هندسة القيمة وإعادة هندسة العمليات ودورهما في تخفيض التكاليف

أ. م. د. رياض البكري
جامعة بغداد- كلية الادارة والاقتصاد
قسم المحاسبة

م. د. برزين شيخ محمد
جامعة صلاح الدين- اربيل

مقدمة

تسعى المحاسبة الى مسايرة القفزات الهائلة والمتسارعة في تطور العلوم الصرفة والتطبيقية والتقدم التكنولوجي، والتي ادت على ظهور مفاهيم جديدة الغت مسلمات وبديهيات كانت سائدة لمدة طويلة، فعلى سبيل المثال: كان مخزون المواد الاولية والبضاعة التامة في المؤسسات الصناعية او التجارية يشكل العمود الفقري لها بتكاليفه ومشاكله، حتى اذا ما جاء نظام (JIT) الغى بتطبيقاته هذه المفاهيم واعتمد مفهوماً جديداً هو (الانتاج من اليد الى الفم)، وان مفاهيم الكلفة والتسعير تخلخلت وتقادمت بظهور فلسفة سوق المنافسة الحرة والعولمة، واصبح الزبون هو القاسم المشترك والاساس لنجاح كل المؤسسات او فشلها فإذا لم يرض الزبون بمنتج ما بسبب تغير اذواقه او ميله الاستهلاكي فلا فائدة من انتاج البضاعة حتى لو كانت بأساليب مثالية. وقد كان للتطورات التكنولوجية اثر كبير في السلع والمنتجات فظهور منتجات جديدة في السوق يؤدي الى تزايد الطلب على سلعة معينة، وتخفيض الطلب على سلعة اخرى. ولذلك فقد ظهرت مسألة خطيرة في هذا المجال وهي الاندثار بالتقادم او ما يسمى بالاندثار التقني. فالقفزة النوعية تتمثل في ان هذا الاندثار يؤدي الى صرف مبالغ هائلة في موضوع البحث والتطوير لغرض تصميم منتجات جديدة تساير اذواق المستهلكين، اذ اصبحت السلع تتقادم شهرياً او خلال مدد قصيرة.

ان الاساليب الادارية الحديثة دائماً تسعى للحاق بعجلة التقدم العلمي، فأوجدت نظريات ومفاهيم تتلاءم مع هذا التطور وكان لزاماً على المحاسبة- وخاصة محاسبة التكاليف والمحاسبة الادارية- تأطير هذه النظريات بما يخدم اهدافها.

ومن هنا جاءت مفاهيم هندسة القيمة وإعادة هندسة العمليات بوصفها احد ابرز الاساليب الادارية والتقنية الحديثة الملائمة لمواكبة التقدم العلمي والتغيرات في بيئة الاعمال لتحقيق الهدف الرئيس الذي تسعى اليه المؤسسات اليوم وهو تلبية متطلبات ورغبات الزبون من خلال تحقيق هدفي: تخفيض كلفة المنتج وتحسين قيمته لنيل رضاه، وهو المقياس الأساس لنجاح المؤسسات، ولذلك فإن هذا البحث يسعى الى بيان اهمية ودور الاسلوبين موضوعي البحث في تحقيق عوامل النجاح الأساسية للمنافسة حيث تعد هندسة القيمة اسلوباً مختلفاً في معالجتها للتكاليف المرتفعة للمنتج بتركيزها على تجزئة المنتج على وظائف ومكونات، ودراستها وتحليلها. اما أسلوب إعادة هندسة العمليات فركز على حاجة المنشآت الى تغيير عملياتها وانشطتها.

مشكلة البحث

ان التقدم التكنولوجي الهائل الذي حدث في نهاية القرن الماضي وبداية القرن الحالي وظهور المنافسة الشديدة بين الشركات على طرح منتجات جديدة في الاسواق وتطوير منتجاتها سنوياً- ان لم نقل شهرياً- اديا الى التقلب الشديد في اذواق العملاء وعزوفهم على اقتناء المنتجات الاقل تطوراً، مما جعل الادارة في بحث دائم عن كل السبل الكفيلة بالمحافظة على عملائهم وارضائهم عن طريق انتاج السلع بأعلى جودة واقل كلفة واسرع وقت، ولذلك فهي تسعى الى تحقيق اهدافها من خلال الاستفادة من المعلومات الكلفوية بإستخدام الاساليب الادارية الحديثة لهذا الغرض.

وبذلك تكمن المشكلة الاساسية للبحث في ارتفاع تكلفة منتجات معظم المنشآت الصناعية وحاجتها الملحة لملاحقة التطورات السريعة والمتبدلة في سوق المنافسة بما يضمن تقديمها للسلعة او الخدمة في افضل صورة ممكنة سواء على مستوى كلفة انتاجها وزيادة قيمها ام سرعة طرحها في السوق لتلبية رغبات المستهلك واذواقه.

هدف البحث

يهدف البحث الى ايجاد حلول مناسبة للمشاكل التي تعاني منها الادارة حالياً لغرض المحافظة على الزبائن وتلبية متطلباتهم ومواجهة المنافسة والاستمرار في السوق، وذلك من خلال استخدام اساليب تقنية حديثة في المحاسبة الادارية والمتمثلة بإسلوب هندسة القيمة واعادة هندسة العمليات لتحسين قيمة المنتجات من خلال تخفيض تكلفتها، لكون التكلفة من العوامل الحاسمة لتحديد الموقف التنافسي لكثير من المنشآت في العصر الحالي او بإضافة قيم جديدة للمنتج، مما يؤدي الى قبول رضا المستهلك بهذا المنتوج والزيادة في طلبه.

فرضية البحث

يستند البحث على فرضية اساسية مفادها:

ان استخدام الاساليب التقنية الحديثة في المحاسبة الادارية في عينة البحث يسهم في تحسين قيمة المنتجات والتخفيض في تكلفتها.

اما فرضيات الفرعية فهي:

أ- ان اعتماد اسلوب هندسة القيمة في عينة البحث وتطبيق العمل ودراسة وظائف ومكونات المنتج وتحليلها بشكل سليم تؤدي الى التحديد السليم لموطن الضعف في المنتج والمتمثلة بالوظائف عالية التكاليف.

ب- ان الدراسة السليمة للوظائف ذات التكاليف العالية ومكوناتها ومعالجتها دون التأثير في كفاءتها تؤدي الى تخفيض تكلفة المنتج وزيادة قيمته.

ج- ان تطبيق اسلوب إعادة هندسة العمليات في عينة البحث يحقق التخفيض في تكلفة التشغيل للمنتج ويضمن السرعة في انجاز الأنشطة.

مجال البحث

لقد اختارت الباحثة الشركة العامة للاتصالات الكهربائية احدى شركات القطاع العام في محافظة بغداد عينة للاسباب الاتية:

أ- ان طبيعة منتجات الشركة العامة للمنتجات الكهربائية تلائم تطبيق الأساليب المستخدمة في البحث، وخاصة اسلوب هندسة القيمة.

ب- هناك منافسة شديدة بين منتجات الشركة وبين المنتجات المماثلة لها في السوق المحلي.

ج- ارتفاع اسعار بعض المنتجات في الشركة مقارنة بأسعار المنتجات المنافسة لها في السوق وخاصة المنتجين اللذين تم اختيارهما في عينة البحث: براد الماء حنفية واحدة والمكيفة الشباكية 2 طن.

الفصل الاول/ هندسة القيمة ودورها في تخفيض التكاليف
المبحث الاول- مدخل تعريفي لهندسة القيمة

اولا": نبذة عن نشأة هندسة القيمة ..

كان (Lawrence Delos Miles) في (1985 - 1904) أول من أشار إلى موضوع تحليل القيمة ولذلك يعرف بأنه أبو تحليل القيمة (The Father of Value Analysis) وقد عمل (Lawrence) مهندس تصميم الألكترونيات العامة في شركة (General Electronic) في سكينيكتدي، نيويورك، وكذلك مدير قسم هندسة الصمام المفرّغ (Vacuum Tub) من سنة 1932 إلى 1938 (Wixson , www.srv. net).

إنّ تاريخ هندسة القيمة يمكن أن يرجع إلى عام 1974 عندما اوصت إدارة الألكترونيات العامة (Miles) باستخدام أساليب أو طرق مناسبة مساعدة في توليد الوفورات الملموسة خلال البدائل الجزئية أو المادية، وكذلك التغيرات في التقنيات الصناعية أو التصميم. وفي عام 1954 استخدم سلاح البحرية الأمريكية اسم الهندسة القيمية أو هندسة القيمة (Value Engineering) ومنذ ذلك الوقت وهذه التسمية هي الشائعة (الشقاوي، 2003: 9). وقد نظمت مؤسسة الصناعات الأمريكية عام 1959 أول مؤتمر وطني لهندسة القيمة في جامعة (Pennsylvania) في فيلادلفيا، وشكلت بعده جمعية مهندسي القيمة الأمريكية (SAVE). وفي عام 1962 بدأت الجمعية بنشر مجلة بعنوان (SAVE) لهندسة القيمة (The SAVE Journal of Value Engineering). وخلال المدة (1966-1963) سجل قسم الدفاع الأمريكي توفيراً بمبلغ يتجاوز (1.1) بليون دولار بسبب تطبيق مفهوم هندسة القيمة. (Dhillon , 2002 : 193 - 194) .

ثانيا"- ماهية هندسة القيمة

عرّف (Hilton) هندسة القيمة بأنها تقنية تخفيض التكاليف وتحسين العمليات التي تستخدم المعلومات المجمعة حول تصميم المنتج وعمليات الإنتاج، واختيار صفات التصميم المختلفة، والعمليات لتحديد ما هو مرشح لجهود التحسين.(Hilton , 1999: 220)

وعرّفها (Atkinson) وزملاؤه بأنها عملية اختبار كل مكونة من مكونات المنتج لتحديد امكانية تخفيض الكلفة، والمحافظة على الوظيفة والاداء (Atkinson & et.al, 2001 : 375).

