Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. 64, Part (2): 108-123
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.64.2.7

Tikrit Journal of Administrative and Economics Sciences
مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية
ISSN: 1813-1719 (Print)

The impact of the principles of the theory of innovative solution to problems (TRIZ) in control quality costs: A field study in the ROYAL can company for manufacturing soft drink cans in Sulaymaniyah Governorate

Ahmed Hader Ibrahim Al-Bahi*, Maysar Ibrahim Al-Jubouri
College of Administration and Economics/University of Mosul

Keywords:
TRIZ theory, cost of quality, Royal can company

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 31 Aug. 2023
Accepted 24 Sep. 2023
Available online 31 Dec. 2023

©2023 THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

*Corresponding author:
Ahmed Hader Ibrahim Al-Bahi
College of Administration and Economics/University of Mosul

Abstract: The current study aimed to diagnose the nature of the relationship and the impact between TRIZ theory and quality costs through a case study in Royal Can Company in Sulaymaniyah Governorate. The inspection system uses laser beams to check its output (cans of different types of soft drinks). It faces costs of various kinds, starting with the costs of prevention and ending with the costs of failure in quality, Therefore, the main question of the study was, "Is the application of the principles of the theory (TRIZ) in the Royal Can company contribute to reducing quality costs and thus higher production costs?" The program (SPSS-Amos V24) was used for its analysis, A number of results were reached, the most prominent of which is “the existence of a correlation and a significant impact of the TRIZ theory in reducing the costs of quality in the Royal can company.” In light of this, several proposals were presented with implementation mechanisms, including “the need for the Royal can company to focus on the rest of the stages of the TRIZ theory and give it sufficient importance Towards reducing quality costs, in a way that enhances the level of quality in the company.

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. 64, Part (2): 108-123
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.64.2.7

أثر مبادى نظرية الحل الابتكاري للمشكلات TRIZ للسيطرة على كلف الجودة: دراسة ميدانية في شركة ROYAL CAN لصناعة العلب في محافظة السليمانية

أحمد حاضر إبراهيم الباهي **ميسر إبراهيم الجبوري**
كلية الإدارة والاقتصاد/ جامعة الموصل

المستخلص

هدفت الدراسة الحالية إلى تشخيص طبيعة العلاقة والأثر بين نظرية TRIZ وكلف الجودة من خلال دراسة حالة في شركة Royal Can في محافظة السليمانية، إذ أفرزت الدراسة الاستطلاعية عدداً من المؤشرات التي تستدعي الدراسة والتحليل ارتبطت أغلبها بتحقيق عناصر كلف الجودة وبالرغم من أن الشركة قيد الدراسة تعتمد نظام الفحص باستخدام أشعة الليزر في فحص مخرجاتها (علب من انواع مختلفة من المشروبات الغازية) فهي تواجه كلف بمختلف أنواعها بدءاً بكلف المنع وانتهاءً بكلف الفشل بنوعية، لذا كان التساؤل الرئيسي للدراسة " هل إن تطبيق مبادى نظرية (TRIZ) في شركةRoyal Can سيسهم في تقليل كلف الجودة وبالتالي كلف الانتاج العالي؟ ولأجل الإجابة عن هذا السؤال تم اعتماد استمارة الاستبيان لجمع البيانات والتي شملت (170) مستجيباً مثلوا العاملين في المستويات الادارية كافة، حيث تم استخدام برنامج (SPSS-Amos V24) في تحليلها، وتم التوصل إلى جملة نتائج أبرزها "وجود علاقة ارتباط وأثر معنوية لنظرية TRIZ في تخفيض كلف الجودة في شركة Royal can، "وعلى ضوء ذلك تم تقديم مقترحات عدة مع تنفيذها ومنها "ضرورة اهتمام شركة Royal can بالتركيز على بقية مراحل نظرية TRIZ وايلائها الأهمية الكافية باتجاه تخفيض كلف الجودة وبما يعزز مستوى الجودة في الشركة".

الكلمات المفتاحية: نظرية TRIZ، كلف الجودة، شركة Royal can.

المقدمة

تتضمن نظرية " TRIZ " وفق مبتكرها H.ALTSHULLER إلى عدم اعتمادها على المحاولة والخطأ في صياغتها كحال معظم استراتيجيات التفكير الابتكاري، وإنما اعتمدت على التحليل العلمي الدقيق والمكثف من قبله وفريق عمله درس الفريق مئات الآلاف من براءات الاختراع من أجل التعرف على الأفكار الابتكارية التي بلغت بأصحابها درجة الاختراع، وتوصلت النظرية إلى وجود أربعين مبدأ ابتكارياً يستخدمها المخترعون في حل المشكلات التي تقف في طريق تنفيذ اختراعاتهم. علماً ان تلك النظرية نشأت أصلاً في المجالات الهندسية والصناعية والنظرية، لكنها تستخدم في مختلف جوانب النشاط الإنساني والعملي. إن المجال الصناعي الانتاجي يتضمن تكبدّ كلف متنوعة لعل أبرزها كلف الجودة Quailty of Cost والتي تشكلّ نسبة لابأس بها من كلف الانتاج وتحدد فيما بعد القدرة التنافسية للمنتجات ولأن الكلف تعد مشكلة يجب الحد منها، لذا قرر الباحثان وضع هدفاً في اختبار قدرة مبادى نظرية TRIZ في التصدي لصعوبات الانتاج وكلفه وافترض ذلك سيساعد في حل المشكلات المتعلقة بها بطرق مبتكرة، ويؤدي إلى التخلص من أوجه الصرف غير الضروري، لذا هدفت الدراسة إلى الربط بين مبادى نظرية TRIZ وكلف الجودة

بتوبيباتها الأربعة الاساسية (كلف المنع، كلف التقييم، كلف الفشل الداخلي، كلف الفشل الخارجي) واعتمد مدخل دراسة حالة في شركة Royal Can في محافظة السليمانية، اذ تضمنت الدراسة أربعة مباحث، تضمن الأول منهجية الدراسة، فيما تطرق الثاني للجانب النظري للدراسة، أما الثالث فانصرف إلى مناقشة نتائج الجانب الميداني، أما المبحث الرابع فعرض الاستنتاجات والمقترحات.

