ذات دلالة إحصائية لعملية تطوير المنتج على تحسين جودة المنتج عند مستوى معنوية 0.05).

H3 : (لا توجد علاقة تأثير ذات دلالة إحصائية لعملية تطوير المنتج في تحسين جودة المنتج بوجود المتغير التفاعلي تقنية الـCNC عند مستوى معنوية 0.05.)

2.1 الدراسات السابقة

جدول(1-2) دراسات سابقة

1. دراسة سابقة متعلقة بالمتغير المستقل:عملية تطوير المنتج	
Requirement based product development process in manufacturing industry	عنوان الدراسة
)Heljo,2020(	اسم الباحث و السنة
المشكلة في هذه الحالة هي أن مشاريع التطوير الكبرى والمشاريع السريعة الأصغر تم تنفيذها باستخدام نفس نموذج العملية، كانت هناك حاجة لتحسين نموذج عملية تطوير المنتج الحالي ليناسب احتياجات أنواع مختلفة من المشاريع	مشكلة الدراسة
الهدف من هذه الدراسة هو إنشاء نموذج عملية جديد لشركة الحالة لتنفيذ مشروع التطوير المستقبلي بشكل أكثر فعالية. و الهدف الرئيسي هو إنشاء إطار لتنفيذ نموذج عملية أكثر مرونة ، الهدف الرئيسي الآخر هو الحصول على فهم أفضل لمتطلبات المشروع وحالة العمل في الواجهة الأمامية للعملية	هدف الدراسة
دراسة حالة ، منهج نوعي	نوع الدراسة ومنهجها
شركةFramery Oy	مجتمع الدراسة
The PRE and BCE tools	الأساليب المستخدمة
Finland	مكان الدراسة
تقدم النتائج في هذه الدراسة المعرفة والتطبيقات التي تعتمد على الدراسات السابقة نموذج العملية في حد ذاته ليس حلاً جديدًا في كلمة تطوير المنتج تم تقديم النموذج منذ عدة سنوات تجلب الدراسة نفسها الكثير من التحسينات لشركة الحالة ولا يمكن استخدام نفس التعديلات الدقيقة في شركة أخرى مثلها بشكل عام، يمكن أن تكون هذه الدراسة مفيدة للشركات الأخرى التي تحاول معالجة نفس النوع من المشكلات التي واجهتها الشركة.	اهم الاستنتاجات
2. دراسة سابقة متعلقة بالمتغير التفاعلي: تقنية الـCNC	
Design Automation for CNC Machining A case study for generating CNC codes from geometric CAD models	عنوان الدراسة
)(Ganapathi& Erappa,2019	اسم الباحث و السنة
من خلال تصميم النموذج CAD يذويا أو يقوم المشغل بكتابة الكود يذويا لنموذج CNCفي الوضع الحالي، يتم إنشاء كود ومعايرته CNCيعد إنتاج كود CNC أولاً ثم تتم محاكاة الكود للتحقق من الأخطاء قبل تشغيل التشغيل الآلي في تقنية اليدوية، هذه مشكلة CNC وعمليات CAD/CAMإجراءً مستهلكًا للوقت للغاية ويتم استخدام المزيد من الوقت لعمليات جديرة بالملاحظة والتي تؤدي إلى إبطاء عملية التشغيل الآلي، إن أتمته عملية إنشاء التعليمات البرمجية هي المفتاح لمعالجة هذه المشكلة	مشكلة الدراسة
من نماذج التصميم الهندسي بمساعدة (CNC) الهدف من هذه الأطروحة هو أتمتة توليد رموز التحكم الرقمي بالكمبيوتر الكمبيوترCAD)(	هدف الدراسة
دراسة حالة ، المنهج الكمي و النوعي	نوع الدراسة ومنهجها
the production lab at Linkoping university	مجتمع الدراسة
) تم تصميم كل نموذج باستخدام هذا البرنامج وكذلك يتم العمل باستخدام البرنامج (SRP Proبرنامج مدمج يسمى برنامج النصيCATIA V5 و Microsoft Excel VBA،	الأساليب المستخدمة
Sweden	مكان الدراسة
نتائج الدراسة هو أن أتمته برمجة الكود تؤدي إلى زيادة سرعة عملية المعالجة عن طريق تقليل استهلاك الوقت تعد الأتمتة مفيدة لأنها تزيد من القدرة على استيعاب التغييرات الجديدة في تصميم النموذج	اهم الاستنتاجات
3. دراسة سابقة متعلقة بالمتغير التابع :جودة المنتج	
PRODUCT QUALITY AND CUSTOMER SATISFACTION AND THEIR EFFECT ON CONSUMER LOYALTY **جودة المنتج ورضا الزبائن وتأثيرهما على ولاء المستهلك**	عنوان الدراسة
)Grace et al,2021(	اسم الباحث و السنة
Mandiri Jaya Mobil Pematangsianاذا كان تأثير جودة المنتج ورضا الزبائن على ولاء المستهلك موجود في منظمة التي تعمل أعمالها في شراء وبيع السيارات الجديدة والمستعملةtar	مشكلة الدراسة

هدف الدراسة	هدف الباحث تحديد تأثير جودة المنتج ورضا المستهلك على ولاء المستهلك،
نوع الدراسة ومنهجها	دراسة حالة تم استخدام المنهج الكمي
مجتمع الدراسة	منظمةMandiri Jaya Mobil Pematangsiantar
الأساليب المستخدمة	الأداة التحليلية المستخدمة هي اختبار الصلاحية عن طريق اختبار الصلاحية من خلال مقارنة قيمة معامل الارتباط ثم الموثوقية من خلال مقارنة الحد الأدنى لمستوى الموثوقية لألفا كرونباخ ثم يتم إجراء اختبار الحالة الطبيعية من خلال مقارنة القيم غير المتماثلة ويستخدم معامل التحديد لمعرفة مدى قدرة المتغير المستقل على تفسير المتغير التابع ثم استخدام للإجابة على tالمعادلات الخطية البسيطة والمتعددة بهدف معرفة تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع واستخدام اختبار للإجابة على الاختبار المتزامنFالفرضية جزئيا واختبار
مكان الدراسة	Indonesia
اهم الاستنتاجات	الاستنتاج الذي تم الحصول عليه من نتائج هذه الدراسة هو أن جودة المنتج ورضا المستهلك لهما تأثير إيجابي ومعنوي سواء جزئيا أو في وقت واحد على ولاء المستهلك وهذا يدل على أن جودة المنتج قادرة على توفير الثقة للمستهلكين لأن المستهلكين اليوم يريدون حقًا منتجات ذات جودة جيدة، ولا تتلف بسهولة، وكذلك إذا كان المستهلكون راضين فإن ذلك سينتج انطباعًا إيجابيًا عن ولاء المستهلك، لأن الرضا سيعود المستهلكون بالتأكيد للشراء مرة أخرى

المحور الثاني: الاطار النظري للبحث

أولا:عملية تطوير المنتج

شهدت عمليات تطوير المنتج العديد من التطورات في السنوات الأخيرة من حيث النظرية والأساليب و إن القوى الدافعة الرئيسية لتطوير المنتجات هو بسبب التقدم التكنلوجي المتسارع في الآلات والمعدات المستخدمة في العملية الإنتاجية فضلا عن ضغوطات المنافسين وتغير اذواق الزبائن بشكل مستمر و الذي أدى إلى نوع جديد و مبتكر من المنتجات)(Nunes et al,2017:1218:1219.