أما (Dhillon) فقد عرّفها بأنها محاولة منظمة توجه نحو تحليل الوظائف للعنصر أو المنتج بهدف انجاز الوظيفة المحددة بأقل كلفة ممكنة.(Dhillon , 2002 : 194)

كما عرّفها (Maher) بأنها تقييم نظامي لكل جوانب البحث والتطوير وتصميم المنتجات وعمليات الإنتاج والتسويق والتوزيع وخدمة العملاء لتخفيض التكاليف وإرضاء متطلبات العملاء. (Maher , 1997 : 426).

ويشير (Dhillon , 2002: 195) إلى أن الهدف الكلي لهندسة القيمة يمكن بسهولة وصفه بأنه تقديم أساليب رقابة الكلف الإجمالية في أي مكان ضمن نطاق عناصر دورة الحياة. وأنها تضغط على تخفيض الكلفة أو أزالتها، بينما تحافظ على النوعية والاعتمادية المطلوبة للمادة التي يتم دراستها، وأن تحليل القيمة له أهداف تتمثل بما يأتي:

1. **إزالة أو تخفيض كلفة العملية أو المادة أو المنتج.**
2. **تحسين رضا الزبون للمادة أو المنتج أو العملية التي يتم دراستها.**
3. **انشاء تحليل القيمة لنشاط متقدم باستمرار، والذي سيطبق في جميع مشاكل الشركة المتعلقة بالكلفة أو الوظيفة.**

ويشير كل من (Luis, www.numa.org.br: 3) و (Swenson, 2003: 3) الى أن تنفيذ أفكار هندسة القيمة / تحليل القيمة يمكن بوساطتها الحصول على منافع حقيقية بزيادة قيمة المنتجات للمستهلكين عن طريق اجراء التحسينات عليها، ولكن مع تخفيض التكاليف، لأن تغيير تصميم أي جزء من المنتج يمكن أن يكون ذي كلفة عالية، لأنها غالباً ما تتطلب الحصول على معدات وأدوات جديدة.

وبناءً على ما سبق، فإن البعض يعطي الأولوية لهدف تخفيض الكلفة ضمن أهداف ومنافع هندسة القيمة من خلال إزالة كلف الوظائف التي لا تضيف قيمة للمنتج، بينما البعض الآخر يعطي الأولوية لتحسين وظيفية المنتج، وبذلك فإن الهدفين الرئيسين لهندسة القيمة يكمل بعضهما البعض، ولا يمكن فصلهما عن بعضهما، لأن تحسين قيمة المنتج ان رافقته زيادة في التكاليف أكثر من الزيادة الحاصلة في الاستحقاق الوظيفي للمنتج قد لا يعني تحسيناً في القيمة بمعنى الكلمة: وإذا ما فكرنا في تخفيض كلفة سلعة أو منتج معين فمن الممكن أن تنخفض معه قيمة المنتج أي الوظيفة التي يقدمها هذا المنتج، ولكن هذا لا يمنع من أن يؤدي المنتج الوظيفة المرغوب فيها بتكلفه أقل، ولكن باستخدام الأفكار المميزة والفريدة من نوعها، والابداع، وهذا يعد تحسيناً للقيمة.

ثالثا"- هندسة القيمة وكلف التصميم

إنّ تحليل التصميم هو الشكل الشائع لهندسة القيمة، الذي بموجبه يقوم فريق التصميم بإعداد تصاميم ممكنة مختلفة للمنتج، كل منها لها صفات متشابهة ومستويات أداء مختلفة وكلف مختلفة (Blocher & et.al, 1999 : 137). ويقوم فريق التصميم بإعداد التصاميم التي هي بأقل التكاليف والتي تلبي متطلبات الزبائن وأفضلياتهم.

هناك مصطلح يطلق عليه: التصميم للكلفة (Design to cost, DTC) جوهر هذا المصطلح هو جعل التصميم يقترب من الكلفة بدلاً من أن تسمح للكلفة أن تقترب من التصميم. وأن (DTC) هو مفهوم اداري يفوّض نجاح الكلفة بغية انتاج المنتجات أو الأنظمة بكلفة تعد قابلة للشراء من وجهة نظر الزبون، وإن إحدى الأساليب أو الأدوات لتنفيذ منهجية (DTC) هو أسلوب هندسة القيمة. (Vitaliano ,www.value-eng.org)

ويشير (Roy , www.cranfield.ac.uk : 10) الى أن الهدف من (DTC) هو لجعل التصميم يقترب من الكلفة المسموح بها بدلاً من السماح للكلفة أن تقترب من التصميم، وأن نشاطات (DTC) خلال مراحل التصميم الأولى هي انها تعمل على تحديد التوازن بين الكلفة والأداء لكل بديل، وان (DTC) يمكن أن يؤدي إلى وفورات كبيرة في تكلفة المنتج قبل أن تبدأ العملية الانتاجية، وان الطريقة العامة هي اعداد هدف للكلفة، وثم تخصيص الهدف إلى عناصر المنتج (مكوناته)، وبعدها يحصر المصممون أساليبهم بتلك البدائل التي تتماشى مع قيود الكلفة .

رابعاً- مقترحات تغيير هندسة القيمة (Value Engineering change proposals)

تعني مقترحات تغيير هندسة القيمة (VECP) مقترحات تخفيض التكاليف مبنية على أساس هندسة القيمة والمقدمة من قبل المتعاقدين *(www2.hawii.gov:132-1)*، حيث أن وفورات التكاليف التي تنتج من مقترحات تغيير هندسة القيمة تقدم من قبل المتعاقدين وتصدّق من قبل الوكالة (قد تتمثل بالحكومة) وتقسم مناصفةً.

ويشير (Strzok, rpsc.raytheon.com: 1) الى أن مقترحات هندسة القيمة المتوقعة هي تلك التي:

1- تتطلب التغيير للأمر.
2- سوف تؤدي إلى وفورات إلى المشترين او المستهلكين دون التضحية بالوظائف الأساسية وخصائص المواد أو الخدمات من خلال توفير :
أ - تخفيض كلفة الأداء للأمر.
ب- أو التخفيض الصافي في الكلف الاجمالية للاكتساب عن طريق تحقيق كلفة أقل للممتلكات التي يزوّد بها الزبون وكلف الأدوات والعمليات والصيانة.

المبحث الثاني/ مدخل إلى خطة عمل هندسة القيمة

اولاً- خطة عمل هندسة القيمة (Value Engineering Job Plan , VEJP)..

أ- مرحلة المعلومات Information Phase ..

إن الهدف من مرحلة المعلومات هو جمع المعلومات، بالإضافة إلى المعلومات التي تم جمعها في مرحلة الدراسة المسبقة (قبل التنفيذ) للمشروع قيد التحليل والدراسة، ويتم في هذه المرحلة جمع المعلومات المتعلقة بالكلفة والتقنية من مصادر مختلفة، بعض هذه المصادر تتمثل بالمصادر الخارجية، مثل: البائعين، والمنافسين، والزبائن، فعلى سبيل المثال: ماذا يحتاج الزبون أو ماذا يريد فعلاً؟ ما هي الخصائص المرغوبة فيها فيما يتعلق بالحجم، الوزن، المظهر، المتانة؟ أما المصادر الداخلية للمعلومات فتتضمن قسم هندسة النظم، وقسم هندسة التصنيع، وقسم المحاسبة، وقسم المشتريات، ويمكن الحصول على المعلومات المتعلقة بتركيبة اجزاء الالات التي يمكن استخدامها عملياً في حالة المنتجات الجديدة والمواد المستخدمة، وبعدها التحقق من موثوقية كافة المعلومات.

ب- مرحلة تحليل الوظائف Function Analysis Technique ..

يشير (Kaplan) الى أن عملية هندسة القيمة تبدأ مع المواصفات التفصيلية لوظائف المنتج، و يعد النشاط الذي غالباً ما يسمى بالتحليل الوظيفي جوهر هندسة القيمة، وينشيء المواصفات التفصيلية لوظائف المنتج عادة في شكل مخطط يسمى بمخطط تقنية أنظمة التحليل الوظيفي، (Functional Analysis System Technique , FAST) الذي يفصل الوظائف الرئيسة للمنتج من خلال التركيز على وظائف المنتج، وأن فريق التصميم غالباً مايأخذ بنظر الاهمية المكونات التي تقدم الوظيفة نفسها في منتجات أخرى، أي استخدام المكونات المعيارية في عملية التحليل بهدف الزيادة في الجودة وتحقيق تكاليف أقل. *(Kaplan & Atkinson , 1998 : 228)*

وقدّم *(Kaufman,2003, www.scav-csva.org)* تعريفين لـ (FAST) :

الأول : إنه تقنية خريطة فعّالة تخطط بشكل رسم بياني أو خريطة المشاريع والمنتجات والعمليات في حدود وظيفية، وتحدد الاعتمادات الوظيفية (function dependencies).

أما التعريف الثاني : فيعّرف بموجبه (FAST) بأنه عملية تحليل قوية يستخدم من قبل أكثر مهندسي القيمة لتحليل الوظائف وتخفيض كلفة المكونات المادية وصناعات التجميع والمنتجات كبيرة الحجم والمشاريع الانشائية. (Kaufman,1998, www.scav-csva.org)

وهناك منطق أساسي يرتبط بالموجه عن طريق ثلاثة أمور: *(Crow, www.npd-solutions.com : 4)*

الأول: عندما نباشر بأية مهمة فمن الأفضل البدء مع أهداف المهمة، وبعد ذلك يتم اكتشاف الطرق الخاصة بإنجاز هذه الأهداف. إنّ هذا النموذج يتم قراءته من الجهة اليسرى إلى الجهة اليمنى، ويبدأ مع الأهداف وينتهي في بداية النظام الذي ينجز ذلك الهدف.

الثاني: أن تغيير الوظيفة على ممر (كيف؟- لماذا؟) يؤثر في كل الوظائف التي هي في الجهة اليمنى لتلك الوظيفة. وقراءة النموذج من اليسار إلى اليمين يصف (كيف يتم الاقتراح لإنجاز الوظيفة؟). أما عند قراءته من اليمين إلى اليسار فيصف (لماذا من الضروري أداء هذه الوظيفة؟).

