AL KUT JOURNAL OF ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES
Publisher: College of Economics and Management - Wasit University

تكامل نشر وظيفة الجودة وهندسة القيمة المستدامة وانعكاسة في تحسين عناصر قيمة المنتج

عبد الله عبد العظيم هاني العامري[1] **أ.م.د. إسماعيل عباس منهل أبو رغيف[2]**

جامعة واسط / كلية الإدراة والاقتصاد

abnawar@uowasit.edu.iq imanhal@uowasit.edu.iq

المستخلص

يهدف البحث الى توظيف التكامل بين نشر وظيفة الجودة وهندسة القيمة المستدامة في تحسين عناصر قيمة المنتج، وقد تمثلت مشكلة البحث في عدم قدرة الوحدات الاقتصادية العراقية على منافسة المنتجات المستوردة وقلة الاهتمام بالجوانب البيئية والاجتماعية والتركيز فقط على الجانب الاقتصادي، فضلا عن ضعف تحديث تصاميم وموديلات المنتجات وضعف تطبيق التقنيات الإدارية الحديثة التي تساهم في دراسة اذواق الزبائن وتحديد احتياجاتهم ومتطلباتهم واستحداث أفكار ومقترحات إبداعية تطور عمليات الإنتاج، ومع زيادة المنافسة في السوق تواجه الوحدات الاقتصادية ضغوطًا متزايدة لتحسين عناصر القيمة المقدمة للزبائن، وتمكن الباحث من تطبيق اتكامل بين تقنيتي **QFD** و **SVE** في الوحدة الاقتصادية محل البحث (شركة اور العامة للصناعات الهندسية) وقد ادى ذلك إلى تحسين عناصر قيمة منتج مقاطع الالمنيوم الملون بالرش وزيادة القدرة الإنتاجية وتخفيض التكاليف وتحقيق الارباح والحفاظ على الموارد الطبيعية والحد من التأثيرات البيئية الضارة.

الكلمات الافتتاحية:

نشر وظيفة الجودة، هندسة القيمة المستدامة، عناصر قيمة المنتج

Abstract

The research aims to employ the integration between the deployment of the quality function and sustainable value engineering in improving the elements of product value. The research problem was represented in the inability of Iraqi economic units to compete with imported products, the lack of interest in environmental and social aspects, and the focus only on the economic aspect, in addition to the weakness of updating product designs and models and the weakness of applying modern administrative techniques that contribute to

studying customer tastes, determining their needs and requirements, and creating creative ideas and proposals that develop production processes. With the increase in competition in the market, economic units face increasing pressures to improve the elements of value provided to customers. The researcher was able to apply integration between QFD and SVE techniques in the economic unit under study (Ur General Company for Engineering Industries). This led to improving the elements of value of the spray-painted aluminum sections product, increasing production capacity, reducing costs, achieving profits, preserving natural resources, and reducing harmful environmental impacts. increasing production capacity, reducing costs, achieving profits, preserving natural resources, and reducing harmful environmental impac**.**

Key words:

Quality Function Deployment, Sustainable Value Engineering, Product Value Elements.

المقدمة

يشير الواقع الاقتصادي اليوم إلى تغيرات متسارعة وتطورات كبيرة في بيئة الاعمال المعاصرة، أدت إلى ظهور مخاوف كبيرة بشأن الاستدامة وتوفير حياة كريمة للأجيال القادمة واصبحه من واجبات الوحدات الاقتصادية الاهتمام بالبيئة ومعالجة مشكلاتها وتعزيز المساهمات الاجتماعية إلى جانب تحقيق الأرباح إذ ان عولمة الأسواق واحتدام المنافسة بين الوحدات الاقتصادية والانفتاح العالمي على الأصعدة الثقافية والاجتماعية والاقتصادية قياساً بما كانت عليه في الحقبة الماضية، أدى إلى حدوث تغيرات في اذواق الزبائن ورغبتهم في البحث عن المنتجات المستدامة التي تلبي رغباتهم ومتطلباتهم وتقدم أفضل توازن بين القيمة والتكلفة، ووفقاً لتلك الاحداث والتحديات يتوجب على الوحدات الاقتصادية المحلية تحسين عناصر قيمة المنتجات والسعي لتحقيق التنمية المستدامة لمواجه المنتجات المستوردة وتعزيز حصصها السوقية وتحقيق رضا الزبائن من خلال توفير منتجات بأفضل الاسعار وأعلى جودة واقل تكلفة، وعليه تأتي أهمية استعمال التكامل بين تقنيتي QFD وSVE في تحسين عناصر قيمة المنتجات من أهمية كل تقنية، إذ ان QFD تعمل على سماع صوت الزبون وترجمته الى خصائص هندسية وتوفر معلومات لتقنية SVE لتحديد مؤشر القيمة لمكونات المنتج بموجب متطلبات الزبائن واستعمال التفكير الإبداعي المستدام لوضع الحلول والمقترحات لتحسين قيمة المنتج بما يتلائم مع متطلبات الزبائن وتوقعاتهم، وتخفيض تكلفته وتقليل التأثيرات البيئية الى ادنى حد وتعزيز الدور الاجتماعي للوحدة الاقتصادية، ولتحقيق ذلك قام الباحث بتقسيم هذا البحث الى اربع مباحث تناول المبحث الأول منها الاطار المنهجي وبعض الدراسات السابقة في حين تناول المبحث الثاني المرتكزات النظرية لتقنيتيQFD وSVE ودورهما في تحسين عناصر قيمة المنتج اما المبحث الثالث فقد خصص لجانب العملي واختتمت الرسالة بالمبحث الرابع الخاص باهم ما توصل الية الباحث من استنتاجات وتوصيات.

أولاً: منهجية البحث.

1- مشكلة البحث: تتمثل مشكلة البحث في عدم قدرة الوحدات الاقتصادية العراقية على منافسة المنتجات المستوردة وقلة الاهتمام بالجوانب البيئية والاجتماعية والتركيز فقط على الجانب الاقتصادي، فضلا عن الاعتماد على النمط التقليدي في الإنتاج وضعف تطبيق التقنيات الحديثة مثل (نشر وظيفة الجودة وهندسة القيمة المستدامة) التي تساهم في دراسة اذواق الزبائن وتحديد احتياجاتهم ومتطلباتهم وتولد أفكار ومقترحات إبداعية تطوير عمليات الإنتاج، ومع زيادة المنافسة في السوق تواجه الوحدات الاقتصادية ضغوطًا متزايدة لتحسين عناصر القيمة المقدمة للزبائن.

على وفق ما سبق يمكن التعبير عن مشكلة البحث من خلال طرح التساؤلات الآتية:

أ- هل يساعد تكامل نشر وظيفة الجودة وهندسة القيمة المستدامة في تخفيض التأثيرات البيئية وتحقيق قيمة اجتماعية؟

ب- ما الفوائد والنتائج المحتملة لتكامل نشر وظيفة الجودة وهندسة القيمة المستدامة من حيث قيمة المنتج ورضا الزبائن والاستدامة؟

ت- كيف يمكن تحقيق تكامل نشر وظيفة الجودة وهندسه القيمة المستدامة في سياق تعزيز عناصر قيمة المنتج؟

2- اهداف البحث: وفقا لمشكلة البحث والتساؤلات المطروحة، فأن البحث يهدف أساسا إلى توظيف **التكامل بين نشر وظيفة الجودة وهندسة القيمة المستدامة في تحسين عناصر قيمة المنتج**، فضلا عن الهدف الأساس يسعى الباحث إلى تحقيق الأهداف الاتية:

أ- بيان دور تقنية نشر وظيفة الجودة في زيادة رضا الزبائن وتحقيق ميزة تنافسية وتحسين جودة المنتج فضلاً عن الاستجابة السريعة للسوق وتحليل الجودة التنافسية.

ب- بيان المرتكزات الرئيسة لتقنية هندسة القيمة المستدامة، وما تحمله من مزايا تساعد الوحدات الاقتصادية في تخفيض تكلفة المنتجات وتعزيز قيمة منتجاتها.

ت- تطبيق تقنيتي نشر وظيفة الجودة وهندسة القيمة المستدامة بشكل متكامل في أحدا الوحدات الاقتصادية العراقية وبيان دورهما في تحسين عناصر قيمة المنتج.

3- اهمية البحث: تتمثل اهمّية البحث في حاجة الوحدات الاقتصادية الصناعية العراقية إلى تبنّي تقنيات وأساليب حديثة مثل QFDو SVE إذ تمثلان تقنيتين تساعدان الوحدات الاقتصادية على إدارة الجودة وتطوير المنتجات المستدامة، ويساهم التكامل بينهما في تحسين القيمة المقدمة للزبون وتحقيق ميزه تنافسيه من خلال تحقيق التوازن الامثل بين الجودة والقيمة والتكلفة ومساعدة الوحدة الاقتصادية من التفوق على منافسيها وتلبيه احتياجات الزبائن بشكل فريد، فضلاً عن المساهمة في تلبية المتطلبات البيئية والاجتماعية وتحسن من عمليات التصميم والتطوير.

1- فرضيات البحث: يستند البحث إلى فرض رئيس مفاده (**ان استعمال تقنية نشر وظيفة الجودة وتقنية هندسة القيمة المستدامة بصورة تكاملية ينعكس ايجابا في تحسين عناصر قيمة المنتجات.)**

2- **مجتمع البحث وعينته:** يتمثل مجتمع البحث بشركة اور العامة للصناعات الهندسية في محافظة ذي قار، اما عينة البحث فتتمثل بمعملي (الطرد، الاكسدة والتلوين)، إذ تم اختيار الشركة لامتلاكها بيئة مناسبة لتطبيق التقنيات الحديثة لما تتمتع به من منافسة حادة وكذلك أهمية هذه الشركة في دعم الاقتصاد الوطني، فضلا عن استعداد الشركة ومنتسبيها للتعاون مع الباحث في سبيل تطوير واقع العمل في الشركة.

6- حدود البحث:

1- **الحدود المكانية:** اختيرت (شركة أور العامة للصناعات الهندسية) لغرض اجراء البحث فيها وهي إحدى الشركات التابعة لوزارة الصناعة والمعادن وتقع في محافظة ذي قار، نظرا لمكانتها كشركة وطنية كبرى تدعم الاقتصاد العراقي وتلبي احتياجات المجتمع من خلال توفير مجموعة متنوعة من المنتجات.

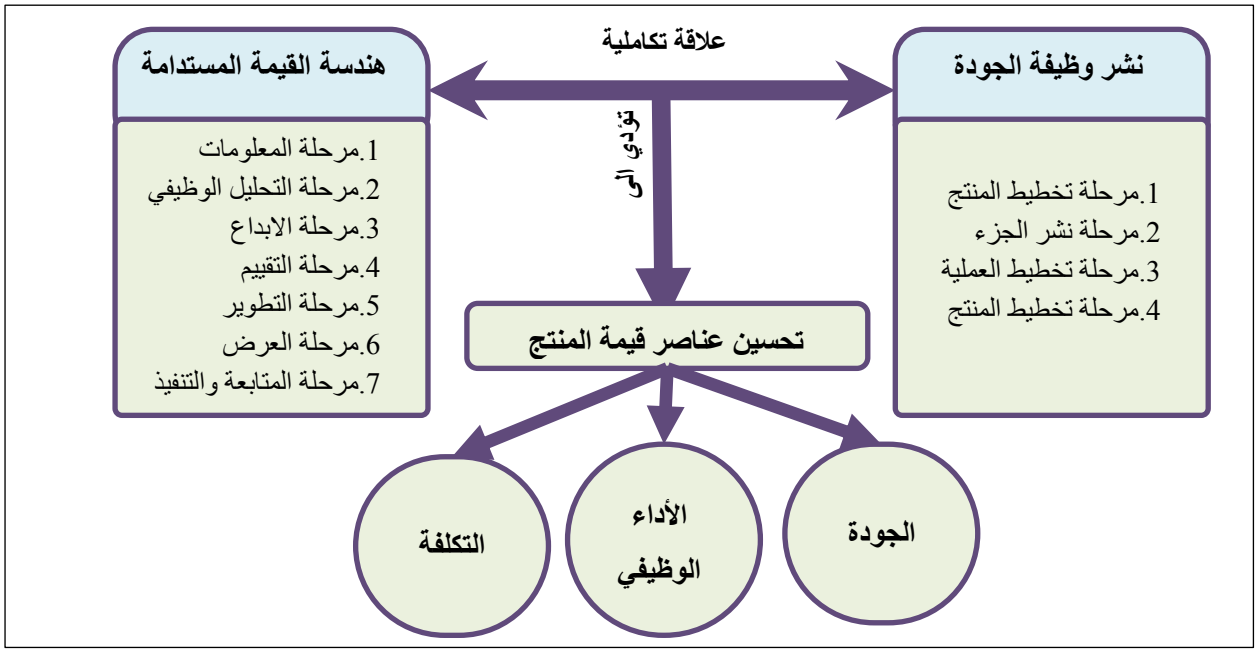
2- **الحدود الزمانية:** اعتمدت البيانات المالية التي تخص شركة اور العامة لسنة 2023، كونها الاحدث للدراسة التي قام بها الباحث.

7- أنموذج البحث

يصور الانموذج طبيعة العلاقة بين متغيرات البحث الأساس (نشر وظيفة الجودة وهندسة القيمة المستدامة) والنتائج التي تترتب عليها، ويمكن توضيح الانموذج بالشكل الاتي:

الشكل (1)

أنموذج البحث



المصدر: الشكل من اعداد الباحث.

المبحث الثاني

الجانب النظري

1-2: تقنية نشر وظيفة الجودة

2-1-2: مفهوم نشر وظيفة الجودة وتعريفها: تعد نشر وظيفة الجودة تقنية تخطيط متكاملة يمكنها ضمان وتعزيز ملائمة الخصائص التقنية مع احتياجات الزبائن(Ishak et al., 2020:2)، إذ ان أحد مفاتيح تحقيق رضا الزبائن والتحسين المستمر هو فهم احتياجات الزبائن ورغباتهم، واستعمالها لتوجيه عمليات التصميم والمتابعة التي تنشئ منتجاً سيشتريه الزبون ويستعمله، كان هذا ولايزال هو المحور الرئيسي لتقنية نشر وظيفة الجودة (Goetsch & Davis, 2013: 310)، ومن ثم تمثل QFD تقنية قوية من خلالها يتم سماع صوت الزبون في أي مرحلة من مراحل عملية تصميم المنتجات ، والفلسفة الرئيسية من استعمال هذا التقنية هو تطبيق متطلبات الجودة الخاصة بالزبون في مختلف مراحل تصميم المنتج، لذلك يتم الحصول على المواصفات والخصائص التي يحددها الزبائن لأخذها بنظر الاعتبار أثناء تصميم المنتجات (Karimi & Jafari, 2014:234)، لغرض التأكد من ان الابتكار النهائي يلبي بالفعل احتياجات الزبائن، وتعرف تقنية QFD بعدة اسماء مثل "بيت الجودة" (بسبب شكلها) و"صوت الزبون"(بسبب الغرض منه) إذ تحاول هذه التقنية تحديد ما يحتاجه الزبون وكيف يمكن تحقيقه ويصبح الزبون او المستخدم المحتمل للمنتج جزءاً من الفريق الذي يصمم المنتج (Slack & Brandon-Jones, 2019:126)، ويبين الجدول (1) تعريفات تقنية نشر وظيفة الجودة من قبل بعض الباحثين و الكتاب.

الجدول (1) تعريفات تقنية نشر وظيفة الجودة

المصدر	التعريف
(Bahia et al., 2023:4)	هي فلسفة ضمان الجودة تستند على الاستماع إلى صوت الزبون وتحويل متطلباته إلى متطلبات فنية مناسبة بهدف تحقيق الرضا الواسع والحفاظ عليه.
(Liu et al., 2021:1)	أسلوباً فعال للتخطيط وحل المشكلات عن طريق تحويل متطلبات الزبائن إلى الخصائص الهندسية لمنتج أو خدمة.
(Hwangbo et al., 2020:3)	هي مفهوم شامل يترجم رغبات الزبائن إلى متطلبات فنية متناسقة وتوفر جميع متطلبات خطوات الإنتاج و تطوير كل منتج ونتيجة لذلك تتعاون الاقسام بأكملها بشكل متناسق لإنتاج المنتج وفق متطلبات الزبائن .

المصدر: من اعداد الباحث.

مما تقدم وتأسيساً على ذلك يمكن للباحث تعريف تقنية نشر وظيفة الجودة (QFD) بأنها تقنية مهمة تستعمل في كل مرحلة من مراحل البحث والتطوير لتحقيق الجودة، مخصصة لجمع رغبات ومتطلبات الزبائن وترجمتها إلى خصائص هندسية، تهدف إلى تقديم منتجات تتلاءم مع توقعات الزبائن وتحقيق ميزة تنافسية للوحدة الاقتصادية.

2-1-2: أهداف تقنية نشر وظيفة الجودة: يشير Akao إن تقنية نشر وظيفة الجودة عملية اتخاذ قرارات بشأن التصميم تهدف إلى تعزيز ضمان الجودة الذي يسمح بالمقارنة مع المنافسين وتقليل وقت التطوير وتخفيض

التكاليـــــف (Al-dwairi et al., 2023:1) كما يشير (Baran & Yıldız) إلى إن اهداف تقنية نشر وظيفة الجودة تتمثل بما يلي (Baran & Yıldız, 2015:123):

- إعطاء اسبقية لاحتياجات ورغبات الزبائن المعلنة وغير المعلنة.
- ترجمة الاحتياجات إلى خصائص ومواصفات تقنية.
- بناء وتقديم منتجات أو خدمات عالية الجودة عن طريق تركيز الجميع على رضا الزبائن.