المبحث الأول: منهجية الدراسة

أولاً. مشكلة الدراسة: تعتمد الشركة المبحوثة نظام الفحص (باستخدام أشعة الليزر في فحص مخرجاتها وهي علب مختلفة من المشروبات الغازية، وقد يحدث في بعض الأحيان عبور علب غير مطابقة تماماً للمواصفة مما يسبب تحقق كلف فشل جودة داخلي فضلاً عن مواجهة الشركة لباقي أنواع كلف الجودة بدءاً بكلف المنع وانتهاءً بكلف الفشل بنوعية)، لذا حددت تساؤلات الدراسة بالآتي:

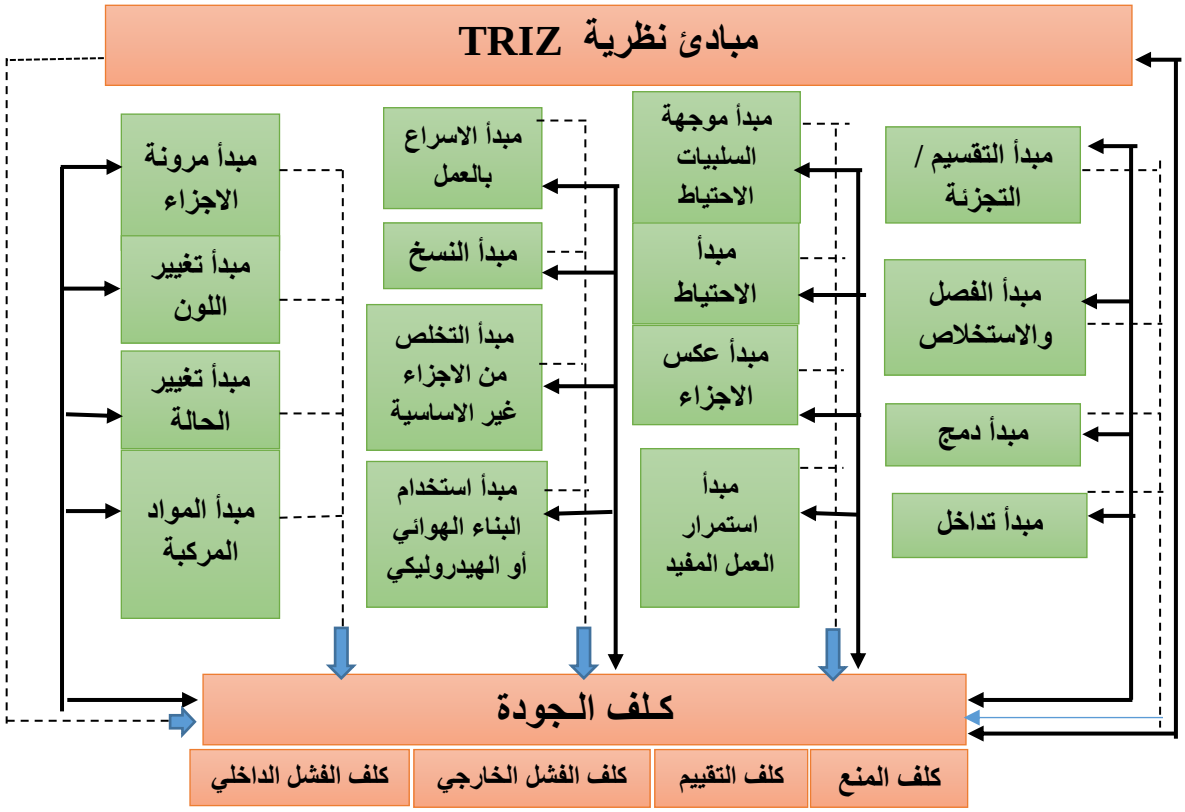
1. ما مدى تطبيق المبادئ الستة عشر لنظرية Triz في شركة Royal can؟
2. هل يتوفر لدى شركة Royal can نظام محاسبي يقيس كلف الجودة سواء المنع أو التقييم أو الفشل الداخلي أو الفشل الخارجي؟
3. متأثر تطبيق المبادئ الستة عشر لنظرية Triz في تخفيض كلف الجودة بأنواعها الأربعة في شركة Royal can؟
4. هل تتباين مبادى نظرية Triz في تأثيرها على كلف الجودة وعناصرها في شركة Royal can؟

ثانياً. أهمية الدراسة:

1. بناء واختبار علاقة تحليلية بين أداة وتخطيط وتحليل من خلال مبادى نظرية TRIZ وأداة قياس للأداء في مجال الجودة ألا وهو تبويب كلف الجودة.
2. مساعدة إدارة الشركة قيد الدراسة على التغلب على المشكلات التي تواجهها ووضع الحلول الابتكارية لمعالجتها، فضلاً عن مساعدتها في تأشير وقياس عناصر كلف الجودة بهدف السيطرة عليها وتقديم منتجات ترضي الزبائن، مما يزيد من حصتها السوقية ويرفع من قدرتها التنافسية.
3. تشخيص المشكلات الخاصة بقياس بكلف الجودة وحصرها وعزلها عن كلف الانتاج وتعريف العاملين في أقسام الجودة والانتاج على هذه الكلف وزيادة الوعي حول أهمية قياسها في السيطرة على كلف الانتاج الكلية.

ثالثاً. أهداف الدراسة: تهدف الدراسة بصورة أساسية إلى البحث في أثر نظرية Triz ومبادئها التطبيقية في تخفيض كلف الجودة في احدى الشركات الصناعية العراقية وهي شركة Royal can لإنتاج علب المشروبات الغازية في محافظة السليمانية.

رابعاً. مخطط الدراسة: يعرض الشكل رقم (1) مخطط الدراسة الافتراضي



الشكل (1): انموذج الدراسة الفرضي

المصدر: من اعداد الباحثان

خامساً. فرضيات الدراسة:

الفرضية الرئيسة الأولى: توجد علاقة ارتباط معنوية بين نظرية TRIZ بدلالة (مبادئها الستة عشر/ اجمالاً) وكلف الجودة (بدلالة أبعادها اجمالاً).

الفرضية الرئيسة الثانية: توجد علاقة تأثير معنوية بين نظرية TRIZ بدلالة (مبادئها الستة عشر اجمالاً) وكلف الجودة (بدلالة أبعادها اجمالاً).

الفرضية الرئيسة الثالثة: تتباين مبادى نظرية TRIZ في تأثيرها على كلف الجودة (اجمالاً)

سادساً. مصادر جمع البيانات: اعتمد الباحثان في اعداد الجانب النظري على ما متوفر من مصادر علمية من بحوث ورسائل وأطاريح جامعية والمتوفرة في شبكة الانترنت.. وغيرها.

أما فيما يخص الجانب العملي فتم الاعتماد على: استمارة الاستبيان فهي الأداة الرئيسة لجمع البيانات والتي تضمن على جزئين رئيسين هما الأولى المعلومات الشخصية (معلومات عامة) والثانية فقرات الاستبانة على النحو الآتي 1_ الأسئلة المتعلقة بنظيرة الحلول المثلى للمشكلات TRIZ و2_ الأسئلة المتعلقة بكلف الجودة الثانوية، إذ تم توزيع (225) استمارة استبانة على أعداد منتخبة من تلك العينة وحسب مواقع عملهم، وتم الحصول على (170) استمارة متكاملة الإجابات وصالحة للتحليل وبما يوفر مرونة بالاتصالات وإنجاز الأعمال.

المقابلات الشخصية: التقى الباحثان مع عدد من القيادات الإدارية والفنية في الشركة المبحوثة (مدير مفوض، أعضاء مجلس الادارة، مديرو الأقسام والشعب، والأفراد العاملون) بهدف تقديم توضيحات عن موضوع الدراسة، فضلاً عن توضيح استمارة الاستبانة وقراءتها.