والثالث: إن بناء النموذج باتجاه (كيف ؟) سيؤدي إلى تركيز اهتمام فريق العمل على كل عنصر وظيفي للنموذج، بينما بالاتجاه العكسي للنموذج سيجعل الفريق يقفز فوق الوظائف الفردية، ويركز على النظام، ويترك فجوات في النظام. والقاعدة الجيدة لبناء هذا النموذج هو بناؤه باتجاه (كيف؟) واختبار المنطق في اتجاه الموجه (لماذا؟).

وتتمثل اهم خطوات مرحلة تحليل الوظائف بالاتي :.

(1) تحديد الكلفة الوظيفية Functional Cost:

إنّ الكلفة الوظيفية هي كلفة الطريقة المختارة لاداء الوظيفة المأخوذة بنظر الاهمية، إذا كان العنصر يخدم وظيفة واحدة، فإن كلفة العنصر هي كلفة الوظيفة، ولكن إذا كان العنصر يخدم أكثر من وظيفة فيمكن تقسيمه بشكل نسبي بين الوظائف، ولهذا الغرض يمكن إعداد مصفوفة تدرج فيها الوظائف بشكل صفوف. أما الأجزاء أو العناصر أو المكونات فتكون بشكل عمودي، وبجمع كل عمود من الأعمدة يتم الحصول على كلفة كل وظيفة من الوظائف.

(2) تحديد الاستحقاق الوظيفي أو القيمة الوظيفية (Function worth) :

يتم البدء ببناء الاستحقاق الوظيفي بعد أن يتم تحديد كافة الوظائف وتصنيفها إلى رئيسية وثانوية، ان كل الوظائف غير الضرورية تلغى. وقد تكون هذه الخطوة الأكثر صعوبةً في هندسة القيمة، ولكنها خطوة لا غنى عنها، لأنها تتضمن محاولة ابداعية خاضعة للتقدير الشخصي أكثر من القياس الموضوعي. فالمهارة، والخبرة والمعرفة، والحكم الشخصي، تلعب دوراً رئيساً في تحديد جوانب جودة الاستحقاق الوظيفي.

(3) تحديد القيمة (Value)

وهذا يتحدد بنسبة الاستحقاق الوضيفي الى الكلفة فاذا كانت النسبة اكبر من واحد صحيح دل ذلك على جودة القيمة واذا كان بالعكس أي ان النسبة اقل من واحد صحيح فدل على ان القيمة ضعيفة

جـ مرحلة الإبداع (Innovation phase)..

يذكر (الصيرفي، 2003: 12) أن الابداع = الابتكار = الخلق = نجاحاً يتحقق في ظل قيود عينة، أي أن المقصود بالابداع هو تبني فكرة جديدة موجودة. بينما يشير (عكروش وعكروش، 2004: 10) إلى أنه غالباً ما يتم استخدام مفهومي: الابداع والابتكار بشكل متبادل على أساس أنهما شيء واحد، وعلى الرغم من أن هذين المصطلحين يتشابهان إلاّ أن هناك اختلافات جوهرية بينهما، أن أحد أهم هذه الاختلافات هو أن الابداع مفهوم شامل وراسخ يشمل المنظمة، وكافة عواملها، وظروف بيئتها الداخلية والخارجية، وحصيلة تفاعل هاتين البيئتين هي التي تؤدي إلى حدوث عملية الابداع التي تمتاز بالتعقيد. أما فيما يخص الابتكار فهو جزء من عملية الابداع التي تحدث بشكل شمولي لتطوير منتجات جديدة.

وتتمثل حدود مرحلة الابداع بما يأتي :

(Technical Section & et.al , January , 2004 : 1 - 4)

1- فهم ورقابة العوامل السلبية والايجابية في التفكير الإبداعي.
2- التخطيط لجلسات الإبداع.
3- إختيار التقنيات الإبداعية التي ستستخدم.

وتتمثل حدود مرحلة الابداع بما يأتي :

(Technical Section & et.al , January , 2004 : 1 - 4)

1- فهم ورقابة العوامل السلبية والايجابية في التفكير الإبداعي.
2- التخطيط لجلسات الإبداع.
3- إختيار التقنيات الإبداعية التي ستستخدم.

د - مرحلة التقييم Evaluation Phase ..

إنّ الهدف من هذه المرحلة من خطة عمل هندسة القيمة هو تحليل نتائج مرحلة الإبداع وإعادة النظر في البدائل المختلفة واختيار أفضل الأفكار.

هـ - مرحلة التطوير Development Phase ..

تتضمن حدود مرحلة التطوير ما يأتي (Technical Section & et.al , January , 2004 : 1-6):

أ - تحديد مصادر المعلومات الإضافية.

ب - التحقق من معقولية تقنية البدائل المختارة.

ج - تحديد معقولية اقتصادية البدائل المختارة.

د - تحضير نتائج مقترحات التغيير المفصلة.

هـ - تطوير خطة التنفيذ.

و- مرحلة الاعداد والتنفيذ Implementation Phase ..

هناك من يقسم هذه المرحلة إلى مرحلتين فرعيتين : مرحلة التقديم، ومرحلة التنفيذ، حيث يتم اعداد المقترحات المدونة، وتلخيص الدراسة، وبيان المزايا والمساوئ المتوقعة، ويتم وضع البدائل المقترحة والتوصيات أمام صانعي القرارات للتصديق عليها وترجمتها بأسرع وقت، وعلى نحو ملائم- إلى عمل (action) لغرض تحقيق وفورات أو تحسينات في المشروع الذي تمَّ اقتراحه.

وبناءً على كل ما سبق نرى أن أشخاصاً من ذوي اختصاصات عديدة يشتركون في عمل هندسة القيمة ممثلين بمحاسبي التكاليف في عمل تقديرات الكلف، ومهندسي التصميم، والموردين الذين لهم خبرة كبيرة عن المواد الأولية وتركيباتها وأجزائها واستبدالها بأخرى بديلة أقل كلفةً، وكذلك عدد من الادارات منها مايقوم بالمراقبة المستمرة لرغبات الزبائن لغرض الحصول على الأفكار الأولية لمتطلباتهم، ولكن فريق العمل قد يتعرض إلى الفشل في مهمته إن لم يكن لديه الخبرة الكافية، خصوصاً في مجال التحليل الكلفوي لوظائف ومكونات المنتج والخبرة التقنية في تصميم المنتج، وكذلك القابلية في جمع المعلومات والبيانات المطلوبة قبل البدء بالعملية، فإذا كانت البيانات غير مستوفية للنظام فستكون المخرجات ونتائج الدراسة غير مستوفية كذلك.

الفصل الثاني- إعادة هندسة العمليات

المبحث الأول/ مدخل إلى إعادة هندسة العمليات

اولاً- مدخل تاريخي لإعادة هندسة العمليات..

يشير (Strassmann, www.strassmann.com :1) الى أن إعادة هندسة العمليات ظهرت وطبقت بوصفها نظاماً رسمياً منذ بداية 1920 وعرفت آنذاك (بتحليل الطرق والاجراءات).

وقد اكد (Hammer & Champy) انهما اكتشفا إعادة الهندسة، حيث أن الشركات كانت تقوم بإعادة الهندسة قبل ظهور اعمالهما في التسعينات، لكن بأسلوب عشوائي، ودون فهم حقيقي لما هما بصدده، وقد سعيا الى تعريف إعادة الهندسة، وتوضيحها، وتاطيرها، وإبرازها بأسلوب علمي، بحيث تصبح عمليةً أكثر تنظيماً ودقة. (عثمان، 1995: 165). ولم تنجح الكثير من محاولات إعادة هندسة العمليات وكذلك ادارة الجودة الشاملة، وكانت هناك اسباب جوهرية وراء عدم النجاح هذا، اهمها: عدم الاهتمام بتغيير ثقافة المنشأة ككل، ليس لتقبل اسلوب إعادة هندسة العمليات أو إدارة الجودة الشاملة فحسب، ولكن في تطبيق هذه الاساليب ايضاً (كيلادا، 2004: 9). وقد طبقت الولايات المتحدة منذ 1990 هذا المفهوم، حيث ان الشركات قد انفقت ملايين الدولارات في إعادة صياغة الاستراتيجيات والعمليات الإنسانية.

ثانياً- ماهية إعادة هندسة العمليات..

عرفت إعادة هندسة العمليات بتعريفات عدة، فقد عرفها (Michael Hammer)- الخبير الذي كان اول من بدأ بتأطيرها - على انها: إعادة التفكير الأساسية، وإعادة تصميم جذري لعمليات الأعمال لتحقيق تغييرات مثيرة في معايير قياس اداء حاسمة، مثل الكلفة، الجودة، الخدمة، السرعة، وانها تستخدم عدداً من الأدوات لإنجاز هذه الأهداف (*Chase & et.al, 2004: 338*) وعرفت كذلك بأنها مفهوم لتغيير تصميم العملية الموجودة بشكل جوهري، وكأنك قد صممته من لاشيء (From Scratch) على ورقة بيضاء بدلاً من مجرد إجراء تحسينات هامشية للعملية. (Gaither & Frazier, 2002: 134) .

ثم عرفها (Kaplan & Atkinson, 1998: 229) بأنها: نشاط إعادة التصميم للعمليات المخططة او الكائنة، وأنها تدار عن طريق الرغبة في تحسين كلفة المنتج وخصائصه النوعية.

يلاحظ ان بعض التعريفات السابقة لإعادة هندسة العمليات ركزت على إعادة التصميم الجذري لجميع العمليات التي تتم في المنظمة بشكل عام سواءا كانت إدارية او صناعية او خدمية، وبعضها ركز على العمليات الصناعية لتصنيع المنتج فقط وتحسين جودته، كما هو في تعريف (Kaplan) وزميله، ولذلك سوف نركز على العمليات الصناعية في تعريف إعادة هندسة العمليات، فيمكن تلخيص تعريفها بأنها: أسلوب إداري يستخدم لإعادة الهيكلة الجذرية للعمليات الصناعية، بهدف تحقيق تحسينات فائقة في تكلفة تصنيع المنتج ونوعيته من خلال إعادة بناء الأنشطة والأوقات (وتكاليفها)، التي لاتضيف قيمة، لغرض كسب رضا العملاء.