1- **مراحل بناء تقنية نشر وظيفة الجودة**: يتم تطبيق تقنية نشر وظيفة الجودة من خلال المرور بأربع مراحل، تستعمل كل مرحلة مصفوفة لتفسير متطلبات الزبون باستعمال هيكل متشابك لربط الغايات والوسائل، وفي كل مرحلة يتم انشاء العلاقات بين المدخلات (ماذا) والمخرجات (كيف) من خلال مصفوفة علاقة التي تسمى بيت الجودة، (Abonyi & Salahuddin2018:25,)،Czvetkó2022:3,) ، ويمكن بيان مراحل تقنية نشر وظيفة الجودة من خلال الاتـي (Ishak et al., 2020:5):

أ- **المرحلة الاولى تخطيط المنتج**: تتضمن هذه المرحلة بناء بيت الجودة أو تخطيط المنتج، إذ يتم فيها ترجمة متطلبات الزبون ورغباته التي يعبر عنها بـ (ماذا) (WHAT) ("أي ماذا يريد الزبون") إلى متطلبات فنية أو خصائص هندسية يعبر عنها بـ(كيف) (HOW) ("أي كيف يتم تلبية متطلبات الزبون")، ويطلق على هذه المرحلة أسم بيت الجودة Hosuse of Quality ويرجع سبب ذلك إلى شكل ترتيب المصفوفات الذي يشبه البيت ، وتعد من أهم مراحل تقنية نشر وظيفة الجودة ،إذ يتم تأدية (80% -90%) من عمل هذه التقنية في هذه المرحلة ، وذلك بتحديدها للخطوات الأساسية التي ترتكز عليها باقي مصفوفات بيوت الجودة (Koç, 2015:4).

ب- **المرحلة الثانية نشر الجزء**: وفقاً لهذه المرحلة يقوم قسم الشؤون الهندسية بإدارة هذه المرحلة، إذ يتم فيها ترجمة الخصائص الهندسية (WHAT الجديدة) التي تم تحديدها في المرحلة السابقة إلى" خصائص الأجزاء (HOW)، ولتحقيق ذلك يتطلب تصميم أبداعي وأفكار مبتكرة من الفريق الهندسي، إذ يتم خلال هذه المرحلة طرح وتبادل الأفكار وإنشاء مفاهيم المنتج وتوثيق مواصفات الأجزاء، أي بمعنى اخر تحديد مكونات المنتج التي تقابل احتياجات الزبون ومتطلباته.

ت- **المرحلة الثالثة تخطيط العَمَلية**: تعتمد هذه المرحلة على مخرجات المرحلة السابقة مِنْ خِلال تحويل خصائص الأجزاء إلى عمليات التصنيع (المعالجة) الأساسية للنتاج، إذ يتم بموجبها توثيق المسار التكنولوجي أو مخططات التدفق لسلسلة العَمَليات الإنتاجية مع تحديد طرائق السيطرة وتحسين العمليات.

ث- **المرحلة الرابعة تخطيط الإنتاج:** في هذه المرحلة يتم تَحْدِيد مؤشرات الأداء وترجمة العَمَليات التشغيلية إلى مُتَطَلَّبات الإنتاج لمراقبة العَمَليات الإنتاجية وجداول الزمنية للصيانة وتدريب المشغلين على المهارات المطلوبة، ويتم في هذه المرحلة اتخاذ قرارات المتعلقة بالعمليات التي تشكل أكبر قدر من المخاطر كما ويتم وضع الضوابط لتلافي الفشل، إذ يقوم قسم ضمان الجودة بالتنسيق مع خطوط الإنتاج والتصنيع.

2-1-3: بيت الجودة

يعد بيت الجود (HOQ) المرحلة الأولى و جوهر تقنية نشر وظيفة الجودة يتمثل بمجموعة من المصفوفات، التي تعمل على تحويل متطلبات الزبائن إلى خصائص هندسية، إذ يُظهر بيت الجودة ما يريده الزبون وكيف يفي المصمم بالمتطلبات في مرحلة تطوير المنتج، إذ انه يوفـر إطـاراً يوجـه المصمم لتحديد الأهداف لتحسين جودة المنتجـات (Liu et al., 2021:1)، (Singh & Kumar, 2014:17)، وأشار Hauser & Clausing إن عملية بناء بيت الجودة يتم تنفيذها من قبل فريق من الخبراء من مختلف المجالات بغية تحويل رغبات الزبائن، التي تم جمعها بواسطة

أبحاث السوق ومقارنات البيانات، لعدد معقول من الأهداف الهندسية ذات الأولوية التي يتعين تحقيقها عند تصميم منتج جديد أو خدمة (Kecek & Akinci, 2016:116)، ويتم بناء بيت الجودة من خلال المرور بست خطوات وكالاتي (Winati et al., 2023:4).

أ- **تحديد متطلبات الزبون (صوت الزبون):** تعتبر هذه الخطوة أحد أهم الأبعاد التي يستند عليها بناء بيت الجودة، ويشار إليها باسم "صوت الزبون" إذ إن فهم متطلبات الزبون ضرورية للبناء الصحيح لبيت الجودة، تهدف إلى تحديد اليات وسبل الالتقاء مع متطلبات الزبون من خلال التحديد الدقيق لها، حيث يبدأ بناء بيت الجودة من متطلبات واحتياجات الزبون وباستعمال لغة الزبون، وتعد هذه الخطوة الأهم وحجر الأساس في تقنية نشر وظيفة الجودة.

ب- **تحديد الخصائص الفنية (مصفوفة صوت المهندس):** تسمى أيضاً مصفوفة الميزات أو مصفوفة الكيفيات أو الخصائص التقنية وتمثل الأبعاد المختلفة للتصميم، من خلالها تتم الاستجابة لمتطلبات الزبون، كما يتم تحديد الأهمية النسبية للخصائص الهندسية، وتمثل هذه المصفوفة الخطوة الثانية لتطبيق تقنية نشر وظيفة الجودة (كريم ، 2016 :26-27).

ت- **تحديد المنتجات المنافسة (مصفوفة صوت السوق):** تقع هذه المصفوفة في الجانب الأيسر من بيت الجودة (HOQ)، وفيها يحدد المنافسون في السوق ثم تجرى مقارنة بين ما تقدمه الوحدة الاقتصادية من منتج أو خدمة مع المنتجات والخدمات المنافسة في السوق، ويتم هذا التقييم من لدن الزبائن، إذ تساعد نتائج هذه المقارنة في تحديد نقاط القوة والضعف لمنتج الوحدة الاقتصادية والمنتجات المنافسة.

ث- **تحديد العلاقة بين المتطلبات والخصائص الفنية (مصفوفة العلاقات):** تقع هذه المصفوفة في قلب بيت الجودة، وتمثل جوهر العمل للمخطط، يتم فيها تفسير العلاقات المتداخلة بين مصفوفتي صوت الزبون والخصائص الهندسية، إذ يتم مطابقة (What) مع (How) على أثرها يتم تقسيم كل متطلب للزبون مقابل كل متطلب تصميم فني أو هندسي بشكل منظم.

ج- **تحديد العلاقة بين المتطلبات الفنية (مصفوفة المبادلات):** تقع هذه المصفوفة في سقف بيت الجودة (HOQ) وتدعى بمصفوفة (الارتباط الفني)، ويظهر فيها كيفية ترابط المتطلبات الفنية مع بعضها وتساعد المهندسين في معرفة أي من المتطلبات يجب ان تحسن.

ح- **مصفوفة القيم المستهدفة:** تمثل هذه المصفوف الخطوة الأخيرة في بناء بيت الجودة (HOQ) تحديد أي المتطلبات الفنية الأكثر أهمية ونشرها في عملية الإنتاج، إذ يتم تحديد الأهمية النسبية لكل متطلب من متطلبات الزبائن وكذلك تقييم منتجات المنافسين مع منتجات الوحدة الاقتصادية(Evans & Lindsay, 2002:87) .

مما تقدم انفاً، تتضح أهمية تطبيق التقنية QFD في الوحدات الاقتصادية وذلك من مساهمتها في تحقيق الأهداف، إذ توفر منتجات أو خدمات تلبي متطلبات و احتياجات الفئة المستهدفة (الزبائن) أو تتجاوزها وتحقق ميزة تنافسه للوحدة الاقتصادية وتقليل وقت التصميم والاستجابة السريعة لمتطلبات الزبائن وغيرها من الفوائد و المزايا التي تحققها هذه التقنية، ولتحقيق أفضل استعمال من تقنية نشر وظيفة الجودة عادةً ما يتم تكاملها مع تقنيات حديثة أخرى لتحقيق أقصى كفاءة و فاعليه إنتاجية والاستعمال الأنسب للموارد، وتعد هندسة القيمة أحد أهم هذه التقنيات التي تساعد في تحقيق ذلك ، وعليه سوف يتم التعرف على الأسس النظرية والمرتكزات المعرفية لهندسة القيمة المستدامة في الفقرة القادمة .

2-2: تقنية هندسة القيمة المستدامة

2-2-1: مفهوم هندسة القيمة المستدامة وتعريفها: تعد هندسة القيمة (SVE) تقنية إدارية تسعى إلى تحقيق أفضل توازن وظيفي بين التكلفة والموثوقية وأداء المنتج أو المشروع أو العملية أو الخدمة، ويمكنها تخفيض التكاليف مع الحفاظ على متطلبات الأداء والجودة أو تحسينهما (Gohil & Patel, 2018:2)، كما انها تقنية قائمة على الوظيفة لتحقيق الاستدامة والفاعلية من حيث التكلفة بشكل فعال في عمليات الانتاج (ADG, 2019:1)، إذ حصل مفهوم الاستدامة على اهتمام كبير من جانب الوحدات الاقتصادية، ويرجع ذلك إلى حقيقة أن هذه الوحدات ترغب في الحصول على ميزة تنافسية في عدة مجالات، وأهمها خفض التكاليف وزيادة الفاعلية التشغيلية، إذ يعتقد العديد من الخبراء أن الاستثمار في برامج الاستدامة سيعزز مكانة الوحدات الاقتصادية الربحية والقدرة التنافسية على المدى البعيد، ويكسب الوحدة الاقتصادية الشرعية الاجتماعية من خلال إثبات أنها سوف تلبي الاحتياجات الاجتماعية والبيئية (Geerdink, 2016:4)؛ إذ ان إلى جانب تحسين القيمة وتخفيض التكلفة تعد الاستدامة ضرورة يجب النظر إليها من منظور أوسع حتى لو كان ذلك يعني تكلفة أولية أعلى، ونظراً لأن الاستدامة تعتمد على ركائز اقتصادية واجتماعية وبيئية وهي بحد ذاتها قيمة مضافة كبيرة ولكنها لا تستطيع تحقيق جميع الفوائد في وقت واحد، وبالتالي، فإن دمج تقنية (VE) مع الاستدامة في عمليات الانتاج سيجمع بين فوائد المفهومين لتعزيز القيمة المضافة في المنتج (Gunarathne et al., 2022:8)، ويمكن تفسير ذلك في كلا الاتجاهين، إذ إن التصميم المستدام يزيد من قيمة المنتج وهندسة القيمة تزيد من القيم، ولهذا السبب، تعد تقنية (SVE) واحدة من أفضل الخطوات لتحقيق الاستدامة، إذ تتكون من العديد من التقنيات التي يمكن استعمالها لتحقيق الاستدامة في أي منتج او مشروع (ADG, 2019:2)، وهناك العديد من التعريفات التي تعبر عن هندسة القيمة من وجهة نظر الباحثين ويبين الجدول (2) بعض التعريفات وعلى النحو الاتي:

الجدول (2) تعريفات هندسة القيمة

المصدر	التعريف
(غازي واخرون 468:2023)	هي برنامج متكامل ذو خطة عمل متسلسلة ودقيقة لحل جميع المشكلات المتعلقة بالتكلفة والجودة والأداء من خلال القيام بالاختيار الدقيق والمناسب للوظائف المثلى للمنتجات ذات التكلفة المنخفضة والأداء العالي وفي نفس الوقت التخلص من الوظائف التي لا تضيف شيئا ولها اثأر بيئية للمنتج أو المشروع والتي تسهم بتخفيض التكاليف.
(Pearson & Srikant, 2021:589)	هندسة القيمة هي تقييم منهجي لجميع جوانب سلسلة القيمة، بهدف تخفيض التكاليف وتحقيق مستوى الجودة الذي يرضي الزبائن.
(Atabay, 2021:2164)	هي مراجعة المنتجات الجديدة أو الموجودة في مرحلة التصميم بغرض زيادة قيمة المنتج وخفض التكلفة وزيادة الأداء الوظيفي.
(Danku & Antwi, 2020:217)	تقنية مبتكرة مستدامة ومنهجية لإنشاء أفضل توازن وظيفي بين الميزات المرغوبة للمشروع.

المصدر: اعداد الباحث.

يتبين مما سبق: ان هندسة القيمة المستدامة هي تقنية قائمة على الابداع والعمل الجماعي لاستحداث منتجات مستدامة وتحسين القيمة والأداء وتخفيض التكاليف من خلال تحليل الوظائف ودمج الاعتبارات البيئية والاقتصادية والاجتماعية في عملية التصميم او التطوير باستعمال مجموعه واسعة من المعرفة وخبرات المختصين.

2-2-2: اهداف هندسة القيمة المستدامة :هناك عدة اهداف لهندسة القيمة المستدامة التي تسعى إلى تحقيقهـــا لعـــل ابرزهـــا (Wao, 2014:30) (هشام و الهاشمي،19:2019) . (El-dash, 2012:1):

أ- التخلص من جميع النفقات غير المبررة وتحقيق اهداف أصحاب المصلحة.

ب- العمل على إرضاء الزبائن من خلال توفير الوظائف التي تلبي احتياجاتهم.

ت- تحقيق التغير الجذري في المنتج او الأداء من خلال تغير أسلوب وطريقة العمل والانتاج، وكذلك تأهيل العاملين لتصميم المنتجات وفق رغبات الزبائن.

ث- تحقيق أفضل توازن بين تكاليف المنتج وموثوقيته وأدائه.

ج- التخلص من عناصر التصميم غير الضرورية والمكلفة تقليل الوقت اللازم لإنجاز المشروع وتحسين قيمته وجودته.

ح- تعزيز الاستدامة.

استناداً على ما تقدم، يتبين ان هندسة القيمة المستدامة تهدف إلى استعمال تحليل الوظائف والابداع لتوفير منهجية منظمة لدمج متطلبات الاستدامة في عمليات التصميم والانتاج لتطوير المنتجات إلى منتجات مستدامة مع تحسين او المحافظة على القيمة والأداء وتخفيض التكاليف والتخلص من الوظائف غير المضيفة للقيمة من وجهة نظر الزبون، وتقليل أي اثار سلبية على البيئة والمجتمع.

2-2-3: مراحل تطبيق هندسة القيمة المستدامة: يتم تطبيق تقنية هندسة القيمة في عملية منطقية تعُرف باسم خطة عمـــل هندســـة القيمـــة **VEJP (Value Engineering Job Plan)** ، والغرض منها هو مساعدة فريق الدراسة على تحديد وتقيم وظائف المنتج الرئيسية والتركيز عليها بطريقة منهجية، من أجل ايجاد أفكار جديدة من شأنها أن تؤدي إلى تحسينات في القيمة ويمكن تعريف خطة العمل على انها (التطبيق المنهجي للأدوات والتقنيات المعترف بها من قبل فريق متعدد التخصصات لتحديد وتصنيف وظائف المشروع وإنشاء واختيار وتطوير أساليب بديلة لتقديم الوظائف بشكل فعال من حيث التكلفـة وتحسيـن الأداء) (Alyousefi, 2008:4)، يتضمن تطبيق تقنية هندسة القيمة المراحل الرئيسيـة الثـلاث الاتية (ADG, 2019:16) :

أ. مرحلة الدراسات السابقة (التحضير لدراسة SVE)

ب. مرحلة ورشة العمل أو خطة العمل القيمة (خطة العمل ذات المراحل الست)

ت. مرحلة الدراسات اللاحقة للقيمة.

المرحلة الأولى/ الدراسات السابقة للقيمة: يتم تنفيذ هذه المرحلة من أجل التحضير لتحليل قيمة المشروع، فهي توفر أساساً للعمل الفعال والمنتج من خلال تطوير وصف المشكلة، وجمع البيانات اللازمة، وتنظيم فريق تحليلي وإجراء تقدير أولي لمبلغ الموارد المالية اللازمة للمشروع، وبفضل ذلك سيكون لدى مهندسي القيمة فرصة أكبر للتعرف على الأولويات الاستراتيجية للتخلص من التكاليف غير الضرورية (Araszkiewicz, 2020:2)، وفهم افضل لما تحتاج الإدارة العليا إلى معالجته، وكيف سيزيد التحسين من القيمة التنظيمية، ويتقرر خلال هذه المرحلة ما إذا كانت تكاليف الدراسة ستكون مبررة في ظل الظروف المحددة أو إذا كانت قيمة الدراسة ستكون مرتفعة في مراحل لاحقة، هذه هي المرحلة التي قد يكون من المناسب فيها تغيير معالم الدراسة(Alyousefi, 2008:5).

المرحلة الثانية / ورشة العمل او دراسة القيمة:

لتنفيذ دراسة القيمة ينبغي المرور بست مراحل وهي كالاتي:

أولا: - مرحلة المعلومات: مرحلة المعلومات هي الخطوة الأولى في خطة العمل، ويتم فيها الحصول على معلومات مثل خلفية المشروع وتصميم المشروع والتكلفة والعقبات لفهم القيود وتحديات الوضع الراهن للمشروع التي تؤثر على النتائج، وكذلك تحديد أهداف الدراسة ومعايير التقييم ومتطلبات الزبائن (Miladi Rad & Aminoroayaie, 2016:266)، إذ يتم جمع الحد الأقصى من المعلومات من مختلف جوانب المشروع فيما يتعلق بتحديد المشكلات التي يتعين حلها وجمع المعلومات عن خلفية المشروع ووظيفته ومتطلباته (U. A. Mahadik, 2015:95).