سابعاً. الاساليب الاحصائية المستخدمة: استخدم في الجانب الميداني العديد من الأساليب الاحصائية منها (اختبار ونكن متوسطات الحسابية، الانحراف المعياري، معامل الاختلاف، نسبة الاستجابة، معامل الفا الطبقي، الاتساق الداخلي، العامل التوكيدي، اختبار التوزيع التكراري، برنامج AMOS V24، SPSSV24).

ثامناً. وصف الشركة مجتمع الدراسة: اختيرت (شركة Royal can) وهي احدى الشركات الصناعية الأهلية التي تقع في محافظة السليمانية وتحديداً في ناحية (بازيان) التي تقع على بعد (20) كيلو من مدينة السليمانية التي تقدم منتجات فردية إذ تعد الشركة الوحيدة على مستوى العراق لإنتاج علب المشروبات الغازية، والتي تم تأسيسها عام 2013، توسع سوق الشركة في الدول خارج العراق ويشمل ذلك (6) دول هي (تركيا واذربيجان ومصر وإيران والاردن وباكستان). يعمل في شركة ما يقارب (398) موظف، وجميعهم من المهندسين والفنيين والإداريين موزعين وفق مهامهم على أقسام ومعامل الشركة وفق هيكل تنظيمي منسق وملائم لاستراتيجية الشركة.

المبحث الثاني: الإطار النظري

يتناول المبحث موضوعه من خلال محورين هما:

المحور الأول: نظرية TRIZ

أولاً. مفهوم نظرية TRIZ/ TIPS: كانت الفكرة الأساسية التي وضعها ALTSHULLER لنظرية (TRIZ/TIPS) تقوم على أساس أن يكون التصنيف والتسجيل للحلول الابتكارية للمشكلات بصيغ مجردة من تطبيقاتها المحددة بدلاً من أن يكون التصنيف للحلول الابتكارية للمشكلات بصيغتها المخصصة لتطبيق محدد. إذ تشير الحروف الأربعة التي تسمى بها هذه النظرية إلى أربع كلمات هي **T**eoriaZadatch **R**esheniqy **I**zobreatatelskikh Zadatc /"**T**heory of **I**nventive **P**roblem **S**olving، وأصل هذه التسمية هي (اللغة الروسية)، وتقابلها (باللغة الانكليزية) الكلمات التالية "نظرية الحلول الابتكارية للمشكلات". وتعد نظرية /TRIZ" أداة لحل المشكلات والتحليل والتنبؤ، اشتقت من براءات الاختراع المسجلة عالميا (Hua, et al.,2016: 119). وقد ظهرت على يد "هنري التشر" Altshuller وزملائه، ابتداء من عام 1946. إذ إن الاسم المقابل لنظرية "TRIZ" المصطلح الإنجليزي هو "The Theory of Inventive Problem Solving TIPS (Sheng, Kok-Soo,2019: 852).

ويعرفها (Vincent, & Mann, 2015: 26) بأنها "نظرية ذات طبيعة شمولية، وأنها على درجة كبيرة من القوة والأهمية، وإنها يمكن استخدامها في كافة مجالات النشاط الإنساني والعلمي والعملي بما فيها مجالات التعليم والتدريب وتصميم وتطوير المناهج". كما يعرفه (Paulino and Moses, 2021). ويؤشر Tirninko إلى أن نظرية TRIZ/TIPS هي أسلوب يعتمد على أن إدراك التناقض داخل المُشكّلة لتمثل طريقة لحل المشكلات باستخدام مبادئ الابتكار.

بموجب ما تقدم يقدم الباحثان تعريفاً اجرائياً لنظرية TRIZ بأنها منهجية موجهة نحو الإنسان وقائمة على المعرفة لحل المشكلات بطريقة ابداعية مجربة لتعزيز الابتكار وإنها مجموعة من العناصر والمؤشرات التي تهدف إلى مواجهة نقاط الضعف والتغلب على العقبات الفنية.

ثانياً. أهداف نظرية TRIZ/TIPS: يُمْكنُ القول بصفة عامة أنَّ نظرية TRIZ/TIPS تهدف إلى تحقيق الهدف الأكبر والذي يتمثل في (تسخير القدرات على التفْكير الابتكاري في حل المشكلات)

التي يواجهها الفرد في شتى المجالات، ومع ذَّلكَ يُمْكنُ ضبط جملة من الأهداف الخاصة التي تحققها النظرية وهي كالآتي: (Feng, Wang, 2016: 266)

- ❖ رفع سقف اهتمام الأفراد بالمشاكل التي تواجه الشركات والمؤسسات التي يعلون بها.
- ❖ تحسين اهتمام الأفراد باتجاه التفْكير بطرق ابتكارية للتغلب على مشكلات العمل.
- ❖ زيادة دافعية الأفراد بالمشكلات والتحديات الموجودة في بيئتهم.
- ❖ تشجيع الأفراد باستمرار على التعامل مع المشكلات التي تواجههم في مختلف المجالات.
- ❖ تمكين المؤسسات والأفراد من استخدام تقنيات مختلفة ومتنوعة لحل المشكلات.
- ❖ تطوير مهارات الأفراد في التعرف على المشكلات وصياغتها بطريقة واضحة.

ثالثاً. المبادئ الابتّكارية المعتمدة لحلول المشكلات في نظرية TRIZ/TIPS: حدد "ALTSHULLER" أربعين مبدأ لنظريته وأطلق عليها وقد تضمنت نظرية TRIZ/ TIPS "مجموعة من المبادئ يمكن استخدامها في إيجاد حلول غير معتادة للمشكلات الفنية، حيث أظهرت تلك المبادئ فاعليتها في حل مشكلات هندسية وتكنولوجية وعلمية عديدة، وأدت لظهور عدد كبير من الاختراعات في هذه المجالات، ويفترض الباحثان أن تطبيق مثل هذه المبادئ في مجال صعوبات الانتاج وكلفه يساعد على حل المشكلات المتعلقة بها بطرق مبتكرة، ويؤدي إلى التخلص من أوجه القصور لديهم.

وعليه تعد نظرية TRIZ/TIPS تقنية ذات قاعدة معرفية تتضمن مجموعة من الطرائق لحل المشكلات التقنية، وتنبع قوة هذه النظرية من: اعتمادها على التطور الناجح للنظم، وقدرتها على تجاوز العوائق النفسية، وتعميم طرائق استخدمت في حل عدد كبير من المشكلات ذات المستوى الابتكاري المتقدم. وعليه سيتم التطرق الى (المبادئ الأربعين) لنظرية الحل الابتكاري للمُشْكّلات (TRIZ/TIPS)، والتي من خلال تطبيق أحد أو مجموعة منها، يُمْكنُ حل المشكلات بطريقة إبداعية وهي كالآتي (Altshuller, 1999: 166-200):

1. **مبدأ التقسيم/التجزئة Segmentation:** ويشير الى حل المُشْكّلة بتقسيم النظام إلى اجزاء مستقلة بحَيثُ يكون كل جزء مستقلا عن الآخر أو جعله قابلا للفك والتركيب.
2. **مبدأ الفصل والاستخلاص Extraction:** ويشير إلى فصل مُكَوَّنات النظام، إذ يتم عزل الأجزاء المسببة للضرر، والاحتفاظ بالأجزاء المفيدة.
3. **مبدأ دمج الاجزاء Combining:** ويشير إلى أن حل المُشْكّلات، يتم عن طريق الربط الزماني أو المكاني بين الأنظمة، أو ربط المُكَوّنَات المتماثلة، والتي تؤدي وظائف وعمليات متقاربة زمانيا ومتجاورة مكانيا.
4. **مبدأ تداخل الاجزاء Nesting:** ويشير إلى حل المُشْكّلة من خلال احتواء شيء في شيء أخر وهو بدوره يُمْكنُ احتواؤه في شيء ثالث آخر.
5. **مبدأ مواجهة السلبيات Preliminary anti-action:** ويشير إلى أَنَّهُ عند حل المشكلات، ينبغي القيام بإجراءات مضادة لضبط الآثار الضارة السلبية.
6. **مبدأ الاحتياط Cushion in advance:** ويشير إلى تعويض الانخفاض في درجة الوثوق بنظام معين من خلال اتخاذ الإجراءات اللازمة للتخفيف من النتائج السَلبية المترتبة عليها مقدما.