أما أهداف إعادة هندسة العمليات فهي:

1- إعادة التفكير الأساسية لعمليات الشركة وإعادة التنظيم على خط مبني على الكلفة (Cost- based line).
2- استبدال العمليات التقليدية بتكنلوجيا متطورة.
3- التبسيط في العالم الذي كان يمكن ان يصبح تدريجياً أكثر تعقيداً باستمرار.
4- بناء أنماط جديدة لمنظمة الأعمال.
5- التغيير بشكل مستمر مواكبة للبيئة مستمرة التغيير.
6- الثقافة حول تكنولوجيا جديدة ممكنة وقبولها.

(Thun & Sparenbery, 2003: 9-10)

ويشير (Weetman, 1999: 335) الى ان مؤيدي إعادة هندسة العمليات يؤكدون على ثلاثة أهداف هي: رضا الزبون، والسيطرة على السوق، وزيادة الربحية. ولكى تفوز المنظمة حتى تصبح زعيمة عالمية، (A world Leader) يتطلب نجاحها في الأهداف الثلاثة. لذا فإن منشآت الأعمال يجب ان تشخص عمليات الاعمال التجارية او الصناعية الجوهرية، وتفكر بلغة تعزيز العملية، وان تحديد عمليات الاعمال الجوهرية، وقراءة السوق يساعدان الشركة على ايجاد نقطة انطلاق، حيث يمكن ان يحدث تغيير ما في عملية المشروع التجاري اوالصناعي رد فعل ايجابي في السوق، وأن يأخذ بالشركة الى مكان الريادة.

ثالثاً- مبادئ إعادة هندسة العمليات

يشير (Wheelen & Hunger, 2004: 206) *الى* أن (Michael Hammer) الذي اشاع مفهوم إعادة الهندسة اقترح المبادئ الاتية لها:

1- التنظيم حول المخرجات وليس المهمات ويعني ذلك ان يكون تصميم العملية بشكل يكون بموجبه عمل القسم او الشخص حول الاهداف او المخرجات بدلاً من اداء المهمة الفردية،
وان مجموعة من المهمات المتخصصة المؤداة سابقاً من قبل اشخاص مختلفين يتم دمجها في عمل مفرد يؤدى من قبل موظف واحد متخصص (case worker)، او من قبل فريق عمل متخصص (Case team)، وإن العمل الجديد سيتضمن كل الخطوات في عملية تحديث (creates) مخرجات جديدة. ان التنظيم حول المخرجات يلغي الحاجة الى التدخلات واعطاء الاوامر، ويؤدي الى تحقيق سرعة اكبر وانتاجية عالية، والاستجابة الى الزبائن والاتصال بهم. (Chase, 2004: 339)
2- هل ان الذين يستخدمون مخرجات العملية هم ممن ينجزون هذه العملية. إن العمليات يمكن أن تعاد هندستها باستخدام أنظمة المعلومات على أساس الحاسبات (Computer- based information system) لكي تمكن الأشخاص الذين يحتاجون- نتيجة العملية- الى ان يؤدوها بأنفسهم.
ويشير (Ross, 1995: 318) الى انه حسب هذا المبدأ فالافراد يجب ان يتعاونوا فيما بينهم، وليست هناك حاجة الى مساعدة من قبل الادارة العليا الا قليلاً. ويكون هناك نوع من التنسيق بين من يقومون بأداء العملية ويستخدمون مخرجاتها.
3- تصنيف عمل (صنع المعلومات) في عمل حقيقي ينتج المعلومات. فالأشخاص أو الأقسام الذين يجمعون المعلومات يمكنهم أيضا تطويرها او إعادة صياغتها لغرض الاستخدام بدلاً من مجرد إرسالها بشكل بيانات خام إلى الآخرين في المنظمة، لغرض التفسير.

4- معالجة الموارد المشتتة جغرافياً وكأنها متمركزة، فباستخدام أنظمة المعلومات المتطورة تستطيع المنظمات ان توفر خدمة مرنة (flexible service) محلياً، في حين تحتفظ بالموارد الفعلية في المواقع المركزية لأغراض التنسيق، حيث يتم استخدام تكنلوجيا المعلومات والاستفادة منها في الربط والتنسيق بين الوحدات التنظيمية.

5- ربط الانشطة المتماثلة، بدلاً من اكتمال نتائجها، أي يتم ربط الانشطة المتماثلة خلال العملية، لأن انتظار ربط الانشطة المتماثلة (المتطابقة) الى ان يتم اكتمال نتائجها سيكون السبب الرئيس في إعادة، العمل والتكاليف العالية، والتأخير في النتائج النهائية في العملية ككل.

6- صياغة نقاط القرار عند اداء العمل وفرض أي رقابة على العملية، أي ان الاشخاص الذين ينجزون العمل يجب ان يصنعوا القرارات ويقوموا بالسيطرة الذاتية.

7- اخذ المعلومات حالاً من مصدرها، بدلاً من انشاء كل وحدة قاعدة بياناتها وأنشطة تشغيل معلوماتها، فالمعلومات يمكن وضعها في شبكة عمل، كي يتمكن الجميع من الوصول اليها، أي ان المعلومات يتم الحصول عليها من انظمة المعلومات في المنظمة حالاً. ويؤدي هذا المبدأ الى تجنب الدخول في بيانات خاطئة ومكلفة.

المبحث الثاني
إعادة هندسة العمليات وعلاقتها بالأساليب الحديثة

أولاً- إعادة هندسة العمليات وهندسة القيمة

بعد التعرف على مفهوم هندسة القيمة في الفصل الأول يمكن بيان أهم نقاط التشابه والاختلاف بين هذين الأسلوبين والتي تتمثل بما يأتي:

1- نقاط التشابه

أ- يهدف كلا الأسلوبين إلى كسب رضا الزبون من خلال تخفيض التكاليف، وتحسين النوعية، وتحقيق المزايا التنافسية.

ب- يمكن استخدام الأسلوبين من قبل المنظمة لمواكبة التغيرات السريعة التي تحصل في بيئة الأعمال، ولمواجهة المنافسة الشديدة التي تدخل بها الشركات في ساحة السوق.

جـ تعد الإبداع والابتكار وتقديم الأفكار المميزة من المتطلبات الأساسية لتطبيق كل من هندسة القيمة وإعادة هندسة العمليات.

د ـ يعد كلا الأسلوبين من المفاهيم التي انبعثت حديثاً.

هـ يتم تشكيل فريق عمل متعدد الاختصاصات لإنجاز إجراءات كل من هندسة القيمة وإعادة هندسة العمليات.

و- يتم تحديد مدة زمنية معينة لإنجاز كل من هندسة القيمة وإعادة هندسة العمليات.

ز- يتم تطبيق الأسلوبين في ظل تكنولوجيا متقدمة.

2- نقاط الاختلاف

أ- تركز هندسة القيمة على تحليل وظائف المنتج لتحديد الوظائف الضعيفة لألغائها او تقليصها، وتحسين قيمة المنتج، بينما تركز إعادة هندسة العمليات على عمليات تصنيع المنتج وازالة الانشطة الضعيفة منها، وتقليصها، والتي لا تضيف قيمة للزبون وتكاليفها والاوقات الزائدة بين الانشطة وتكاليفها.

ب- ان هندسة القيمة هي تعديل تصميم المنتج الموجود، حيث يتم تعديل او الغاء احد وظائفه. اما إعادة هندسة العمليات فهي إعادة تصميم جذرية للعمليات، واقتلاع ما هو موجود وابتداءً من الصفر.

ج- بسبب الاختلاف الضمني في كل من المفهومين، (هندسة القيمة وإعادة هندسة العمليات) فأن الإجراءات المستخدمة (المراحل) لتطبيقها سوف تختلف ايضاً.

د- المؤشرات والمفاهيم الاساسية المستخدمة في هندسة القيمة هي (VECP, FAST, V) اما إعادة هندسة العمليات فتعتمد اساساً على مايسمى (الورقة البيضاء clean sheet).

هـ تتمثل التغيرات في هندسة القيمة بالتغيرات الحاصلة في المنتوج نفسه، بينما تتمثل التغيرات في إعادة هندسة العمليات بالتغيرات في العمليات بأكملها.

ثانياً- إعادة هندسة العمليات وإدارة الجودة الشاملة

يشير (*Wright & Noe, 1996: 760*) إلى انه نظراً لكون احد أهداف إعادة الهندسة هو تحسين النوعية من خلال استخدام بعض الأساليب، مثل: تقليص زمن الدورة، وتقليل العيوب، فإن البعض يفكر في (إعادة الهندسة) مجرد كلمة أخيرة لما يسمى بإدارة الجودة الشاملة (TQM)، ولكن في الحقيقة ان إعادة الهندسة وإدارة الجودة الشاملة بينهما بعض التشابه والاختلافات

ويشير (*Chase & et.al, 2004: 338*) الى أن إعادة الهندسة غالباً ما تكون محل مقارنة مع ادارة الجودة الشاملة فالبعض يقول: انهما شيء واحد والبعض الآخر يرى انهما مختلفان.

