جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الهندسة

قسم الهندسة الميكانيكية

شعبة الإنتاج

تطبيق الهندسة القيمية في شركة كولدير الهندسية

Application of Value Engineering In Coldair Engineering Company

بحث تكميلي إستيفاءاً لمتطلبات الحصول على درجة البكالوريوس في الهندسة الميكانيكية

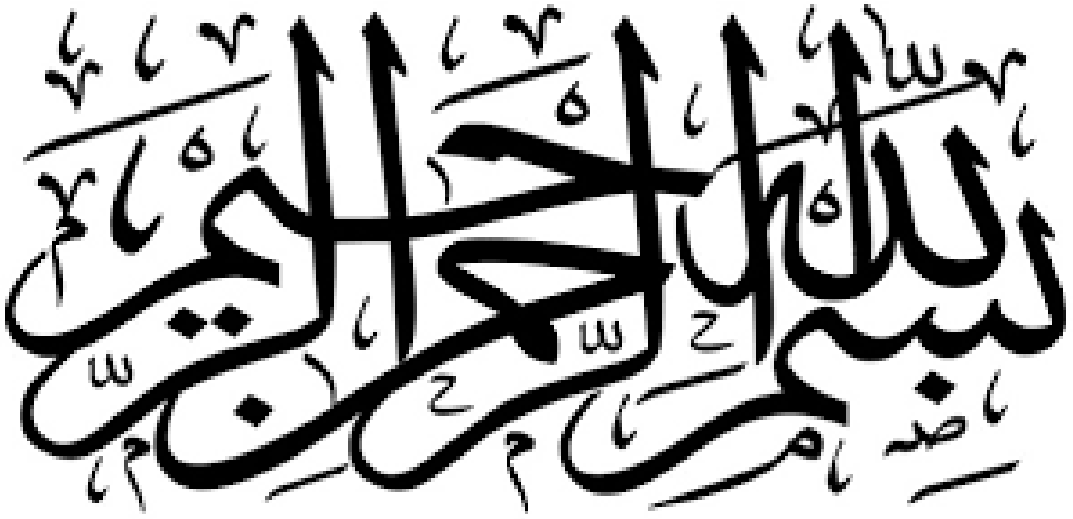
إعداد الطلاب :

1- شادي مجدي الزين مصطفى
2- شرف الدين الفاتح دياب محمد
3- محمد أحمد يوسف محمد

إشراف :

أ / وداعة الله الأمين

1438هـ-2017م


بسم الله الرحمن الرحيم

الاستهلال

قال الله تعالى :

(يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ) صدق الله العظيم

سورة المجادلة الآية رقْم (11)

الشكر والتقدير

الحمد لله حمد الذاكرين ، والشكر لله أكرم الأكرمين ، الذي أمدنا بأسباب المعرفة ، وحثنا علي العلم والتعلم . الشكر والتقدير لجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا بصفة عامة التي اتاحة لنا فرصة الالتحاق بصرحها العريق . ونتقدم بأسمى آيات التقدير إلى أستاذنا الكريم البروفيسر وداعة الله الأمين الذي نعتز بإشرافه ورعايته لهذا البحث . فقد كان لتوجيهاته الأثر الكبير في إخراجه على هذه الصورة . ونتقدم بالشكر والتقدير لقسم الهندسة الميكانيكية ؛ شعبة الإنتاج بصفة خاصة . الشكر والتقديرأيضاً للجنة المناقشة اذ أعطتنا الفرصة لمناقشة هذه الدراسة و الاستفادة من خبراتها. كما نشكر مكتبة الجامعة التي امدتنا بما نحتاج من كتب ومراجع ودراسات . و لا يفوتنا ان نشكر شركة كولدير الهندسية المحدودة التي اتاحت لنا فرصة القيام بهذه الدراسة في شركتها الصناعية العريقة.

المستخلص

تناول البحث تطبيق الهندسة القيمية للصناعة السودانية وتمت الدراسة في شركة كولدير الهندسية . حيث هدفت الدراسة لبحث اسباب معاناة السوق السودانية من التكاليف الباهظة والجودة المنخفضة مقارنة مع السوق العالمية . و ذلك لعدم التزام الشركات والمصانع بتطبيق الهندسة القيمية ، حيث تمثل الهندسة القيمية وسيلة ممتازة لتخفيض التكاليف والمحافظة علي مستوي الكفاءة وبالتالي تحقيق الميزة التنافسية . و بناءً على ذلك تم اختيار ثلاجة نوع باب واحد (14 قدم) و ذلك نتيجة للضعف التسويقي للمنتج . و هنا يأتي دور الهندسة القيمية في تحليل المنتج ومحاولة تحقيق الميزة التنافسية له في السوق . وقد تم عمل استبيان للسوق المحلي ولمستخدمي المنتج أيضاً. بغية الوصول لرغبات المستهلكين واحتياج السوق المحلي . في هذه الدراسة عملنا على ادارة التكاليف و بحثنا عن التصميم الابسط و الامثل (للثلاجة 14قدم) مراعاةً للسوق المحلي. اذ قمنا بتعديل مادة تصنيع المقصورة ، و استبدلنا اجزاء باخرى اكثر جودةً و تسويقاً ؛ مع الاستغناء عن الاجزاء التي لا اهمية لها . كما اضفنا بعض اللمسات على التصميم الداخلي ليكون اكثر اناقة و جاذبية و فائدة . كل ذلك مع مراعاة التكلفة الكلية للمنتج .

abstract

The research deals with the application of value engineering in coldair engineering company. Where the problem of the study is the suffering of the Sudanese market of high costs and low quality compared to the global market, resulting from the neglect of companies and factories to apply value engineering, where value engineering is an excellent way to reduce costs and maintain the level of efficiency and thus achieve competitive advantage, the goal of research is to increase the competitive advantage For a product of COLDER products and applying it through value engineering. Therefore, one door type refrigerator (14 ft) was chosen because of the product's weakness. The role of value engineering in the analysis of the product and the attempt is to achieve competitive advantage For value engineering. A survey was conducted for the open market and for the users of the product in order to understand the requirements and desires of consumers and the desire of the market. The work that has been done deals with reducing costs, optimizing the design of a one-door size refrigerator (14 feet), finding new replacement materials for cabin manufacturing, removing some of the less important parts, taking into consideration the interior design for more attractive aesthetics, improving materials strength with new technologies with less cost to manufacture Which is the goal of the project.