7. **مبدأ عكس الاجزاء Inversion:** ويشير إلى عكس الإجراءات المستخدمة في حل المُشْكّلة، فإذا كانت الأشياء ثابتة نحولها إلى متحركة، وإذا كانت متحركة نحولها إلى ثابتة، أي أنَّنا نواجه الموقف المُشكِل عن طريق عكس العمليات أو الاجراءات المستخدمة.
8. **مبدأ استمرار العمل المفيد Continuity of useful action:** ويشير إلى جعل جميع أجزاء النظام، تعمل بشكل متواصل ودون توقف، والعمل على التخلص من الحركات والأنظمة الفرعية غير الضرورية.
9. **مبدأ الاسراع بالعمل Skipping:** ويشير إلى تنفيذ العمليات بسرعة فائقة، وكذَّلكَ إصلاح العمليات غير الصحيحة والتي تنطوي على مخاطر بسرعة كبيرة جدا.
10. **مبدأ النسخ Copying:** ويشير إلى إمكانية حل المشكلات باستخدام نسخة من النظام قد تكون بسيطة وغير معقدة واقل كلفة من الحالة الأصلية لذَّلكَ النظام، وبعبارة أخرى يتم استبدال النظام بصورة عنه يُمْكنُ من خلاله تكبيره أو تصغيره حسب الحاجة.
11. **مبدأ التخلص من الأجزاء غير الأساسية Use cheap replacement events:** ويشير إلى **حل** المشكلات عن طريق استبدال أنظمة رخيصة الثمن لفترات زمنية قصيرة نسبيا بدلا من استخدام أنظمة غالية الثمن والتي تبقى لفترات زمنية طويلة.
12. **مبدأ استخدام البناء الهوائي أو الهيدروليكيUse a pneumatic or hydraulic construction:** ويشير إلى حل المُشْكّلة عن طريق استبدال المُكَوّنَات الصلبة للجسم بالحالة السائلة أو الغازية.
13. **مبدأ مرونة الاجزاء Flexible shells and thin films**: ويقصد به حل المُشْكّلة عن طريق استخدام الأغشية المرنة والرقيقة عوضا عن البنى ثلاثية البعد فضلا عن عزل النظام عن محيطه الخارجي باستخدام الاغشية المرنة .
14. **مبدأ تغيير اللون Color changes:** ويشير إلى حل المُشْكّلة عن طريق تغيير لون النظام أو تغيير لون بيئته الخارجية، وكذَّلكَ تغيير درجة شفافية المادة أو درجة شفافية البيئة الخارجية.
15. **مبدأ تغيير الحالة Parameters changes:** ويشير إلى تغيير الحالة المادية للنظم إلى الحالة الغازية أو السائلة أو الصلبة مع تغيير درجات التركيز، وكذَّلكَ تغيير درجات المرونة وتغير درجات الحرارة أيضا.
16. **مبدأ المواد المركبة Composite meterials:** ويشير إلى حل المُشْكّلة عن طريق استبدال الأجزاء المصنعة من عنصر واحد بأجزاء مُكَّونَة من عدة عَنَّاصر أي من مادة ممَّاثلة إلى مادة مركبة.

المحور الثاني: كلف الجودة

أولاً. مفهوم كلف الجودة: من خلال الاطلاع تبين ان هناك العديد من المفاهيم لكلف الجودة تناولها بعض المهتمين في هذا المجال وربطوها بالكلفة البارزة عن النوعية غير المرغوبه، ويرى البعض الآخر أن كلف الجودة ترتبط بتبني الشركة لأنظمة معينه من برامج الجودة، تطرق بعضهم أن كلف الجودة هي الكلف الناجمة عن الية تشغيل قسم الجودة في الشركة (Farooq, et al., 2017: 22). والجدول رقم (1) يوضح آراء ومفاهيم مجموعة من المهتمين والباحثين بكلف الجودة.

الجدول (1): مفهوم كلف الجودة

ت	الباحثين	كلف الجودة
6	Horngren, 2009: 673	الكلف التي تنتج لتفادي ظهور الجودة غير الرغوب بها أو تلك الكلف المترتبة عن حدوث رداءة في النوعية.
7	Panneerselvm and Sivasankaran, 2014: 199	تكلفة الأنشطة الغير او الممارسات الرديئة في العمل والتي لا تدعم أنشطة ضبط جودة المنتجات ضمن سلاسل التوريد، وهذا يجبر الشركة على تحديد التقنيات التي تستخدم في ضبط جودة منتجاتها.
11	Ramakrishna & Alzoubi, 2022	التكلفة الإجمالية للجودة (COQ) تشمل جميع النفقات المرتبطة بتصميم المنتج وتطويره وتنفيذه وتشغيله، والصيانة وأي موارد مخصصة للتحسين المستمر للمنتج.
	Alzoubi et al., 2023	أنها برامج لتحسين الجودة، بما في ذلك المراقبة والتحكم بعناصر الانتاج وتكاليف تحليل جودة المنظمات في تحديد وقياس واحتواء تأثيرات الجودة المنخفضة.

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على المصادر المذكورة.