مفهوم عملية تطوير المنتج

(اذ اعتبرت هذه العملية خطوة أساسية Gomes et al,2023:1عملية تطوير المنتج معروفة على نطاق واسع بين المنظمات ( ) Asyraf et al. لإنتاج منتج ضمن الإطار الزمني المتفق عليه بين جميع أصحاب المصلحة المعنيين في عملية تطوير المنتجات (2022:7:11 . (

(من خلال سلسلة من الأنشطة التي يكون هدفها تصميم المنتج وإنتاجه وتسويقه ، PDP)تحدث عملية تطوير المنتج بناءً على احتياجات السوق والإمكانيات والقيود التكنولوجية، بالإضافة إلى الاستراتيجيات التنافسية للمنظمة، اذ ان الهدف من عملية تطوير المنتج هو الحصول على مواصفات تصميم المنتج بحيث يكون التصنيع قادرًا على الإنتاج)Cavalcante& Fettermann,2019: 1646. (

ابعاد عملية تطوير المنتج

1.القدرة التنافسية: أن المنظمات الصناعية من خلال قدرتها التنافسية يمكن لها أن ترسم مركزا متميزا لدى الزبائن عن طريق تركيزها على تنويع المنتجات المقدمة للزبون وأيضا التركيز المستمر على عملية تطوير المنتجات (العين و العزام،2018 : 200). كانت ولا زالت القدرة التنافسية بين المنظمات موضوع اهتمام الباحثين والمنظمات ، تشير القدرة التنافسية للصناعة إلى القدرة على الحفاظ على حصتها في السوق أو زيادتها من حيث التكلفة المنخفضة أو خصائص المنتج مقارنة بالصناعات المماثلة في البلدان المختلفة ، يُنظر إلى القدرة التنافسية للمنظمات على أنها القدرة على الاستجابة من خلال مستوى التفاعل أو استخدام الإمكانات أو التنفيذ أو القوة المالية من خلال التحسين المستمر لجودة خدمة مجموعات رضا الزبائن وقيمة المساهمين (2022:46:47, Turgunpulatovich.(

2Gardner.دورة حياة المنتج: يعد مفهوم دورة حياة المنتج محور اهتمام للعديد من الأكاديميين على مدى عدة سنوات، حيث اشار عام (1986) إلى أن هذا المفهوم هو مجرد انعكاس للواقع الذي لاحظه الكثيرون وأصبح يعرف باسم دورة حياة المنتج ( ). تم تقديم مفهوم دورة حياة المنتج لأول مرة في التسويق في الخمسينيات من القرن الماضي كوسيلة SibghatUllah,2019:24

) إلى ما هو أبعد من سياق التسويق PLCلوصف مراحل حياة المنتج لدعم التسعير الأمثل للمنتج ، في التسعينيات تم توسيع مفهوم (امتد ليصل إلى القطاعات الاخرى(Ji &Abdoli,2023:30 .(

3. القابليات: هي قابلية المنظمة على تنظيم أعمالها والاستفادة من أصولها من خلال مجموعة من المهارات والمعارف بالإضافة إلى ذلك، وهي ايضا قدرة المنظمة على نشر رأس المال، بما يتوافق عادة مع العمليات التنظيمية لتحقيق الأهداف النهائية كذلك تتضمن مهارات المعرفة مثل القدرة الفنية أو الإدارية في نهاية المطاف، تتشكل العمليات الملموسة أو غير الملموسة القائمة على المعلومات الخاصة بالمنظمة من خلال التفاعلات المعقدة بين موارد المنظمة ((Fadilah & Ramayah, 2023: 130:131 . أشار (Kimhur,2020:4) (Andersson,2020:3) الى ان القابليات هي المواصفات عالية المستوى لقدرة المنظمة.وفي المقابل أشار هي مدى حصول الشخص على فرص أو قدرات حقيقية لاختيار خيارات قيمة للحياة والقدرة على الإنجاز.

4.تجزئة السوق: يأتي تجزئة السوق نتيجة لدراسة مفادها أن جميع المستخدمين المحتملين للمنتج ليسوا متماثلين، فهم مختلفون في سلوكياتهم الاستهلاكية، وفي أنماط حياتهم، وفي أنماط الشراء والاستخدام ونتيجة لذلك، فإن نفس الجاذبية العامة لن تثير اهتمام جميع الزبائن المحتملين وتلبي احتياجات كل زبون (Gichuru & Limiri, . :(5472017

تعد تجزئة السوق مفهومًا أساسيًا في التسويق الذي يجمع الزبائن حسب احتياجاتهم أو خصائصهم أو سلوكهم الشرائي إذ تتمثل مشكلة تجزئة السوق في تقسيم السوق إلى مجموعات أصغر من الزبائن (Casas-Rosal et al , 2021:3.(

5. المرونة:تعد مرونة العملية أمرًا ضروريًا للمنظمات حيث تتيح إمكانية التعامل مع التغير(Hoang et al,2022:1) . ومن أجل تحقيق أقصى قدر من المرونة في التطوير يجب على المنظمة نشر قوة عاملة تتسم بالمرونة في حد ذاتها، وهذا يعني أن القوى العاملة يجب أن تكون مرنة في مواجهة الاضطرابات الداخلية والخارجية (:. 24562021) كذلك قدرة نظام التصنيع على صنع مجموعة متنوعة من أنواع الأجزاء باستخدام نفس المعدات حيث Kapoor et al, كلما كان النظام أكثر مرونة، كان أقل حساسية للتغييرات التي تطرأ على بيئته (Lafoua et al,2016 :99.(

ثانيا: جودة المنتج

أدى الطلب المتزايد من قبل الزبائن على السلع و الخدمات إلى سعي العديد من المنظمات إلى تحقيق رغبته في إنتاج و بذلك سيكون إدراك جودة المنتج من أول (Brata et al,2017:433 .منتج عالي الجودة يمكنه المنافسة في السوق (الأشياء التي يراها الزبائن عندما يقومون بشراء المنتج ، لأنها تعمل على تلبية احتياجاته التي يمكن أن تتضمن مجموعة متنوعة من المميزات والتي تعمل على تحسين أداء المنتج Santy & Atika,2020:94:95)(

مفهوم جودة المنتج

تعتبر جودة المنتج أداة استراتيجية تنافسية وعنصر نجاح دائم في ظل التطور التكنولوجي فهي عنصر فعال للتأثير على سلوك الزبون ودفعه لاختيار منتجات المنظمة من جميع البدائل المتاحة، خاصة إذا كانت سياستها التسويقية تتناسب مع جودة منتجاتها (الرواي، 2019 : 9). يتم إعطاء الأولوية لجودة المنتج في الأعمال التجارية وبذلك تعرف على انها " قدرة المنتج على إظهار وظيفته ، ويشمل ذلك المتانة الشاملة والدقة وسهولة التشغيل وإصلاح المنتج، بالإضافة إلى سمات المنتج الأخرى " Rosanti et al ,2021:366).(

ابعاد جودة المنتج

1. الاداء : قدرة المنتج على إعطاء نتائج مماثلة خلال كل عملية يقوم بها)(Kumar et al,2021:901.
2. الجماليات : ، ويتم قياسه من خلال مؤشرات تتعلق بالمنتج مثلا جمال تغليف المنتج . حيث تم وصف الجماليات كعنصر ذاتي لجودة المنتج و قد يكون من الصعب إرضاء) (Khoironi et al,2018:52 الجميع فيما يتعلق بهذا البعد من الجودة)Lone& Bhat,2022:8.(