فهرس الموضوعات

عنوان الموضوع **رقم الصفحة**

الاستهلال ..... أ

الشكروالتقدير.....ب

المستخلص.....ج

Abstract.....د

فهرس الموضوعات..... هـ

فهرس الجداول..... .... و

فهرس الأشكال..... . ..... ز

الباب الأول : المقدمة

1.1 المقدمة 13

2.1 مشكلة البحث 14

3.1 أهداف البحث..... 14

4.1 أهمية البحث 14

1.4.1 الأهمية العلمية..... 14

2.4.1 الأهمية العملية..... 14

5.1 حدود الدراسة..... 15

6.1 مصادر جمع المعلومات. 15

الباب الثاني : الإطار النظري والدراسات السابقة

1.2 مفهوم الهندسة القيمية 17
2.2 تعريف الهندسة القيمية 17
3.2 إدارة القيمة وخفض التكاليف 18
4.2 خطوات الهندسة القيمية 18
5.2 الدراسات السابقة 22

الباب الثالث : منهجية البحث

1.3 منهجية البحث..... 26

الباب الرابع : تحليل البيانات

1.4 نبذة عن الشركة..... 29
2.4 نتائج استبيان السوق المحلي..... 30
3.4 نتائج استبيان مستخدمي كولدير..... 30
4.4 التصاميم المقترحة بحسب الاستبيان 31
1.4.4 قفل الباب 31
2.4.4 الرفوف..... 32
3.4.4 الإضاءة..... 33
5.4 الأفكار المقترحة من قبل الدارسين..... 34
1.5.4 مقبض اليد..... 34
2.5.4 الأرجل السفلية 35
6.4 تقدير حسابات التكلفة الجديدة 36
7.4 مقارنة بين التصميم الجديد والحالي..... 37

الباب الخامس : النتائج والتوصيات

1.5 الخلاصة 39
2.5 التوصيات 39
3.5 قائمة المراجع 40
4.5 الملاحق 41

قائمة الجداول

عنوان الجدول	رقم الجدول
الفرق بين الهندسة القيمية وخفض التكاليف	(1.1)
نتائج استبيان السوق المحلي	(1.4)
نتائج الاستبيان لمستخدمي كولدير	(2.4)
تقدير حسابات التكلفة الجديدة	(3.4)
مقارنة بين التصميم الجديد والحالي	(4.4)

قائمة الأشكال

عنوان الشكل	رقم الشكل
مخطط توضيحي لمنهجية البحث	(1)
قفل الباب الحالي	(2)
قفل الباب المقترح الأول	(2.1)
قفل الباب المقترح الثاني	(2.2)
رف الثلاجة الحالي	(3)
رف الثلاجة المقترح	(3.1)
الإضاءة الحالية	(4)
الإضاءة المقترحة	(4.1)
مقبض الباب الحالي	(5)
مقبض الباب المقترح	(5.1)
أرجل الثلاجة الحالية	(6)
أرجل الثلاجة المقترحة	(6.1)
الشكل النهائي للمنتج	(7)

الباب الأول : المقدمة

1.1 المقدمة :

الهندسة القيمية هي أسلوب منهجي فعال لحل المشكلات ، وتحسين قيمة السلع والخدمات ، حيث أنها تعتمد في نجاحها التغلب علي الأخطاء التي تقع في العمليات الإدارية . كما تهتم بعلاج مشكلات الكفاءة وتكلفة الإنتاج والجودة . حيث أنها تستخدم للمحافظة أو لزيادة الجودة مع تقليل الجهد والتكاليف . تعتمد الهندسة القيمية في عملها علي تحليل وظائف العنصر ومكوناته وتكاليفه ، ثم طرح البدائل التي تكفل تحقيق تلك الوظائف بأقل تكلفة إجمالية . و قد نشأت هندسة القيمة بتأسيس التحليل القيمي (value analysis) أثناء الحرب العالمية الثانية بواسطة شركة (general electric) في الولايات المتحدة الأمريكية ، نتيجة لشح الموارد الإستراتيجية ، مما دفع الشركة للبحث عن بدائل ساهمت في تقليل التكلفة وتطوير المنتج . في عام 1974م قام لورانس مايلز (miles) الذي يعمل في الشركة علي تطوير الأسس التي تقوم علي تحليل الوظيفة أو الأداء وليس علي المواد وأطلق عليه أسلوب التحليل القيمي (value analysis) وهو ما عرف فيما بعد بالهندسة القيمية (value engineering) . تحاول الشركات دائماً أن تسيطر علي سوق العمل و المحافظة علي مكانها واسمها ، ولكنها تتعرض لمنافسة قوية وشديدة من قبل المنافسين في السوق ، لذلك يجب أن تمتلك ميزة تنافسية ذات طابع متفرد عن غيرها من المنافسين في ذات السوق . تعتبر الهندسة القيمية وسيلة لتحسين أداء الشركة ، ورفع مستوي جودة المنتجات مع التخلص من التكاليف الزائدة ، مما يؤدي إلي الوصول لرضا الزبائن والعملاء وبالتالي الحصول علي الميزة التنافسية التي تضمن الحفاظ علي سوق العمل .

2.1 مشكلة البحث :-

تتمثل مشكلة البحث في معاناة السوق السودانية من ارتفاع تكلفة الإنتاج، والجودة المنخفضة مقارنة مع السوق العالمية ، ذلك لعدم التزام الشركات والمصانع بتطبيق الهندسة القيمية والطرق الإدارية الرشيدة في أنظمتها الإدارية ؛ حيث تمثل الهندسة القيمية وسيلة ممتازة لتخفيض التكاليف والمحافظة علي مستوى الكفاءة وبالتالي تحقيق الميزة التنافسية .

3.1 أهداف البحث:-

1- تطبيق الهندسة القيمية في شركة كولدير الهندسية .

2- تحليل المنتج ومحاولة تحقيق الميزة التنافسية عن طريق الهندسة القيمية .

4.1 أهمية البحث:-

1.4.1 الأهمية العلمية:

تساهم الدراسة في معرفة دور الهندسة القيمية فى تحقيق الميزة التنافسية للشركات والمؤسسات و ايضاح بعض المشاكل والحلول العلمية من خلال الدراسة الميدانية حتى تكون إضافة حقيقة للبحث العلمي والشركات و المصانع.

2.4.1 الأهمية العملية:

تساهم الهندسة القيمية في نجاح الشركات والمؤسسات والأعمال التجارية ، حيث أن اعتمادها في المراحل المبكرة يساعد في التغلب على المشاكل التي تعترض سبيل تنفيذها ، حيث انه أسلوب عمل أداري يمر بخطوات منظمة.

تكمن أهمية الدراسة في اختيار افضل الحلول الملائمة من الناحية الفنية والوظيفية والاقتصادية.

5.1 حدود الدراسة:-

الحدود المكانية : شركة كولدير الهندسية

الحدود الزمانية: 1438هـ-2017م

6.1 مصادر جمع المعلومات:-

1 - المصادر الأولية :الإستبانة

2 - المصادر الثانوية :الكتب والمراجع ، الأوراق العلمية ، الانترنت.

الباب الثاني : الإطار النظري والدراسات السابقة

1.2 مفهوم الهندسة القيمية :-

يعتبر لورانس مايلز المبتكر لمنهج تحليل القيمة (الهندسة القيمية)، فقد اهتم بمفهوم تحليل القيمة حيث انه كان يعمل في شركة جنرال اليكتريك في اواخر الأربعينات في فترة الحرب العالمية الثانية و قد واجهت الشركة نقصاً في المواد الإستراتيجية المطلوبة لإنتاج منتجاتها خلال الحرب العالمية الثانية وكانت مهمة مايلز محددة في البحث عن : التفاوض والحصول على المواد والمكونات التي تحتاج إليها الشركة. والتي قد حدث قصور في إمدادها نتيجة للحرب. هذه الظروف الصعبة أجبرت مايلز على التفكير في إيجاد الحل البديل. حيث كان السؤال الذي يراوده هو " إذا لم استطع الحصول على المنتج، فكيف أحقق ذات الكفاءة التي يقوم بها المنتج باستعمال بعض الماكينات و المواد المتاحة ". ومن هنا أقترح مفهوم التحليل الوظيفي الذي تطور فيما بعد ليعرف بتحليل القيمة.