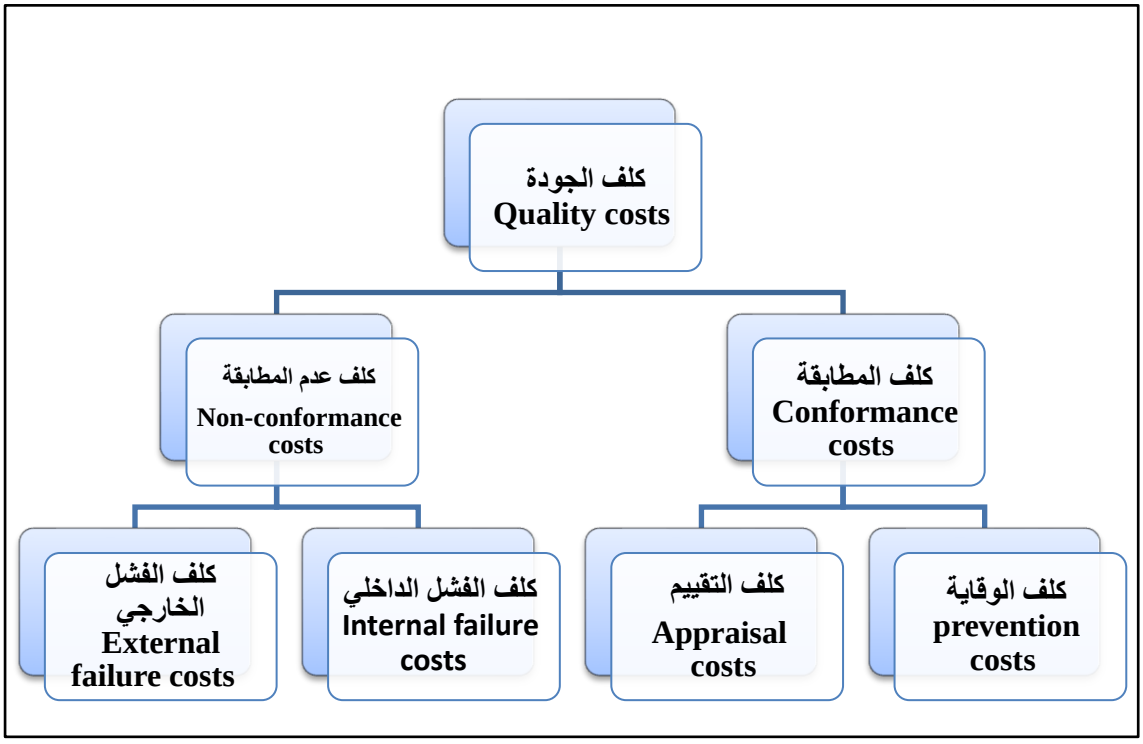
ويؤكد (الجبوري، 2021: 170) أن كلفة الجودة عبارة عن " مجموع كلف تحقيق أو أدامة مستوى محدد من جودة المنتجات من ضمنها كلف الفشل في تحقيق ذلك المستوى، وتعرف بأنها مجموع المصاريف الخاصة بالعمل الخاطئ فهي كلف السكراب واعادة الانتاج وخدمات ما بعد البيع، والتحذيرات والجزاءات فضلاً عن كلف الفحص والاختبار التي تتكبدها الشركة عند ظهور وحدات غير مطابقة (الجبوري، 2021: 170). **ويرى الباحثان** من خلال ما تم ذكره أن كلف الجودة هي الكلف التي تحقق او تديم مستويات معينة بهدف تقليل الكلف إلى أدنى مستوياتها مع تطوير المنتجات الحالية.

ثانياً. الأهمية التي أدت إلى تبني كلف الجودة: تعد دراسة كلف الجودة ذات أهمية نسبية نتيجة استعمالها في تحسين منتجات ذات جودة عالية، من خلال تحديد الفشل ومصادر حدوثه باستعمال الأدوات الاحصائية، مما يساهم في تهيئة الفرص للاستعمال الأمثل للموارد ورفع مستوى الإنتاج, بما يحقق توازن بين كلف وأرباح الشركة، وأن دراسة كلف الجودة كجزء متكامل من برامج وتقنيات الجودة (الزاملي، 2017: 60-61)، قد كشفت الدراسات السابقة المتعلقة بدراسة هذا المتغير على أنها تُمثل ما نسبته (10-30%) من إيراداتها و (25-40%) من مجمل الكلف، وذلك بسبب تباين النوعية للمنتجات، لذا استعملت هذه المعلومات مبرراً لمقترح تحسين جودة منتجاتها وتتبع معلومات

الكلفة في أوقات مستقبلية (Moschidis, 2018: 12). تكمن أهمية قياس كلف الجودة في الآتي (الجبوري، 2008: 118):

1. التوافق مع النظرة المعاصرة للجودة والتي تعدت حدود المطابقة مع المواصفة باتجاه تحقيق عمليات ومنتجات وخدمات وإجراءات وأنشطة وأهداف فاعلة الكلفة.
2. مساعدة الادارة في تحديد حجم مشكلات الجودة، والإيعاز لتخصيص الموارد المادية والبشرية لعلاجها ومنع حدوثها مستقبلا.
3. إعداد حقل ملائم لإدارة السيطرة على الجودة في اختيار التقنيات التي تحقق الربحية الأكثر من خلال المقارنة بين طرق فحص المعدات والمواد البديلة التي تستخدم في الفحص.

ثالثاً. تصنيفات كلف الجودة: اتفق Feigenbaum 1956, Juran 1951 على ان تصنيفات كلف الجودة وتتكون من مجموعتين من التصنيفات تمثلت ب اولاً (بكلف المطابقة Conformance cost) وتحتوي على (كلف التقييم، وكلف الوقاية)، أما ثانياً بـ (بكلف عدم المطابقة Non-conformance cost)، وتحتوي على (كلف الفشل بنوعية الداخلي والخارجي) (Mishra & pradhan, 2009: 33) يتفق العديد من الباحثين على ان كلف الجودة وفق تقسيم Juran and Feigenbaum وكما يأتي في الشكل رقم (2): (larsson, et al., 2014: 278) (Paris, et al., 2017: 502):



الشكل (2): عناصر كلف الجودة

Source Arabian, et.al, "A Research on the Impact of cost of quality models and Reporting system on managing cost of quality V59, N11", 2021: 15) .

أ. **كلف المطابقة Conformance costs**: يطلق عليها كلف الرقابة والسيطرة على الجودة، لتشمل أغلب الكلف التي تصرف في سبيل الحصول على منتج مطابق للمواصفات لمنع حدوث مشكلة في أثناء وبعد عملية الإنتاج (علوان، 2014: 30)، لتشمل ما يأتي:

❖ **كلف الوقاية:** تسمى بكلف (المنع) وهي الكلف التي تصرفها الشركة لمنع حدوث عدم المطابقة في المستقبل، وتتعلق هذه المصروفات بكلف التصميم والتصنيع الموجه نحو منع عدم المطابقة والخلل، وتلبية متطلبات الزبائن (Reham, 2019: 9).

❖ **كلف التقييم Appraisal costs:** هي "مجموعة الكلف التي تنتج من خلال المطابقة الموارد والمنتجات والمعايير للجودة الموضوعية" (Stevenson, 2015: 378).

ب. كلف عدم المطابقة Non- conformance costs:

❖ يشار إليها بـ (كلف الفشل) من أجل ضبط الجودة أو كلف النوعية المتدنية، ويشار إليها بتلك الكلف التي تنتج نتيجة فشل داخلي وفشل خارجي، التي تسبب للشركة خسائر مالية واحيانا خسارة لسمعت الشركة ويمكن أن تحصل في المستقبل نتيجة في انخفاض نسبة المبيعات أو بسبب زيادة معدلات الفشل (Brown, 2013: 6). ومن الممكن أن تصنف كلف عدم المطابقة إلى نوعين هما: (Martin& Mike, 2014: 256) (Wood, 2013: 33) (المشهراوي، 2015: 7):

- **كلف الفشل الداخلي:** تنتج هذه الكلف عندما تكون المنتجات غير متطابقة مع متطلبات العملية الانتاجية، ومعايير الجودة المصممة ومتطلبات الزبون، وقد يتم تحمل هذا النوع من الكلف قبل تسليم المنتج للزبون.
- **كلف الفشل الخارجي:** بأنها الكلف المتولدة بعد شحن المنتج للزبون، ويكشف الزبون بأن تلك المنتج غير مطابق مع المتطلبات.