إضافة إلى ما تقدم، يتبين ان هذه المرحلة ضرورية لدراسة وجمع المعلومات عن النتائج الإيجابية والسلبية والتأثيرات البيئية والاجتماعية للمنتج والمواد المستعملة فيه، وفهم طريقة الإنتاج ومشكلات التي تواجهها لتوفير قاعدة انطلاق إلى المراحل اللاحقة.

ثانيا: - مرحلة التحليل الوظيفي: يعد التحليل الوظيفي العملية الأساسية التي تميز تقنية **SVE** عن أي تقنية أخرى تستعمل لحل المشكلات وتحسين الجودة، إذ تكمن أهمية هذه المرحلة في إنتاج رؤية فريدة لدراسة المشروع، فهي تحول المكونات المختلفة لمشروع معين إلى وظائف، وهذا يعزز ابداع فريق **SVE** بعيداً عن التصميم الأصلي ويأخذه نحو المفهوم الوظيفي للمشروع، إذ يساعد ذلك في تحديد الوظائف الرئيسية لمكونات تصميم المشروع ويتيح للفريق الحصول على فهم أوسع والنظر في الطرائق البديلة لتحقيق الوظائف المثلى وبحلول نهاية هذه المرحلة سيكون الفريق قد حدد العناصر عالية التكلفة، وقام بتحليلها وظيفيا وتقييم علاقات التكلفة /القيمة الخاصة بها. (Khodeir & El Ghandour, 2019:476).

اضافة إلى مما تقدم، تتيح هذه المرحلة لفريق هندسة القيمة تحليل الوظائف وفقاً لاستدامتها، إذ يمكن تقييم كيفية تأثيرها على البيئة والمجتمع والاقتصاد من خلال طرح بعض الاسئلة مثل:

1- هل الوظائف تستنزف مواد نادرة او تسبب انبعاثات ضارة اثناء انتاجها او استعمالها؟
2- هل تلبي احتياجات او توقعات الزبائن واصحاب المصحة؟
3- هل تساهم هذه الوظائف في تحقيق ميزة تنافسية للوحدة الاقتصادية او تعزز قيمتها؟
4- هل قيمتها من وجهة نظر الزبائن تفوق تكلفة انتاجها؟

ثالثا: - مرحلة الابداع: تتطلب هذه المرحلة ان يمتلك أعضاء الفريق القدرة على التفكير الإبداعي والذي يركز على استحداث البدائل، وتحديد مشكلات، واكتشاف طرائق أكثر اقتصادية لإكمال المهمة الرئيسية، إذ يعد فريق هندسة القيمة غير مقيد في استعمال أي من التقنيات الشائعة لتوليد الأفكار مثل (العصف الذهني، **TRAZ**) إذ تعد تقنيات حل المشكلات الإبداعية جزءًا أساسيًا من برنامج هندسة القيمة من أجل تقليل التكاليف وتحسين الجودة (Rachwan et al., 2016:5) وفي هذه المرحلة يتم توليد مفاهيم بديلة لتلبية المتطلبات الأساسية التي تم تحديدها في المرحلة السابقة، إذ يقوم فريق هندسة القيمة بفحص كل وظيفة على حدة ويسجل جميع الاقتراحات التي تنشأ استجابة لتلك الوظيفة، وفي هذه المرحلة يمكن الإجابة على الأسئلة الاتيــة (Uğural, 2023:295)

- ما المهام الأخرى التي يمكن أن تؤديها هذه الوظيفة؟
- بأي طريقة أخرى يمكن أن تحدث هذه الوظيفة؟

وفقا لما سبق فان هدف هذه المرحلة هو توفير اجواء التأمل لوضع حلول وبدائل لمشاكل ولتلبية متطلبات الاستدامة، من خلال اتاحة الفرصة لأعضاء الفريق في طرح افكار مبتكرة من شانها تخفض التكاليف او تحسين الوظائف او كلاهما، للعمل على تقليل الاثار البيئية السلبية لعمليات الانتاج وتلبية توقعات اصحاب المصلحة والزبائن.

رابعا: - مرحلة التقويم: الهدف من عملية التقييم هو تقليل النطاق الواسع من الأفكار المنتجة خلال المرحلة السابقة بكفاءة إلى عدد قليل من المقترحات التي تبدو مقنعة في تحقيق أهداف المشروع، إذ يتم استبعاد الأفكار غير المنطقية التي لا يمكن قبولها بشكل نهائي ومن ثم يتم مناقشة وتقييم الجوانب الإيجابية والسلبية للبدائل المتبقية للعثور على أفضل مزيج من الأفكار (Uğural, 2023:295) .

خامسا: - مرحلة التطوير: في هذه المرحلة، يتم تطوير البدائل الواعدة التي تم اختيارها خلال مرحلة التقييم إلى أفكار تصميم بديلة مفصلة، والقصد من ذلك هو الحصول على بيانات احتياطية كافية وتقديمها فيما يتعلق بتغييرات التصميم والتكاليف، إذ يتم تقييم موضوعي للطرائق البديلة ذات التكلفة الاقل لأداء الوظائـــف المطلوبـــة (ADG, 2019:48)، من خلال إجراء اختبار فني واقتصادي شامل لتقديم التوصيات النهائية حول احتمالية نجاح تنفيذ المقترحات (A. Sharma & Belokar, 2012:2)، والهدف من مرحلة التطوير هو اختيار وتخطيط البدائل الأفضل لتعزيز القيمة، لكي يتمكن المصمم واصحاب المصلحة من إجراء تقييم أولي لمدى صلاحيتهما للتنفيذ، ويجب أن تحتوي حزمة المعلومات التي أعدها الفريق لكل بديل على أكبر قدر ممكن من البيانات التكنلوجية والنفقات والجدول الزمني (Sharma & Srikonda, 2021:34).

سادسا: - مرحلة العرض: في هذه المرحلة، يقدم فريق العمل الاقتراح الجديد الذي تم تطويره من أجل تقديم قيمة أفضل من الحلول المقترحة سابقاً، وتعد هذه مرحلة حاسمة لأنه في هذا الوقت يتم طرح الأسئلة الضرورية من قبل الزبائن والمصممين والمستثمرين وممثلي اصحاب المصالح الاخرى التي تمكنهم من اتخاذ القرارات، بعض العوامل الرئيسة التي يتم تحليلها في هذه المرحلة هي تاريخ المشروع ووظائفه والتكلفة ومتطلبات النجاح، إذ ان الهدف العام لهذه المرحلة هو وضع الخطوط العريضة لخطة التنفيذ (Alketbi, 2020:35).

المرحلة الثالثة/ الدراسات اللاحقة للقيمة:

تهدف هذه المرحلة الى ضمان تطبيق دراسة القيمة وفقاً للمستجدات الحديثة التي تم رفعها الى دراسة قيمة المشروع او المنتج وتمت الموافقة عليها، وللتأكد من ان المستندات قد أعدت وتم تدوينها بطريقة صحيحة اضافة إلى ذلك التأكد من إتمام تحقيق النتائج المرغوبة ، ويتلخص عمل هذه المرحلة بما يلي (الشايع،2009:31):

1- الحصول على أوامر التنفيذ (المصادقات على التأييدات) لغرض أداء عملية التدقيق.
2- مساعدة فريق عمل متعدد التخصصات.
3- توزيع المعلومات على الأقسام المستفيدة من الدراسة.
4- تقيم النتائج.
5- اعداد التقارير النهائية.

يتبين مما سبق ان تقنية هندسة القيمة المستدامة يمكنها مساعدة الوحدات الاقتصادية على تحقيق الفاعلية والاستدامة في العمليات الإنتاجية واستحداث أفكار جديدة في مراحل التخطيط والتصميم باستعمال التفكير البناء المستدام الموجة لحل المشكلات التي تواجهها الوحدات الاقتصادية مثل انخفاض قيمة المنتج من وجهة نظر الزبائن او ارتفاع تكلفة المواد الداخلة في الإنتاج او التأثيرات الضار على البيئة والمجتمع، لذا فإن هندسة القيمة المستدامة أياً كان اهدف من تطبيقها

فإنها تحتاج الى بعض التقنيات الكلفوية المساندة لتوفير المعلومات اللازمة لها ومن اهم هذه التقنيات هي تقنية التكاليف المستهدفة والتي سيتم مناقشتها الفقرة القادمة، كما سيتم مناقشة مفهوم قيمة المنتج وعناصرها ومساهمة تقنيتي نشر وظيفة الجودة وهندسة القيمة المستدامة في تحسينها.

2-3: التكاليف المستهدفة

2-3-1: مفهوم التكاليف المستهدفة وتعريفها: تعد التكاليف المستهدفة تقنية فاعلة في تقدير التكاليف فاعلة صممت بشكل رئيس لمساعدة الإدارة على تقديم منتجات وخدمات تتمتع بهامش ربح مرتفع، وكذلك للقضاء على تكاليف الأنشطة التي لا تضيف قيمة للمنتج من بداية عمليات التصميم والتطوير (Aladwan, et al.,2018:3)، تساهم في أدراه التكلفة واستنباط التكلفة الاجمالية للمنتج على طول دورة حياته بمساعدة أقسام التصميم والبحث والهندسة و التسويق و المحاسبة (Talebnia et al. 2017:11)، وفي نفس الاتجاه يؤكد Hilton على انها تقنية مهمة للإدارة تسعى إلى زيادة الأرباح وإدارة التكاليف في الوحدات الاقتصادية على نحو استراتيجي عن طريق ضمان تصميم المنتجات بتكلفة منخفضة بما يكفي لتسعيرها على نحو تنافسي، مما يمكن الوحدة الاقتصادية من تحقيق مركز تنافسي مستدام في السوق (Hilton.,2020:683)، والاتي بعض تعريفات تقنية التكاليف المستهدفة وهي كما في الجدول الاتي:

الجدول (3) تعريفات التكاليف المستهدفة

المصدر	التعريف
(Blocher et al. 2019:919)	"تعرف بأنها تحديد التكلفة المرغوبة للمنتج على اساس سعر تنافسي معين، لتحقيق الربح المطلوب من المنتج".
(Horngren et al, 2018: 532)	"هي تحديد سعر السوق للمنتج وتحديد التكلفة القصوى التي يمكن أن تنفقها الوحدة الاقتصادية لصنع المنتج مع الاستمرار في تحقيق الربحية المرغوبة".

المصدر: اعداد الباحث.

استنادا إلى ما تقدم: يتبين ان التكاليف المستهدفة هي تقنية تستعمل في إدارة التكاليف وتطوير المنتجات لتحديد الحد الأقصى للتكلفة التي يمكن ان يتكبدها المنتج لتحقيق المستوى المطلوب من الربحية، كما انها تقنية استباقية تركز على التحكم في التكاليف خلال المراحل الأولى من تصميم المنتج وتطويره، تهدف إلى مواءمة أنشطة تصميم وتطوير المنتج وإدارة التكلفة وتحسين تخصيص الموارد لتوفير القيمة للزبائن.

2-3-2: مراحل تطبيق التكاليف المستهدفة

يتم تطبيق التكلفة المستهدفة من خلال المرور بعدة خطوات وهي كالآتي (الموسوي، 2014:44-46):

1- دراسة السوق وتحديد السعر وهامش الربح:

يتم في هذه المرحلة تحديد أهداف المبيعات والارباح المطلوبة على المدى البعيد، إذ تسعى الوحدة الاقتصادية إلى تحقيق أهدافها من خلال الخطوات الاتية:

أ- **دراسة السوق:** يتم عمل خطة طويلة الأمد من خلال تحليل المنتجات المنافسة وتحديد رغبات الزبائن، وتكون هذه الخطة داعمه للأهداف المحددة من قبل الإدارة العليا التي يجب تنفيذها من اجل تلبية احتياجات السوق، إذ ان خطوط الإنتاج يجب ان يتم تصميمها بشكل مناسب لغرض اشباع توقعات الزبائن، وفي الكثير من الاحيان يشكو الزبائن من

الارباك الذي تسببه المنتجات لعدم مطابقتها مع رغباتهم، لذا يجب على الوحدة الاقتصادية ان تصمم خطوط الإنتاج بما يضمن تلبية رغبات الزبائن.

ب- **تحديد سعر البيع المستهدف**: تتطلب هذه المرحلة القيام بأبحاث السوق لتحديد اسعار بيع المُنتجات المنافسة، ويجب أخذ عدد من العوامل في الاعتبار عند تحديد السعر، مثل ما يريده الزبون من حيث المواصفات والوظائف في المنتج والمبلغ الذي يكون على استعداد لدفعه مقابلها.

ت- **تحديد هامش الربح**: يتم حساب إجمالي الربح المستهدف بناءً على خطط الربح، وتقسيمه إلى أرباح مستهدفة لكل منتج سيتم طرحه مستقبلا في السوق.

2- **تحديد التكاليف المستهدفة:** يتم في هذه المرحلة احتساب (TC) من خلال طرح هامش الربح المطلوب من سعر البيع المستهدف بغية الوصول إلى التكاليف المستهدفة (المسموح بها) على وفق للمعادلة الآتية:

التكلفة المستهدفة = سعر البيع المستهدف - هامش الربح المستهدف

3- **احتساب التكاليف الحالية أو المقدرة:** بعد ان تم تحديد (TC) للمنتج في الخطوة السابقة، في هذه المرحلة يتم احتساب التكاليف الحالية (التكلفة المبدئية) على أساس الأنشطة وعمليات التصنيع والموارد في ظل امكانيات الوحدة الاقتصادية.

4- **احتساب الفجوة (التخفيض المستهدف) بين التكلفة المقدرة والمستهدفة:**

يُعرف الفرق بين التكاليف المستهدفة والتكاليف الحالية بالتخفيض المستهدف في التكلفة ويمكن توضيح ذلك في المعادلة الاتية:

التخفيض المستهدف = التكلفة الحالية - التكلفة المستهدفة

ولتحقيق التخفيض المستهدف يتعين على المصممين البحث عن طرائق جديدة لتطوير المنتج ضمن حدود التكلفة المستهدفة لتلبيه رغبات الزبائن.

5- **تحقيق التكلفة المستهدفة باستعمال تقنيات (هندسة القيمة، سلسلة القيمة، جداول التكاليف والهندسة المتزامنة)**:

تسهم هذه التقنيات في تخفيض التكاليف بشكل فعال الامر الذي يكسبها أهمية كبيره في تقليص الفجوة بين التكاليف المستهدفة والتكاليف الحالية خلال دورة حياة المنتج.

6- **الاستمرار في التحسين وتخفيض التكاليف:**

تمثل TC تقنية استراتيجية تعمل باستمرار على تحقيق رضا الزبائن من خلال تخفيض التكاليف وتحسين كل من كفاءة العمليات التشغيلية وجودة المنتجات او الخدمات، إضافة إلى ذلك اهتمامها بالتحليل الاستراتيجي لبيئة المنافسة ورغبات الزبائن إلى جانب دورها في استبعاد تكاليف الأنشطة غير الضرورية التي تزيد تكلفة الانتاج بدون مبرر مقبول (غنيمة، 33:2014).

2-4: قيمة المنتجات

2-4-1: مفهوم قيمة المنتج

ان مفهوم مصطلح القيمة ليس واضحاً أو راسخاً أو مطلقا ولكنهُ مفهوم مجرد ونسبي يمثل اعتقاد الفرد حول المنتج او الحالة المرغوبة، معناها العام هو (مغزى أو أهمية شيء ما)، وفي الاقتصاد تعني (أهمية المنتجات التي تحقق الرغبة) (Architects 2023:1504) ، وترى (سرور، 2017) أن القيمة في جوهرها مفهوم معنوي يختص بتحديد ما يستحقّه الشيء، إذ يتعلّق هذا المفهوم بالمنفعة من الشيء وقدرته على تحقيق الإشباع، كما وتشير القيمة إلى حُكم الزبائن على المنتج بالاعتماد على توقّعاتهم تجاه الأداء والجودة والتكلفة (سرور،2017: 147)، وينظر إلى القيمة على انها

الركيزة الأساسية لعمل الوحدة الاقتصادية إذ تساهم في تنفيذ الخطط اللازمة لتلبية مواصفات ومميزات السلع والخدمات، وتساعد على تلبية احتياجات ورغبات الزبائن، وفي المقابل زيادة الارباح، ويتم التعبير عن القيمة بأنها مقياس يترجم بالوحدات النقدية والذي يعكس الرغبة في امتلاك منتج أو المحافظة عليه (Neap & Celik 1999:184).

من وجهة نظر اخرى يرى(Lopez 2020) أن القيمة تمثل العلاقة بين مجموع الفوائد المتصورة مع السعر والجهد المطلوب للحصول على المنتج، إذ تعد نموذج توجيهي يسهل فهم الآليات الأساسية المؤثرة، ويوجه نحو صياغة الاستراتيجيات المناسبة وتمثل القوة التي تحرك المبيعات والحصة السوقية وتوفر للزبون حافزاً قوياً لشراء المنتجات (Lopez 2020:62).