3. الموثوقية : هي احتمالية عدم فشل المنتج خلال فترة زمنية محددة (Giovanni& Zaccou,2023:991).
4. المطابقة : هو مطابقة المواصفات والذي يعطي نظرة عامة على مدى ملاءمة المنتج لمواصفاته Meliawati (et al,2023:78)
5. إمكانية الخدمة: يعكس هذا البعد خدمات ما بعد بيع المنتج كذلك مدى سرعة التي يتم من خلالها صيانة المنتج (ابراهيم،2022: 446) كذلك يشير هذا البعد إلى أن الزبائن لا ينتبهون فقط إلى انخفاض جودة المنتج ولكن أيضًا إلى الوقت قبل تخزين المنتج وجدولة عملية الاتصال مع الموظفين ... الخ حيث تؤدي القدرة الخدمية للمنتج إلى استنتاج حول جودة المنتجات التي تم تقييمها ذاتيًا من قبل الزبائن Rimawan et al, 2017:2332).
6. المتانة : وهي مقياس لعمر التشغيل المتوقع للمنتج في ظل الظروف العادية أو المجهدة، وهي سمة قيمة لبعض المنتجات (Ali,2019:529).

الثا: تقنية الـ CNC

شهد سوق التصنيع CNC) نموًا كبيرًا في السنوات الست الماضية ومن المتوقع أن يستمر في النمو (Sousa et al,2020:1). حيث تطورت هذه التقنية بشكل ملحوظ من أجهزة بسيطة تعمل بالثقب إلى آلات متطورة يتم تشغيلها بواسطة الكمبيوتر تعد هذه التقنية واحدة من أهم منهجيات إنتاج الأجزاء وغالبًا ما يشار إليها على أنها محرك (Zhang et al,2024:164باستمرار) عمليات التصنيع الحديثة ، تستخدم قطاعات مختلفة عمليات التصنيع من خلال هذه التقنية لإنشاء أجزاء في تطبيقات مختلفة، أذ مهدت بمرور الوقت (Soori et al,2023:1). الطريق للتصنيع والتشغيل الآلي مما سمح للمنظمات بتحقيق أهدافها بطرق متنوعة (نظرًا للدقة العالية واتساق المنتج والكفاءة عند استخدام هذه Kvitnevskiy,2019:1)استخدمت على نطاق واسع لتصنيع الأجزاء (التقنية (Elyorbek,2023:37.

مفهوم تقنية الـCNC

التصنيع الآلي هو عملية قطع أو إزالة المواد من عنصر العمل باستخدام أداة القطع للحصول على الشكل المطلوب لذلك تم استخدام CNC هذه التقنية على نطاق واسع حيث يتم إنشاء العديد من الأجزاء المعقدة التي تطلبها الصناعات المختلفة باستخدام تقنية الـــــ). اذ تعد أحد الركائز المهمة في التصنيع لعقود من الزمن هذه التقنية هي جزء أساسي في Srinivasan,2023:1) &Velraja الحديثة هو فصل الأشكال الهندسية CNC). ان المفهوم الأساسي لتقنية الـــ Latif et al,2021:1عمليات التصنيع في المستقبل (للجزء وعمليات التشغيل الآلي في التصميم والتصنيع لتطوير المنتج (Mauthner et al,2023:157 (.

المحور الثالث: الجانب العملي للبحث

أولا : اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات

اختبار خلال وذلك من الاختبار هذا لإجراء (SPSS) برنامج باعتماد الباحثان قام) لزيادة مستوى التأكد من خضوع البيانات للتوزيع الطبيعي ، حيث Shapiro-Wilk واختبار ((Kolmogorov-Smirnov (1-3) الجدول ويوضح. الطبيعي التوزيع تتبع المعنوية هي اكبر من 0.05)، فان البياناتSiqقيمة (قيمة كانت إذا $\alpha \geq 0.05$ اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات. نتائج

جدول (1-3) نتائج اختبار خضوع البيانات التوزيع الطبيعي

Shapiro-Wilk			Kolmogorov-Smirnov			
Siq	df	Mean	Siq	S.devation	Mean	
.116	.888	4.10	.200	.888	4.10	المتغير التابع تحسين جودة المنتج
.060	.819	4.43	.060	.819	4.43	المتغير التفاعلي تقنية CNC
.117	.887	3.861	.200	.887	3.861	المتغير المستقل عملية تطوير المنتج

المصدر : من اعداد الباحثة اعتماد على نتائج تحليل الاستبيان المعتمد في البحث

بتلك الخاصة البيانات ان يعني مما متغيرات البحث لجميع (0.05) من اكبر هي) (Siq قيمة ان (3-1) الجدول من يلاحظ للبيانات. الاحصائي التحليل في المعلمية الاختبارات استخدام يمكن وعليه الطبيعي للتوزيع خاضعة المتغيرات

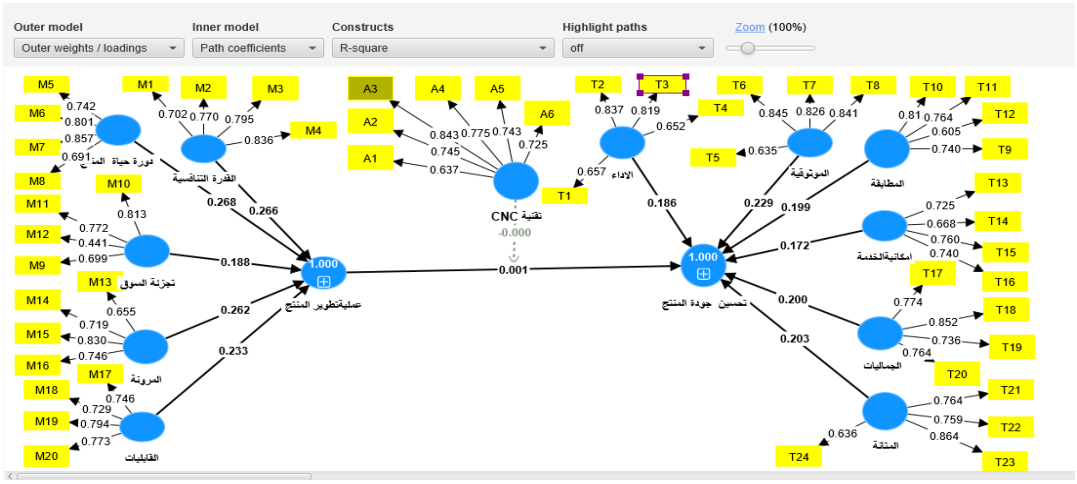
ثانيا: اجراء التحليل الإحصائي و أختبار فرضيات البحث

1. تحليل النموذج القياسي (النموذج الخارجي)

) الأسئلة أو المؤشرات (المتغيرات المشاهدة بين العلاقة التحليل هذا يحدد Assessment of Measurement Model) (اختبارين هما من يتكون التحليل و هذا .. المشاهدة المتغيرات وثبات صدق أنه يصف كما

أ.اختبار الصدق التقاربي: ويشمل اختبار(معامل التشبع ومعيار الموثوقية المركبة و معيار متوسط التباين المفسر).

- معامل التشبع



معاملات التشبع لأسئلة محاور الاستبيان شكل (3-1)

المصدر: من نتائج برنامج SMART PLS4

جدول (3-2) معاملات تشبع مؤشرات قياس متغيرات البحث.