المبحث الثالث: الإطار الميداني للدراسة

1. **تحليل علاقة الارتباط:** تبين نتائج الجدول رقم (2) والشكل رقم (3) أن هناك علاقة ارتباط طردية ومعنوية بين **نظرية** TRIZ وكلف الجودة، وذلك بدلالة قيمة معامل الارتباط والتي ظهرت مساوية إلى (0.890)، وهذه العلاقة معنوية استناداً الى القيمة الاحتمالية (P-value) والتي ظهرت مساوية الى (0.023) وهي أقل من (0.05)، فضلا عن تشابه اشارات كل من الحدين الأدنى (Lower) والاعلى (Upper) لحدود الثقة (95%Confidence Interval) عند مستوى معنوية (0.05).

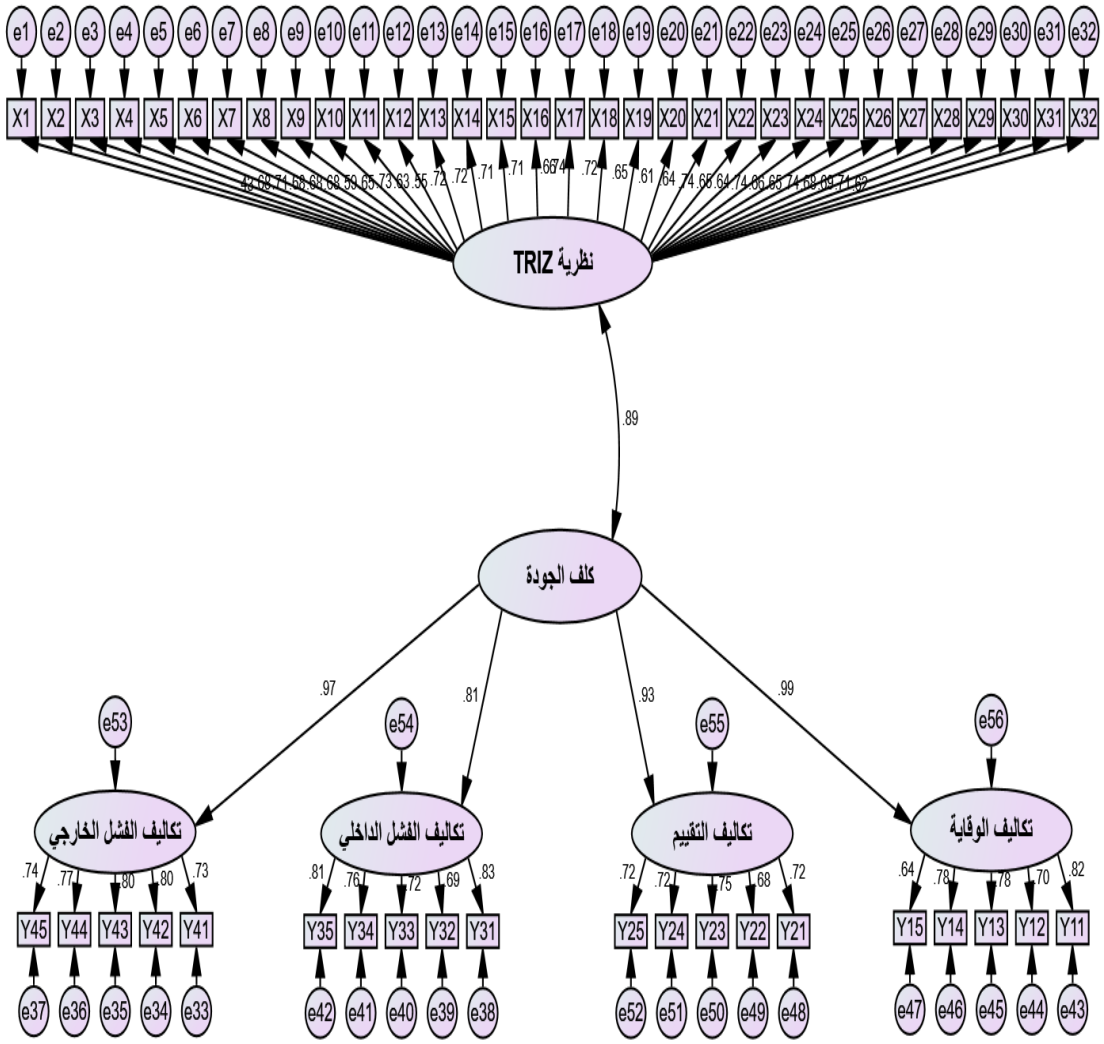
وهذا يقودنا إلى قبول الفرضية القائلة بان هناك علاقة ارتباط بين نظرية TRIZ وكلف الجودة وهذه العلاقة طردية وذات دلالة معنوية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$).

الجدول (2): العلاقة بين نظرية TRIZ و كلف الجودة

المتغير الاول	اتجاه العلاقة	المتغير الثاني	قيمة الارتباط	95% Confidence Interval		القيمة الاحتمالية P-value
				Lower	Upper	
نظرية TRIZ	<-->	كلف الجودة	0.890	0.827	0.930	0.023

المصدر: من إعداد الباحثان في ضوء نتائج التحليل الاحصائي باستخدام البرمجية AMOS V24
n=170

Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.64.2.7



الشكل (3): الارتباط بين نظرية TRIZ وكلف الجودة

المصدر: إعداد الباحثان في ضوء نتائج التحليل الإحصائي باستخدام برمجية AMOS V24 n=170

الفرضيات الفرعية المنبثقة من الفرضية الرئيسية الاولى: تؤشر نتائج الجدول رقم (3) والشكل رقم (4) إلى كل مما يأتي:

أ. هناك علاقة ارتباط طردية ومعنوية بين نظرية TRIZ وكلف الوقاية، وذلك بدلالة قيمة معامل الارتباط والتي ظهرت مساوية إلى (0.906)، وهذه العلاقة معنوية استناداً إلى القيمة الاحتمالية (P-value) والتي ظهرت مساوية إلى (0.015) وهي أقل من (0.05)، فضلا عن تشابه اشارات كل من الحدين الأدنى (Lower) والاعلى (Upper) لحدود الثقة (95%Confidence Interval) عند مستوى معنوية (0.05).

وهذا يقودنا الى قبول الفرضية القائلة بأن هناك علاقة ارتباط بين نظرية TRIZ وكلف الوقاية وهذه العلاقة طردية وذات دلالة معنوية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$).