وبذلك فأن إعادة هندسة العمليات تتماثل مع إدارة الجودة الشاملة في الاهتمام باحتياجات الزبون وتلبيتها بكلفة منخفضة ولكن مع هذا فهناك اختلافات بينهما منها:

1- **ان التغيير في إعادة هندسة العمليات هو جذري في حين انه في الجودة تحسين تدريجي**
2- **ان تخفيض التكاليف في إعادة هندسة العمليات الصناعية ينصب على تكاليف عمليات التصنيع وأنشطتها بينما في إدارة الجودة ينصب على تكاليف الجودة أي ما يسمى (كلف النوعية) وان العلاقة بين الاثنين (الجودة والكلفة) قائمة على أساس ان إنتاج منتجات بجودة عالية يخفض من تكاليف الجودة**
3- **تبدأ إعادة هندسة العمليات من الصفر (أي من لاشيء) دون النظر الى وجود العمليات الحالية في حين تعمل إدارة الجودة الشاملة على تحسين الوضع الحالي نحو الأفضل.**

ان العمليات التي يعاد النظر فيها لإعادة تصميمها بموجب إعادة هندسة العمليات هي من العمليات المصممة بشكل ضعيف أي لها كلفة عالية ولا تضيف قيمة للزبون، ولكن تفترض إدارة الجودة الشاملة ان العمليات هي سليمة، ولكن يمكن تحسينها بناءً على مقترحات معينة.

الفصل الثالث- الجانب التطبيقي

المبحث الأول/ نبذة تعريفية بالشركة العامة للصناعات الكهربائية

تأسست الشركة العامة للصناعات الكهربائية استناداً إلى قرار مجلس إدارة المؤسسة الاقتصادية الملغاة المتخذ بالجلسة 45 في 1965/8/17على اثر اتفاقية التعاون الفني بين العراق والاتحاد السوفيتي عام 1959، وسميت الشركة بإسم: (الشركة العامة للأجهزة والمعدات الكهربائية) ونشر في جريدة الوقائع العراقية في العدد 1367 في 1967/2/2، وبوشر بتنفيذ المشروع في شهر مايس 1963 على ارض مساحتها (108) ألف متر مربع، وقد تم افتتاح الشركة رسمياً في 1967/4/28، وبعد ان اخذت الدولة منهاج التقسيم النوعي لشركات القطاع العام في سنة 1970 أصبحت من المنشأت العامة التابعة للمؤسسة العامة للصناعات الهندسية، وتم تغيير اسمها الى: (الشركة العامة للصناعات الكهربائية) بعد الغاء المؤسسات العامة، وسياخذ الباحثان منتج براد الماء حنفية واحدة والذي ينتج في معمل الفتح في الشركة.

المبحث الثاني/ تطبيق هندسة القيمة في عينة البحث

أولا- حساب الكلفة المستهدفة

1- براد الماء حنفية واحدة

لغرض تطبيق هندسة القيمة على المنتج براد الماء حنفية واحدة يقتضي تحديد الكلفة المستهدفة بموجب المعادلة الاتية:

الكلفة المستهدفة = سعر البيع المستهدف- هامش الربح المرغوب

أ- تحديد سعر البيع المستهدف:

تبين ان اسعار السلع المماثلة والمنافسة لبراد الماء حنفية واحدة هي كما يأتي:

براد ماء حنفية واحدة (نهرين) 250000 دينار

برد ماء حنفية واحدة (درجة ثانية) 220000 دينار

235000 – (235000 × 10%*) = 211500 دينار سعر البيع المستهدف

ب- ان هامش الربح الذي ترغب الشركة تحقيقه 30% من المبيعات، وبذلك فإن الربح المستهدف يساوي 63450 ديناراً (211500×30%).

ج- وبطرح هامش الربح من سعر البيع المستهدف تتحدد الكلفة المستهدفة وهي بمقدار 148050 ديناراً (211500 – 63450) وبذلك فإن الكلفة المستهدفة هي اقل من الكلفة الفعلية الحالية للبراد والبالغة 186787.8 دينار والمبينة تفاصيلها في الجدول (1).

الجدول (1): كلفة براد الماء حنفية واحدة

ت	المواد	وحدة القياس	سعر الوحدة/ دينار	معدل الصرف	الكلفة/ دينار
.1	الأجزاء الحديدية	كغم	1000	27.192	27,192
.2	الخزان (بلاستك)	عدد	15500	1	15.500
.3	نحاس + ألمنيوم	كغم	مختلفة	4.3	20,000
.4	محرك المروحة + المروحة	عدد	مختلفة	1 + 1	6,599
.5	مثبتات	مختلفة	مختلفة	مختلفة	5,840
.6	وايرات وأجزاء مختلفة	مختلفة	مختلفة	مختلفة	2,050
.7	الضاغط	عدد	54000	1	54,000
.8	الثرموستات	عدد	6000	1	6,000
.9	مواد مساعدة	مختلفة	مختلفة	مختلفة	5,776
.10	غاز الفريون	كغم	مختلفة	0.3	345
.11	صبغ ومواد كيماوية	مختلفة	مختلفة	مختلفة	11,995
.12	مواد أخرى	مختلفة	مختلفة	مختلفة	2,078
مجموع كلف المواد الأولية					157,375

*** في حالة وجود اكثر من منتج منافس يتم اخذ متوسط اسعار بيعها مع الاخ بنظر الاعتبار التعليمات التي تنص على طرح 10%من متوسط اسعار البيع للسلع المنافسة.**

كلف التشغيل في ضوء المسلك التكنولوجي					
ت	المعمل	وحدة القياس	سعر الوحدة/ دينار	الوقت الكلي/ دقيقة	الكلفة/ دينار
.1	معمل الفتح	دقيقة	137	50	6850
.2	معمل تموز	دقيقة	132	3	396
.3	الطلاء	دقيقة	124	5	620
.4	المضخة	دقيقة	115	0.5	58
مجموع الكلف التشغيلية					7,924
الكلف الصناعية					156,299
الكلف التسويقية والإدارية 13%					21,488.8
الكلف الإجمالية					186,787.8

المصدر/ إعداد الباحثان بالاعتماد على معلومات قسم التكنولوجيا والمالية

ثانيا- مقترح تطبيق هندسة القيمة في الشركة العامة للصناعات الكهربائية

1- مرحلة المعلومات

بعد ان يتم تشكيل فريق العمل في الشركة من أعضاء ذوي اختصاصات مختلفة وخبرات عالية عليهم ان يتعرفوا على أهداف ومواصفات الموضوع الخاضع للدراسة، وان هذه المرحلة هي مرحلة تمهيدية للمراحل التالية، اذ يوفر قسم التكاليف معلومات كلفوية لأجزاء ومكونات المنتج .

2- مرحلة تحليل الوظائف

وسوف نقوم بتحليل وظائف براد الماء حنفية واحدة كمايأتي:

اولاً- تجزئة براد الماء حنفية واحدة الى مكوناته وحساب تكلفته:

يتم تحديد كلفة كل من المكونات الرئيسة والثانوية للمنتج، وسيتم حساب تكلفة المكونات من الكلفة الفعلية اولاً، ثم احتساب تكلفتها من الكلفة المستهدفة للمنتج، وكما يأتي:

أ- حساب تكلفة المكونات من الكلفة الفعلية للبراد:

بالاستناد الى الكلفة الفعلية لبراد الماء حنفية واحدة والبالغة 186,787.8 دينار يمكن تفصيل هذه الكلفة حسب المكونات وكما يأتي:*

1- الهيكل الخارجي:

كلفة المواد الاولية	**27,192**
كلفة التشغيل	**7,304**
كلفة صناعية	**34,496**
كلفة ادارية 13%	**4,484**
كلفة الهيكل الخارجي	**38,980 دينار**

وبنفس الطريقة يمكن احتساب كلفة المكونات الاخرى كالاتي :

2- كلفة الضاغط: 61,020 دينار
3- كلفة الخزان: 17,515 دينار
4- كلفة محرك المروحة: 7,457.4 دينار
5- كلفة المكثف 10,654.2 دينار
6- كلفة الانابيب النحاسية 12,553.7 دينار

*تم تحويل المواد المبينة في الجدول( ) الى (12) جزء بالاعتماد على معلومات مهندسي قسم التصاميم والتكنلوجيا .

7- كلفة المثبتات 6,599.2 دينار
8- كلفة الثرموستات 6,780 دينار
9- كلفة الوايرات وأجزاء أخرى 2،316.5 دينار
10- كلفة الصبغ ومواد أخرى 15,995.15 دينار
11- كلفة المواد المساعدة 6,526.8 دينار
12- كلفة غاز الفريون 389.85 دينار

ب- حساب تكلفة المكونات من الكلفة المستهدفة للبراد:

بعد حساب الكلفة الفعلية لكل مكونة من مكونات البراد يتم حساب الكلفة المستهدفة لكل مكونة من مكوناته من إجمالي الكلفة المستهدفة البالغة 148,050 ديناراً والتي احتسبت سابقا وسيتم استخدام النسبة والتناسب في ايجاد هده التكاليف وكالاتي:

1- الهيكل الخارجي

كلفة الهيكل الخارجي	الكلفة الكلية
38,980	186,787.8
x	148,050

وبذلك تبلغ الكلفة المستهدفة للهيكل الخارجي (x)تبلغ 30,896 ديناراً وباستخدام المعادلة آلاتية (Y+13%Y=30896)* نتوصل إلى ان مجموع كلف المواد الأولية والتشغيل يبلغ 27,342 ديناراً وان الكلف الإدارية تبلغ 3,554 ديناراً.

(وبأتباع نفس هذه الطريقة يمكن إيجاد تفاصيل الكلف لجميع المكونات الأخرى).