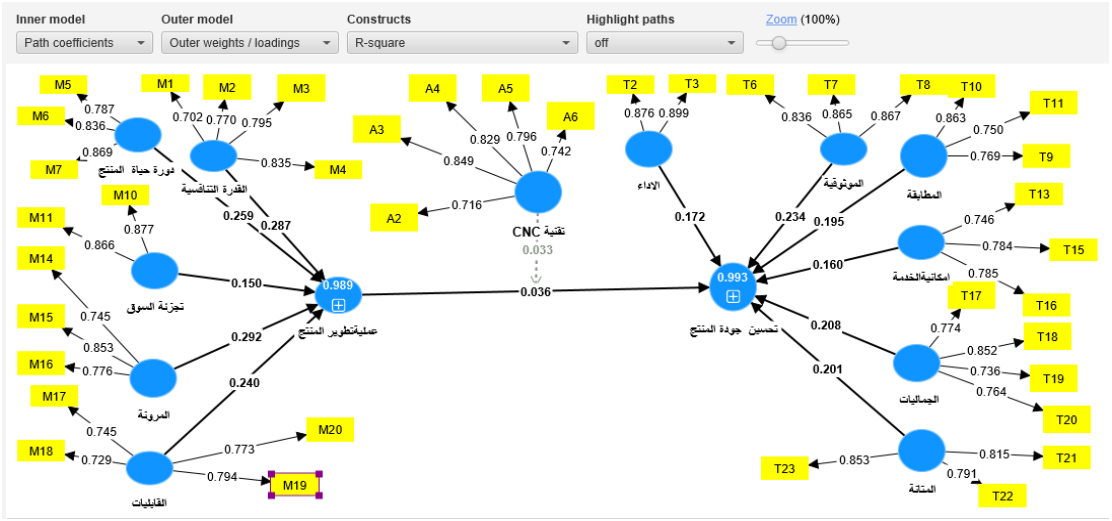
معاملات تشبع المؤشرات قياس المتغير التفاطي تقنية الـ CNC	
A1	0.637
A2	0.745
A3	0.843
A4	0.775
A5	0.743
A6	0.725

معاملات تشبع المؤشرات قياس المتغير التابع تحسين جودة المنتج	
T1	0.657
T2	0.837
T3	0.819
T4	0.652
T5	0.635
T6	0.845
T7	0.826
T8	0.841
T9	0.740
T10	0.810
T11	0.764
T12	0.605
T13	0.725
T14	0.668
T15	0.766
T16	0.740
T17	0.779
T18	0.852
T19	0.736
T20	0.764
T21	0.764
T22	0.759
T23	0.864
T24	0.636

معاملات تشبع المؤشرات قياس المتغير المستقل تطوير عملية المنتج	
M1	0.702
M2	0.770
M3	0.795
M4	0.836
M5	0.742
M6	0.801
M7	0.857
M8	0.691
M9	0.699
M10	0.813
M11	0.772
M12	0.441
M13	0.655
M14	0.719
M15	0.830
M16	0.746
M17	0.746
M18	0.729
M19	0.794
M20	0.773

*معيار التشبع المقبول هو (0.70) و اكثر.

المركبة الموثوقية على آثار حذفها فحص (0.40-0.70) لذا يحب بين ما ونظرا لوجود عدد من معاملات التشبع قد حققت قيمة فإذا كان حذف تلك الاسئلة يزيد من الموثوقية المركبة ، عندها يتم القرار بحذف تلك الاسئلة بشكل نهائي و في حالة عدم وجود تغيير في الموثوقية المركبة ، عندها يمكن الإبقاء على تلك الاسئلة و يوضح الشكل (3-2) نتائج اختبار نموذج البحث بعد استعادة المؤشرات التي حققت معامل تشبع اقل (0.70) .



الشكل (3-2) نتائج اختبار نموذج البحث بعد استعادة مؤشرات معامل تشبع اقل (0.70)
المصدر: من نتائج برنامج SMART PLS4.

- **معيار الموثوقية المركبة ومعيار متوسط التباين المفسر:**

المفسر التباين متوسط معيار و المركبة الموثوقية معيار حسابات (3-3) نتائج الجدول						
حالة اعتماد جميع اسئلة المقياس				حالة حذف الاسئلة التي معاملات تشبعها اقل من (0.70)		
	Cronbach's Alpha	***`Composite Reliability***	***Average Variance Extracted (AVE***	***Cronbach's Alpha***	***Composite Reliability***	***Average Variance Extracted (AVE***
المتغير المستقل						
عملية تطوير المنتج	0.910	0.917	0.377	0.893	0.917	0.521
القدرة التنافسية	0.780	0.787	0.604	0.740	0.767	0.634
دورة حياة المنتج	0.736	0.786	0.691	0.776	0..786	0.601

تجزئة السوق	0.701	0.784	0.760	0.701	0.634	0.553
المرونة	0.702	0.707	0.628	0.722	0.734	0.548
القابليات	0.758	0.761	0.579	0.727	0.751	0.579
المتغير التابع						
تحسين جودة المنتج	0.933	0.939	0.401	0.933	0.938	0.511
الأداء	0.732	0.736	0.788	0.730	0.754	0.557
الموثوقية	0.818	0.820	0.733	0.798	0.820	0.626
لمطابقة	0.708	0.716	0.633	0.713	0.731	0.540
إمكانية الخدمة	0.712	0.666	0.596	0.702	0.703	0.524
الجماليات	0.788	0.788	0.613	0.788	0.783	0.613
المتانة	0.756	0.760	0.672	0.752	0.770	0.578
المتغير التفاعلي						
تقنية الـ CNC	0.846	0.851	0.621	0.840	0.840	0.558
المصدر:من نتائج برنامج Smart Pls4						

المفسر) هو اكبر من التباين متوسط) ان جميع معاملات الموثوقية المركبة قد تجاوزت (0.70) وان **(معيار**3-3يتضح من الجدول (الداخلي لأسئلة المقياس اي ان الاسئلة قادرة على قياس ما وضعت من اجله . **(0.50) ، مما يعني قبول** الاتساق

يمثل متغير كل أن بمعني البعض بعضها عن المتغيرات تباعد درجة الى التمايزي الصدق اختبار ب. اختبار الصدق التمايزي : يشير Fornell and)معيار(اعتماد تم ، مكررة غير المستخدمة المتغيرات ان التأكد من اجل ومن المتغيرات، من غيره يمثل ولا نفسه الخاصة التي هي بمؤشراته المتغير ارتباط درجة المعيار حيث يقيس هذا للمتغيرات، التمايزي الصدق لتحديد Larcker 1981 باعتماد التمايزى الصدق اختبار نتائج (4-3) الجدول يوضح.(Hair et al 2021 : 139:309)آخر متغير أي من ارتباطا أكثر)معيار(Fornell and Larcker.