ب. هناك علاقة ارتباط طردية ومعنوية بين نظرية TRIZ وكلف التقييم، وذلك بدلالة قيمة معامل الارتباط والتي ظهرت مساوية إلى (0.808)، وهذه العلاقة معنوية استناداً إلى القيمة الاحتمالية (P-value) والتي ظهرت مساوية إلى (0.019) وهي أقل من (0.05)، فضلا عن تشابه اشارات كل من الحدين الأدنى (Lower) والأعلى (Upper) لحدود الثقة (95%Confidence Interval) عند مستوى معنوية (0.05).

وهذا يقودنا إلى قبول الفرضية القائلة بأن هناك علاقة ارتباط بين نظرية TRIZ وكلف التقييم وهذه العلاقة طردية وذات دلالة معنوية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$).

ج. هناك علاقة ارتباط طردية ومعنوية بين نظرية TRIZ وكلف الفشل الداخلي، وذلك بدلالة قيمة معامل الارتباط والتي ظهرت مساوية إلى (0.701)، وهذه العلاقة معنوية استناداً إلى القيمة الاحتمالية (P-value) والتي ظهرت مساوية إلى (0.009) وهي أقل من (0.05)، فضلا عن تشابه اشارات كل من الحدين الأدنى (Lower) والأعلى (Upper) لحدود الثقة (95%Confidence Interval) عند مستوى معنوية (0.05).

وهذا يقودنا إلى قبول الفرضية القائلة بأن هناك علاقة ارتباط بين نظرية TRIZ وكلف الفشل الداخلي وهذه العلاقة طردية وذات دلالة معنوية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$).

د. هناك علاقة ارتباط طردية ومعنوية بين نظرية TRIZ وكلف الفشل الخارجي، وذلك بدلالة قيمة معامل الارتباط والتي ظهرت مساوية إلى (0.877)، وهذه العلاقة معنوية استناداً الى القيمة الاحتمالية (P-value) والتي ظهرت مساوية إلى (0.012) وهي أقل من (0.05)، فضلا عن تشابه اشارات كل من الحدين الأدنى (Lower) والأعلى (Upper) لحدود الثقة (95%Confidence Interval) عند مستوى معنوية (0.05).

وهذا يقودنا إلى قبول فرضية العدم القائلة بأن هناك علاقة ارتباط بين نظرية TRIZ وكلف الفشل الخارجي وهذه العلاقة طردية وذات دلالة معنوية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$).

الجدول (3): العلاقة بين نظرية TRIZ وأبعاد كلف الجودة

المتغير الاول	اتجاه العلاقة	المتغير الثاني	قيمة الارتباط	95% Confidence Interval		القيمة الاحتمالية P-value
				Lower	Upper	
نظرية TRIZ	<-->	كلف الوقاية	0.906	0.843	0.943	0.015
	<-->	كلف التقييم	0.808	0.725	0.880	0.019
	<-->	كلف الفشل الداخلي	0.701	0.546	0.827	0.009
	<-->	كلف الفشل الخارجي	0.877	0.826	0.925	0.012

المصدر: إعداد الباحثان في ضوء نتائج التحليل الإحصائي باستخدام برمجية AMOS V24 n=170

2. **تحليل علاقة التأثير:** يبين الجدول رقم (5) والشكل رقم (4) وجود تأثير طردي ومعنوي ذو دلالة إحصائية لنظرية TRIZ في كلف الجودة، وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار (β)Estimate التي

بلغت (0.950) وبقيمة احتمالية بلغت (0.012) وهي أقل من (0.05)، فضلا عن تشابه اشارات كل من الحدين الأدنى (Lower) والأعلى (Upper) لحدود الثقة عند مستوى معنوية (0.05).

الجدول (5): نتائج تأثير نظرية TRIZ في كلف الجودة

المتغير المستقل	اتجاه التأثير	المتغير المعتمد	Estimate(β)	SRW	95% Confidence Interval		P-value
					Lower	Upper	
نظرية TRIZ	←	كلف الجودة	0.950	0.89	0.681	1.522	0.012

المصدر: إعداد الباحثان في ضوء نتائج التحليل الإحصائي باستخدام برمجية AMOS V24 n=170

الفرضيات الفرعية المنبثقة من الفرضية الرئيسية الثانية:

1. **نتائج تأثير نظرية TRIZ في بعد كلف الوقاية**: وجود تأثير طردي ومعنوي ذو دلالة إحصائية للقنية TRIZ في بعد كلف الوقاية في شركةROYAL CAN / في لإنتاج علب المشروبات الغازية محافظة السليمانية، وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار Estimate(β) التي بلغت (1.152) وبقيمة احتمالية بلغت (0.007) وهي أقل من (0.05)، فضلا عن تشابه اشارات كل من الحدين الادنى (Lower) والاعلى (Upper) لحدود الثقة عند مستوى معنوية (0.05).
2. **نتائج تأثير نظرية TRIZ في بعد كلف التقييم**: وجود تأثير طردي ومعنوي ذو دلالة إحصائية للنظرية TRIZ في بعد كلف التقييم في شركةROYAL CAN / في لإنتاج علب المشروبات الغازية محافظة السليمانية، وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار Estimate(β) التي بلغت (0.794) وبقيمة احتمالية بلغت (0.007) وهي أقل من (0.05)، فضلا عن تشابه اشارات كل من الحدين الأدنى (Lower) والأعلى (Upper) لحدود الثقة عند مستوى معنوية (0.05).
3. **نتائج تأثير نظرية TRIZ في بعد كلف الفشل الداخلي:** وجود تأثير طردي ومعنوي ذو دلالة إحصائية للنظرية TRIZ في بعد كلف الفشل الداخلي في شركةROYAL CAN / في لإنتاج علب المشروبات الغازية محافظة السليمانية، وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار Estimate(β) التي بلغت (0.730) وبقيمة احتمالية بلغت (0.015) وهي أقل من (0.05)، فضلا عن تشابه اشارات كل من الحدين الأدنى (Lower) والأعلى (Upper) لحدود الثقة عند مستوى معنوية (0.05).
4. **نتائج تأثير نظرية TRIZ في بعد كلف الفشل الخارجي:** وجود تأثير طردي ومعنوي ذو دلالة إحصائية للنظرية TRIZ في بعد كلف الفشل الخارجي في شركةROYAL CAN / في لإنتاج علب المشروبات الغازية محافظة السليمانية، وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار Estimate(β) التي بلغت (0.827) وبقيمة احتمالية بلغت (0.012) وهي أقل من (0.05)، فضلا عن تشابه اشارات كل من الحدين الأدنى (Lower) والأعلى (Upper) لحدود الثقة عند مستوى معنوية (0.05).