2.2 تعريف الهندسة القيمية (Value engineering):-

الهندسة القيمية هي عمل جماعي منظم ذو منهجية علمية، يقوم به فريق متخصص، يهدف إلى تحليل وظائف العنصر ومكوناته وتكاليفه، ثم طرح البدائل التي تكفل تحقيق تلك الوظائف بأقل تكلفة إجمالية. (التكاليف الإجمالية هي تكاليف فترة الحياة وهي التكلفة الأولية مضافاً إليها جميع التكاليف اللاحقة مثل التشغيل والصيانة وغيرها) ويتميز هذا الأسلوب عن غيره بأنه وسيلة فاعلة تعتمد على الحلول الإبداعية في حل المشكلات دون التأثير على الجودة أو الأداء.

ويوجد مسميات متعددة لهذا الأسلوب وهذه المسميات مثل تحليل القيمة وإدارة القيمة و التحكم بالقيم تخضع لحالات المشروع الذي يتم تطبيق الدراسة عليه ، ولذا لا ينحصر تطبيق الهندسة القيمية على مجال الإنشاءات فقط بل يشمل المجالات الأخرى كالإدارة والصناعة والاقتصاد والاستثمار وغيرها.

تهدف إلى :-

دراسة وتحليل وتقويم أداء عناصر المشروع بواسطة فريق من المهندسين من ذوي التخصصات المختلفة والمناسبة لطبيعة المشروع لتحديد وفهم الوظائف الأساسية لكل عنصر ليتسنى لفريق دراسات القيمة إيجاد بدائل مبتكرة تؤدي نفس الوظائف وذات المستوى من الأداء أو أفضل بأقل تكلفة ممكنة بدون التأثير على الجودة أو الأداء أو جمال المظهر.

تركز هندسة القيمة في دراستها أثناء أعمال تصميم المشروعات الهندسية على ما هو مطلوب من العنصر أداؤه سواء كان فراغا أو مادة من وجهة نظر المالك أو الجهة المستخدمة للمشروع والهدف الذي وجد العنصر من أجله، حتى يمكن تحيد العناصر التي لا تضيف شيئ لذلك الأداء أو الهدف أو لا تؤدي إلى زيادة في القدرات الوظيفية لكنها ترفع من التكلفة عندئذ يمكن إلغاؤها أو تعديلها بطرح البديل أو البدائل التي تؤدي الوظيفة أوالهدف بطريقة أفضل .

3.2 إدارة القيمة وخفض التكاليف :-

يخلط البعض بين أسلوب إدارة القيمة و أسلوب خفض التكاليف مع أن هناك فارقٌ جوهريٌ بينهما . ذلك أن خفض التكاليف يعتمد على تجزئة المشروع وإلغاء بعض هذه الأجزاء ؛ بينما إدارة القيمة مبنية على تحليل وظائف المشروع ومن ثم طرح بدائل تفي بالغرض المطلوب ولكن بأقل تكلفة وقد تكون هذه البدائل مختلفة تماما عن ما هو موجود في التصميم . مثلا إذا كان لدينا مبنى مكون من عشرة أدوار والميزانية التي لدينا لا تكفي إلا لبناء ثمانية أدوار فقط ، فأسلوب خفض التكاليف قد يستدعي خفض حجم المبنى كإلغاء بعض أجزاء المشروع أو الأدوار مثلا مما يترتب عليه بطبيعة الحال إلغاء بعض وظائف المشروع بينما إدارة القيمة تبحث عن بدائل أقل تكلفة لأنظمة المشروع مثل طريقة الإنشاء ، نظام التكييف ، نظام العزل ، نظام الكهرباء ...الخ . دون إلغاء أي من وظائف المشروع .

جدول رقم (1.1) مقارنة بين الهندسة القيمية وخفض التكاليف

خفض التكاليف	الهندسة القيمية
• الاهتمام بالعنصر او المنتج	• الاهتمام الوظيفي
• يتبع خطوات سابقة	• يطبق النهج المتقدم والتفكير
• يعتمد على تجزئة المشروع وإلغاء بعض الأجزاء	• طرح بدائل تؤدي نفس الغرض بتكلفة اقل

4.2 خطوات هندسة القيمة (VE job plan) :-

1- المعلومات (Information) :

في هذه الخطوة يقوم فريق العمل بجمع وتقصي جميع المعلومات ذات العلاقة بالمشروع موضوع الدراسة من مصادرها مثل :

- المخططات والمواصفات

- أسس ومعايير التصميم

- مجال العمل

- التقديرات المالية

بعد جمع هذه المعلومات يقوم فريق الهندسة القيمية المكلف بالدراسة بمراجعة وتحليل تلك المعلومات ومن ثم يتم ترتيبها وتصنيفها إلى موضوعات محددة مثل حقائق / ضرورات/ فرضيات / رغبات و ذلك باستخدام نماذج خاصة بها .

تهدف هذه الخطوة إلى ما يلي:-

* فهم المشروع قيد التصميم من جميع جوانبه فهما عميقا للوقوف على كل تفصيلاته وخلفياته مما يساعد على تحديد مجال الدراسة وترتيب الأولويات.

* تحديد مواطن التكلفة العالية شاملةً تقدير تكاليف دورة حياة المشروع على مدى عمر المشروع الافتراضي.

2- التحليل الوظيفي (Function analysis):

في هذه الخطوة يتم تحديد الوظيفة الأساسية للمشروع ثم تحليل وظيفة كل عنصر من عناصره أو جزء من أجزائه لمعرفة وتحديد الغرض الذي وجد من اجله المشروع وما هي الوظيفة التي يؤديها كل عنصر فيه وما مدى دور هذه الوظائف في تحقيق الوظيفة الأساسية .

3- طرح الأفكار:

هذه الخطوة تمثل إنطلاقة المواهب وتحفيز الإبداع فمن خلال أسلوب العصف الذهني (Brain storming) أو غيره من الأساليب . حيث يقوم أعضاء فريق دراسة القيمة بطرح الأفكار الإبداعية بحرية وبلا قيود لإيجاد مقترحات وبدائل تحقق الاهداف المنشودة بطريقة أفضل أو بتكلفة أقل أو بهما معا . تدون تلك الأفكار والمقترحات كما جاءت بعفويتها وبدون انتقاد أو تقويم حتى لا تقتل الفكرة الجديدة في مهدها ، ثم ياتي تقويم الافكار لاحقاً .

تمكن هذه الخطوة أعضاء فريق دراسة القيمة من طرح أفكارهم وتصوراتهم حول إيجاد حلول ومقترحات لما هو مطروح من قضايا وإشكالات كما أنها تهيئ البيئة المناسبة لشحذ ملكات الإبداع وإظهار المقدرة العلمية المبنية على التجارب والخبرة .