معيار باعتماد التمايزى الصدق أخبار نتائج (4-3) جدول (Fornell and Larcker)			
ارتباط المتغيرات الكامنة Corralationof latent variables			
المتغير	عملية تطوير المنتج	تحسين جودة المنتج	تقنية الـCNC
عملية تطوير المنتج	0.709		
تحسين جودة المنتج	0.704	0.710	
تقنية الـCNC	0.702	0.705	0.711
الجدول : من نتائج برنامج Smart Pls4			

وبناء على نتائج تحليل الصدق التقاربي وتحليل الصدق التمايزي وعلى ضوء المعايير التي حددت لكل تحليل فأنه يتم قبول نتائج والبدء بتحليل النموذج الهيكليStructural Model).(

2. تحليل النموذج الهيكلي (النموذج الدا خلي)

بعد قبول نتائج مقاييس الصدق التقاربي و التمايزي ، فإن الخطوة التالية تتناول تقييم نتائج النموذج الهيكلي، وهذا ينطوي على دراسة القدرات التنبؤية للنموذج والعلاقات بين متغيرات البحث و في مجمله العام يعنى هذا التحليل باختبار الفرضيات (قبول او رفض) ويتضح بالاتي:

اختبار فرضيات البحث

الأولى الرئيسة الفرضية :عملية تطوير المنتج) وابعاد القياس المرتبطة (المستقل بين المتغير احصائيا دالة ارتباط علاقة توجد لا عند)تحسين جودة المنتج (التابع به (القدرة التنافسية ، دورة حياة المنتج ، تجزئة السوق ، المرونة ، القابليات) مع المتغير مستوى معنوية 0.05.

الجدول (3-5) نتائج اختبار ارتباط بيرسون بين متغيرات البحث والابعاد المرتبطة بكل متغير

	عملية تطوير المنتج	القدرة التنافسية	دورة حياة المنتج	تجزئة السوق	المرونة	القابليات	تحسين جودة المنتج	الاداء	الموثوقية	المطابقة	امكانية الخدمة	جماليات	متانة
عملية تطوير لمنتج	1												
القدرة التنافسية	0.711**	1											
دورة المنتج	0.663**	0.652**	1										
تجزئةالسوق	0.453*	0.594**	0.641	1									
المرونة	0.344*	0.541*	0.443*	0.434	1								
القابليات	0.485*	0.365*	o.337*	0.445*	0.542*	1							
تحسين جودةالمنتج	0.723**	0.724**	0.543*	*0.401	0.503**	0.373*	1						
الاداء	0.553**	0.556*	0.432*	0.301	0.337	0.364*	0.502*	1					
الموثوقية	0.413	0.551**	0.3648*	0.334**	0.404	0.509**	0.559	0.486*	1				
المطابقة	0.441**	0.443**	0.431**	0.302**	0.336	0.514**	0.651**	0.361*	0.432*	1			
امكانية الخدمة	0.531**	0.433*	0.510**	0.301**	0.559**	0.576**	0.611**	0.320	0.598**	0.640**	1		
الجماليات	0.594**	0.446*	0.563**	0.471	0.504**	0.632*	0.602**	0.361	0.546**	0.713*	0.606**	1	
المتانة	0.626**	0.476*	0.559*	0.602*	0.506**	0.632*	0.713**	0.654	0.557**	0.698**	0.603**	0.663**	1

المصدر: من مخرجات برنامج (SPSS V.23).

، **دال احصائيا عند مستوى معنوية (0.05) (0.01) معنوية مستوى احصائياعند **دال

- **تعد قيمة الارتباط ضعيفة إذا كانت قيمة الارتباط تتراوح بين (0.29 – 0.1)**
- **تعد قيمة الارتباط متوسطة إذا كانت قيمة الارتباط تتراوح بين (0.30 – 0.69)**
- **تعد قيمة الارتباط قوية إذا كانت قيمة الارتباط تتراوح بين(1 – 0.70)**

يتضح من الجدول (3-5) ان قيمة ارتباط بيرسون بين المتغير المستقل (عملية تطوير المنتج) والمتغير التابع (تحسين جودة المنتج) بلغت (0.723) وهي مقبولة احصائيا عند مستوى معنوية (0.01).وهي علاقة ارتباط قوية.

عليه يكون القرار الاحصائي:

رفض الفرضية الرئيسية الاولى ((لا توجد علاقة ارتباط بين المتغير المستقل عملية تطوير المنتج والمتغير التابع تحسين جودة المنتج)).

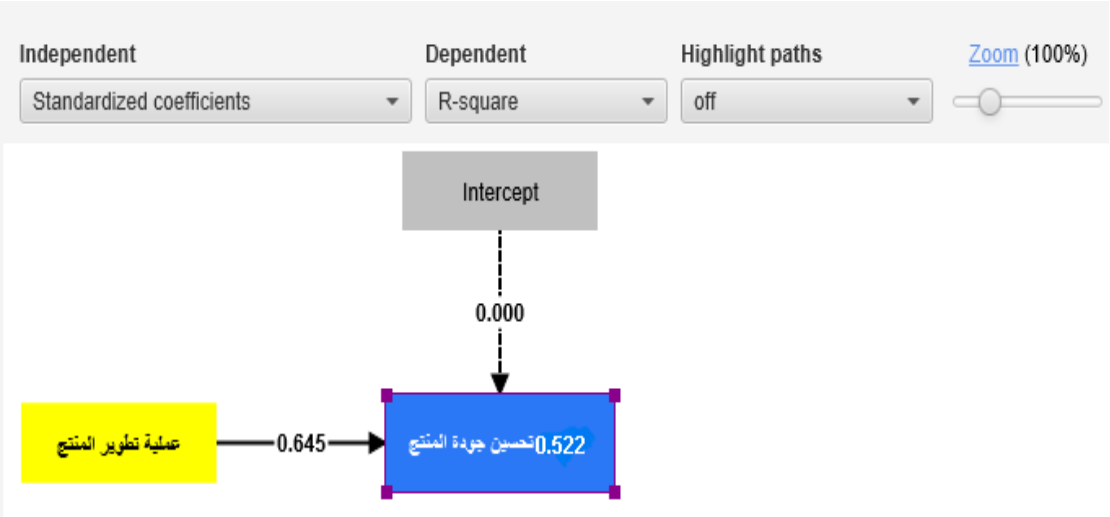
وقبول الفرضية البديلة ((توجد علاقة ارتباط بين المتغير المستقل عملية المنتج والمتغير التابع (تحسين جودة المنتج))).

وبالنسبة الى الفرضيات الفرعية من الفرضية الرئيسية الاولى :

- **رفض الفرضية الرئيسية الفرعية ((لا توجد علاقة ارتباط بين بعد القياس (القدرة التنافسية) مع المتغير التابع (تحسين جودة المنتج))). وقبول الفرضية البديلة ((توجد علاقة ارتباط بين بعد القياس (القدرة التنافسية) مع المتغير التابع (تحسين جودة المنتج))).**
- **رفض الفرضية الرئيسية الفرعية ((لا توجد علاقة ارتباط بين بعد القياس (دورة حياة المنتج) مع المتغير التابع (تحسين جودة المنتج))) . وقبول الفرضية الرئيسية البديلة ((توجد علاقة ارتباط بين بعد القياس (دورة حياة المنتج) مع المتغير التابع (تحسين جودة المنتج))).**
- **رفض الفرضية الرئيسية الفرعية ((لا توجد علاقة ارتباط بين بعد القياس (تجزئة السوق) مع المتغير التابع (تحسين جودة المنتج))). وقبول الفرضية البديلة ((توجد علاقة ارتباط بين بعد القياس (تجزئة السوق) مع المتغير التابع (تحسين جودة المنتج))).**
- **رفض الفرضية الرئيسية الفرعية ((لا توجد علاقة ارتباط بين بعد القياس (المرونة) مع المتغير التابع (تحسين جودة المنتج))). وقبول الفرضية البديلة ((توجد علاقة ارتباط بين بعد القياس (المرونة) مع المتغير التابع (تحسين جودة المنتج))).**
- **رفض الفرضية الرئيسية الفرعية ((لا توجد علاقة ارتباط بين بعد القياس (القابليات) مع المتغير التابع (تحسين جودة المنتج))). وقبول الفرضية البديلة ((توجد علاقة ارتباط بين بعد القياس (القابليات) مع المتغير التابع (تحسين جودة المنتج))).**