2- الكلفة المستهدفة للضاغط 48,365 دينار
3- الكلفة المستهدفة للخزان 13,883 دينار
4- الكلفة المستهدفة لمحرك المروحة 5,910 دينار
5- الكلفة المستهدفة للمكثف 8,445 دينار

*y(1)= كلفة المواد الاولية والتشغيل للهيكل الخارجي

(2) الكلفة الادارية=13% من كلفة المواد الاولية والتشغيل

- U-pioe الكبير 3869 دينار
- U-pipe الصغير 335 دينار
- الالمنيوم 4241 دينار

6- الكلفة المستهدفة للأنابيب النحاسية 9,950 دينار
7- الكلفة المستهدفة للمثبتات 5,230 دينار
8- الكلفة المستهدفة للثرموستات 5,374 دينار
9- الكلفة المستهدفة للوايرات وأجزاء أخرى 1,836 دينار
10- الكلفة المستهدفة للصبغ ومواد أخرى 12,678 دينار
11- الكلفة المستهدفة للمواد المساعدة 5,173 دينار
12- الكلفة المستهدفة لغاز الفريون 310 دينار

ثانياً: تجزئة براد الماء حنفية واحدة الى وظائفه:

1- تبريد الماء
2- المساهمة في دورة التبريد
3- تحويل غاز الفريون إلى سائل
4- زيادة ضغط الغاز وتدويره في دورة التبريد
5- تقليل درجة حرارة ضغط السائل
6- تقليل درجة حرارة الضاغط
7- حماية البراد من الظروف الخارجية
8- الصيانة
9- حفظ الماء
10- المساهمة في تجميع المنتج
11- تنظيم درجة الحرارة وحماية الأجزاء الكهربائية
12- إعطاء جمالية للبراد

ثالثاً- تحديد تكلفة الوظائف

لحساب كلفة كل وظيفة من وظائف براد الماء تستخدم الباحثة نموذج المصفوفة الاتية:

$$\begin{pmatrix} F1 \\ F2 \\ Fr \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} C11.a11 & C12.a12 & C1s.a1s \\ C21.a21 & C22a22 & C2sa2s \\ Cr1.ar1 & Cr2.ar2 & Crs.ars \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} C1 \\ C2 \\ Cs \end{pmatrix}$$

Source: (schlink&et.al, www,ctc.ufsc.br.)

يتم بموجب هذه المصفوفة ايجاد كلف الوظائف من 1 الى r من الوظائف للمنتج من كلف المكونات من 1 الى s من المكونات للمنتج.

حيث ان :

Fj= كلف الوظيفة j

CjK= عدد المكونات K لأنحاز الوظيفة j

ajK = قيمة الجزء العشري من كلفة المكونة K والتي نشأت بسبب الوظيفة j

CK = كلفة المكونة K

ولغرض تحديد قيم ajk في المصفوفة يؤخذ بنظر الاهمية نسب استفادة (*) كل وظيفة من كل مكونة من المكونات، وقد تم تحديد هذه النسب استناداً الى آراء مجموعة من المهندسين العاملين في معمل فتح، ومعمل تموز وكما هو مبين في الجدول (2).

الجدول (2) نسب استفادة الوظائف من المكونات لبراد الماء

المكونات / الوظائف	الهيكل الخارجي	الضاغط	الخزان	ثرموستات	محرك المروحة	المكثف	مجموعة الانابيب النحاسية	المثبتات	وايرات واجزاء اخرى	صبغ ومواد اخرى	مواد مساعدة	غاز الفريون
المساهمة في دورة التبريد	1%	25%	5%	10%	20%	20%	25%	15%	10%	1%	15%	25%
حماية البراد من الظروف الخارجية	30%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	5%	10%	35%	5%	1%
اعطاء جمالية للبرا	25%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	35%	1%	1%
حفظ الماء	5%	1%	40%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
تحويل غاز الفريون الى سائل	1%	10%	1%	1%	1%	15%	20%	5%	1%	1%	5%	5%
زيادة ضغط الغاز وتدوير الغاز في دورة التبريد	1%	25%	1%	1%	1%	10%	10%	5%	1%	1%	5%	1%
تنظيم درجة الحرارة وحماية الاجزاء الكهربائية	1%	1%	3%	50%	40%	1%	1%	1%	10%	1%	1%	1%
الصيانة	5%	5%	1%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	5%	5%	5%
تبريد الماء	5%	20%	40%	20%	20%	20%	20%	15%	10%	5%	15%	50%
تقليل درجة حرارة ضغط السائل	1%	5%	1%	1%	1%	10%	5%	5%	1%	1%	5%	1%
تقليل درجة حرارة الضاغط	1%	1%	1%	1%	1%	5%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
المساهمة في تجميع المنتج	24%	5%	5%	8%	8%	11%	10%	41%	44%	13%	41%	8%

المصدر/اعداد الباحثان بالاعتماد على معلومات مهندسي قسم التكنولوجيا

(*) إن مجموع النسب في كل مكونة (عمود) =100%إي إن كل مكونة تساهم في أداء كل وظيفة بنسبة معينة.

وبعد إدخال البيانات الخاصة بالكلف المستهدفة للمكونات والبيانات الخاصة بالجدول (1) ، في نظام (Minitub) على الحاسبة تتكون المصفوفة C1 -C12 والمتجه C13 فتكون خطوات البرنامج كما يأتي:

```
MTB > Store        "اسم الملف"
MTB > Copy         C1-C12   M1
MTB > Copy         C13      M2
MTB > Mult         M1   M2   M3
MTB > Copy         M3       C14
MTB > r sum        C1-C12   C15
MTB > Let          K1= Sum  C13
MTB > Let          K2= Sum  C14
MTB > print        M1  M2   M3
MTB > Print        K1       K2
MTB > End
```

رابعاً- إيجاد نسب الكلفة لكل وظيفة

بالاستناد إلى النتائج التي تم الحصول عليها في (Matrix M3) ستكون كلفة كل وظيفة من الوظائف ونسب الكلف الوظيفية إلى إجمالي تكلفة الوظائف كما هو مبين في الجدول (2)

الجدول (2) النسب المئوية للكلف الوظيفية لبراد الماء

ت	الوظائف	الكلفة/ دينار	نسبة الكلفة الى الاجمالي
1	المساهمة في دورة التبريد	20,641.8	14%
2	حماية البراد من الظروف الخارجية	15,338	10%
3	إعطاء جمالية للبراد	13,206.1	9%
4	حفظ الماء	8,130.7	6%
5	تحويل غاز الفريون إلى سائل	8,654.3	6%
6	زيادة ضغط الغاز وتدويره في دورة التبريد	14,876.2	10%
7	تنظيم درجة الحرارة وحماية الأجزاء الكهربائية	8,112.8	5%
8	صيانة البراد	6,939	5%
9	تبريد الماء	24,725.4	17%
10	تقليل درجة حرارة ضغط السائل	4,941.7	3%
11	تقليل درجة حرارة الضاغط	1,878.5	1%
12	المساهمة في تجميع المنتج	20,152.1	14%
المجموع		**147,596.6**	**100%**

المصدر/ اعداد الباحثان

خامساً- تحديد نسب الاستحقاقات الوظيفية

بعد تحديد النسب المئوية للكلف الوظيفية لمنتج البراد يتم تحديد الاستحقاق الوظيفي لكل وظيفة من وظائف المنتج بشكل نسب مئوية أيضا. وبالاستناد إلى معلومات مأخوذة من مهندسي معمل الفتح بشأن أهمية كل وظيفة لمنتج البراد في نظر الزبون فأن نسب الاستحقاقات الوظيفية كانت كما هو مبين في الجدول (3):

الجدول (3) النسب المئوية للاستحقاقات الوظيفية لبراد الماء

ت	الوظائف		النسب المئوية للاستحقاقات الوظيفية %
1	المساهمة في دورة التبريد	F1	20%
2	حماية البراد من الظروف الخارجية	F2	10%
3	أعطاء جمالية للبراد	F3	10%
4	حفظ الماء	F4	5%
5	تحويل غاز الفريون إلى سائل	F5	5%
6	زيادة ضغط الغاز وتدويره في دورة التبريد	F6	4%
7	تنظيم درجة الحرارة وحماية الأجزاء الكهربائية	F7	3%
8	صيانة البراد	F8	2%
9	تبريد الماء	F9	30%
10	تقليل درجة حرارة ضغط السائل	F1	4%
11	تقليل درجة حرارة الضاغط	F11	4%
12	المساهمة في تجميع المنتج	F12	3%
المجموع			100%

المصدر/ أعداد الباحثان بالاعتماد على معلومات مهندسي قسم التكنلوجيا والتصاميم

سادساً/ تحديد الرسم البياني للكلفة والاستحقاق الوظيفي:

فيما يأتي الرسم البياني (1) لجميع النقاط المتمثلة بالكلف والاستحقاقات الوظيفية لبراد الماء والمبينة في الجدولين (2) و (3) بين المحورين: الأفقي المتمثل (بالكلفة الوظيفية) والعمودي المتمثل (بالاستحقاق الوظيفي)

بعد تحديد موقع كل وظيفة من الوظائف على الرسم البياني نجد قيمة المنتج: براد الماء عند كل وظيفة من الوظائف وحسب معادلة القيمة كمايأتي:

$$\text{قيمة براد الماء عند F1} = \frac{\text{الاستحقاق الوظيفي لـ F1}}{\text{كلفة F1}}$$