2-4-2: عناصر قيمة المنتج

تتكون قيمة المنتج من عنصرين اساسين وهما كالاتي (السامرائي، 1:2019):

اولا: - الاستحقاق الوظيفي (Functional Merit): - هو الوظيفة أو النشاط التي يؤديها المنتج لتمكينه من إكمال المهمة أو الهدف المحدد له بنجاح، وبالتالي فإن استحقاق الوظيفة يتكون من عنصرين هما الأداء الوظيفي والجودة، ومن خلال ما يلي يمكن توضيح هذين العنصرين:

1) **الأداء الوظيفي (Functional Performance) :-** يتم تعريف وظائف المنتج على أنها قدرته على تنفيذ المهام بطريقة تتوافق مع متطلبات الزبائن وتوقعاته، وتقسم الوظائف إلى وظائف (اساسية، ثانوية، ثانوية مطلوبة)، تشير الوظائف الأساسية إلى المهمة الأساسية التي يجب أن يؤديها المنتج والتي لا يمكن إنهاء العمل بدونها، في حين تشير الوظائف الثانوية إلى رغبة معيّنة يمكن التخلّي عنها أي يمكن للوظيفة الرئيسية العمل بدونها، إما الوظائف الثانوية المطلوبة فتشير إلى رغبة بعض الزبائن في توفر هذه الوظيفة او قد تكون ضرورية لتحقيق الوظيفة الأساسية.

2) **الجودة (Quality): -** يمكن النظر إلى الجودة من منظورين مختلفين، وهما الجودة من وجهة نظر الزبائن والجودة من وجهة نظر الوحدة الاقتصادية فيَنظر الزبائن إلى الجودة على إنها ملاءمة المنتج للاستعمال بحيث يمكن أن يلبي احتياجاتهم وتوقّعاتهم، ولذلك ينظر إلى الجودة على انها مجموعة مواصفات المنتج التي يمكن أن تلبي احتياجات الزبائن ورغباتهم ومتطلباتهم أثناء الاستعمال، إما الجودة من وجهة نظر الوحدة الاقتصادية فتعرف بأنها الالتزام بقواعد ومواصفات محددة، ومن ثم فهي درجة تطابق المنتج للمواصفات المطلوبة لتحقيق الأهداف المرادة ضمن الحدود المقبولة،

ثانياً: التكلفة (Cost): - يُنظر إلى التكلفة على أنها الموارد التي تضحي بها الوحدة الاقتصادية من أجل تحقيق هدف معين، وتقاس التكلفة بقيَم نقدية للموارد المستعملة لتحقيق الهدف مثل انتاج السلع او اداء الخدمات (Horngren et al.,2021: 455)، كما تعرف جمعية المحاسبين القانونيين المعتمدين التكلفة على أنها مقدار الأموال التي يتم إنفاقها على شيء محدد، أو تكلفة النشاط المطلوب عادةً للحصول على هذا الشيء، أو كليهما (Akeem 2017:21).

2-4-3: تحسين قيمة المنتج

تواجه الوحدات الاقتصادية منافسة شديدة نتيجة للتغيرات في السوق، لا سيما الاختلاف الكبير في تفضيلات الزبائن وارتفاع تكلفة المنتج، ونتيجة لذلك يتعين عليها أن تنتج المنتجات التي تضمن استدامتها في هذه البيئة وتمنحها ميزة تنافسية (الكناني، 2021: 70)، وتقديم منتجات عالية الجودة تلبي احتياجات الزبائن بأفضل الأسعار، وهذا يعني تحسين قيمة المنتج، ومن خلال الترابط بين العناصر الأساسية للقيمة وتداخلها مع بعضها البعض، يمكن زيادة قيمة المنتج بزيادة الاستحقاق الوظيفي أو بتخفيض تكلفته أو بكليهما معاً، كما يمكن زيادة الاستحقاق الوظيفي بتحسين وزيادة جوده المنتج أو بتحسين اداءة الوظيفـــي أو بكليهما معاً، ويعد تحسين الجودة والاداء الوظيفي و تخفيض التكلفة في ان واحد هو افضل

طريقة لتحسين المنتج، إذ يؤدي ذلك إلى تحقيق ولاء الزبائن للوحدة الاقتصادية ورضاهم عنها، الأمر الذي يؤدي تحقيق الوحدة الاقتصادية للميزة التنافسية، ويمكن أن تُحسَب القيمـــة وفقـــاً للمعادلـــة الآتـــية:

القيمة = الاستحقاق الوظيفي ÷ التكلفة

إذ إن: الاستحقاق الوظيفي = الأداء الوظيفي + الجودة

وفي ضوء ذلك فإن القيمة تشير إلى العلاقة بين الاستحقاق الوظيفي للمنتج وتكلفته، وهي ترتفع استجابة لانخفاض التكلفة أو زيادة الاستحقاق الوظيفي (الأداء الوظيفي والجودة) (السامرائي ،2019: 5).

2-5: التكامل بين تقنيتي QFD وSVE ودورة في تحسين عناصر قيمة المنتج

يعتمد التكامل بين تقنيتي **QFD** و**SVE** على الاستفادة من مخرجات تقنية معينة لاستعمالها في تطبيق تقنية اخرى، لذلك لابد من إيجاد علاقة منطقية بين تقنيتي **QFD** و**SVE** بحيث يساعد على تحسين عناصر قيمة المنتجات وتلبية متطلبات الاستدامة لاستحداث منتجات مستدامة تلبي رغبات وتوقعات الزبائن وتحقق أرباح للوحدة الاقتصادية. فبالنسبة **QFD** يشير (Shi & Xie 2009) إلى أنها تقنية تخطيط فاعلة ومنظمة في التعامل مع متطلبات الزبائن بصورة منهجية تهدف إلى تطوير تصميم المنتج وإرضاء الزبائن ومن ثم ترجمة متطلباتهم إلى أهداف تصميم لضمان الجودة طوال مراحل الإنتاج، من خلال استعمال مصفوفة بيت الجودة **HoQ** في ترجمة متطلبات الزبائن وتحديد ما يجب القيام به (خصائص الأداء) وكيفية القيام بذلك (الخصائص الهندسية)(Shi & Xie 2009:2) ،إذ يمكنها قيادة عملية تحسين المنتج من الفكرة إلى الإنتاج، كما تعتبر منهجية منظمة جيدا وتقنية فنية تجمع بين احتياجات الزبائن والمتطلبات الفنية لمساعدة فرق التصميم والتصنيع على إنتاج منتجات عالية الجودة بتكاليف أقل وزيادةِ رضا الزبائنِ وتحسين القدرة التنافسية في السوق(Farsi & Hakiminezhad 2012:2100)، وتعد مخرجات تقنية **QFD** مدخلات لتقنية هندسة القيمة المستدامة إذ انها تقنية تبحث عن توليفة متناسقة ومتنوعة وملائمة من الأساليب والمصادر التي تسعى إلى التركيز على عوامل متعددة مثل: المتانة، الموثوقية، المطابقة، الملائمة، تحسين جودة المنتج و أدائه، تخفيض تكلفته، زيادة وظائفه، وتُعدّ هذه العوامل الدافع وراء استعمال هندسة القيمة المستدامة ، فضلاً عن ذلك تحاول الوحدات الاقتصادية البحث عن طرائق تحدّ من القلق بشأن سعر المنتج النهائي، وبناء على ذلك، يتم تصميم وتصنيع المنتجات بهدف أن تكون قابلة لإعادة التدوير، ولها أقل تأثير بيئي ممكن، وإزالة انعكاسات التكلفة الإنتاجية، لتعزيز القيمة الاجتماعية والبيئية والاقتصادية طول دورة حياة المنتج (Hansen,2009:393)، ومن خلال الالتزام بالشروط البيئية والتنمية المستدامة، فإنها تهدف إلى تسهيل عملية التصنيع الصديقة للبيئة والقضاء على التلوث مع تحقيق القيمة مقابل المال، إذ أن خفض التكاليف مع تقديم القيمة هو مفهوم يركز عليه الجميع، فضلا عن ذلك هناك الكثير من الاسباب التي تدعو إلى ضرورة تكامل تقنيتي نشر الجودة وهندسة القيمة المستدامة، ومن أهم هذه الاسباب ما يلي:

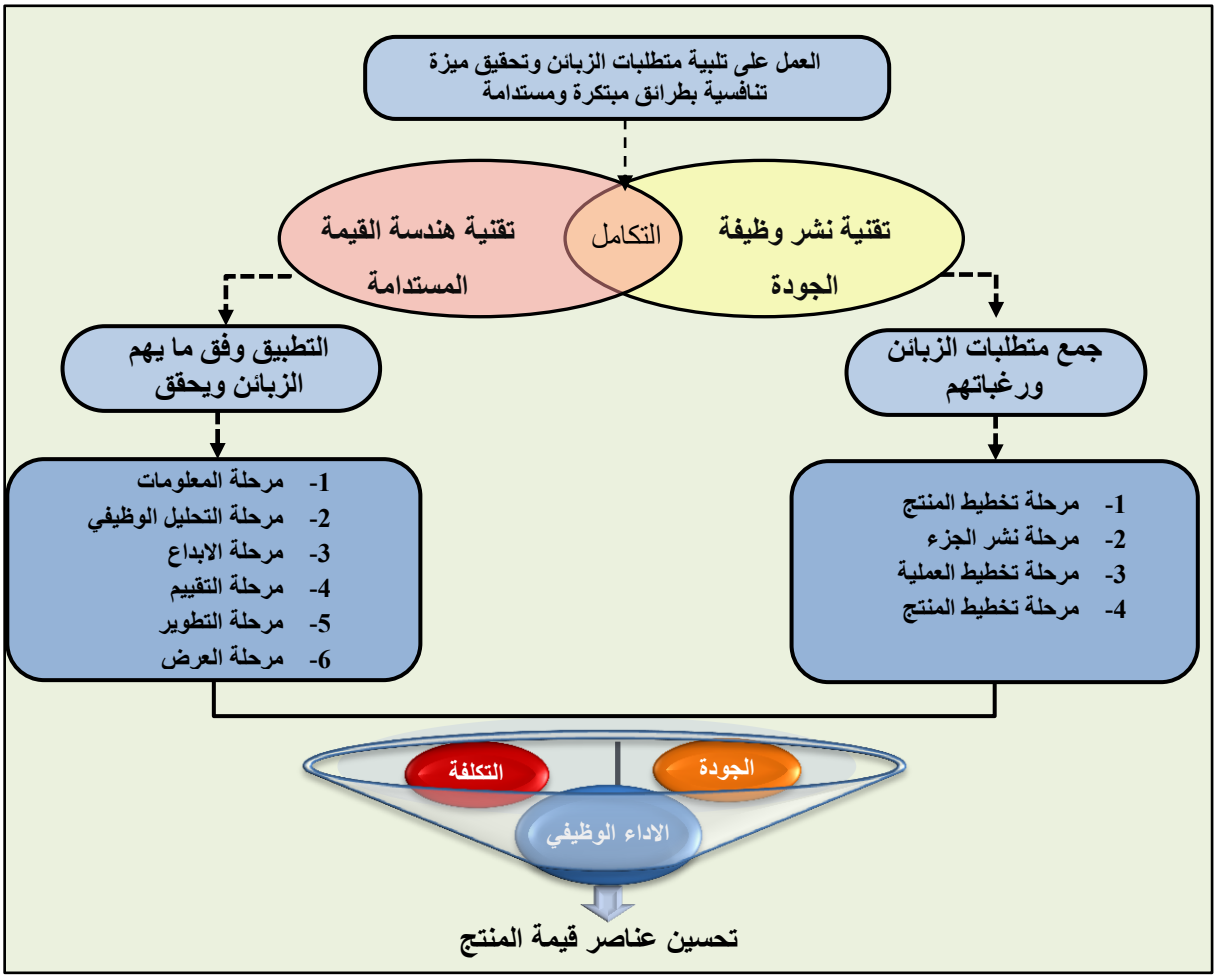
1- **سرعة الوصول إلى السوق:** نظرًا للتقدم التكنولوجي والتفضيلات والاحتياجات المتطورة للزبائن، فمن الضروري أن يتم تنفيذ ابتكارات تصميم المنتجات بطريقة تزيد من رضاهم، ولا يمكن تحقيق ذلك إلا إذا كانت الابتكارات اقتصادية ومتوافقة مع موارد الوحدة الاقتصادية، مما يعني أنها تلبي احتياجات الزبائن بجودة عالية وبتكاليف منخفضة وفي أقصر وقت ممكن مع الحفاظ على سمعة الوحدة الاقتصادية (أحمد، 2018: 14).
2- **إشراك الزبائن في عملية تصميم المنتج**: للتعرف على التغيرات في تفضيلات الزبائن واحتياجاتهم بشكل مباشر، وبالتالي تقليل التغييرات أثناء مرحلة التصميم، ويؤدي إلى تحسين الجودة والأداء الوظيفي كما يحقق توفير حقيقي في

التكاليف، إذ تمثل مرحلة التصميم أكثر من 70% من إجمالي التكاليف، بالإضافة إلى التخلص مـن العمليـات الغـير ضروريـة أثنـاء الانتـاج (Lee& Seo 2011:132).

3- **تطوير البدائل:** بالإضافة إلى تلبية متطلبات الزبائن، فإن تبسيط عملية تطوير البدائل والحلول المطلوبة لتحقيق أقصى قيمة هي طريقة أخرى تتنافس بها الوحدات الاقتصادية للتفوق على منافسيها في جميع الأسواق وهذا يشمل البحث عن تقنيات جديدة ومبتكرة لاستعمالها في الإنتـاج والتصمـيم (Zaim et al. 2014:467).

استنادا إلى ما تقدم: يتبين امكانية ان يؤدي تكامل **QFD** و**SVE** إلى تحسين عناصر قيمة المنتج وتحقيق رضا الزبائن وتحسين القدرة التنافسية للوحدة الاقتصادية واستحداث منتجات مستدامة لا تؤثر على البيئة وتعظم من القيمة الاجتماعية والاقتصادية، ويوضح الشكل (2) تكامل **QFD** و**SVE** وانعكاسه في تحسين عناصر قيمة المنتج:

الشكل (2) تكاملQFD وSVE وانعكاسه في تحسين عناصر قيمة المنتج



المصدر: اعداد الباحث.

يتضح من الشكل السابق ان عملية التكامل تتم من خلال التداخل بين التقنيتين، إذ ان كلاهما تهتمان بجمع معلومات عن المنتج ورغبات الزبائن وتبدئان بتشكيل فريق عمل متعدد التخصصات، كما انه من الممكن ان تساهم تقنية QFD في توفر معلومات لتحقيق الاستدامة من خلال اخذ اراء الزبائن والعاملين حول التأثيرات البيئية والاجتماعية للمنتج

وعمليات التصنيع، ويتم تطبيق التكامل من خلال خطوتين تمثل الخطوة الأولى تطبيق التكاليف المستهدفة كتقنية مساعدة لتحديد سعر تنافسي للمنتج وهامش ربح مضمون، وتتمثل الخطوة الثانية بتطبيق التكامل بين التقنيتين لتحسين جودة وأداء المنتج وتخفيض تكلفته، والاتي توضيح بشيء من التفصيل لخطوات التكامل:

1- **تطبيق تقنية التكلفة المستهدفة**: في هذه الخطوة تتبع الوحدة الاقتصادية إجراءات الوصول إلى التكلفة المستهدفة للمنتج من حيث السعر الذي ترغب في بيع المنتج به وكذلك هامش الربح الذي تسعى إلى تحقيقه بعد تحديد متطلبات الزبائن فيما يتعلق بمواصفات المنتج وتحديد مكونات المنتج ووظائفه، مع ضرورة نشر التكلفة المحققة بدءاً بمكونات المنتج ثم وظائفها، تتضمن هذه الخطوة حساب تكاليف جميع الوظائف التي تشير إلى مدى جودة أداء المنتج، مثل تكاليف الاجور المباشرة والمواد المباشرة والتكاليف الصناعية غير المباشرة (الكواز 2016: 128).

2- **تحسين عناصر قيمة المنتج باستعمال تقنيتي QFDو SVE:**

يتم في هذه الخطوة تطبيق تقنيتي QFDو SVE بالتزامن من خلال تكوين فريق العمل والذي يضم خبراء من عدة تخصصات، ويهدف فريق العمل إلى جمع المعلومات عن متطلبات الزبائن وفهم الترابط بينها وبين مكونات المنتج وتحليل وظائفها لتحديد الفرص الممكنة لتحسين عناصر القيمة بما يتلاءم مع متطلبات الزبائن، والآتي توضيح بشيء من التفصيل لعمل كل تقنية:

أ- **تطبيق تقنية نشر وظيفة الجودة:** يتم من خلالها جمع رغبات ومتطلبات الزبائن (صوت الزبون) التي يريد تضمينها في المنتج دون تفضيل بعض المواصفات على غيرها، ومن ثم ترجمتها بواسطة فريق هندسي إلى الخصائص الهندسية الغرض من ذلك هو مواءمة متطلبات الجودة والأداء الوظيفي المطلوبة من قبل الزبائن مع عملية تطوير وتحسين المنتج، ويتم تحديد صوت الزبون من خلال المقابلات او الاستبانات او طرائق أخرى، إذ يعد الزبون الأساس والخطوة الأولى في تطبيق التكامل، وباستعمال بيت الجودة يتم تحديد الأهمية النسبية لمتطلبات الزبائن وربطها بمكونات المنتج، ثم يتم بناء بقية المصفوفات والانتقال إلى المراحل اللاحقة من تطبيق تقنية QFD، ووفقا لنتائج بيت الجودة يتم تصميم المنتج بما يتلاءم مع متطلبات الزبائن ويحسن من عناصر القيمة ويحقق ميزة تنافسية (Mohamad & Yusoff 2013:537) (Chaudha et al. 2011: 697).

ب- **تطبيق تقنية هندسة القيمة المستدامة:** تعتمد هندسة القيمة المستدامة على مخرجات تقنيتي QFDوTC إذ توفران المعلومات الضرورية عن المنتج وتكلفته قبل تحليل وظائفه ووضع الحلول الإبداعية لمعالجة المشكلات وتحسين القيمة، كما يعتمد نجاح SVEعلى دمج الأبعاد البيئية والاقتصادية والاجتماعية في جميع مراحل تصميم وتطوير المنتج، إذ إنها تهدف إلى تحقيق أقصى جودة وأفضل أداء وظيفي بأقل تكلفة ممكنة وأقل تأثير بيئي واجتماعي سلبي، مما يساهم في بناء منتج مستدام وحفظ الموارد الطبيعية للأجيال القادمة.