هذه الخطوة يجب أن تقدم الإجابة على السؤال التالي :

ما هي البدائل التي تؤدي نفس الوظيفة ؟

4- تقويم الأفكار:

يتم في هذه الخطوة نقد وتقويم جميع الأفكار والمقترحات التي طرحت في الخطوة السابقة لغرض غربلة الكم الكبير من الأفكار لاستبعاد الأفكار التي لا يمكن تطبيقها . بعد ذلك تتم عملية التقويم للأفكار على الأسس والمعايير التالية :

(1) حداثة الفكرة وبراعتها ومدى تحقيقها للوظيفة المطلوبة.

(2) تكلفة تطوير الفكرة .

(3) إمكانية التطبيق وسهولته .

(4) مقدار المنفعة المكتسبة .

يجب أن تقدم هذه الفكرة عند إنجازها الإجابة على السؤالين التاليين :

ما هي تكلفة كل فكرة جديدة ومجدية ؟

هل الفكرة أو المقترح تحقق الوظيفة المطلوبة ؟

5- تطوير الأفكار:

هي خطوة لتحويل الأفكار والحلول التي ذكرت في الخطوة السابقة إلى خطة عمل محددة من قبل المختصين من فريق دراسة القيمة حيث يتم فيها تحويل الفكرة إلى عمل متكامل واضح . توضيح التفصيلات حسب الأصول الهندسية في إعداد الرسومات والمواصفات قبل التنفيذ ، و يحوي كيفية التطبيق ويشتمل على تقدير التكلفة الكلية .

يجب أن تقدم هذه الخطوة عند إتمامها الإجابة على الأسئلة:

ما هي تكلفة الفكرة في حالة التطبيق ؟

هل تفي الفكرة بالمتطلبات ؟

ما هو العائد المادي وغير المادي الناجم عنها ؟

عندما يكون هناك أكثر من مقترح أو فكرة جيدة لتأدية نفس الوظيفة فيجب تضمين كل تلك الاقتراحات في تقرير دراسة القيمة لإعطاء المالك أكثر من خيار لينتقي ما يناسبه على ضوء المعطيات التي لديه . و من

الأفضل ترجيح فكرة أو مقترح عند إعداد التقرير مع مراعاة ان يكون هذا الترجيح مبنيا على المسوغات الفنية المجردة .

6- العرض والتطبيق:

يتم في هذه الخطوة تقديم تقرير عن الدراسة للمالك أو صاحب القرار لإطلاعه على نتائجها وإحاطته بالجهود التي بذلت والمنهج الذي تم إتباعه في الدراسة للوصول لتلك النتائج حيث يتم استعراض لتقرير الدراسة وما فيه من حلول ومقترحات وأفكار وتوصيات حول أعمال التصميم للبدء فيها وإدراجها ضمن المرحلة القادمة من مراحل التصميم .

يعد هذا التقرير بمثابة خطة عمل لفريق التصميم حيث يعرض الأفكار والمقترحات كحقائق مستندة على معلومات دقيقة فنيا وماليا وموثقة بأسلوب واضح الصيغة محدد المعنى لا يحتاج إلى مزيد شرح عند تطبيق ما جاء فيه.

يناقش التقرير ويجيب على الأسئلة التالية:

ما هي الأفكار والمقترحات المطروحة ؟

ما هي الطرق لتطبيق تلك الأفكار والمقترحات ؟

ما هي مبررات قبول تلك الأفكار وتطبيقها ؟

متى وكيف تتحقق المنفعة منها ؟

من هو المعني بتطبيقها ؟

5.2 الدراسات السابقة : -

(1) الهندسة القيمية ودورها في تحقيق الميزة التنافسية [1] :-

تمثلت مشكلة البحث في اهمال الشركات والمؤسسات لتطبيق أسلوب الهندسة القيمية ودورها في تحقيق الميزة التنافسية باعتبار أن هندسة القيمة أسلوب من الأساليب التي تعمل على تخفيض التكاليف والمحافظة على مستوى الجودة .

وهدف البحث إلى معرفة الدور الذي تلعبه هندسة القيمة في تحقيق الميزة التنافسية وتوضيح الدور الذي تقوم به الهندسة القيمية في إستراتيجية التركيز وتوضيح دور الهندسة القيمية في تخفيض التكاليف ومعرفة العلاقة بين الهندسة القيمية وإبعاد الميزة التنافسية.

من نتائج الدراسة أن هندسة القيمة لا تطبق بصورة كافية وأن هنالك حوجة إلى التوعية بها للحصول على التكلفة المنافسة والجودة العالية . أوصت الدراسة بان تقوم الشركة موضوع الدراسة بتبني سياسة تطبيق الهندسة القيمية لضبط تكلفة الإنتاج وتقديم منتجات بتكلفة أقل من المنافسين لها لتتمكن من الحصول على حصة تسوقية أكبر.

(2) المشكلات التي تواجه مؤسسات صناعة المباني فى السودان فى تطبيق الهندسة القيمية [2] :-

تمثلت مشكلة البحث في عدم تبني الشركات الهندسية مفاهيم وأساليب إدارية حديثة في صناعة التشييد في السودان مثل هندسة القيمة مما أدى إلى تدنى مستوى الجودة وزيادة تكاليف المشروعات . وهدفت الدراسة إلى إيجاد الحلول المناسبة للمشكلات التى تعترض تطبيق مفهوم الهندسة القيمية من قبل معظم الشركات العاملة فى صناعة التشييد فى السودان. كما حرصت على إزالة الغموض عن أهداف الهندسة القيمية وتصويب المفاهيم الخاطئة والنهوض بمستوى المعرفة بالهندسة القيمية وفوائد تطبيقها في أوساط القائمين على أمر صناعة المباني .

وتمثلت أهمية البحث في التعريف بالهندسة القيمية والتشجيع على تطبيقها لانها تقدم حلولاً مثالية للعديد من المشكلات مثل التكاليف الزائدة وتدنى الجودة .

---

(1) عبد الله أحمد عبد الله مصطفى (2016) ، (رسالة ماجستير – جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا)

(2) الطيب بابكر احمد (2011) ، (رسالة ماجستير – جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا)

(3) دور هندسة القيمة فى تخفيض التكاليف وتطوير المنتجات [1] :-

تمثلت مشكلة الدراسة في ان المنافسة أصبحت كبيرة فى السوق العالمي نتيجة لوجود الاتصالات بين الأسواق العالمية وأثر هذا التنافس العالمي على ألاسواق المحلية في العراق في السنوات الأخيرة من دخول منتجات عديدة ومتنوعة مما أدى إلى بروز مشكلة تعاني منها المنتجات العراقية المحلية والمتمثلة في انخفاض خصائص المنتج وارتفاع تكلفة تصنيعه مما يؤثر على قيمة المنتج من وجهة نظر المستهلك .
تمثلت تساؤلات الدراسة في هل الهندسة القيمية لها دور فعال في تخفيض التكاليف وتطوير المنتجات ؟
هدفت الدراسة إلى بناء أطار نظري عن الهندسة القيمية لتوضيح مفهومها وأهدافه وفوائدها وعناصرها .
استخدام أسلوب الهندسة القيمية من خلال تجزئة المنتج إلى وظائفه الأولية والثانوية .
كما افترضت الدراسة أن تطبيق الهندسة القيملة يؤدى إلى تخفيض التكاليف وتطوير المنتجات . من أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة أن أسلوب الهندسة القيمية يخفض التكاليف دون المساس بالمواصفات والخصائص الأساسية للمنتج .