عملية تطوير المنتج) وابعاد القياس (المستقل بين المتغير احصائيا دالة علاقة تأثير توجد لا : الثانية الرئيسية الفرضية تحسين جودة (التابع المرتبطة به (القدرة التنافسية ، دورة حياة المنتج ، تجزئة السوق ، المرونة، القابليات) مع المتغير عند مستوى معنوية 0.05.)المنتج

الشكل **(3-3)** للمتغير المستقل (عملية تطوير المنتج) على المتغير التابع (تحسين في الموضح المباشر التأثير أنموذج باختبار جودة المنتج)



المباشر للمتغير المستقل (عملية تطوير المنتج) على المتغير التابع (تحسين جودة المنتج). التأثير أنموذج الشكل (3-3)

المصدر:من نتائج برنامجSmart Pls4

للمتغير المستقل (عملية تطوير المنتج) على المتغير التابع (تحسين جودة المنتج). معامل المسار جدول (3-6)

Path Coefficient					
	Orginal sample	Mean sample	Standared devation	T statistic	P value
عملية تطوير المنتج ⟵ تحسين جوده المنتج	0.645	0.644	0.060	10.706	0.000

المصدر: من مخرجات برنامجSmart Pls4

) للمتغير المستقل(عملية تطوير المنتج) على المتغير التابع (تحسين جودة المنتج).f^2حجم الاثر(و يعرض الجدول (3-7)

F- Sequare Matrix	
	تحسين جودة المنتج
عملية تطوير المنتج	0.414

المصدر: من مخرجات برنامجSmart Pls4

) للمتغير المستقل (عملية تطوير المنتج) على المتغير التابع (تحسين جودة المنتج).ANOVA نتائج اختبار (اما الجدول (3-8)

Summary ANOVA					
	Sum Square	df	Mean Square	F	P Value
Total	22.687	130	0.000	0.000	0.000
Error	13.234	129	0.142	0.000	0.000
Regression	9.462	1	9.462	66.424	0.000

المصدر: من مخرجات برنامجSmart Pls4

(عملية تطوير المنتج) في المتغير التابع (تحسين جودة المنتج) المستقل المباشر للمتغير التأثير (3-3) أنموذج الشكل من يتضح (عملية تطوير المنتج) في المتغير التابع (تحسين جودة المنتج)، قد بلغ (0.645) ، ويظهر المستقل ان معامل المسار للمتغير) وهي مقبولة احصائيا ، 10.706) قد بلغت (T Statistic الجدول (3-6) ان معامل الانحدار البالغ (0.645) وان قيمة (**للمتغير موجب معنوي تأثير وجود يعني**) وهي اقل من مستوى المعنوية (0.01) . **وهو**0.000) لها (p value حيث بلغت قيمة (**. التابع المتغير المتغير(تحسين جودة المنتج) بوصفه في المستقل (عملية تطوير المنتج)**

) المنوه عنه سابقا يعد Hairقد بلغ (0.414)، وبحسب معيار () f^2اما عن مستوى التأثير يوضح الجدول (3-7) ان معامل)) قد حقق قيمة اعلى من (0.35).f^2هذا التأثير عالي لكون معامل)

) (66.424) وان F) حيث بلغت قيمة (Anovaو يؤكد ذلك النتائج التي وردت في الجدول (3-8) الخاص بنتائج تحليل (مقبولة احصائيا.) لها (0.000) وهي اقل من(0.01) لذا هيقيمةp value(

) قد بلغت (0.522) .اي ان (المتغير المستقل (عملية تطوير المنتج) تفسر R^2 و يظهر من الشكل (3-3) ان قيمة معامل التفسير(نسبة (52%) من التغييرات في المتغير التابع (تحسين جودة المنتج) اما النسبة المتبقية هي تعود لعوامل اخرى .

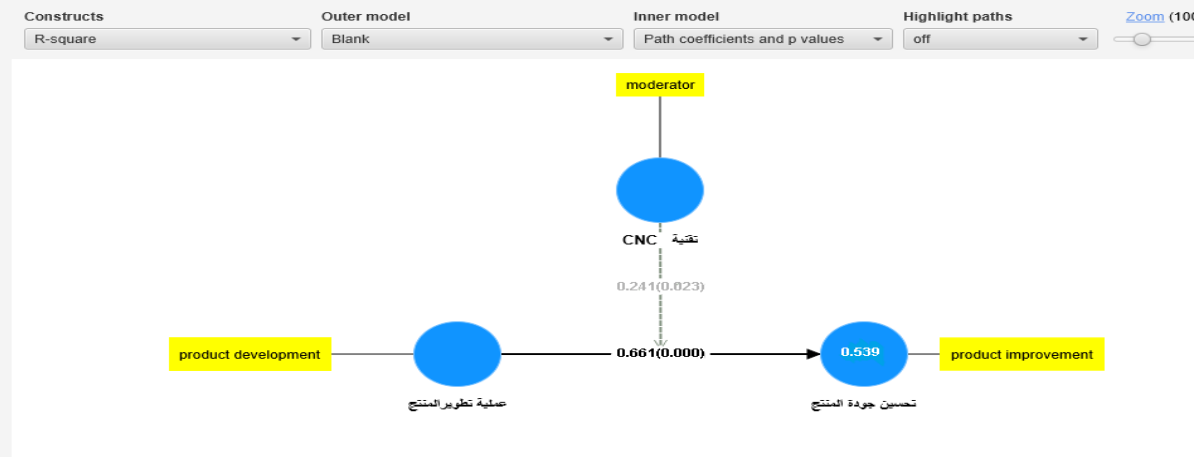
وطبقا لما تقدم من نتائج فأن القرار الاحصائي:

رفض الفرضية الرئيسية الثانية (لا توجد علاقة تأثير للمتغير المستقل (عملية تطوير المنتج) في المتغير التابع (تحسين جودة المنتج))، وقبول الفرضية البديلة (يوجد علاقة تأثير للمتغير المستقل (عملية تطوير المنتج) في المتغير التابع (تحسين جودة المنتج))

وطبقا لما تقدم من نتائج يكون القرار الاحصائي الخاص بالفرضيات الفرعية المشتقة عن الفرضية الرئيسية الثانية وكما يلي:

- رفض الفرضية الرئيسية الفرعية (لا توجد علاقة تأثير للبعد القدرة التنافسية في المتغير التابع (تحسين جودة المنتج) ، وقبول الفرضية البديلة (يوجد علاقة تأثير للبعد القدرة التنافسية في المتغير التابع (تحسين جودة المنتج).
- رفض الفرضية الرئيسية الفرعية (لا توجد علاقة تأثير للبعد دورة حياة المنتج في المتغير التابع (تحسين جودة المنتج) ، وقبول الفرضية البديلة (يوجد علاقة تأثير للبعد دورة حياة المنتج في المتغير التابع (تحسين جودة المنتج).
- قبول الفرضية الرئيسية الفرعية (لا توجد علاقة تأثير للبعد تجزئة السوق في المتغير التابع (تحسين جودة المنتج))
- رفض الفرضية الرئيسية الفرعية (لا توجد علاقة تأثير للبعد المرونة في المتغير التابع (تحسين جودة المنتج) ، وقبول الفرضية البديلة (يوجد علاقة تأثير للبعد المرونة في المتغير التابع(تحسين جودة المنتج).
- رفض الفرضية الرئيسية الفرعية (لا توجد علاقة تأثير للبعد القابليات في المتغير التابع(تحسين جودة المنتج) ، وقبول الفرضية البديلة (يوجد علاقة تأثير للبعد القابليات في المتغير التابع (تحسين جودة المنتج).