يتم في SVE جمع معلومات أكثر عن المشكلات التي يواجها المنتج وعمليات الإنتاج فيما يتعلق بمتطلبات الاستدامة وقيمه المنتج ورغبات الزبائن، ثم يتم تحديد الوظائف وتحليلها، وتقييم كل وظيفة لمعرفه أهميتها للأداء، بناءً على ذلك يتم الانتقال إلى مرحلة الابداع إذ يتم استعمال العصف الذهني لتوفير مجموعه من البدائل لتحسين عناصر القيمة، ومن ثم يتم إزالة البدائل الغير عملية او التي لا تستحق أي دراسة إضافية، بعد ذلك يتم تطوير البدائل المختارة لتقديمها كمقترحات إلى أصحاب المصلحة، إذ يتم اجراء اختبارات فنية واقتصادية شاملة لتقديم التوصيات النهائية حول احتمالية نجاح المقترحات، بعد اجراء عمليات التطوير والتحسين يتم تقديم التصميم المقترح لتحسين عناصر قيمة المنتج ضمن

متطلبات الاستدامة ورغبات الزبائن إلى أصحاب المصلحة للقبول مع تفاصيل تحسين الاستحقاق الوظيفي وتخفيض التكاليف وغيرها من الوثائق الداعمة (Tanko et al. 2018:309) (Gunarathne et al. 2022:4).

2-5-1: مزايا التكامل بين تقنيتي QFD وSVE

يسهم التكامل بين تقنيتي QFD وSVE باستعمال TC كتقنية مساعدة في تحقيق العديد من المزايا وكالاتي (خطاب 2015: 235):

1- يساهم التكامل في زِّيادة رضا الزبائن من خلال التركُّز على التصاميم التي تضُّيف قميه.
2- تخفُّض تكاليف المنتجات من خلال زيِّادة كفاءة وفعالُّة التصاميم والاستفادة من تقنية هندسة القيمة المستدامة بالبحث عن نوعية من المواد الأولية التي تستعمل في انجاز عدة خصائص في نفس الوقت.
3- مساعدة الوحدة الاقتصادية على تحقُّق الربح المرغوب فيُّه على منتجاتها الجدُّيدة وكذلك منتجاتها التي يتم اعادة تصميمها.
4- مساعدة الوحدة الاقتصادية على إُيجاد مُيزة تنافسية في أوقات الركود الاقتصادي.
5- يساهم في تعزيز الجودة الشاملة للمنتجات من خلال التركيز على مرحلة التصميم ومراعاة اعتبارات التصنُّع عند وضع التصاميم الممكنة.

يرى الباحث ان التكامل بين تقنيتي QFD وSVE يمكن أن يؤدي إلى تحسين قيمة المنتج من خلال النظر ليس فقط في الجودة والأداء الوظيفي ولكن أيضًا في جوانب الاستدامة، فهو يؤدي إلى تعزيز رضا الزبائن، وخفيض التكاليف، وتقليل التأثير البيئي، وزيادة الابتكار، والاستدامة على المدى الطويل، والآتي مجموعة من الفوائد والمزايا التي يحققها التكامل:

1. **تحسين جودة المنتجات**: يعمل تكامل بين تقنيتي QFD وSVE على تحسين جودة المنتجات، إذ يهدف إلى أن تتم تلبية احتياجات وتوقعات الزبائن من خلال تحقيق المتطلبات الوظيفية والأداء المطلوب بأفضل طريقة ممكنة.

2. **تخفيض التكاليف**: يعمل التكامل على تحقيق توازن بين الجودة والتكلفة ويساعد في تحديد العناصر التي تضيف قيمة حقيقية للمنتج وتلبي احتياجات الزبائن، وفي نفس الوقت يقلل من العناصر التي لا تضيف قيمة وتزيد من التكاليف دون فائدة، إذ يساعد في تحقيق أفضل توازن بين الجودة والأداء والتكلفة.

3. **تحقيق التنمية المستدامة:** يساهم التكامل في تحقيق الاستدامة من خلال الأخذ في نظر الاعتبار العوامل البيئية والاجتماعية والاقتصادية، ويساعد في تحليل تأثير المنتج على البيئة وتقييم البدائل المستدامة وتطوير المنتجات لتلبي احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها.

4. **تحسين عملية التطوير والتصنيع**: يتم تحسين عملية التطوير والتصنيع من خلال تحسين التعاون بين فرق العمل وتوفير البيانات والمعلومات المشتركة، ويشجع فرق العمل على التفكير الابتكاري وتطوير منتجات صديقة للبيئة وذات قيمة اجتماعية، وهذا يمكن أن يؤدي إلى استحداث منتجات مميزة، مما يحقق للوحدة الاقتصادية ميزة تنافسية في السوق.

مما تقدم وخلال ما تم بيانة في هذا المبحث، يتضح ان التكامل تقنيتي QFDو SVE يساهم في تحسين عناصر قيمة المنتج، وهذا ما يثبت نظرياً صحة الفرضية الأساس للبحث والتي تنص على (ان استعمال تقنية نشر وظيفة الجودة

وتقنية هندسة القيمة المستدامة بصورة تكاملية ينعكس ايجابا في تحسين عناصر قيمة المنتجات.)، لذا سيتم العمل في المبحث القادم على اثبات ذلك عملياً من خلال تطبيق التكامل بين تقنيتي QFDو SVE بهدف تحسين عناصر قيمة المنتج في الوحدة الاقتصادية محل البحث المتمثلة بـ(شركة اور العامة للصناعات الهندسية).

المبحث الرابع

تحسين عناصر قيمة المنتج باستعمال تكامل نشر وظيفة الجودة وهندسة القيمة المستدامة

في هذا المبحث، يقوم الباحث بتطبيق العلاقة التكاملية بين تقنيتي QFDو SVE في أحد منتجات معامل الالمنيوم في شركة اور العامة المتمثل بمنتج مقاطع الالمنيوم الملون بالرش بهدف تحسين عناصر قيمته ووضع الحلول والمقترحات للمشكلات البيئية والاقتصادية والاجتماعية، ولاجل تحقيق ذلك يمر التكامل بعدة مراحل وهي كالاتي:

اولاً: تحديد التكلفة المستهدفة

1) تحديد أسعار المنتجات المنافسة

الجدول (4) أسعار بيع مقاطع الالمنيوم الملون

عراقي (سترونك)	عراقي (السراي)	تركي	صيني	ايراني	المجموع
5328000	5180000	6364000	5772000	4736000	27380000

المصدر: اعداد الباحث اعتماداً على المقابلات مع وكلاء بيع مقاطع الالمنيوم.

2) **تحديد السعر المستهدف = مجموع أسعار المنتجات المنافسة ÷ عدد المنتجات المنافسة**

السعر المستهدف = 27380000 ÷ 5 = 5476000 د.ع للطن

3) **تحديد الربح المستهدف:** نظراً للبيئة التنافسية التي تحيط في الشركة محل البحث وهدفها إلى تحقيق هامش ربح يتراوح بين (10) إلى (30)، فقد قرر الباحث أن يكون الحد الأدنى لنسبة هامش الربح 10% من سعر البيع، وبالنتيجة فأن هامش الربح المستهدف وهو 547600 د.ع احتسب كالاتي:

الربح المستهدف = السعر المستهدف × نسبة هامش الربح

= 5476000 *10% =547600 د.ع للطن

4) **تحديد التكلفة المستهدفة = السعر المستهدف – الربح المستهدف**

= 5476000 – 547600 = 4928400 د.ع للطن

5) **احتساب التكلفة الحالية:** يتم احتساب التكلفة الحالية لمنتج مقاطع الالمنيوم الملون بالرش بالاعتماد على سجلات التكاليف التي تم الحصول عليها من الشركة محل البحث وكما موضح في الجدول الاتي

الجدول (5) تكلفة انتاج مقاطع الالمنيوم الملون بالرش

البيان	التكلفة بالدينار
الالمنيوم	3,460,000
Net Acid AL 26	55,000
Net Chrome N25	35,000
باودر الطلاء	345,000
ماء	15,000
مواد التعبئة والتغليف	15,000
الرواتب والأجور	502,463
التكاليف الصناعية غير مباشرة	393000
الاندثارات	405723
المجموع	5,221,187
المصاريف التسويقية والادارية	17,064
الاجمالي	5,243,250

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بينات شركة اور/ شعبة التكاليف.

6) تحديد تخفيض التكلفة المستهدفة = التكلفة الفعلية – التكلفة المستهدف

= 5,243,250 – 4928400 = 314,850 د.ع للطن

ثانياً: تحسين عناصر قيمة المنتج باستعمال تقنيتي QFDو SVE

المرحلة الأولى: الدراسات السابقة للقيمة: تتكون هذه المرحلة من الخطوات الاتية:

أ. **اختيار المنتج:** في هذه الخطوة تم اختيار المنتج (مقاطع الألمنيوم الملون بالرش) لتحسين عناصر قيمته.

ب. **اختيار فريق متعدد الوظائف:** في هذه الخطوة تم اختيار فريق عمل يضم مجموعة متنوعة من التخصصات في مجالات البحث والتطوير والتصميم والإنتاج والمشتريات والتكاليف والتسويق، يضمن هذا الجهد التعاوني دمج متطلبات الاستدامة في عملية صنع القرار بدءاً من المراحل الأولية لتطوير المنتج.

ت. **تحديد تأريخ انتهاء مدة الدراسة:** في هذه الخطوة تم تحديد مدة سنة واحدة تقريباً لتطبيق الدراسة من خلال تواجد الباحث في الشركة محل البحث.

المرحلة الثانية: دراسة القيمة: تتكون هذه المرحلة من عدة مراحل متتالية وهي كالاتي:

أولا: - مرحلة المعلومات: بعد أن تم تحديد المنتج واختيار فريق العمل في مرحلة الدراسات السابقة، تتضمن هذه المرحلة جمع أكبر قدر ممكن من المعلومات حول منتج مقاطع الالمنيوم الملون بالرش سواء من داخل الشركة أو خارجها، فيما يتعلق بالبيانات المجمعة من داخل الشركة، فهي تتكون من تكاليف المنتج والتي تم الحصول عليها من قسم التكاليف، بما في ذلك المصاريف الصناعية غير المباشرة والرواتب والأجور المتعلقة بالمنتج وتكلفة المواد المستعملة في إنتاجه ، وفيما يتعلق بقسم التصميم فإنه يقدم تفاصيل شاملة فيما يتعلق بالتصميم الفني للمنتج، والمكونات المستعملة في تصنيعه، والاقسام والمراحل الإنتاجية التي يمر بها المنتج، وبالنسبة للمعلومات من خارج الشركة فهي تخص المنافسين وأذواق الزبائن ومتطلباتهم اتجاه المنتج، إذ يتم جمعها من خلال استعمال تقنية QFD لبناء بيت الجودة والذي يمر بعدة خطوات وهي كالاتي:

1-تحديد متطلبات الزبائن: تتضمن هذه الخطوة تطبيق تقنية QFD من خلال تحديد متطلبات الزبائن، إذ قام الباحث بأجراء مقابلات مع الزبائن ووكلاء البيع بالإضافة إلى المقابلات التي أجريت مع مدير التسويق ومسئول المبيعات في معرض الشركة للتعرف على متطلبات الزبائن وبالتالي تم تحديد (10) متطلبات أساسية كما في الشكل الاتي:

الشكل (3) متطلبات الزبون لمنتج مقاطع الالمنيوم الملون بالرش.

المصدر: من اعداد الباحث

1- تحديد الأهمية النسبية لمتطلبات الزبون

بعد ما تم تحديد متطلبات الزبون الأساسية في منتج مقاطع الالمنيوم الملون يتم في هذه الخطوة تحديد الأهمية النسبية لتلك المتطلبات من خلال توزيع استمارة الاستبانة على الزبائن ووكلاء بيع مقاطع الالمنيوم، وقد تم استعمال مقياس ليكرت Likert الخماسي لتحديد درجة الإجابات الواردة في استمارة الاستبانة، وقد أعطيت كل إجابة وزن مختلف للإشارة إلى أهميتها النسبية، ومن الجدير بالذكر انه تم توزيع (60) استمارة واستلمت منها (49)، ويوضح الجدول الاتي نتائج الاستبيان:

الجدول (6) تفريغ محتويات استمارات الاستبيان المتعلقة بمتطلبات الزبون لمنتج مقاطع الالمنيوم الملون بالرش

ت	متطلبات الزبون	درجه او وزن المتطلب				
		مهم جداً (5)	مهم (4)	نوعا ما (3)	غير مهم (2)	غير مهم جدا (1)
1	السعر المناسب	38	6	5		
2	تعدد الألوان	30	7	7	5	
3	ثبات والتصاق الألوان	43	5	1		
4	الامتثال لمتطلبات البيئة	40	3	2	3	1
5	حداثة الموديل والتصميم	44	2	3		
6	الجودة والمتانة	43	5	1		
7	التعبئة والتغليف	28	12	6	2	1
8	توفر سماكات متعددة	35	9	3	2	
9	التوافق مع الملحقات	40	9			
10	أسلوب البيع ودقة موعد التسليم	27	10	8	4	

المصدر: اعداد الباحث اعتمادا على نتائج الاستبانة.

بعد الحصول على نتائج الاستبيان المتعلقة بأهمية متطلبات الزبون، فإن الخطوة التالية هي تحديد درجة الأهمية النسبية لتلك المتطلبات، وبناءً على نتائج الأهمية النسبية سيتم ترتيب المتطلبات بحيث يكون المطلب ذو الأهمية النسبية الأعلى رقم (1) والمتطلب الأقل أهمية نسبية هو الرقم (10)، كما هو موضح في الجدول الاتي:

متطلبات الزبون	مهم جداً (5)		مهم (4)		نوعا ما (3)		غير مهم (2)		غير مهم جدا(1)		المعدل الترجيحي	الأهمية النسبية%	درجة المتطلب
	عدد التكرارات	الدرجة	عدد التكرارات	الدرجة	عدد التكرارات	الدرجة	عدد التكرارات	الدرجة	عدد التكرارات	الدرجة			
السعر المناسب	38	[1]190	6	24	5	15		0		0	[2]229	[3]10.16	4
تعدد الألوان	30	150	7	28	7	21	5	10		0	209	9.27	7
ثبات والتصاق الألوان	43	215	5	20	1	3		0		0	238	10.56	1
الامتثال لمتطلبات البيئة	40	200	3	12	2	6	3	6	1	1	225	9.98	5
حداثة الموديل والتصميم	44	220	2	8	3	9		0		0	237	10.51	2
الجودة والمتانة	43	215	5	20	1	3		0		0	238	10.56	1
التعبئة والتغليف	28	140	12	48	6	18	2	4	1	1	211	9.36	8
توفر سماكات متعددة	35	175	9	36	3	9	2	4		0	224	9.94	6
التوافق مع الملحقات	40	200	9	36		0		0		0	236	10.47	3
أسلوب البيع ودقة موعد التسليم	27	135	10	40	8	24	4	8		0	207	9.18	9
المجموع											2254	%100	

الجدول (7) الأهمية النسبية والمجموع الترجيحي لمتطلبات الزبون

المصدر: اعداد الباحث اعتماداً على جدول (6).

2- مصفوفة التقييم التنافسي (صوت السوق): في هذه الفقرة، يتم تقييم منتج الشركة محل البحث والمنتج المنافس التركي لمعرفة مدى تلبية الشركة لمتطلبات الزبائن الخاصة بمقاطع الألمنيوم الملون بالرش ومدى تلبية هذه المتطلبات من قبل

[1] تم احتساب الدرجات من خلال ضرب عدد التكرارات في القيمة المقابلة للوزن النسبي وحسب الاتي:
درجة (مهم جداً) لمتطلب السعر المناسب = 38 * 5
= 190 وهكذا بالنسبة لبقية الاوزان.

[2] تم احتساب المعدل الترجيحي لكل متطلب من خلال جمع درجات الوزن النسبي لكل متطلب وكالاتي:
المجموع الترجيحي لمتطلب (السعر المناسب) = 190+24+15
= 229 وهكذا لبقية المتطلبات.

[3] تم احتساب الأهمية النسبية من خلال المعادلة الاتية:
الأهمية النسبية لمتطلب (السعر المناسب) = (المجموع الترجيحي لمتطلب السعر المناسب ÷ المجموع الترجيحي الكلي للمتطلبات) *100%
= (229 ÷ 2254) *100%
= 10.16% وهكذا لبقية المتطلبات.

المنتج المنافس، إذ يتيح ذلك التعرف على العوامل التي يجب أخذها بنظر الاعتبار عند الانتاج وفهمها، وكذلك معرفة موقع منتج الشركة محل البحث بالنسبة للمنتج المنافس.

الجدول (8) الأهمية النسبية لمتطلبات الزبون والاهمية النسبية لمنتج الشركة والمنافس التركي

متطلبات الزبون الاساسية	متطلبات الزبون		منتج شركة اور		المنتج التركي	
	الأهمية النسبية %	ترتيب الأهمية النسبية	الأهمية النسبية %	ترتيب الأهمية النسبية	الأهمية النسبية %	ترتيب الأهمية النسبية
السعر المناسب	10.16	4	12.24	1	9.01	10
تعدد الألوان	9.27	7	11.56	2	9.81	7
ثبات والتصاق الألوان	10.56	1	10.31	4	10.46	3
الامتثال لمتطلبات البيئة	9.98	5	9.46	6	10.23	5
حداثة الموديل والتصميم	10.51	2	8.73	9	10.79	1
الجودة والمتانة	10.56	1	10.93	3	10.56	2
التعبئة والتغليف	9.36	8	9.91	5	9.99	6
توفر سماكات متعددة	9.94	6	9.35	7	9.11	9
التوافق مع الملحقات	10.47	3	9.12	8	10.32	4
أسلوب البيع ودقة موعد التسليم	9.18	9	8.39	10	9.72	8

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على نتائج الاستبانة.