(4) تخفيض الكلفة باستخدام هندسة القيمة في الشركات العامة للصناعات الإنشائية [2] :-

تمثلت مشكلة الدراسة في معاناة العديد من الوحدات الإنتاجية والخدمية من الارتفاع المتزايد في تكاليف المنتج أو الخدمة والذي ينعكس بشكل سلبي على هامش الربح المتحقق ، الأمر الذي يتطلب البحث عن كافة الوسائل الحديثة والمتطورة والتي من شأنها إدارة وتوجيه الكلفة بالشكل الذي يؤدى إلى تخفيضها.
وعليه فقد تم الاتجاه لاستخدام أساليب المحاسبة الإدارية الحديثة والتي من بينها الهندسة القيمية .
هدفت الدراسة إلى أدارة وتوجيه وتحليل الكلفة في الشركات العامة للصناعات الإنشائية باستخدام إحدى أساليب المحاسبة الإدارية الحديثة والمتمثلة في الهندسة القيمية وذلك من خلال تحليل ودراسة الأنشطة الرئيسية والفرعية للشركة بهدف الوصول إلى أفضل الوسائل التي تساعد في تخفيض الكلفة .
فرضية الدراسة : استخدام الهندسة القيمية في تحليل التكاليف يؤدى إلى السيطرة على التكاليف وبالتالي تخفيضها في بداية ونهاية دورة حياة المشروع .

---

(1) حاتم كريم كاظم (2000) ، (رسالة ماجستير – كلية الاقتصاد والمحاسبة)
(2) زينب جبار يوسف (2010) ، (رسالة ماجستير – العراق ، البصرة)

(5) تطبيق الهندسة القيمية في صناعه النقل الأميركية [1] :-

الهندسة القيمية هو تطبيق منهجي يستخدم من قبل فريق منضبط في تحديد و تعريف وظيفة المنتج او الخدمة مع استخدام اقل التكاليف الممكنة . وتقدم الورقة نتائج البحوث المتعلقة بالاستحقاقات الناتجة عن الهندسة القيمية المطبقة في صناعة النقل الأميركي ضمن برامج تحسين الطرق السريعة . ويهدف البحث إلى تحديد الفوائد الاقتصادية من استخدام مفهوم الهندسة القيمية المستخدمة لتحسين الطرق السريعة .

نجاح الهندسة القيمية يتأثر بتشجيع المهندسين الخاصين و العمومين والخبراء المعينين من قبل الدولة .

لأن الهندسة القيمية تعتمد على نتائج التحليل الإبداعي و ليس فقط في وفورات التكاليف، ولكن أيضا في التغييرات التنظيمية المتعلقة بالبيئة والسلامة والتشغيل و الابتكارات الادارية و الصناعية .

و هدفت الدراسة الى:

- توفير الخدمات اللازمة بأمان، وموثوقية، وبكفاءة عالية وبأدنى تكلفة عامة.
- تحسين قيمة ونوعية المشروع .
- الخفض من الوقت لإكمال المشروع .

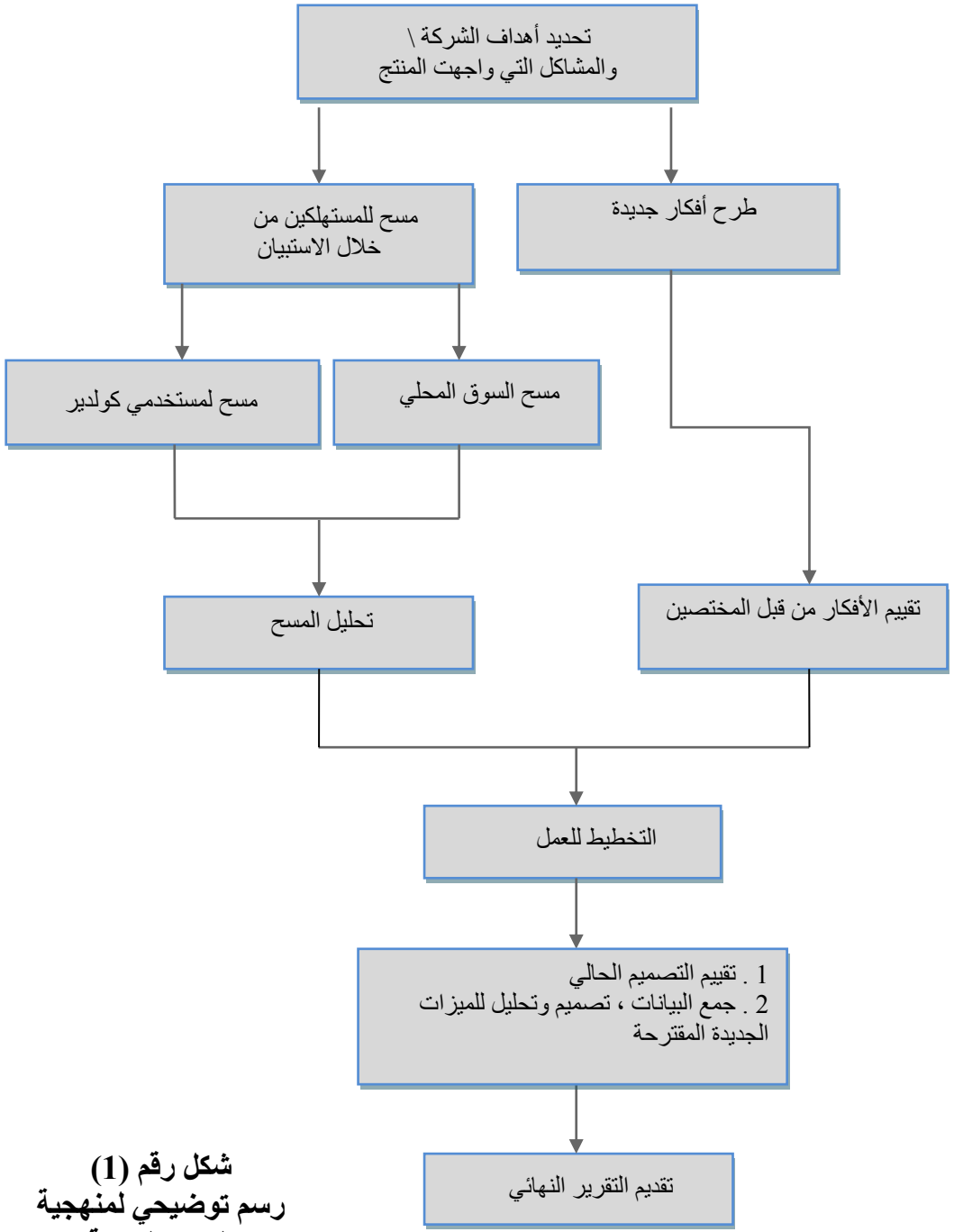
---

(1) Value Engineering Application in the American Transportation Industry
Renata Stasiak-Betlejewska1*
Received 26 May 2015; accepted 10 August 2015