الفرضية الرئيسية الثالثة لا توجد علاقة تأثير ذات دلالة إحصائية لعملية تطوير المنتج في تحسين جودة المنتج بوجود المتغير التفاعلي تقنية الـCNC ويوضح الجدول اختبار التأثير التفاعلي الشكل (3 -4) أنموذج) حيث05.0 عند مستوى معنوية (3-9) نتائج تحليل معامل المسار (معامل الانحدار) .



اختبار التأثير للمتغير التفاعلي الشكل (3-4) أنموذج
المصدر: من مخرجات برنامج Smart Pls4

جدول (3-9) نتائج تحليل معامل المسار (معامل الانحدار) .

Path Coefficient	Orginal sample	Mean sample	Standared devation	T statistic	P value
تقنية CNC ⟵ تحسين جودة المنتج	0.292	0.286	0.111	2.628	0.000
عملية تطوير المنتج ⟵ تحسين جودة المنتج	0.661	0.529	0.088	5.890	0.000
تقنية CNC ×عملية تطوير المنتج ⟵ تحسين جودة المنتج	0.241	0.131	0.098	1.356	0.023

المصدر: من نتائج برنامج Smart Pls4

للمتغير في اتجاه علاقة التأثير CNCاختبار التأثير للمتغير التفاعلي تقنية التأثير أنموذج أنموذج الشكل(3-4) يوضح كل من حيث التابع (تحسين جودة المنتج) ، والجدول (3-9) ان معامل المسار(معامل الانحدار) في المتغير عملية تطوير المنتج) (المستقل في العلاقة بين المتغير المستقل (عملية تطوير المنتج) و المتغير التابع (تحسين جودة المنتج CNCلتأثير المتغير التفاعلي تقنية

) لها (0.023) وهي اقل من مستوى 1.356P value) وان قيمة ( ) قد بلغت (T Statistic)، قد بلغ (0.241) وان قيمة (المعنوية (0.05) وهي مقبولة احصائيا.

وكذلك يتضح ان معامل المسار(معامل الانحدار) لتأثير المتغير المستقل (عملية تطوير المنتج) في المتغير التابع (تحسين جودة المنتج) ، وهي اقل من (0.000) لها (P value) وان قيمة (5.890بلغت ( ) قدT Statistic)، قد بلغ (0.661) وان قيمة (مستوى المعنوية (0.01) وهي مقبولة احصائيا .و معامل المسار (معامل الانحدار) هذا قد ازداد بعد ان كان (0.645) (لاحظ الشكل 3) .

للمتغير في اتجاه علاقة التأثير CNCاختبار التأثير للمتغير التفاعلي تقنية التأثير أنموذج أنموذج الشكل (3-4) وكذلك يتضح من (تحسين جودة المنتج) التابع في المتغير المستقل (عملية تطوير المنتج)
تأثير تعود الى متطلبات تحسين جودة المنتج في المفسرة الاختلافات 53% من ان تعني 0.539) وهي(التفسير معامل قيمة ان . التابع و المستقل المتغير بين العلاقة في CNC) تقنية (التفاعلي المتغير دخول
كانت (0.522) لاحظ الشكل (3-4) اي ان المتغير التفاعلي حقق زيادة تأثير المتغير المستقل (عملية تطوير المنتج) في ان بعد المتغير التابع (تحسين جودة المنتج).

وطبقا لما تقدم من نتائج يكون القرار الاحصائي :

عملية تطوير المنتج المستقل( ) من قوة تأثير المتغيرCNC يزيد المتغير التفاعلي (تقنية لا (رفض الفرضية الرئيسية الثالثة (تحسين جودة المنتج) . المتغير التابع في)

المتغير في عملية تطوير المنتج) المستقل ( ) من قوة تأثير المتغيرCNC يزيد المتغير التفاعلي (تقنية وقبول الفرضية البديلة لا (تحسين جودة المنتج) . التابع

المحور الرابع الاستنتاجات و التوصيات

أولا: الاستنتاجات

1. ضعف الاهتمام لدى الإدارة العليا في استقطاب اشخاص ذوي كفاءه وخبرة لصيانة الآلات الرقمية او بتدريب وتطوير العاملين.
2. افتقار الشركة للعدد الكافي من الأشخاص ذوي الخبرة في مجال صيانة وبرمجة ماكنة الـ CNC حيث لا تحتوي الشركة على قسم مختص بصيانة الآلات الرقمية وينتج عن هذا آثار على مستوى الأداء و التكاليف الخاصة بالشركة.
3. افتقار الشركة الى العدد الكافي من ماكينات الـ CNC على الرغم من ظهور جيل جديد ومتطور من هذا النوع.
4. افتقار الشركة الى مبدأ المقارنة المرجعية مع الشركات العاملة في المنطقة الذي من الممكن أن يساعدها في تحديد أوجه القصور والعمل على معالجتها باستمرار.

ثانيا: التوصيات

1. على الإدارة العليا و الأشخاص المسؤولين الاهتمام بتدريب وتطوير الافراد العاملين على كيفية تشغيل وبرمجة الآلات و صيانتها وهذا ينعكس بدوره على خفض التكاليف المتعلقة بالصيانة و البرمجة.
2. تشكيل قسم او مركز مختص بصيانة وبرمجة الآلات الرقمية بدلا من الاستعانة بالشركة المصنعة للتقنية وهذا بدوره سوف يؤدي تقليل وقت الصيانة وبما يضمن المرونة في العملية التصنيعية.
3. ضرورة الاستثمار في البحث والتطوير لتحسين تصميم المنتج ووظائفه و تعزيز دور قسم البحث و التطوير في الشركة لمتابعة اخر المستجدات في الانظمة الرقمية للإنتاج ومواكبة التغيرات التقنية الحديثة.
4. المقارنة المعيارية مع المنافسين من خلال مراقبة الشركة لمنتجاتها ومقارنتها باستمرار مع منتجات منافسيها ، تتيح لهم هذه المقارنة تحديد أي الفجوات في الجودة وإجراء التحسينات اللازمة.

المصادر العربية

1. الدكتور/ الراوي, طه مصطفى,(2019). اهمية جودة المنتج كوسيلة لجذب المستهلكين في سوق التكنولوجيا المجلة الدولية لنشر البحوث و الدراسات .(1)1.1-12.
2. إبراهيم, ناهد حسن عبد الحميد. (2022). أثر أبعاد ستة سيجما على جودة المنتج .مجلة البحوث التجارية-434 ,(1)44 . 461.
3. Malo-Alain, A., & Alazzam, F. (2018). واقع ممارسات تطبيق الاتجاهات الحديثة للمحاسبة الإدارية وأثرها على تعزيز القدرة التنافسية–دراسة ميدانية لعدد من الشركات الصناعية المدرجة في سوق الأوراق المالية السعودي. Jordan Journal of Business Administration, 14(2).