3- تحديد الخصائص او المتطلبات الفنية (صوت المهندس): يتم في هذه الخطوة تحديد الخصائص الفنية او الهندسية لمنتج مقاطع الالمنيوم الملون والتي تحقق متطلب واحد او أكثر من متطلبات الزبائن الأساسية والتي ينعكس توفرها على تحسين قيمة المنتج من جهة وتوفر بيئة عمل خالية من المخلفات والانبعاثات وتحقق الرفاهية الاجتماعية من جهة اخرى، إذ قام الباحث بمقابلة عدد من المهندسين في معمل الالمنيوم والاقسام ذات العلاقة وتبين ان الخصائص الفنية لمنتج مقاطع الالمنيوم الملون بالرش تتمثل بـ(8) متطلبات وهي كما في الشكل الاتي:

الشكل (4) الخصائص الفنية لمنتج مقاطع الالمنيوم الملون

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على اراء المهندسين في الشركة محل البحث.

مصفوفه العلاقات او الارتباط: تمثل هذه المصفوفة قلب بيت الجودة وتحدد قوه العلاقة بين الخصائص الفنية ومتطلبات الزبائن، فبعد ان تم تحديد متطلبات الزبائن والخصائص الهندسية أصبح الان من السهل صياغة مصفوفة العلاقات والتي

من خلالها يتم توضيح قوه العلاقة بين كل متطلب للزبائن بالمتطلب الفني، تم الاعتماد على اراء المهندسين والفنيين المختصين لتحديد قوه هذه العلاقات كما موضح في الجدول (9)، وتم وضع رمزو توضح نوع العلاقة ولكل رمز وزن خاص به، وكالاتي:

الجدول (9) مصفوفة العلاقات بين متطلبات الزبائن والخصائص الفنية

نوع العلاقة	علاقة قوية	علاقة متوسطة	علاقة ضعيفة	لا توجد علاقة
الرمز	●	○	Δ	
الوزن	9	3	1	0

متطلبات الزبائن	الخصائص الفنية									اجمالي اوزان العلاقات	الأهمية النسبية
	الآلات والمعدات	عملية البثق	تحديث موديلات المقاطع	تهيئة الاحواض والافران	مهارة العاملين	متطلبات السلامة المهنية	عملية التلوين بالرش	جودة المواد الأولية			
السعر المناسب	Δ	●	●	●	○	○	●	●		[1]52	10.16
تعدد الألوان	○		○	○	●	○	●	●		39	9.27
ثبات والتصاق الألوان	Δ	○	●	●			○	●		34	10.56
الامتثال لمتطلبات البيئة	○	●	●	●	○	●	○	●		54	9.98
حداثة الموديل والتصميم		●	●							18	10.51
الجودة والمتانة	○	●	●	●	Δ		Δ	●		41	10.56
التعبئة والتغليف	○		●		○	○		○		21	9.36
توفر سماكات متعددة		●	●							18	9.94
التوافق مع الملحقات		●	●							18	10.47
أسلوب البيع ودقة موعد التسليم		○	●		●					21	9.18

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على اراء المختصين وجدول (8).

بعد الانتهاء من تحديد نوع العلاقة بين الخصائص الهندسية ومتطلبات الزبائن، يتم ترجمة قوة العلاقة بناء على نسب الأوزان المخصصة لها لتحديد الأهمية النسبية للمتطلبات الفنية، كما هو مبين في الجدول (10).

الجدول (10) قياس قوة العلاقة لكل من متطلبات الزبائن والخصائص الفنية للمنتج ودرجة الأهمية النسبية لها

متطلبات الزبائن	الخصائص الفنية									اجمالي اوزان رموز العلاقات	الأهمية النسبية %
	الآلات والمعدات	عملية البثق	تحديث موديلات المقاطع	تهيئة الاحواض والافران	مهارة العاملين	متطلبات السلامة المهنية	عملية التلوين بالرش	جودة المواد الأولية			

[1] اجمالي اوزان العلاقات يمثل مجموع اوزان الرموز التي تمثل العلاقة بين متطلبات الزبائن والمتطلبات الفنية، اذ يرتبط متطلب (السعر المناسب) مع المتطلبات الفنية بالرموز (Δ، ●، ●، ○، ○، ●، ●) والتي تتمثل بالأوزان (1،9،9،9،3،3،9،9) على التوالي، ولاحتساب اجمالي وزن العلاقات بين متطلب (السعر المناسب) والمتطلبات الفنية = 1+9+9+9+3+3+9+9 = **52 وهكذا**

السعر المناسب	%0.2[1]	%1.76	%1.76	%0.59	%0.59	%1.76	%1.76	%1.76	52	10.16
تعدد الألوان	%0.71	0	%2.14	%0.71	%2.14	%0.71	%0.71	%2.14	39	9.27
ثبات والتصاق الألوان	%0.31	%0.93	%2.8	%0.93	0	0	%2.8	%2.8	34	10.56
الامتثال لمتطلبات البيئة	%0.55	%1.66	%1.66	%0.55	%1.66	%0.55	%1.66	%1.66	54	9.98
حداثة الموديل والتصميم	0	%5.26	%5.26	0	0	0	0	0	18	10.51
الجودة والمتانة	%0.77	%2.32	%2.32	%0.26	0	%0.26	%2.32	%2.32	41	10.56
التعبئة والتغليف	%1.34	0	%4.01	%1.34	%1.34	%1.34	0	%1.34	21	9.36
توفر سماكات متعددة	0	%4.97	%4.97	0	0	0	0	0	18	9.94
التوافق مع الملحقات	0	%5.24	%5.24	0	0	0	0	0	18	10.47
أسلوب البيع ودقة موعد التسليم	0	%1.31	%3.93	0	%3.93	0	0	0	21	9.18
الاهمية النسبية للخصائص الفنية	%3.88	%23.45	%32.66	%4.3	%8.81	%9.25	%12.02	%5.64		%100
ترتيب الخصائص الفنية	8	2	1	7	5	4	3	6		

المصدر: اعداد الباحث اعتماداً عل الجداول (8) و(9).

ثانيا: - مرحلة التحليل الوظيفي: تعد هذه المرحلة من المراحل المهمة لتحسين قيمة المنتج من خلالها يتم تحديد مكونات المنتج وتحديد وظيفة ومؤشر القيمة لكل مكون، من اجل تشخيص مكونات المنتج التي تخضع إلى إجراءات هندسة القيمة المستدامة، إذ يتم تطبيقها بالاستناد إلى خطوات عدة وكالاتي:

1- **تحديد مكونات المنتج وبيان وظائفها:** يتم في هذه الخطوة تجزئة المنتج إلى المكونات التي تسهم في تكوينه، إذ ان العملية انتاج مقاطع الالمنيوم الملون بالرش تحتاج إلى ست مكونات وهي كما موضح في الجدول الاتي:

الجدول (11) تجزئة مكونات المنتج إلى وظائف

المكونات	الوظيفة
عروق الالمنيوم	تعد المكون الأساس لإنتاج مقاطع الالمنيوم وهي عبارة عن سبائك أسطوانة الشكل ذات طول 450 ملم و عرض 78 ملم، تدخل في عملية البثق لتكوين شكل مقاطع الالمنيوم وتمنحه القوة والمتانة.
باودر الطلاء	هو خليط صلب من مكونات صغيرة مشتتة وظيفته تلوين مقاطع الالمنيوم وتكوين طبقة مطاطية تحمي سطح مقاطع من الظروف الجوية والخدوش.
Net Acid AL26	محلول كيميائي (حامضي) يخلط مع ماء لا أيوني يستعمل لتنظيف مقاطع الالمنيوم من الزيوت والغبار والشحوم عن طريق التغطيس.
Net Chrome N25	هي مادة كيميائية سائلة تخلط مع ماء لا أيوني تستعمل لتشكيل طبقة قوية ومتجانسة من غلاف كرومي وظيفتها حماية سطح الالمنيوم من الظروف الجوية، بالإضافة إلى توفير طبقة وسيطة جيدة قبل التلون بالرش.
ماء	يستعمل نوعين من الماء في العملية الإنتاجية وهما: -**ماء لا أيوني**: وظيفته تخفيف حامـــــض Net Chrome N25 و Net Acid AL26وشطف مقاطع الالمنيوم بعد غطسها في حوض Net Acid AL26. -**ماء RO :** وظيفته شطف مقاطع الالمنيوم بعد غطسها في حـوض Net Chrome

[1] الأهمية النسبية لقوة العلاقة بين (السعر المناسب) و(الآلات والمعدات) = **الأهمية النسبية لمتطلب الزبائن** * $\frac{\text{وزن رمز العلاقة}}{\text{اجمالي اوزان رموز العلاقات لمتطلب الزبائن}}$

= 10.16 * $\frac{1}{52}$ = **0.2 وهكذا ...**

	N25
مواد التعبئة والتغليف	حماية مقاطع الالمنيوم من الخدوش والضرر وتسهل عمليات النقل والمناولة.

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على دليل المواصفات الفنية للمنتج.

2- تحديد الأهمية النسبية لمكونات المنتج:

بعد تحديد مكونات المنتج المساهمة في انتاج مقاطع الالمنيوم سيتم في هذه الخطوة تحديد الأهمية النسبية لكل مكون من مكونات المنتج باستعمال مصفوفة نشر الجزء الخاصة بتقنية QFD من خلال تحديد قوة العلاقة بين مكونات المنتج والخصائص الفنية، إذ قام الباحث بأجراء مقابلة مع المهندسين المختصين في الإنتاج لتحديد طبيعة العلاقات وكانت النتائج كما في الجدول الاتي:

الجدول (12)

نوع العلاقة	علاقة قوية	علاقة متوسطة	علاقة ضعيفة	لا توجد علاقة
الرمز	●	○	Δ	
الوزن	9	3	1	0

مصفوفه العلاقات بين الخصائص الفنية ومكونات المنتج

المتطلبات الفنية (الهندسية)	مكونات مقاطع الالمنيوم الملونة بالرش					
	عروق الالمنيوم	باودر الطلاء	Net Acid AL 26	Net Chrome N25	ماء	مواد التعبئة والتغليف
الآلات والمعدات	●	○				○
عملية البثق	●					
تحديث موديلات المقاطع	●					
تهيئة الاحواض والافران	●	Δ	○	○	○	
مهارة العاملين	●	○	○	○	○	○
متطلبات السلامة المهنية	●	●	●	●	●	
عملية التلوين بالرش	●	●	○	○	Δ	
جودة المواد الأولية	●	●	○	○	Δ	○

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على اراء المهندسين والمختصين.

بعد تحديد العلاقات بين مكونات المنتج والخصائص الهندسية لمنتج مقاطع الالمنيوم الملون بالرش، سيتم تحديد قوه هذه العلاقات وتحديد درجة الاهمية النسبية لكل مكون وكما مبين في الجدول (13).

الجدول (13) قوه العلاقة بين الخصائص الفنية ومكونات المنتج مع درجات أهميتها النسبية

المتطلبات الفنية (الهندسية)	مكونات مقاطع الالمنيوم الملونة بالرش						اجمالي اوزان رموز العلاقات	الأهمية النسبية %
	عروق الالمنيوم	باودر الطلاء	Net Acid AL 26	Net Chrome N25	ماء	مواد التعبئة والتغليف		
الآلات والمعدات	%2.33	%0.78	0	0	0	%0.78	15	%3.88
عملية البثق	%23.44	0	0	0	0	0	9	%32.65

تحديث موديلات المقاطع	%32.65	0	0	0	0	0	9	%23.44
تهيئة الاحواض والافران	%4.38	%0.49	%1.46	%1.46	%1.46	0	19	%9.25
مهارة العاملين	%3.3	%1.1	%1.1	%1.1	%1.1	%1.1	12	%8.81
متطلبات السلامة المهنية	%0.86	%0.86	%0.86	%0.86	%0.86	0	45	%4.3
عملية التلوين بالرش	%2.03	%2.03	%0.68	%0.68	%0.23	0	25	%5.64
جودة المواد الأولية	%3.86	%3.86	%1.29	%1.29	%0.43	%1.29	28	%12.03
الاهمية النسبية %	%73	%8.59	%5.52	%5.52	%4.21	%3.16		%100
ترتيب مكونات المنتج	1	5	2	2	3	4		

المصدر: اعداد الباحث اعتماداً على الجداول (12) (10).

3- **تحديد الأهمية النسبية لتكلفة مكونات المنتج:** بموجب هذه الخطوة يتم تحديد تكلفة كل عنصر مكون لمنتج مقاطع الالمنيوم الملون بالرش وكذلك الأهمية النسبية لكل مكون، وكما موضح في الجدول الاتي.

الجدول (14) تكلفة مكونات منتج مقاطع الالمنيوم الملون بالرش.

مكونات المنتج	عروق الالمنيوم	باودر الطلاء	Net Acid AL 26	Net Chrome N25	ماء	مواد التعبئة والتغليف	المجموع
التكلفة بالدينار	3,460,000	345,000	55,000	35,000	15,000	15,000	**3,925,000**
الأهمية النسبية %	[1]88.15	98.7	1.40	0.89	0.38	0.38	**%100**

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على سجلات الشركة.

4- **تحديد مؤشر القيمة:** بعد ان تم تحديد الأهمية النسبية لمكونات المنتج والاهمية النسبية لتكلفة كل مكون يتم في هذه الخطوة تحديد مؤشر القيمة لمكونات المنتج وكالاتي:

الجدول (15) مؤشر القيمة لمكونات منتج مقاطع الالمنيوم الملون بالرش

مكونات المنتج	عروق الالمنيوم	باودر الطلاء	Net Acid AL 26	Net Chrome N25	ماء	مواد التعبئة والتغليف	المجموع
الأهمية النسبية لتكلفة كل مكون %	73	8.59	5.52	5.52	4.21	3.16	**%100**
الأهمية النسبية لكل مكون %	88.15	8.79	1.40	0.89	0.38	0.38	**%100**
مؤشر القيمة[2]	0.83	0.98	3.94	6.20	11.07	8.31	

[1] الأهمية النسبية = (تكلفة المكون / اجمالي التكلفة المكونات) *100%
الأهمية النسبية لـ(عروق الالمنيوم) = (3,460,000 / 53,92،000) *100% = **%88.15**
[2] مؤشر القيمة = الأهمية النسبية لكل مكون / الأهمية النسبية لتكلفة كل مكون

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على الجداول (14) (13).

استناداً إلى مؤشر القيمة في الجدول اعلاه فان المكونات التي ينبغي اجراء تحسينات عليها وتخضع لإجراءات هندسة القيمة المستدامة لان مؤشر قيمتها اقل من (1) وهي كالاتي:

- الالمنيوم
- وباودر الطلاء

أما المكونات التي كان مؤشر قيمتها أكبر من (1) والتي تحتاج إلى المزيد من الدعم ولاهتمام هي:

- Net Acid AL 26
- Net Chrome N25
- مواد التعبئة والتغليف
- ماء

مرحلة الابداع والتقييم: بعد تحديد مؤشر القيمة لمكونات مقاطع الالمنيوم الملون وتحديد الوظائف ذات التكلفة المرتفعة يتم في هذه المرحلة عرض أكبر قدر من الافكار والمقترحات وتقييمها من حيث تحسينها لجودة المنتج وتخفض التكلفة وتحقيق الاستدامة، إذ تعتمد هذه المرحلة على فريق عمل يتمتع بمواصفات خاصة (المهارة والتفكير الابداعي) يتبع منهجية التفكير البناء التي تركز على البحث في المجالات تحسين الجودة وتخفيض التكلفة، وقد تم التوصل إلى النتائج الاتية:

1. تبين من نتائج المرحلة السابقة ارتفاع تكلفه مكون الالمنيوم بالنسبة إلى القيمة المقدمة للزبون وذلك لوجود بعض العيوب في سطح المقاطع مثل الخدوش والتي تحدث بسبب تقادم القوالب ونوعية المعدن المستعمل في تصنيعها، بالإضافة إلى تقادم الآلات والمعدات ومشاكل الصيانة، ولتحسين جودة مقاطع الالمنيوم ينبغي انشاء برامج الفحص والصيانة الوقائية للآلات والمعدات واستبدال القوالب القديمة بأخرى جديدة بتصاميم حديثة ومصنوعة من معادن ذات قوة ومتانة عالية، إذ ان تكلفة القالب ذو المواصفات المطلوبة من المنشأ الهندي[1] (20000) روبية أي ما يعادل (312,792[2]) د.ع، وحصة الطن من اندثار[3] القالب (11,171) د.ع، تساهم هذه الاجراءات في تخفيض تكلفة الالمنيوم بمقدار (2%[4]) أي ما يعادل (69,200) د.ع للطن من خلال تقليل التلف وتخفيض تكلفة اعادة التدوير فضلاً عن انتاج مقاطع ذات جودة عالية تضمن تحقق متطلبات الزبائن التي لها تأثير كبير على قرار الشراء وهي (التوافق مع الملحقات) و(حداثة الموديل والتصميم).
2. اما مكون باودر الطلاء فقد كانت قيمته منخفضة بالنسبة للتكلفة وحسب المداولات مع المسئولين في قسم المشتريات فيمكن تخفيض تكلفته بما يصل إلى (12%) للطن أي (41,400) د.ع إذا ما تم استيراده من مصادر خارجية، إذ ان سعر

[1] https://2u.pw/ktL5tFZw
[2] المبلغ بالدينار العراقي = المبلغ بالعملة الاجنبية * سعر العملة الاجنبية بالنسبة للدينار العراقي
= 20,000 روبية * 15.6396 د. ع = **312,792 د.ع**
[3] يندثر القالب عند انتاج 28 طن ينبغي الالتزام بها لتأثيرها على جودة مقاطع الالمنيوم، يتم احتساب حصة الطن من اندثار القالب حسب الاتي:
حصة الطن من اندثار القالب $= \frac{312,792 \text{ د.ع}}{28 \text{ طن}}$ = **11,171 د.ع للطن**
[4] اعتماداً على اراء الفنيين المختصين.