المبحث الرابع: الاستنتاجات والمقترحات

أولاً. الاستنتاجات:

1. تحقق وجود علاقة معنوية بين تقنية TRIZ بدلالة مبادئها(إجمالاً) وكلف الجودة(إجمالاً) في المنظمة قيد الدراسة، وهذا يفسر بأن زيادة اهتمام إدارة المنظمة قيد الدراسة بتقنية TRIZ سينعكس ايجاباً على كلف الجودة لها.
2. كشفت نتائج التحليل إلى وجود علاقة ارتباط معنوية بين مبادئ تقنية TRIZ (انفراداً) في كلف الجودة (إجمالاً)، وهذا يشير إلى أهمية اسهام مبادئ تقنية TRIZ في تحسين استخدام كلف الجودة في المنظمة قيد الدراسة.
3. أظهرت نتائج التحليل وجود تأثير معنوي لتقنية TRIZ بدلالة مبادئها(إجمالاً) في كلف الجودة بدلالة ابعادها(إجمالاً) في المنظمة قيد الدراسة وهذا يعكس زيادة اهتمام إدارة المنظمة قيد الدراسة بتقنية TRIZ ودورها في تعزيز كلف الجودة.
4. أظهرت نتائج التحليل إلى وجود تأثير معنوية بين مبادئ تقنية TRIZ (انفراداً) في كلف الجودة (إجمالاً)، وهذا يشير إلى أهمية اسهام مبادئ تقنية TRIZ في تحسين استخدام كلف الجودة في المنظمة قيد الدراسة.
5. هناك تباين في إجابات الأفراد المبحوثين حول مبادئ TRIZ في تأثيرها على كلف الجودة في الشركة المبحوثة.

ثانياً. المقترحات:

1. تحقق وجود علاقة معنوية بين نظرية TIPS/TRIZ بدلالة مبادئها (مبادئها الستة عشر إجمالاً) وكلف الجودة(إجمالاً) في الشركة قيد الدراسة، وهذا يفسر بان زيادة اهتمام إدارة الشركة قيد الدراسة بنظرية TIPS/TRIZ سينعكس ايجاباً على كلف الجودة لها.
2. كشفت نتائج التحليل إلى وجود علاقة ارتباط معنوية بين مبادئ نظرية TIPS/TRIZ الستة عشر(انفراداً) في كلف الجودة(إجمالاً)، وهذا يشير إلى أهمية اسهام مبادئ نظرية TIPS/TRIZ في تحسين استخدام كلف الجودة في الشركة قيد الدراسة.
3. أظهرت نتائج التحليل وجود تأثير معنوي لنظرية TIPS/TRIZ بدلالة مبادئها الستة عشر(إجمالاً) في كلف الجودة بدلالة أبعادها(إجمالاً) في الشركة قيد الدراسة وهذا يعكس زيادة اهتمام إدارة الشركة قيد الدراسة بنظرية TIPS/TRIZ ودورها في تعزيز كلف الجودة.

المصادر

اولاً. المصادر العربية

1. الجبوري، ميسر ابراهيم، (2021)، ادارة الجودة المعاصرة جوانب نظرية وتطبيقات، الطبعة الثالثة، مكتبة دجلة للنشر والتوزيع، بغداد، العراق.
2. الجبوري، ميسر ابراهيم احمد، (2008)، نظم ادارة الجودة، جامعة الموصل، العراق.
3. الزاملي، علي عبد الحسين هاني، تكامل تقنيتي تحليل القيمة والهندسة المتزامنة ودورة في تخفيض التكاليف وتحقيق الميزة التنافسية، اطروحة دكتوراه غير منشور، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة بغداد، 2017.
4. علوان، مروة حسين، تحليل تكاليف الجودة بالاعتماد على إعادة هندسة العمليات لاكتساب الميزة التنافسية، رسالة ماجستير في علوم المحاسبة، كلية الإدارة واقتصاد- جامعة بغداد، 2014.
5. المشهراوي، زاهر حسني/نموذج قياس تكاليف تيار القيمة لأغراض تدعيم استراتيجية الاستدامة في ظل بيئة التصنيع المرشد/أطروحة دكتوراة، جامعة عين شمس، مصر، 2015.

ثانياً. المصادر الأجنبية:

1. Hua, Yang, Coulibaly, S., (2016), Integration TRIZ with problem-solving tools: a literature review from 1995 to 2006. International Journal of Business Innovation and Research, 1(1-2), 111-128.
2. Sheng, Kok-Soo, (2019), Eco-Efficient Product Using theory of Inventive Problem Solving (TRIZ) Principles. American Journal of Applied Sciences 7(6), 852-858.
3. Vincent, & Mann, (2015), Flipping the Learning: An investigation into the use of the flipped Classroom model in an introductory Teaching Course Education Research and Perspective 41, 25-41.
4. Feng, Wang, (2016), TRIZ Influence of Environmental Management Systems on Financial Performance: A moderated-mediation analysis. Bus. Ethics, 265-278
5. Altshuller, (1999), The Innovation Algorithm. TRIZ Systematic Innovation and Technical Creativity, translated, edited and annotated by L. Sulyak & s. Rodman, 1st Ed, Technical Innovation Center.
6. Nukmana, Farooqia, Al-Sultanb, Alnasserc, & Bhuiyan, (2017), A Strategic Development of Green Manufacturing Index (GMI) Topology Concerning the Environmental Impacts. Procedia Engineering (184), 371.
7. Horngren Charles, Datar Srikant, Foster George, Rajan Madhav, Ittner Christopher, Cost Accounting a Managerial Emphais, 13th, (2009).
8. Panneerselvam, Sivasankaran, Quality Management, New Delhi, (2014).
9. Ramakrishna, & Alzoubi, (2022), Empirical Investigation of Mediating Role of Six Sigma Approach in Rationalizing the COQ in Service Organizations. Operations and Supply Chain Management, 15(1), 122–135. https://doi.org/10.31387/OSCM0480335 .
10. Alzoubi, Ahmed, & Alshurideh, M Alhareth Abu Husseinc, Barween Al Kurdi. (2023). Rationalizing the cost of quality through lean and agile operations practices: Evidence from Aviation industr ،Amman Arab University, Jordan.2023
11. Moschidis, Chatzipetrou, and Tsiotras, (2018), Quality costing and quality management maturity in Greece: an exploratory multidimensional data analysis, International Journal of Productivity and Performance Management, https://doi.org/10.1108/IJPPM-08-2016-0152 .
12. Mishra & Pradhan (2009), lean accounting: A relent Development in management Science. siksha o AmusandhanUniversity Orissa. Indra pin-751030
13. Larsson, (2006), Demystifying six sigma: A company-wide approach to continuous improvement -Saranac Lake, NY: AMACOM Books
14. Pires, Novas, Saraiva, M. and Coelho, (2017), How companies use the information about quality-related costs, Total Quality Management & Business Excellence, Vol. 28 No. 5, pp. 501-521.
15. Arabian, et al., A Research on the Impact of cost of quality models and Reporting system on managing cost of quality V59, N11, 2021: 15).
16. Rehamn, Asad Ur, Quality cost Analysis " Feditec Enterprise, www.feditec., 2019.
17. Stevenson, William J, (2015), Operations Management, 12th, Published by McGraw-Hill, New York, United States of America.

18. Brown, Ola, (2013), Success ful Implementation of a Quality Control Program ion - How to develop and implement quality control program, master of science thesis in quality and operations management, Chalmers University of Technology.
19. Martin, Karen, and Osterling, Mike, (2014), Value stream mapping: how to visualize work and align leadership fororganizational transformation, McGraw-Hill
20. Wood, Douglas, (2013), Principles of quality costs: fiancial measures for strategic implementation of quality, 4th, Quality Press, Milwaukee, United States of America.