المصادر الاجنبية

1. Ali, H. (2019). Purchase decision and repurchase models: product quality and process analysis (case study of house ownership credit financing in Permata Sharia Bank Jakarta). Scholars Bulletin, 5(9), 526-535.
2. Andersson, K. (2020). Notes on military capability concepts and their relevance for analysis of system characteristics.
3. Asyraf, M. R. M., Syamsir, A., Zahari, N. M., Supian, A. B. M., Ishak, M. R., Sapuan, S. M., ... & Rashid, M. Z. A. (2022). Product development of natural fibre-composites for various applications: Design for sustainability. Polymers, 14(5), 920.
4. Brata, B. H., Husani, S., & Ali, H. (2017). The influence of quality products, price, promotion, and location to product purchase decision on Nitchi at PT. Jaya Swarasa Agung in Central Jakarta. Saudi Journal of Business and Management Studies, 2(4), 433-445
5. Casas-Rosal, J. C., Segura, M., & Maroto, C. (2023). Food market segmentation based on consumer preferences using outranking multicriteria approaches. International Transactions in Operational Research, 30(3), 1537-1566
6. Cavalcante, C. G. S., & Fettermann, D. C. (2019). Recommendations for product development of intelligent products. IEEE Latin America Transactions, 17(10), 1645-1652
7. De Giovanni, P., & Zaccour, G. (2023). A survey of dynamic models of product quality. European Journal of Operational Research, 307(3), 991-1007.
8. Elyorbek, E. (2023). Generation of Different Steps Shaft on CNC Lathe Utilizing G-Code Programming. Texas Journal of Engineering and Technology, 21, 37-41.
9. Fadilah,Siali , & Ramayah, T. (2023). Closed-Loop Supply Chain Adoption and The Mediating Effect of Green Capabilities-Evidence from Malaysia. ABAC Journal, 43(3), 128-147.
10. Gichuru, M. J., & Limiri, E. K. (2017). Market segmentation as a strategy for customer satisfaction and retention. International Journal of Economics, Commerce and Management, 5(12), 544-553.
11. Gomes, M., Correia, M., Marques, F., & Alves, A. C. (2023). Lean Product and Process Development in an Automotive Company.
12. Grace, E., Girsang, R. M., Simatupang, S., Candra, V., & Sidabutar, N. (2021). Product quality and customer satisfaction and their effect on consumer loyalty. *International Journal of Social Science*, *1*(2), 69-78.
13. Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2021). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). Sage publications.
14. Heljo ,Juuso .(2021). REQUIREMENT BASED PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS IN MANUFACTURING INDUSTRY.

15. Hoang, T. N., Ai-Phuong, H., Nkhoma, M., & Antunes, P. (2022). Using process stories to foster process flexibility: The experts' viewpoint. Australasian Journal of Information Systems, 26.
16. Ji, X., & Abdoli, S. (2023). Challenges and Opportunities in Product Life Cycle Management in the Context of Industry 4.0. Procedia CIRP, 119, 29-34
17. Kapoor, Y., Meyer, R. F., Ferguson, H. M., Skomski, D., Daublain, P., Troup, G. M., ... & Templeton, A. C. (2021). Flexibility in drug product development: a perspective. Molecular Pharmaceutics, 18(7), 2455-2469.
18. Kimhur, B. (2020). How to apply the capability approach to housing policy? Concepts, theories and challenges. Housing, Theory and Society, 37(3), 257-277.
19. Kongiranda Ganapathi, C., & Balapanda Erappa, V. M. (2019). Design Automation For CNC Machining: A case study for generating CNC codes from geometric CAD models
20. Kumar, L., Hossain, N. U. I., Fazio, S. A., Awasthi, A., Jaradat, R., & Babski-Reeves, K. (2021). A data driven decision model for assessing the enablers of quality dimensions: Context of industry 4.0. CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, 35, 896-910.
21. Kvitnevskiy, I. (2019). Making CNC machines smarter (Master's thesis, University of Waterloo).
22. Khoironi, T. A., Syah, H., & Dongoran, P. (2018). Product quality, brand image and pricing to improve satisfaction impact on customer loyalty. International Review of Management and Marketing, 8(3), 51.
23. Lafou, M., Mathieu, L., Pois, S., & Alochet, M. (2016). Manufacturing system flexibility: Product flexibility assessment. Procedia Cirp, 41, 99-104.
24. Latif, K., Adam, A., Yusof, Y., & Kadir, A. Z. A. (2021). A review of G code, STEP, STEP-NC, and open architecture control technologies based embedded CNC systems. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 114, 2549-2566.
25. Lone, R. A., & Bhat, M. A. (2022). Product quality and customer loyalty: A review of literature. International Journal of Management IT and Engineering, 12(3), 8-27.
26. Mauthner, G., Hoffmann, M., Plessing, L., Trautner, T., & Bleicher, F. (2023). Industry-Oriented System Architecture for Feature-Based Data Management in CNC Machining Processes. Procedia CIRP, 118, 157-162.
27. Meliawati, T., Gerald, S. C., & Aruman, A. E. (2023). The effect of social media marketing Tiktok and product quality towards purchase intention. Journal of Consumer Sciences, 8(1), 77-92.
28. Nunes, M. L., Pereira, A. C., & Alves, A. C. (2017). Smart products development approaches for Industry 4.0. Procedia manufacturing, 13, 1215-1222.
29. Rimawan, E., Mustofa, A., & Mulyanto, A. D. (2017). The influence of product quality, service quality and trust on customer satisfaction and its impact on customer loyalty (Case Study PT ABC Tbk). International Journal of Scientific & Engineering Research, 8(7), 2330-2336.
30. Santy, R. D., & Atika, S. D. (2020, January). Purchasing decisions in terms of perceived quality and product knowledge. In International Conference on Business, Economic, Social Science, and Humanities–Economics, Business and Management Track (ICOBEST-EBM 2019) (pp. 94-99). Atlantis Press.
31. Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). Research methods for business: A skill building approach. john wiley & sons.

32. SibghatUllah, Amena.(2019). The Unification of Product Life-cycle and Industry Life-cycle: A Strategy Framework for Telecom Sector in Pakistan.p24.
33. Soori, M., Arezoo, B., & Dastres, R. (2023). Machine learning and artificial intelligence in CNC machine tools, a review. Sustainable Manufacturing and Service Economics, 2, 100009.
34. Sousa, V. F., Silva, F. J., Fecheira, J. S., Lopes, H. M., Martinho, R. P., Casais, R. B., & Ferreira, L. P. (2020). Cutting forces assessment in CNC machining processes: a critical review. Sensors, 20(16), 4536.
35. Turgunpulatovich, A. O. (2022). The concept of forming the competitiveness of small business entities and its essence. ASIA PACIFIC JOURNAL OF MARKETING & MANAGEMENT REVIEW ISSN: 2319-2836 Impact Factor: 7.603, 11(07), 46-55
36. Velraja, K., & Srinivasan, V. (2023). Analysis of DC magnetron sputtered coated with distinct inserts in CNC machining process. Measurement: Sensors, 27, 100815.
37. Waluya, A. I., Iqbal, M. A., & Indradewa, R. (2019). How product quality, brand image, and customer satisfaction affect the purchase decisions of Indonesian automotive customers. International Journal of Services, Economics and Management, 10(2), 177-193.
38. Zhang, Z., Jiang, F., Ming, L. U. O., Baohai, W. U., Zhang, D., & Kai, T. A. N. G. (2024). Geometric error measuring, modeling, and compensation for CNC machine tools: a review. Chinese Journal of Aeronautics, 37(2), 163-198.