(1) كغم من باودر الطلاء (10) دولار وان الطن من مقاطع الالمنيوم يحتاج إلى (23) كغم من باودر الطلاء أي ان تكلفته ستكون (303,600[1]) د.ع بدلاً من (345,000) د.ع، فضلاً عن ذلك ان قيمة هذا المكون ترتبط بمهارة العاملين وخبرتهم في المراقبة عملية الرش والسيطرة على سمك طبقة الطلاء ومعالجه التكتلات والطبقات غير المتساوية إذ ينبغي اشراكهم في دورات تدريبية لتطوير مهاراتهم وكفاءتهم.

3. اتضح للباحث من خلال المقابلات التي اجراها مع الزبائن ووكلاء البيع ان مقاطع الالمنيوم ذات السمك (0.7، 0.8، 0.9) ملم تمثل غالبية طلبات الشراء، ولإنتاج مثل هذه السماكات تحتاج الشركة إلى (مكبس بثق 500 طن) تبلغ تكلفة المكبس من المنشأ الصيني (58000[2]) دولار، فضلاً عن ان التكاليف الاخرى المرتبطة لحين تشغيل المكبس تقدر بـ (10000) دولار أي ان تكلفة المكبس الجديد تقدر بـ (89,760,000[3]) د.ع، وقد اتضح ان شراء مكبس جديد سيحسن من جودة مقاطع الالمنيوم المنتجة ويقلل وقت الانتاج بالإضافة إلى تخفيض ما نسبته (8%[4]) من المصاريف الصناعية.

4. تبين من خلال المقابلات مع الزبائن رغبتهم في التعامل مع الشركة ودعم المنتج الوطني، ولتشجيع وتوطيد هذه التعاون يقترح الباحث التعديل على اجراءات البيع المتبعة والسماح للزبائن بشراء المنتج على اساس عدد المقاطع بدلاً من اشتراط البيع بالطن وذلك لدعم الزبائن ذوي الدخل المحدود واصحاب المشاريع الصغيرة (اصحاب الورش)، واستبدال القطع التالفة وغير قابلة للاستعمال (المخلفات) لدا الزبائن بأخرى جديدة مع فارق بالسعر تحدده الشركة، تساهم هذ المقترحات في تعزيز مخزون الشركة من الالمنيوم وتعد من الطرائق التسويقية لجذب زبائن جدد بالإضافة إلى مساهمتها في تعزيز الدور الاجتماعي للشركة والمحافظة على البيئة من خلال اعادة تدوير الالمنيوم واستعماله في انتاج مقاطع جديدة.

5. ان استعمال الطاقة المتجددة مثل الخلايا شمسيه بدل من الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية وتحويل اعتماد الافران على الطاقة الكهربائية بدل من استعمال الغاز سيخفض من التأثيرات البيئية في محطات توليد الطاقة وتشغيل الافران.

6. تبين من خلال المقابلات مع المهندسين ان المحاليل الكيميائية المستعملة في الانتاج تعد مواد سامة وخطرة على صحة وسلامة العاملين والبيئة ينبغي كتابة لوائح تحذيريه وتوفير معدات الحماية للعاملين، بالإضافة إلى ضرورة التحكم في استهلاك المياه والاهتمام بمراقبة[5] طريقة معالجة الماء الصناعي من هذه المحاليل قبل أعادته إلى النهر لتأثيره المباشر على الثروة الحيوانية والقرى القريبة من النهر.

7. من خلال الزيارات الميدانية تبين أن الآلات متوقفة في معظم الأوقات، إذ أنها لا تعمل بكامل طاقتها الانتاجية طوال اليوم أو خلال وجبة العمل، وذلك بسبب الاكتفاء الذاتي بالمنتج، وللاستفادة من هذه الطاقات لابد من وضع نظام للمكافآت والحوافز للموظفين بالإضافة إلى المزايا الأخرى التي تحفزهم على العمل.

8. يمكن معالجة الطاقة الانتاجية العاطلة من خلال استعمال اسلوب اقتصاديات (وفرات الحجم) والتي تساهم في تخفيض التكاليف الثابتة للوحدة الواحدة من خلال زيادة حجم الانتاج، وبموجب هذا الاسلوب ينبغي توفر عدة شروط لزيادة حجم الانتاج وهي كالاتي:

أ- توفر طاقة انتاجية غير مستغلة.

---

[1] المبلغ بالدينار العراقي = (23 كغم *10 دولار) *1,320 دينار = **303,600 د.ع**

[2] https://2u.pw/P0Xd4aiO

[3] المبلغ بالدينار العراقي = المبلغ بالدولار الامريكي * سعر الدولار بالنسبة للدينار العراقي
= (58000 +10000) دولار * 1,320 د.ع = **89,760,000 د.ع**

[4] اعتماداً على مقابلة مع السيد مدير معمل الطرد.

[5] لا توجد محطة لتصفية ومعالجة المياه في الشركة محل البحث، اذ تعتمد على محطة المعالجة الخاصة بمعمل النسيج المجاور للشركة لمعالجة الماء الصناعي الناتج من جميع معامل الشركة

ب- وجود طلب على المنتج في حال زيادة الانتاج لان زيادة حجم الانتاج دون التعرف على رغبات الزبائن والنظر في حجم الطلب سيصعب على الشركة الاستجابة لمتغيرات السوق ويزيد من تكاليف التخزين.

ت- تعزيز الآلات والمعدات او تحديثها بأخرى متطورة.

ومن خلال المداولات مع المهندسين تبين توفر الشروط الثلاث في الشركة وامكانيه زيادة حجم الانتاج بمقدار (85%) من الطاقة المتاحة.

9. ان انخفاض حجم المبيعات وعدم استغلال الطاقة العاطلة أدى إلى ارتفاع نسبة التكاليف الصناعية وتكلفة الرواتب والأجور، ويرجع سبب ذلك إلى عدم قدرة الشركة على تصريف منتجاتها بسبب المنافسة الشديدة في السوق، بالإضافة إلى ضعف الجانب التسويقي وعدم وجود سياسة تسويقية فاعلة للترويج للمنتج وتحفز التجار والزبائن على شرائه، لذلك ينبغي على الشركة تطوير سياساتها التسويقية وتوسيع مراكز البيع ليصل المنتج إلى جميع محافظات العراق، إذ اقتصرت مراكز بيع الشركة على ثلاث محافظات فقط وهي (ذي قار، بغداد، النجف)، علاوة على ذلك يتوجب تفعيل الدور الحكومي في الحد من الاستيراد من خلال فرض الضرائب على مقاطع الالمنيوم المستوردة، كما ان على الشركة التوجه نحو الية الانتاج حسب التنبؤ بالسوق وعدم الاكتفاء بالية الانتاج حسب الطلب، إذ اعدت دراسة في الشركة محل البحث توضح فاعليه وكفاءة الية الانتاج حسب التنبؤ بالسوق، علاوة على ذلك ان استعمال التقنيات الادارية الحديثة ومنها QFD وSVE يساعد الشركة في تحديد رغبات الزبائن وطرائق تحقيقها ووضع الحلول للمشاكل التي تواجهها بكفاءة وفعالية.

رابعاً: مرحلة التطوير: يتم في هذه المرحلة تحليل وتطوير الافكار التي تم طرحها في المرحلة السابقة وتحديد الجدوى الاقتصادية والفنية للبدائل والمقترحات، من خلال تقييم موضوعي للطرائق البديلة التي تحسن قيمة المنتج وتخفض التكلفة، بالإضافة إلى حساب التكلفة الاجمالية لكل بديل.

1- زيادة حجم الانتاج لمعالجة الطاقة العاطلة

يمكن معالجة الطاقة العاطلة من خلال زيادة حجم الانتاج إلى المستوى 85% من الطاقة الانتاجية المتاحة والتي حددتها الشركة محل البحث ب 1000 طن، إذ يمكن حساب حجم الانتاج من خلال المعادلة الاتية:

حجم الانتاج = الطاقة الانتاجية المتاحة *نسبة الإنتاج

= 1,000طن * 85% = 850 طن

2- هندسة الرواتب والاجور

تؤدي زيادة حجم الانتاج إلى تخفيض تكلفة الرواتب والاجور التي يتحملها انتاج طن من مقاطع الالمنيوم إذ يتم تقسيم تكلفة الرواتب والاجور على المستوى الجديد لحجم الانتاج وكالاتي:

تكلفة الرواتب والاجور = مبلغ الرواتب / حجم الإنتاج الجديد

= 204,000,000 د.ع/ 850 طن = 240,000 د.ع للطن

3- هندسة المصاريف الصناعية والاندثار : تتمثل المصاريف الصناعية بالتكاليف الصناعية غير المباشرة التي يتم انفاقها اثناء عملية الانتاجية او في الأقسام المرتبطة بها وتشمل تكاليف الصيانة والكهرباء والوقود والزيوت الخ...، كما ان التكاليف الصناعية والاندثار تعد مبلغاً واحداً، الا ان في حالة شراء مكبس جديد يجب الفصل بنهما لان هذا الاجراء

سيؤدي إلى تخفيض 8% من التكاليف الصناعية وزيادة في تكاليف الاستثمار في الموجودات الثابتة، فضلا عن زيادة تكلفة الاندثار بمقدار (11,171) د.ع عند تحديث القوالب، والآتي احتساب للتخفيض تكلفة الطن الواحد من الاندثار والتكاليف الصناعية.

هندسة الاندثار = (اجمالي الاندثار + اندثار المكبس الجديد) / حجم الإنتاج الجديد

= (164,723,522 + 8,976,000[1]) د.ع /850 طن

= 172,379,522 د.ع /850 طن= 204352 د.ع/طن

اجمالي تكلفة الاندثار للطن = 204352 د.ع + 11,171د. ع =215523 د.ع /طن

هندسة التكاليف الصناعية غير مباشرة = التكاليف الصناعية غير المباشرة \ حجم الإنتاج الجديد

= 159,558,000 د.ع / 850 طن = 187,715د. ع تقريباً

بما ان شراء مكبس جديد سيخفض المصاريف الصناعية بمقدار 8% فان التكلفة النهائية للتكاليف الصناعية

= 187,715 * 92% = 172,698 د.ع /طن تقريباً.

ويوضح الجدول الاتي تكلفة المصاريف الصناعية والاندثار للطن الواحد قبل وبعد زيادة حجم الإنتاج وشراء مكبس جديد.

الجدول (16) مقدار التخفيض في تكلفة الطن لمنتج مقاطع الالمنيوم الملون[2]

التفاصيل	التكاليف الصناعية غير مباشرة	الاندثارات	الرواتب والاجور
تكلفة الطن قبل التخفيض	393,000	405,723	502,463
تكلفة الطن عند مستوى 85% وشراء مكبس جديد	172,698	215523	240,000
مقدار الانخفاض في تكلفة الطن	220,302	190,200	262,463
مجموع التخفيض	**672,965**		

المصدر: اعداد الباحث.

يتضح من الجدول أعلاه انخفاض تكلفة الرواتب ب مقدار262,463د. ع، كما انه وعلى الرغم من زيادة في تكلفة الاستثمار في الموجودات الثابتة انخفض تكلفة الاندثارات بمقدار 190,200 للطن عند استغلال 85% من الطاقة المتاحة، في حين ان التكاليف الصناعية انخفضت بمقدار 205,285 د.ع بسبب زيادة حجم الإنتاج وشراء مكبس جديد.

خامساً: مرحلة العرض: بموجب هذه المرحلة يتم عرض النتائج التي توصل اليها التكامل من افكار ومقترحات وتقديمها كأنموذج إلى المستفيدين لغرض مناقشتها او الحصول على معلومات جديدة من شأنها أن تحسين قيمة المنتج وتلبي رغبات الزبائن ومن ثم المصادقة عليها، والجدول الاتي يمثل الفرق بين تكلفة الإنتاج التقليدي المتبع الشركة محل البحث والتكلفة التي توصله اليها التكامل بين QFDوSVE في تحسين عناصر قيمة المنتج.

[1] **اندثار المكبس الجديد** = تكلفة المكبس / العمر الانتاجي = 89,760,000ع.د / 10 سنوات = **8,976,000 د.ع**

[2] المبالغ جميعها بالدينار.

الجدول (17) مقدار التخفيض المقترح حسب التكامل بين QFD وSVE

البيان	تكلفة الإنتاج الحالية	مقدار التخفيض المقترح	التكلفة حسب التكامل بين QFD و SVE
الالمنيوم	3,460,000	69,200	3,390,800
Net Acid AL 26	55,000	0	55,000
Net Chrome N25	35,000	0	35,000
باودر الطلاء	345,000	41,400	303,600
مواد التعبئة والتغليف	15,000	0	15,000
ماء	15,000	0	15,000
الرواتب والاجور	502,463	262,463	240000
تكاليف صناعية (وفورات الحجم)	393000	220,302	172698
الاندثارات (وفورات الحجم)	405723	190,200	215523
المجموع (وفورات الحجم)	5,226,186	783,565	4,429,897
تكاليف تسويقية وادارية	17,064	0	17,064
الاجمالي	5,243,250	783,565	4,459,685

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على مرحله الابداع والتقييم ومرحلة التطوير.

يتضح من الجدول اعلاه ان تكلفة المنتج في الشركة محل البحث انخفضت إلى (4,459,685) د.ع عند تطبيق التكامل بين تقنيتي **QFD**و**SVE** وهي اقل من التكلفة المستهدفة البالغة (4,928,400) د.ع، في حين يشير نظام التكاليف الذي يعكس واقع الشركة محل البحث ان تكلفة المنتج الكلية تبلغ (5,243,250) د.ع، اي ان التكلفة انخفضت بمقدار (783,565) د.ع، وتحقق ذلك نتيجة تطبيق تقنيتي **QFD**و**SVE** بواسطة جهد تعاوني من فريق عمل متعدد التخصصات، إذ ان تقنية **QFD** ساهمت في تحديد متطلبات الزبائن وتحديد أهميتها النسبية فضلا عن تقييم منتج الشركة والمنتج المنافس، والذي ساعدة في تحديد الأولويات التي ينبغي على الشركة التركيز عليها لتحسين قيمة المنتج وتحقيق رضا الزبائن، بالإضافة إلى مساهمتها في تقديم المعلومات الازمة لتقنية **SVE** و تحديد أهمية مكونات المنتج لتحديد مؤشر القيمة والذي تعمل على اساسة **SVE** في تحديد مكونات المنتج التي تكون تكلفتها اعلى من القيمة التي تقدمها للبحث في سبل تحسينها وتقليل نسبة التلف فضلاً عن وضع الحلول والمقترحات للمشكلات التي تواجه تلبية متطلبات الزبائن والسعي إلى تحقيقها في منتج مستدام يراعي الابعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

المرحلة الثالثة: الدراسات اللاحقة للقيمة

تتضمن هذه المرحلة مراقبة تنفيذ الأفكار والمقترحات للتأكد من تطبيقها بشكل صحيح وأن مسئولين عن الإنتاج قد استجابوا لجميع الأفكار والمقترحات التي تم طرحها.

مما سبق واستناداً عليه يتضح جلياً الدور الذي يسهم فيه التكامل بين تقنيتي **QFDوSVE** في تحسين عناصر القيمة وتحقيق منتجات مستدامة ذات جودة عالية تلبي رغبات الزبائن وتنال رضاهم وتحقيق ميزة تنافسية للوحدات الاقتصادية، إذ يمكنها من تعزيز قيمتها ومكانتها من خلال التعاون بين الأقسام المختلفة لدعم فئات المجتمع الميسورة وتوفير حماية للعاملين وتعزيز خبراتهم وكفاءتهم، بالإضافة إلى مساهمة التكامل في التركيز على المشكلات البيئية ووضع الحلول لها، فضلاً عن المساهمة في تقليل التلف والتشجيع على إعادة التدوير، كل ذلك ضمن تحقيق وفورات في تكلفة الإنتاج والتي تمنح الوحدة الاقتصادية مرونة في مواجه التغيرات في أسعار المنتجات المنافسة او ارتفاع تكلفة المواد الأولية، وبناءً على ذلك يمكن القول بأنه تم اثبات صحة الفرضية الأساس التي تنص على **(ان استعمال تقنية نشر وظيفة الجودة وتقنية هندسة القيمة المستدامة بصورة تكاملية ينعكس ايجابا في تحسين عناصر القيمة)**، ولاستكمال متطلبات الدراسة يمثل الفصل القادم جملة من الاستنتاجات والتوصيات التي توصلت لها الدراسة وتوصيات الباحث.