قيمة براد الماء عند F1 = $\frac{20\%}{14\%}$ = 1.43

قيمة براد الماء عند F2 = $\frac{10\%}{10\%}$ = 1

قيمة براد الماء عند F3 = $\frac{10\%}{9\%}$ = 1.12

قيمة براد الماء عند F4 = $\frac{5\%}{6\%}$ = 0.84

قيمة براد الماء عند F5 = $\frac{5\%}{6\%}$ = 0.84

قيمة براد الماء عند F6 = $\frac{4\%}{10\%}$ = 0.4

قيمة براد الماء عند F7 = $\frac{3\%}{5\%}$ = 0.6

قيمة براد الماء عند F8 = $\frac{2\%}{5\%}$ = 0.4

قيمة براد الماء عند F9 = $\frac{30\%}{17\%}$ = 1.76

قيمة براد الماء عند F10 = $\frac{4\%}{3\%}$ = 1.34

قيمة براد الماء عند F11 = $\frac{4\%}{1\%}$ = 4

قيمة براد الماء عند F12 = $\frac{3\%}{}$ = 0.21

يلحظ على الرسم البياني ان جميع النقاط الواقعة فوق خط التعادل والتي تتمثل ب F1 وظيفة المساهمة في دورة التبريد و F3 وظيفة اعطاء جمالية للبراد و F9 وظيفة تبريد الماء و F10 وظيفة تقليل درجة حرارة ضغط السائل و F11 وظيفة تقليل درجة حرارة الضاغط، ان قيمة براد الماء هي اكبر من واحد صحيح. وهذا يعني ان الاستحقاقات الوظيفية لهذه الوظائف هي اكبر من كلفتها. واكبر هذه القيم هي عند F11 حيث بلغت 4، والسبب في ذلك يعود الى ان الاستحقاق الوظيفي لوظيفة تقليل درجة حرارة الضاغط قد بلغ اربعة امثال الكلفة الوظيفية. ويلحظ ايضاً ان F2 يقع على خط التعادل، أي ان قيمة البراد عند وظيفة حماية البراد من الظروف الخارجية هي واحد صحيح، وتقع على خط التعادل (Break even Line)، حيث ان الاستحقاق الوظيفي وكلفة هذه الوظيفة متساويان. اما جميع النقاط الواقعة تحت خط التعادل فقيمة البراد عندها هي اقل من واحد صحيح وهي F4 وظيفة حفظ الماء، و F5 وظيفة تحويل غاز الفريون الى سائل، و F6 وظيفة زيادة ضغط الغاز وتدوير الغاز في دورة التبريد، و F7 وظيفة تنظيم درجة الحرارة وحماية الاجزاء الكهربائية، و F8 وظيفة الصيانة، و F12 وظيفة المساهمة في تجميع المنتج، وهذا يعني ان كلفة هذه الوظائف هي اعلى من استحقاقاتها الوظيفية وفي هذه الحالة فأن هذه الوظائف يجب ان تخضع جميعها للدراسة والتحليل، ولكن هذا لايعني ان الوظائف الاخرى هي غير خاضعة للدراسة بل يمكن دراسة جميع وظائف براد الماء لغرض تحسين قيمة البراد ولكن يتم التركيز اولاً على الوظائف ذات الكلف العالية.

3- مرحلة الإبداع..

بعد إن تم تشخيص جميع الوظائف مرتفعة التكاليف للمنتجين: البراد والمكيفة الشباكية في مرحلة تحليل الوظائف يجب إن يتم في هذه المرحلة عرض وتقديم عدد من الأفكار المبدعة التي تمكن من توليد البدائل لأداء هذه الوظائف والتصرف بالمكونات التي تساهم في أدائها (إلغاء، تغيير، تبديل) بحيث تحسن من قيمة المنتج سواء بتخفيض الكلفة أم بزيادة الكفاءة.

وقد تم التوصل إلى عدد من الأفكار كان البعض منها بشكل مقترحات أولية لكلا المنتجين تم دراستها وتطويرها وترتيبها في أربعة مجاميع وكمايأتي :

أولا: التبسيطات

1- التبسيط في التصميم:

أ- التغيير في مواصفة (Cable) الكهربائي في البراد لغرض التبسيط في التصميم، والذي يدخل ضمن الوايرات وأجزاء أخرى وتعد هذه أحدى المكونات الرئيسة لبراد الماء وظيفتها المساهمة في تجميع المنتج التي عدتّ من الوظائف التي كلفتها أعلى من استحقاقها الوظيفي. ويؤدي هذا التغيير الى انخفاض في الكلفة بمقدار 350 ديناراً وهذا يؤدي الى انخفاض في الكلفة الفعلية للوايرات وأجزاء أخرى من 2050 ديناراً إلى 1700 دينار للبراد الواحد دون التأثير في الكفاءة.

ب- تقليل طول كويل التبريد من 7.7 متر إلى 7.5 متر لغرض التبسيط في التصميم وتخفيض الكلفة بمقدار 500 دينار (0.2 متر × 2500 دينار للمتر) دون التأثير في وظيفته. ويعد كويل التبريد أحد المكونات الثانوية في مجموعة الأنابيب النحاسية في براد الماء كما أوضحنا، ووظيفته: تبريد الماء. ويترتب على ذلك انخفاض الكلفة الفعلية لمجموع الأنابيب النحاسية من 10,489.5 دينار الى 9,989.6 دينار.

ج- استخدام أنبوب نحاسي (الأنبوب الشعري) قطر (1/4) انج وبسمك (0.6) ملم بدلاً من أنبوب قطر (1/4) انج وبسمك (1) ملم في براد الماء، وذلك لتسبيط التصميم وتخفيض الكلفة بمقدار 1500 دينار (0.4 ملم × 750 دينار) دون التأثير في وظيفته ويعد الأنبوب الشعري من إحد مكونات الأنابيب النحاسية، ووظيفته: تقليل درجة حرارة ضغط السائل، ويترتب على ذلك انخفاض الكلفة الفعلية لمجموعة الأنابيب النحاسية من 10,489.5 دينار الى 8,989.5 دينار.

2- التبسيط في عملية التجميع:

أ- تقليل عدد براغي التثبيت (المثبتات) التي تؤدي وظيفة المساهمة في تجميع المنتج في البراد دون التأثير في كفاءته. وان هذه الوظيفة -كما بينا- كلفتها اعلى من استحقاقها الوظيفي، وتؤدي عملية التبسيط إلى تخفيض الكلفة بمقدار 250 ديناراً، ويؤدي هذا الى تخفيض الكلفة الفعلية للمثبتات من 5,840 ديناراً إلى 5,590 ديناراً.

ب- إلغاء جزء من الفلين العازل للخزان في براد الماء. وظيفته: حفظ الماء الذي كلفته اعلى من استحقاقه الوظيفي. ويؤدي ذلك الى التخفيض في الكلفة بمقدار 2،500 دينار، ويترتب على ذلك انخفاض للكلفة الفعلية للخزان من 15,500 دينار الى 13,000 دينار.

التبسيط في الشكل:

أ- عدم استخدام الأقواس في المنحنيات في هيكل البراد، لغرض التبسيط في الشكل الخارجي، ويؤدي ذلك الى تخفيض في الكلفة بمقدار 400 دينار، ويترتب على ذلك انخفاض الكلفة الفعلية للهيكل الخارجي من 27,192 ديناراً الى 26,792 ديناراً وفي هذه الحالة يساهم الهيكل الخارجي للبراد في وظيفة إعطاء جمالية للبراد.

ثانياً: التعديلات

1- استخدام مواد اقل كلفة

أ- استخدام حديد مغلون سمك (0.8 mm) بدلاً من الحديد المغلون سمك (1.2 mm) و (1 mm) وبالكفاءة نفسها. ودخل هذا في مكونات الهيكل الخارجي للبراد، وظيفته، الصيانة التي عدّت من الوظائف التي تجعل قيمة البراد أعلى من الواحد، أي كلفتها عالية نسبة إلى استحقاقها الوظيفي. وقد تم التخفيض في الكلفة بمقدار 8581,8 دينار للبراد.

ب- استخدام محرك مروحة من مواد راكدة بدلاً من المحرك الحالي في البراد، ويتمثل وظيفته بتقليل درجة حرارة الضاغط والمساهمة في دورة التبريد، ويتم ذلك بدراسة إمكانية الاستفادة من وجود المواد الراكدة التالية في مخزن المواد نصف المصنعة المحلية وكما يلي:

(1) غطاء معدني علوي بالرقم الرمزي.
(2) غطاء معدني سفلي بالرقم الرمزي.
(3) محور دوار مع روتر بالرقم الرمزي.

وان كلفة المحرك الجديد باستخدام المواد الراكدة أعلاه لايتجاوز 2750 دينار للمحرك الواحد مقارنةً مع كلفة المحرك الأصلي 6599 دينار علما أنها بنفس الكفاءة الوظيفية. وبذلك يتم تخفيض كلفة إنتاج محرك مروحة براد الماء بحدود 3849 ديناراً للمحرك الواحد مع تقليل الوقت التشغيلي اللازم لإنتاج المحرك وعدد العاملين واستغلال للطاقات الإنتاجية المتاحة في معمل محرك المكيفة.

ج- استخدام الحديد العادي (الأسمر) سمك (0.8 mm) في بعض أجزاء البراد بدلاً من استخدام حديد مغلون سمك (0.8 mm) وبنفس الكفاءة. وقد تم تخفيض الكلفة بمقدار 6826.51 دينار.

2- تصنيع أكثر كفاءة:

أ- استخدام أنبوب بلاستك بدلا من الأنبوب المعدني في أنبوب التصريف في البراد، وبذلك يتم التغلب على مشكلة الصدأ والتآكل. وفي هذه الحالة لا يوجد تخفيض في الكلفة وإنما زيادة في الكفاءة التي تؤدي الى تحسين في قيمة البراد.

ب- إضافة مادة (Epoxy) الايبوكسي الغذائي في طلاء خزان الماء المعدني لضمان سلامة الماء ونظافته ويؤدي ذلك إلى زيادة في التكاليف بحدود 500 دينار، ولكنه في الوقت نفسه يزيد من الكفاءة والتحسين في قيمة البراد.

ثالثاً- تحسين المواصفات

1- تغيير حنفية البراد - وهي إحدى المكونات الفرعية للهيكل الخارجي للبراد- من نوع الضغط إلى نوع التدوير الذي يظهر انه مرغوب لدى الزبون وبذلك يؤدي إلى تحسين قيمة البراد دون التخفيض في الكلفة.

4- مرحلة التقييم:

يجب الرجوع في هذه المرحلة إلى المرحلة السابقة، أي الأفكار المقدمة بشكل بدائل، ويتم تقييم كل بديل على حدة.

5- مرحلة التطوير والتنفيذ:

يتم رفع الفكار المقترحة الى الادارة لغرض الموافقة عليها .

المبحث الثالث/ تطبيق إعادة هندسة العمليات في عينة البحث

ويتم استخدام نموذج تتابع الاعمال (Job Sequence) على العمليات الصناعية لبراد الماء للوصول الى اقل كلفة واقل وقت للانجاز.

أولاً: تطبيق نموذج تتابع الأعمال (Job Sequence)..

يتمثل الجدول (4) بتكوين نموذج تتابع الاعمال لبراد الماء .