الباب الثالث : منهجية البحث

1.3 منهجية البحث :

تهدف شركة كولدير الهندسية المحدودة لتلبية متطلبات المستهلكين بتحسين تصميم ثلاجة نوع باب واحد الخاصة بهم وذلك من خلال تغيير بعض الاجزاء المصممة بتكلفة اقل . مهمتنا الرئيسة هي معرفة متطلبات المستهلكين و لهذا الغرض تم إجراء مسح للمستهلكين و قد قمنا بتقسيمه إلى مجموعتين. المجموعة الأولى تمثل مسح للسوق المحلي والمجموعة الثانية لمستخدمي كولدير . بعد المسح تأتي مرحلة التحليل وهي المرحلة الأولى والتي من خلالها يتم التعريف بمتطلبات المستهلك ، وبالتالي الوصول إلى الأهداف المطلوب تحقيقها لتأتي مرحلة تخطيط العمل و تصميم مزايا جديدة وفقاً للمسح . كما تم طرح أفكار جديدة لتحسين التصميم وتخفيض كلفة المنتج مع المحافظة على الجودة وذلك بالاستعانة بالخبراء . وأخيرا تم عرض هذه التصاميم الجديدة على الشركة للحصول على الموافقة النهائية .



شكل رقم (1)
رسم توضيحي لمنهجية
البحث المتبعة

يوضح المخطط أعلاه المنهجية المتبعة فالمشروع حيث تم في بداية الأمر تحديد أهداف ومشاكل الشركة المتعلقة بضعف التسويق للمنتج ، ثم بعد ذلك تم عمل استبيان للسوق المفتوحة واستبيان لمستخدمي كولدير لمعرفة رأي السوق العام وكما تم طرح أفكار جديدة من قبل الدارسين ثم بعد ذلك تم تقييم تلك الأفكار من قبل المختصين لتأتي مرحلة التخطيط للعمل ، ثم بعد ذلك المرحلة القبل النهائية وهي تقييم التصميم الحالي للمنتج وجمع البيانات لتحليلها وتصميم الميزات الجديدة المقترحة لتأتي المرحلة الأخيرة بتقديم تقرير بصورته النهائية.

طريقة جمع البيانات المتعبة هي طريقة الاستبانة ومجتمع العينة الذي تم اخذ آرائهم فالحسبان بالنسبة للسوق المفتوحة هم وكلاء شركات التبريد الأخرى وبعض المستهلكين وأما بالنسبة لمسح مستخدمي كولدير فمجتمع العينة تمثل في وكلاء كولدير خاصة في ولاية الخرطوم ومستهلكي منتج كولدير

الباب الرابع : تحليل البيانات

1.4 نبذة عن شركة كولدير :

بدأت الشركة عام 1935 بدكان صغير لإصلاح الثلاجات ثم تدرجت بعد ذلك سنة 1941 إلى ورشة بالمحطة الوسطى تحت اسم دار التبريد ثم بعد ذلك في سنة 1952 انتقلت إلى المنطقة الصناعية بالخرطوم وأقامت أول مصنع بالسودان لإنتاج مكيفات الهواء (شباك وإسبلت) ومبردات الماء وثلاجات الموز والفواكه . وفي العام 1959 افتتحت الشركة صالة للعرض ومكتبا إداريا بشارع الزبير باشا بالخرطوم لممارسة أعمالها وتسويق ثلاجات (ليونارد) التي منحت توكيلا لها بالسودان وإضافة لمنتجاتها . وفي عام 1960 انتقل المصنع من المنطقة الصناعية بالخرطوم إلى الموقع الحالي بمنطقة الصناعات الثقيلة بالخرطوم بحري حيث قامت بإنتاج الثلاجات المنزلية إضافة إلى مبردات الهواء (المكيفات) ومبردات المياه وثلاجات الموز والفواكه وفي عام 2004 تم إنتاج ثلاجات الديب فريزر .

المنتجات التي توفرها الشركة حاليا :

1) الثلاجات بالأحجام التالية :

12 , 14 , 16 , 18 قدم

2) ثلاجات الديب فريزر بالأحجام التالية :

10 , 12 , 14 قدم

3) مبردات الهواء (مكيفات الماء)3000 و 4000 وحدة .

2.4 نتائج استبيان السوق المحلي :-

جدول رقم (1.4)

السؤال	النتائج			النسبة
ما هو اللون الذي تفضل شراءه	اسود 3			**% 6**
	رمادي 27			**% 54**
	ابيض 7			**% 14**
	فضي 12			**% 24**
هل تستخدم قفل الباب	لا 39\50	نعم 11\50	% 78	**% 22**
إذا كان الجواب نعم فكم مرة تم الاستخدام ؟	9 = 10> +5> +Only1 2 = 10>			**% 18** **% 4**
هل ترغب في شراء ثلاجة بآلية قفل دون مفتاح	لا 10\50	نعم 40\50	% 20	**% 80**
هل تنكسر أرجل الثلاجة عند نقلها من مكان لآخر	لا 47\50	نعم 3\50	% 94	**% 6**

3.4 نتائج استبيان لمستخدمي ثلاجة كولدير :-

جدول رقم (2.4)

السؤال	النتائج			النسبة
هل تستخدم قفل الباب	نعم 10\50	لا 40\50	% 20	**% 80**
شراء ثلاجة بآلية قفل دون مفتاح	نعم 34\50	لا 16\50	% 68	**% 32**
هل الإضاءة المستخدمة مزعجة	نعم 33\50	لا 17\50	% 66	**% 34**
عدد الرفوف	3 22\50	>3 28\50	% 44	**% 56**

مادة صنع الرفوف	فايبر كلاس 32\50			% 64
	سلك 11\50			**% 22**
	زجاج 7\50			**% 14**
هل يعطي الغطاء الرأسي أي مظهر جمالي للثلاجة	نعم 5\50	لا 45\50	% 10	**% 90**
سعة سلة الخضروات	صغير 13\50	مناسب 37\50	% 26	**% 74**
آلية سدادة الباب لتجنب فتح الباب بالكامل على الفور	غير مهم 34\50	مهم 16\50	% 68	**% 26**

❖ 4.4 التصاميم المقترحة بحسب الاستبيان :-

1. قفل الباب (child lock) قفل بدون مفتاح
2. الرفوف (fiber glass)
3. الإضاءة (LED)