المبحث الرابع

الاستنتاجات والتوصيات

4-1: الاستنتاجات

1. توفر تقنية نشر وظيفة الجودة مصفوفات سهلة الفهم والتطبيق تتساهم في ترجمه متطلبات الزبائن ورغباتهم الوصفية إلى معلومات ذات صفة كمية قابلة للقياس، أي انها تقدم نهجاً منظماً لتحويل متطلبات الزبائن إلى خصائص تصميم محددة، وتحدد الميزات والوظائف المهمة التي تلبي متطلبات الزبائن بشكل فعال.
2. ان تطبيق تقنية نشر وظيفة الجودة يركز على مفهوم التحسين المستمر ويشجع الوحدات الاقتصادية على تبني نهج استباقي لتحديد مجالات التحسين، وجمع الآراء وردود الفعل من الزبائن وتحليلها ووضع الإجراءات التصحيحية، إذ تؤدي جهود التحسين المستمر إلى جودة أعلى وكفاءة أكبر وقدرة على التكيف مع احتياجات الزبائن المتغيرة.
3. تعد تقنية هندسة القيمة المستدامة من أفضل التقنيات الحديثة التي توجه التفكير الإبداعي للبحث عن البدائل الأكثر استدامة إلى جانب البحث عن البدائل الأقل تكلفة، وعادةً ما تكون البدائل المستدامة ذات تكلفة أولية الا انها ستكون مجدية اقتصادياً على المدى البعيد وتحسن من سمعة الوحدة الاقتصادية وتعزز قيمة منتجاتها.
4. يؤدي تطبيق تقنية هندسة القيمة المستدامة إلى تصميم منتجات تلبي رغبات الزبائن او تتجاوزها مع مراعاة التأثيرات البيئية والاجتماعية، إذ أن دمج ابعاد الاستدامة مع تقنية هندسة القيمة يمكن الوحدات الاقتصادية من تحسين عناصر قيمة المنتج باستعمال مواد مستدامة وتحسين المتانة وتقليل النفايات وهذا يضمن ان المنتجات تحافظ على جودتها مع تقليل التأثيرات البيئية.
5. تعمل هندسة القيمة المستدامة على تعزيز الابتكار من خلال التشجيع على التطوير واعتماد تقنيات ومواد وممارسات جديدة، وتوجه الوحدات الاقتصادية إلى إيجاد حلول جديدة لتحديات الاستدامة، مما يؤدي إلى تحسين المنتجات او

العمليات او الخدمات، ومن خلال تبني الاستدامة كقيمة أساسية، يمكن للوحدات الاقتصادية أن تميز نفسها في السوق، وتجذب الزبائن المهتمين بالبيئة وتكتسب ميزة تنافسية.

6. ساهم تطبيق تقنية QFD المتكامل مع تقنية SVE في تحديد مؤشر القيمة لمكونات المنتج بناءً على متطلبات الزبائن ورغباتهم، مما سمح للشركة محل البحث النظر إلى جودة المنتج واهمية المكونات من منظور الزبائن وتحديد المشكلات المتعلقة بالجودة وارتفاع التكاليف ووضع الحلول والمقترحات لمعالجتها.

4-2: التوصيات

1. الاهتمام بالجانب التسويقي وتقديم الدعم له لبذل جهد أكبر في التركيز على الدعاية والاعلان وزيادة عدد مراكز التوزيع لتعريف الزبائن بمنتجات الشركة.
2. للاستجابة السريعة لمتغيرات السوق وتوفير منتجات تلبي متطلبات الزبائن، ينبغي على الشركة محل البحث أن توسع البحث والاطلاع على التقنيات الإدارية الحديثة التي تعمل على سماع صوت الزبائن وتقديم منتجات تلبي توقعاتهم وتعزز من القدرة التنافسية للشركة مثل تقنيتي QFD وSVE.
3. العمل على استغلال الطاقة العاطلة في الشركة لأثر ذلك في تخفيض تكلفة المنتجات فضلاً عن تغطية حاجة السوق من مقاطع الالمنيوم إذا ما تم العمل حسب متطلبات الزبون.
4. الاهتمام بتحديث موديلات مقاطع الالمنيوم ومواكبة حداثة التصاميم، من خلال التوجه نحو تعزيز قوالب البثق بأخرى ذات تصاميم حديثة بالأبعاد القياسية المتوافقة مع الملحقات لتحسين الجودة وتحقيق رضا الزبائن، فضلاً عن أهمية شراء (مكبس بثق 500 طن) لمساهمته في توفير ميزة تنافسية مهمة للشركة ستعزز من جودة المنتج ويكسب الشركة زبائن جدد من خلال توفير مجموعة من السماكات المختلفة.
5. اهتمام إدارة معامل الالمنيوم بتطوير مهارة العاملين وتنمية روح الابداع لديهم من خلال اشراكهم في دورات تدريبية لتعزيز كفاءتهم وخبراتهم.
6. التوجه إلى استعمال تقنيات إدارة التكلفة الحديثة بما في ذلك تقنية التكلفة المستهدفة لتسعير المنتجات وتخفيض التكلفة، لضمان ان السعر النهائي للمنتج يحقق هامش ربح مقبول ويعزز من القدرة التنافسية.

المصادر

1) المصادر العربية.

1. أحمد، عبير ثابت. 2018. **"نموذج مقترح للتكامل بين مصفوفة نشر الجودة وأسلوب هندسة القيمة وأثره فى تقديم منتج عالى الجودة بأقل تكلفة ممكنة (دراسة ميدانية)."** الفكر المحاسبى 22 (6): 401–40.
2. السامرائي، منال جبار. 2019. **"'الابعاد النظرية لمفهوم القيمة، هندسة القيمة، الهندسة العكسية،سلسلة القيمة"**،جامعه بغداد، كلية الادراة والاقتصاد، محاضرات الدراسات العليا."
3. الشايع، نورصباح حسين. 2009. **"دور هندسة القيمة في تخفيض كلف النوعية وتحسين نوعية المنتجات - بالتطبيق على شركف الفداء/مصنع تموز"** رسالة ماجستير غيرمنشورة في المحاسبة، كلية الادارة و الاقتصاد، جامعة بغداد.
4. الكناني، الهام علي مهدي. 2021. **"'نشر وظيفة الجودة لتحسين قيمة المنتج في ظل تقنية الكلفة المستهدفة الخظراء'"**، رسالة ماجستير، كلية الادارة والاقتصاد جامعة كربلاء.

5. الكواز، صلاح مهدي جواد. 2016. **"دور التكامل بين تقنيتي التكلفة على اساس الوظائف الموجهة بالوقت ونشر وظيفة الجودة في تحقيق القيمة المظافة للزبون دراسة تطبيقية"**، اطروحه دكتوراه، كلية الادارة والاقتصاد/ جامعة المستنصرية."
6. الموسوي، حيدر عطا زبين. 2014. "ت**حديد الكلفة المستهدفة في ظل تطبيق الموازنة على أساس الأنشطة : دراسة تطبيقية في شركة واسط العامة للصناعات النسيجية.** " (أطروحة دكتوراه). جامعة بغداد، العراق.
7. خطاب، محمد شحاته خطاب. 2015. "'**التكامل بين الدالة الوظيفية للجودة وأسلوب هندسة القيمة ونظام التكاليف المستهدفة لادارة تكلفة المنتجات"**: أنموذج مقترح' كلية التجارة / جامعة طنطا.
8. سرور، منال جبار. 2017. **"ادارة التكلفة الإستراتيجية"**، بغداد مكتب الجزيرة للطباعة والنشر والتوزيع، العدد3.
9. غازي، كرار محمد، عظيم نعيم باجي الجنابي، , ياسر مجيد دحدوح. 2023. **"الإبعاد النظرية لهندسة القيمة الخضراء وكايزن الأخضر ودورهما في تخفيض التكاليف."** Journal of Al-Ma'moon College 1 (special edition).
10. غنيمة، سامي محمدةاحمد. 2014. **"مدى فعالية دور التكلفة المستهدفة في زيادة القدرة التنافسية لخدمات البنوكالتجارية ـ دراسة تحليلية."**

2) المصادر الاجنبية

1. Abu Dhabi Guidline. 2019. "**Value Engineering Guidelines.**" *First Edition, Abu Dhabi Quality and Conformity Council.*
2. Akeem, Lawal Babatunde. 2017. "**Effect of Cost Control and Cost Reduction Techniques in Organizational Performance**." *International Business and Management* 14 (3): 19–26.
3. Al-dwairi, Abdullah, Omar Al-araidah, and Sa Hamasha. 2023. "**An Integrated QFD and TRIZ Methodology for Innovative Product Design**."
4. Aladwan, Mohammad, Omar Alsinglawi, and Omar Alhawatmeh. 2018. "**The Applicability of Target Costing in Jordanian Hotels Industry.**" *Academy of Accounting and Financial Studies Journal* 22 (3): 1–13.
5. Alketbi, Sultan Rashid. 2020. "**Effective Implementation of Value Engineering in the Housing Construction Programmes of the UAE.**" *A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements of the University of Wolverhampton for the Degree of Doctor of Philosophy*, no. June: 1_247.
6. Alyousefi, Abdulaziz. 2008. "**The Synergy between Value Engineering and Sustainable Construction Construction**" Conference Proceeding Unpublished Conference Paper Magazine Article Publication Date : Original Publication : Paper Type : © Council on Tall Buildi."
7. Araszkiewicz, Krystyna. 2020. "**Value Engineering Applicability in Design of Sustainable, Energy Efficient Buildings**." *E3S Web of Conferences* 220: 0–3.

https://doi.org/10.1051/e3sconf/202022001013.

8. Architects, Heerim. 2023. "**The Methods of Value Management to Support Decision-Making of Urban Regeneration Projects**."
9. Atabay, Şenay. 2021. "**Value Engineering for the Selection of the Filler Material between Shoring Wall and the Structure**." *Tehnicki Vjesnik* 28 (6): 2164–72. https://doi.org/10.17559/TV-20181019104353.
10. Bahia, Taher Hameed Abbas, Afrah Raheem Idan, and Khawlah Radhi Athab. 2023. "**The Effect of Quality Function Deployment (Qfd) in Enhancing Customer Satisfaction**." *International Journal of Professional Business Review* 8 (1): 1–17. https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i1.1156.
11. Baran, Zuleyhan, and Mehmet Selami Yıldız. 2015. "**Quality Function Deployment and Application on a Fast Food Restaurant.**" *International Journal of Business and Social Science* 6 (9): 122–31.
12. Blocher, E J, D E Stout, P E Juras, and Steven Smith. 2019. ***Cost Management (A Strategic Emphasis) 8e***. McGraw-Hill Education.
13. Chaudha, Ankur, Rajeev Jain, A R Singh, and P K Mishra. 2011. "**Integration of Kano's Model into Quality Function Deployment (QFD).**" *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 53: 689–98.
14. Danku, James Cofie, and Philip Agyekum Antwi. 2020. "**Perceived Benefits of Using Value Engineering on Road Projects in Ghana.**" *World Journal of Engineering and Technology* 08 (02): 217–36. https://doi.org/10.4236/wjet.2020.82018.
15. Datar, Srikant M., And Rajan, Madhav V. Horngren. 2018. *Horngren's **Cost Accounting A Managerial Emphasis‖,** Sixteenth Edition, Global Edition*. Cengage learning.
16. El-dash, Karim. 2012. **"Value Engineering Manual.**" *Projacs Training*, 1–63.
17. Farsi, Jahangir Yadollhi, and Noraddin Hakiminezhad. 2012. "**The Integration of QFD Technique, Value Engineering and Design for Manufacture and Assembly (DFMA) during the Product Design Stage.**" *Advances in Environmental Biology*, 2096–2105.
18. Goetsch, D L, and S Davis. 2013. ***Quality Management for Organizational Excellence: Introduction to Total Quality:*** *Pearson New International Edition*. Pearson Education. https://books.google.iq/books?id=aRapBwAAQBAJ.
19. Gohil, Pooja, and Shaishav Patel. 2018. "**Review of Value Engineering in Indian Construction Industry**." *International Journal of Advanced in Management, Technology and Engineering Sciences* 8 (April): 1080–85. http://ijamtes.org/.
20. Gunarathne, A. S., N. Zainudeen, C. S.R. Perera, and B. A.K.S. Perera. 2022. "**A**

Framework of an Integrated Sustainability and Value Engineering Concepts for Construction Projects." *International Journal of Construction Management* 22 (11): 2178–90. https://doi.org/10.1080/15623599.2020.1768624.

21. Hilton, Ronald W., Maher, Michael W.&Setto, Fran K, and H. 2020. *"**Cost Management For Business Decision**",11thEd,Mc GrawHill, Inc.* American Accounting Association.
22. Hwangbo, Yun, Young Seok Yang, Myung Seuk Kim, and Young Jun Kim. 2020. "**The Effectiveness of Kano-QFD Approach to Enhance Competitiveness of Technology-Based SMEs through Transfer Intention Model**." *Sustainability (Switzerland)* 12 (19): 1–24. https://doi.org/10.3390/SU12197885.
23. Ishak, Aulia, Rosnani Ginting, and Alfin Fauzi Malik. 2020. "**Integration of Quality Function Deployment (QFD) and Value Engineering in Improving the Quality of Product: A Literature Review**." *AIP Conference Proceedings* 2217 (April). https://doi.org/10.1063/5.0000735.
24. Karimi, Zahra, and Alireza Jafari. 2014. "**Cost Management through Using Target Costing, Quality Function Deployment and Value Engineering.**" *Research Journal of Environmental and Earth Sciences* 6 (4): 233–40. https://doi.org/10.19026/rjees.6.5765.
25. Khodeir, Laila M., and Alaa El Ghandour. 2019. "**Examining the Role of Value Management in Controlling Cost Overrun [Application on Residential Construction Projects in Egypt].**" *Ain Shams Engineering Journal* 10 (3): 471–79. https://doi.org/10.1016/j.asej.2018.11.008.
26. Lee, Hong Chul, Jae Myung Lee, and Ji Han Seo. 2011. "**Design and Improvement of Product Using Intelligent Function Model Based Cost Estimating**." *Expert Systems with Applications* 38 (4): 3131–41.
27. Liu, Hu Chen, Song Man Wu, Ze Ling Wang, and Xiao Yang Li. 2021. "**A New Method for Quality Function Deployment with Extended Prospect Theory under Hesitant Linguistic Environment**." *IEEE Transactions on Engineering Management* 68 (2): 442–51. https://doi.org/10.1109/TEM.2018.2864103.
28. Lopez, Santiago. 2020. ***Value-Based Marketing Strategy**: Pricing and Costs for Relationship Marketing*. Vernon Press.
29. Mahadik, Urmila A. 2015. "**Value Engineering For Cost Reduction and Sustainability in Construction Projects**." *Journal of Mechanical and Civil Engineering*, 95–97.
30. Miladi Rad, Kaveh, and Omid Aminoroayaie Yamini. 2016. "**The Methodology of Using Value Engineering in Construction Projects Management**." *Civil Engineering Journal* 2 (6): 262. https://doi.org/10.28991/cej-030986.

31. Mohamad, Siti Mahfuzah, and Ahmad Razlan Yusoff. 2013. "**Improvement of Take-Away Water Cup Design by Using Concurrent Engineering Approach**." *Procedia Engineering* 53: 536–41.
32. Neap, Halil Shevket, and Tahir Celik. 1999. "**Value of a Product: A Definition.**" *International Journal of Value-Based Management* 12: 181–91.
33. Pearson, Rajan Madhavv., and Datar Srikant. 2021. *Horngren's* ***a Managerial Emphasis Horngren ' s Cost Accounting*****.**
34. Rachwan, Racha, Ibrahim Abotaleb, and Mohamed Elgazouli. 2016. "**The Influence of Value Engineering and Sustainability Considerations on the Project Value**." *Procedia Environmental Sciences* 34: 431–38. https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.04.038.
35. Sharma, Amit, and R. M. Belokar. 2012. "**Achieving Success through Value Engineering: A Case Study.**" *Lecture Notes in Engineering and Computer Science* 2: 1330–33.
36. Sharma, Prashant, and Ramesh Srikonda. 2021. "**Application of Value Engineering in Affordable Housing in India.**" *International Journal of Engineering Technologies and Management Research* 8 (2): 29–40. https://doi.org/10.29121/ijetmr.v8.i2.2021.865.
37. Shi, Qian, and Xin Xie. 2009. "**A Fuzzy-QFD Approach to the Assessment of Green Construction Alternatives Based on Value Engineering**." *Proceedings - International Conference on Management and Service Science, MASS 2009*. https://doi.org/10.1109/ICMSS.2009.5302692.
38. Slack, Nigel, and Alistair Brandon-Jones. 2019. ***Operations Management Ninth Edition. Pearson Education Limited.***
39. Talebnia, Ghodratollah, Fatemeh Baghiyan, Zahra Baghiyan, F Moussavi, and N Abadi. 2017. "**Target Costing, the Linkages between Target Costing and Value Engineering and Expected Profit and Kaizen**." *International Journal of Engineering* 1 (1): 11–15.
40. Tanko, Bruno Lot, Fadhlin Abdullah, Zuhaili Mohamad Ramly, and Wallace Imoudu Enegbuma. 2018. "**An Implementation Framework of Value Management in the Nigerian Construction Industry**." *Built Environment Project and Asset Management* 8 (3): 305–19. https://doi.org/10.1108/BEPAM-09-2017-0078.
41. Uğural, Mehmet Nurettin. 2023. "**Material Selection with Value Engineering Technique-A Case Study in Construction Industry.**" *Tehnicki Vjesnik* 30 (1): 292–301. https://doi.org/10.17559/TV-20220201102150.
42. Wao, Joel Ochieng. 2014. "**Value Engineering Methodology to Improve Building Sustainability Outcomes**." University of Florida.
43. Winati, Famila Dwi, Dina Rachmawaty, Achmad Zaki Yamani, and Hawwin Mardhiana.

2023. "**Integration of Quality Function Deployment (QFD) and Analytical Hierarchy Process (AHP) to Improve Student Information System**." In *AIP Conference Proceedings*. Vol. 2693. AIP Publishing.

44. Zaim, Selim, Mehmet Sevkli, Hatice Camgöz-Akdağ, Omer F Demirel, A Yesim Yayla, and Dursun Delen. 2014. "**Use of ANP Weighted Crisp and Fuzzy QFD for Product Development."** *Expert Systems with Applications* 41 (9): 4464–74.