1.4.4) قفل الباب

- **ملاحظات بالنسبة للتصميم الحالي :-**

A. التكلفة العالية للقفل
B. تكلفة التركيب المرتفعة
C. الاستخدام النادر للقفل وضياع المفتاح في اغلب الحالات

شكل رقم (2) قفل الباب الحالي

- **ملاحظات بالنسبة للقفل الجديد المقترح (lock without key) :**

A. سهلة الاستخدام .

B. تكلفة أقل .

C. ليس له أي تأثير على جماليات الثلاجة بل بالعكس يعطي طابع جميل .

D. لا حاجة إلى أدوات إضافية لنظام القفل الجديد التي يمكن استبدالها بسهولة بتكلفة أقل جدا .

شكل رقم (2.1) القفل المقترح الأول

شكل رقم (2.2) القفل المقترح الثاني

2.4.4) الرفوف

- **ملاحظات بالنسبة للتصميم الحالي (wire shelf) :**

A. تكلفة عالية .

B. عدم استقرار المواد عند وضعها على السطح .

C. صعوبة النظافة .

شكل رقم (3) الرف الحالي

- **ملاحظات بالنسبة للتصميم الجديد المقترح (Fiber glass) :**

A. تكلفة اقل .

B. استقرار المواد عن وضعها على السطح .

C. التحسين من جماليات المنتج .

D. سهولة النظافة .

شكل رقم (3.1) الرف المقترح

3.4.4)الإضاءة

- **ملاحظات بالنسبة للتصميم الحالي :-**

A. مزعجة للعينين

B. تستهلك اللمبة الصفراء كهرباء عالية مقارنة مع LED

شكل رقم (4) الإضاءة الحالية

- **ملاحظات بالنسبة للتصميم الجديد المقترح :**
(LED LAMP)

A. مريحة للأعين

B. تعطي طابع جميل للمشهد الداخلي للثلاجة

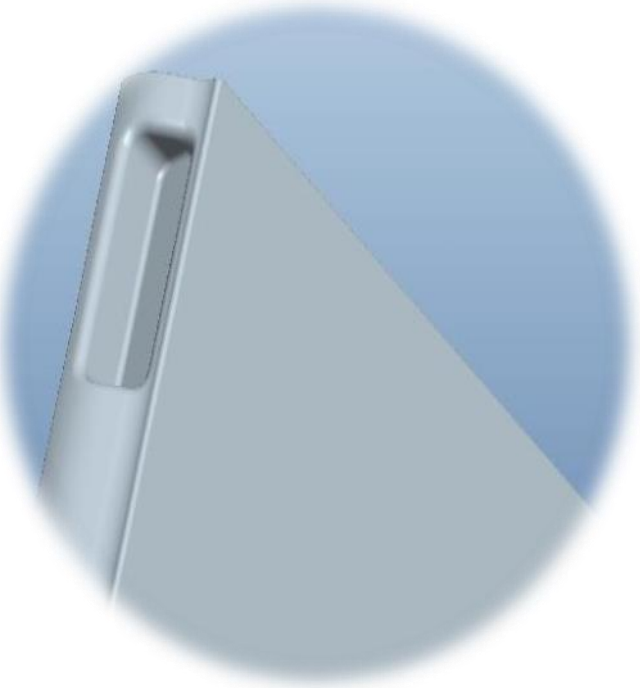
C. استهلاك اقل للكهرباء

شكل رقم (4.1) الإضاءة المقترحة

❖ **5.4 الأفكار المقترحة من قبل الدارسين :-**

1. مقبض اليد
2. الأرجل السفلية (Made by rubber)

1.5.4) مقبض اليد



شكل رقم (5.1) المقبض المقترح

شكل رقم (5) المقبض الحالي

- **الفروقات بين التصميم الجديد والقديم للمقبض :**

A. تكلفة أقل .
B. سهولة الاستخدام .
C. بساطة التصميم .
D. عدم أمكانية تعرضه للكسر مقارنة بالمقبض القديم .

2.5.4) الأرجل السفلية :

شكل رقم (6.1) الأرجل المقترحة

شكل رقم (6) الأرجل الحالية

- **الفروقات بين التصميم الجديد والقديم للأرجل :**

A. لا تتعرض للصدأ
B. سهولة التحريك
C. افضل في مقاومة الاهتزازات
D. عازل كهربي

✓ **الشكل النهائي للمنتج :**

شكل رقم (7) المنتج النهائي

❖ 6.4 تقدير حسابات التكلفة الجديدة :

جدول رقم (3.4) حسابات التكاليف

التصميم الحالي			التصميم المقترح		
Spare Name	Qty	Total Cost Price (SDG)	Alternative Part	Qty	Estimated Cost Price (SDG)
DOOR LOCK COVER	1	6.14	DOOR LOCK WITHOUT KEY	1	5
MOBILE LOCK COVER FOR REFRIGRATORS	1	6.01			
DOOR SWITCH FOR REFRIGRATORS	1	17.8			
LOCK COMP, WITH CATCH WASHER ,SCR	1	36.7			
DOOR HANDLE BASE	1	6.3	HANDLE IN DOOR	1	NONE
DOOR HANDLE COVER	1	8.32			
SD REFRIGRATOR WIRE SHELF	3	130.09	FIBERGLASS	4	60
Lamps E14-240V/15W For REFRI.& C.D.F	2	12.28	LED	4	16
METAL ADJUSTABLE FOOT	2	8.09	RUBBER ADJUSTABLE FOOT	4	20
CASTOR WHEEL FOR CHEST FREEZER 50*43*28MM	2	15.80			
14/12/10 CF SD PLASTIC TOP COVER	1	150.74	ELEMINATE		NONE
Plinth-for new refrigerator	1	25.07	ELEMINATE		NONE
PLASTIC SHELF TRIM 525MM FOR NEW REFRIGRATOR	4	23.10	ELEMINATE		NONE
Total cost	446.44 SDG		101 SDG		

مقدار التكلفة المخفضة لكل ثلاجة = 446.44 – 101 = 345.44 SDG

التكلفة الحالية للمنتج = 3,128.38 SDG

التكلفة الجديدة بعد الدراسة = 2,782.94 SDG

نسبة التخفيض = 11.04 %

7.4 مقارنة بين التصميم الجديد و التصميم الحالي:

جدول رقم (4.4) مقارنة بين التصميم الجديد و التصميم الحالي

التصميم الجديد	التصميم الحالي
(1) اللون الجديد بحسب الاستبيان : اللون الرمادي	(1) اللون المستخدم : اللون الأبيض
(2) تم استبدال القفل بقفل جاهز بدون مفتاح سهل الاستخدام وذو طابع جمالي	(2) قفل الباب مع مفتاح يشكل تكلفة زائدة للمنتج ناهيك عن الاستخدام النادر للمفتاح
(3) استبدال الرفوف برفوف مصنوعة من الفايبر غلاس رخيصة الثمن وقدرتها على تحمل الاوزان عالية وسهلة النظافة	(3) الرفوف الحالية مصنوعة من السلك عالي التكلفة كما أن هذه الرفوف يصعب استقرار المواد فيها . علاوة على انها قابلة للتسريب
(4) تم إزالة مقبض الباب واستبداله بفتحة في الباب ذات تصميم منحني لسهولة قفل وفتح باب الثلاجة	(4) مقبض الثلاجة الخارجي يحتاج مساحة اضافية و هو قابل للكسر و يزيد من تكلفة المنتج
(5) استبدلت الإضاءة المستخدمة بإضاءة من نوع LED التي تشكل إضافة من حيث التوفير الكهربائي وكما أنها لطيفة على العين	(5) الإضاءة المستخدمة اضاءة صفراء مزعجة للعين و تستهلك كهرباء عالية مقارنة مع LED
(6) استبدلت الأرجل المستخدمة بأرجل مصنوعة من مادة المطاط نظرا لتحملها العالي للضغط و سهولة النقل ومقاومة الاهتزازات وتقليل تكلفة المنتج	(6) أرجل الثلاجة مصنوعة من الحديد القابل للتآكل و هو موصل للكهرباء و يصدر صوت مزعج عند تحريك الثلاجة
(7) إزالة جميع الأجزاء الغير ضرورية في الثلاجة والتي لا توثر في جودة المنتج ولا في جماله	(7) خخصائص إضافية (العارضة السفلية ، غطاء رأس ، الجوانح)

الباب الخامس : الخاتمة والتوصيات

1.5 الخلاصة :

تم تعديل المنتج (ثلاجة باب واحد 14 قدم) باستخدام أسلوب الهندسة القيمية الذي يهدف إلى تحسين جودة المنتج وتخفيض تكلفته . حيث تم تخفيض كلفة المنتج الكلية بنسبة 11.04 % التي تعد نسبة تخفيض جيدة خصيصا في حالات الإنتاج الكمي .

2.5 التوصيات :

بناءً على الدراسات التي تمت وأخذ آراء المتخصين في عين الاعتبار نوصي بالآتي :

1) نوصي بتغيير سمك الصاج المستخدم من 0.6 إلى مقاس 0.4 الذي يتيح تخفيض كبير في التكلفة كما انه يتناسب مع مقدره مكابس المصنع و ماكينات التصنيع المتواجدة به.

2) تقليل سمك الباب حيث يعد سمك الباب كبيراً نسبيا مقارنة مع بعض الشركات الأخرى في مقاس ثلاجة 14 قدم.

3) مقاس الفريزر يعد صغيراً نسبياً مقارنة مع حجم و قدرة الثلاجة لذا نوصي بزيادة حجم الفريزر لمعادلة المساحة و تقليل المشاكل الميكانيكية مثل (سرعة تكون الثلج السميك على جوانب الفريزر ، التكثف العالي و حدوث الندى اسفل الفريزر).

(3.5) قائمة المراجع

1) المهندس عبد العزيز سليمان اليوسفي ، **إدارة القيمة والمفهوم والأسلوب** (مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر والتوزيع 2009م)

2) احمد السيد الكردى ،**ادراة القيمة مفاهيم إدارية معاصرة** (عمان دار اليازوري للنشر والتوزيع 2003م)

3) DEL L. YOUNKER (2003) **VALUE ENGINEERING Analysis and Methodology** Value Consulting Winter Springs, Florida, U.S.A Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

4) Khangura, A.S.; Gandhi, S.K. (2012) **Design and Development of the refrigerator with quality function deployment concept**، *International journal on emerging technologies*.

5) Li Ning (2015) , **Cost Control Application Research of Value Engineering in the Design Phase of Construction Project ,** *International Conference on Econom*

6) عبد الله احمد عبد الله مصطفى ، **الهندسة القيمية ودورها في تحقيق الميزة التنافسية** (السودان ، رسالة ماجستير 2016م)

(4.5) الملاحق

استبيان : -

استبيان حول رضا المستهلك تجاه الثلاجات

رقم التواصل :-	الاسم :-
الموقع :-	الجنس :- ☐ ذكر ☐ انثنى
المهنة :☐ طالب ☐ ربة منزل☐ تجاري ☐ عمل حكومي ☐ عمل خاص	

Section – A
رأيك العام وتقييمك الشخصي تجاه الثلاجة المستخدمة حاليا

1. ما هي الماركة المستخدمة حاليا ؟

☐ Panasonic ☐ Coldair
☐ Toshiba ☐ Liebherr
☐ Samsung ☐ LG

ماركة أخرى :- _____

2. ما هي الميزة الأكثر تفضيلا فالثلاجة ؟

(**Tick** which is applicable)

☐ رف العبوات ☐ قدرة الفريزر ☐ المساحة
☐ درجة الحرارة الخارجية ونظام التحكم ☐ كفاءة التبريد ☐ المظهر
☐ أخرى ☐ نظام القفل

خاصية أخرى :- _____

3. هل لديك اي مشاكل حول ثلاجتك الحالية ؟

☐ أعطال كهربية ☐ ضوضاء ☐ اهتزازات
☐ مساحة صغيرة ☐ صعوبة النقل ☐ صرف كهربي عالي
☐ تبريد منخفض ☐ قلة الرفوف ☐ الصدأ
☐ أخرى

أخرى :- _____

4. كم تبلغ عدد رفوف الثلاجة ؟

☐ 2 ☐ 4 ☐ or more
☐ 3 ☐ 5

أو أكثر :-_____

5. تقييم مميزات المنتج

1 - ضعيف جدا	**2** - ضعيف	**3** - معتدل	**4** - جيد	**5** - ممتاز

A. الرفوف

جودة مادة صنع الرفوف (wire/toughened glass)	1 2 3 4 5
عدد الرفوف (2 / 3 / 4/ or more)	1 2 3 4 5
مسافة الرفوف	1 2 3 4 5
مساحة الرفوف	1 2 3 4 5

B. قسم قدرة التبريد ☐ زيادة ☐ نقصان ☐ مناسب

التبريد عند الباب	1 2 3 4 5
الفريزر /صقيع المبرد	1 2 3 4 5
سعة سلة الخضروات (more/less)	1 2 3 4 5

6. هل هنالك أي عائق فيما يتعلق بفتح باب الثلاجة أو حين نقلها من مكان إلى آخر ؟

☐ لا ☐ نعم

Section – B
وجهة نظركم حول مميزات جديدة تود أن تكون في الثلاجة الخاصة بك (خاص لمستخدمي منتج كولدير)

1 - غير مهم	2- اقل أهمية	3- مهم	4 - مهم جدا	5 - نوصي به

7. هل ترغب في آلية سدادة الباب لتجنب فتح الباب بالكامل على الفور ؟

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4☐ 5 ☐

8. هل سبق أن استخدمت قفل الباب ؟

☐ نعم ☐ لاء

إذا كان الجواب نعم فكم مرة تم الاستخدام ؟

Only 1 ☐ <5 ☐ <10 ☐ >10 ☐

9. هل ترغب في استخدام آلية قفل ثلاجة دون الحاجة الى مفتاح ؟

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

10. هل ترغب في تغيير مادة صنع الرفوف ؟

نعم ☐ لاء ☐

إذا كان الجواب نعم فأي مادة صنع تفضلها أكثر ؟

Glass ☐
Fiber glass ☐
Wire shelf ☐
Plastic ☐

11. هل ترى ان غطاء الثلاجة الرأسي يمثل أي شكل جمالي للثلاجة ؟

نعم ☐ لاء ☐

12. هل يسبب ضوء الثلاجة الداخلي أي إزعاج للعين ؟

نعم ☐ لاء ☐