الجدول (4) نموذج تتابع الاعمال لبراد الماء

Machines / Jobs	تقطيع	مكبس	تعويج	صباغة
1	0.5	1	0.5	4
2	0.5	0.5	0.5	4
3	0.5	0.5	0.5	4
4	0.5	0.5	0.5	0.5
5	0.5	0.5	0.5	1
6	0.5	0.5	0.5	1
7	0.5	0.5	0.5	0.2
8	1.5	1.5	0.5	3
9	0.5	1	0.5	4
10	0.5	1	0.5	4
11	0.5	0.5	1	0.1
12	0.5	0.5	0.5	4
13	0.5	0.5	1	0.5
14	0.5	1	1	0.5
15	0.5	0.5	0.5	0.5
16	0.5	0.5	0.5	0.5
17	0.5	0.5	0.5	5
18	0.5	0.5	1	0.1
19	0.5	0.5	1	0.5
20	0.5	0.5	0.5	0.5
21	0.5	0.5	1	1

المصدر / اعداد الباحثان

وبعد تطبيق النموذج على الحاسبة وفق نظام تبين ان اقل وقت مستغرق (elapsed time) لأداء الأعمال هو (40.4) * دقيقة، واستناداً الى كلف التشغيل فيه- يظهر أن الوقت الكلي للتشغيل هو 58.5 دقيقة، ويعني ذلك انه يتحقق وفر في الوقت بمقدار 18.1 دقيقة (58.5-40.4)، ويمكن حساب حصة كل من معمل الفتح ومعمل تموز والطلاء والمضخة من هذا الوفر في الوقت، ثم حساب الوفر في كلفة الوقت، وكما هو مبين في الجدول (5)

الجدول (5) الوفر في كلفة وقت التشغيل لبراد الماء حنفية واحدة

المعمل	الوقت الكلي/ دقيقة	نسبة الى المجموع	اقل وقت مستغرق/ دقيقة	الوفر في الوقت/ دقيقة	سعر الدقيقة/ دينار	الوفر في كلفة الوقت/ دينار
الفتح	50	85%	**34.34	***15.385	137.0	2,107.745
تموز	3	5%	2.020	0.905	132.0	119.460
طلاء	5	9%	3.636	1.629	124	201.996
مضخة	0.50	1%	0.404	0.181	115.0	20.815
المجموع	58.5	100%	40.4	18.1		2,450.016

المصدر/ إعداد الباحثان

يتبين مما سبق أنه باستخدام نموذج التتابع لإعادة هندسة العمليات التشغيلية لإنتاج براد الماء حنفية واحدة يتحقق تحفيض في التكاليف التشغيلية للبراد الواحد بمقدار 2,450.016 ديناراً .

* حيث تم التوصل الى هذه النتيجة بموجب الحاسبة لأغلب البدائل.

** 85% x 40.4

*** 85% x 18.1

الفصـــل الرابع/ الاستنتاجات والتوصـيات

المبحث الأول/ الاستنتاجات

اولاً- استنتاجات الدراسة النظرية

1- ظهر من خلال الدراسة النظرية ان هندسة القيمة تعد أسلوبا فعالاً لتخفيض التكاليف، وهي تبنى على فكرة تحليل الوظائف للمنتج، حيث أن للوظيفة أهمية كبيرة في إجراءات هندسة القيمة، لأن الزبون أو المستهلك يطلب وظيفة المنتج، فهو يشتري المنتج لأجل وظيفته التي يؤديها. ووظيفة المنتج حسب أهميتها للمستهلك تكون إما أساسية او ثانوية. فالوظيفة الأساسية تعكس السبب الأساس لوجود المنتج، اما الثانوية فهي تحدد مواصفات الأداء للمنتج فيما عدا تلك التي يجب ان يتم إنجازها.
2- تختلف إعادة هندسة العمليات عن جميع الأساليب التقليدية والحديثة لتحسين القيمة وخفض الكلف في نقطة جوهرية وهي التغييرات الجذرية للعمليات.

ثانياً- استنتاجات الدراسة العملية

1- الاستنتاجات الخاصة بتطبيق هندسة القيمة في الشركة :

أ- ظهر بعد استخدام نظام (Minitub) على الحاسبة و حل المصفوفة المستخدمة لبراد الماء حنفية واحدة وفق برنامج "اسم الملف" MTB>store في متن البحث ان أقصى حد وصلت إليه المصفوفة المستخدمة لبراد الماء حنفية واحدة بعد تنفيذ النظام هو (147,597)، حيث يمثل الرقم مجموع كلف الوظائف المستخرجة باستخدام المصفوفة. وان أعلى كلفة من بين كلف الوظائف كان (24,725.4) أي بنسبة 17% من إجمالي كلف الوظائف، وهي لوظيفة تبريد الماء، إما اقل كلفة فيها فبلغت (1,878.5) أي بنسبة 1% وهي لوظيفة تقليل درجة حرارة الضاغط،

ب- ظهرت وظائف ضعيفة لبراد الماء حنفية واحدة، حيث تجعل قيمة البراد اقل من واحد صحيح (باعتبار إن مؤشر القيمة=1) مثل (F12,F8,F7,F6,F5,F4) ووظائف تجعل قيمة البراد اكبر من الواحد مثل (F11,F10,F9,F3,F1) . ووظائف أخرى قيمة البراد عندها تساوي واحداً صحيحاً، مثل (F2)، وتبين كذلك إن أعلى قيمة للبراد هو (4)لوظيفة تقليل درجة حرارة الضاغط، أما اقل قيمة فيبلغ (0.21) وهي لوظيفة المساهمة في تجميع المنتج، وكما هو موضح على الرسم البياني (3).

ج- من خلال دراسة مرحلة الإبداع للمنتجين: براد الماء حنفية واحدة والمكيفة الشباكية 2 طن كمرحلة مهمة من مراحل تطبيق هندسة القيمة في الشركة- تم التوصل إلى أفكار ومقترحات عدة والتي بموجبها تم تخفيض أو زيادة التكاليف أو الإبقاء عليها مع تحسين القيمة في المنتجين، وقد أدى ذلك إلى التخفيض في كلفة براد الماء حنفية واحدة بمبلغ (15,675.51) ديناراً وفي كلفة المكيفة الشباكية 2 طن بمبلغ (15,130.364) ديناراً.

2- الاستنتاجات الخاصة بتطبيق إعادة هندسة العمليات في عينة البحث:

أ- بعد قيام الباحثة بتطبيق نموذج التتابع (job sequence) على العمليات التشغيلية لمنتج براد الماء حنفية واحدة ظهر أن اقل وقت مستغرق هو للبديل الذي يحقق (40.4) دقيقة لتتابع العمليات من بين 20 بديلاً تم أخذها بنظر الأهمية.

ب - نتيجة لاستخدام نموذج التتابع لبراد الماء حنفية واحدة تحقق وفر في الوقت بمقدار (18.1) دقيقة للبراد الواحد، وتحقق وفر في التكاليف التشغيلية بمبلغ (2,450.016) دينار.

المبحث الثاني/ التوصيات

أولاً: التوصيات الخاصة بتطبيق اسلوب هندسة القيمة:

1- ضرورة الاخذ بنظر الاهمية مسألة زيادة الكلفة الفعلية عن الكلفة المستهدفة لبراد الماء حنفية واحدة، والعمل على تخفيض الكلفة الفعلية، وتخفيض اسعارها للدخول في منافسة المنتجات المماثلة لها في السوق المحلي.
2- استخدام أسلوب هندسة القيمة، وإتباع إجراءات خطة عمل هندسة القيمة المذكورة في الجانب التطبيقي للمنتج: براد الماء حنفية واحدة على إدارة الشركة دراسة وتحليل جميع الوظائف التي تجعل قيمة براد الماء حنفية واحدة اقل من واحد صحيح، أي الوظائف التي كلفتها اعلى من قيمتها الوظيفية. ولكن مع عدم إهمال الوظائف الأخرى، بل تنميتها لجعل قيمها اكبر من كلفتها.
3- ضرورة الاستفادة من جميع الأفكار المقترحة التي من شأنها تخفيض تكلفة براد الماء حنفية واحدة، أو الزيادة في تكاليفها أو الإبقاء على تكاليفها ولكن مع التحسين في قيمتها.

ثالثاً: التوصيات الخاصة بتطبيق إعادة هندسة العمليات:

يوصي الباحثان بتطبيق نموذج التتابع (Job Sequance) على العمليات التصنيعية لمنتج البراد، وذلك لتقليص الوقت المستغرق لتصنيع الأجزاء والذي يؤدي إلى التخفيض في تكلفة التشغيل له.

ثبت المراجع

اولاً: الوثائق والمستندات الرسمية

1- الشركة العامة للصناعات الكهربائية: دليل المنتجات.
2- الشركة العامة للصناعات الكهربائية: قوائم تكلفة الأجزاء للمنتجات: براد ماء حنفية واحدة، براد ماء ثلاث حنفيات.

المراجع العربية

ثانيا:الكتب العربية

1- الصيرفي، محمد عبد الفتاح، الادارة الرائدة، الطبعة الاولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2003.
2- عثمان، شمس الدين، اعادة هندسة نظم العمل في المنظمات (الهندرة)، الطبعة الاولى، الشركة العربية للأعلام العلمي (شعاع)، القاهرة، 1995.
3- عكروش، مأمون نديم، عكروش، سهير نديم، تطوير المنتجات الجديدة- مدخل استراتيجي متكامل وعصري، الطبعة الاولى، دار وائل للنشر، عمان، 2004
4- كيلادا، جوزيف، تكامل إعادة الهندسة مع ادارة الجودة الشاملة، ترجمة سرور علي، دار المريخ للنشر، الرياض، 2004

third: Books

1- Atkinson, Anthony A. & Banker, rajiv D. & Kaplan, Rebert S. Young, S. Mark, Management Accounting, 3rd ed Prentice Hall, Inc, U.S.A.
2- Blocher, Edward J, Chen, Kung H. & Lin Thomas W, Cost Accounting, A Strategic Emphasis, Mc Graw- Hill Companies, Inc, U.S.A. , 1999.
3- Chase, Richard B. Jacobs, F. Robert & Aquilano, Nicholas J., Operations management for Competitive Advantage, 10th ed McGraw Hill, 2004
4- Dhillon, B.S, Engineering and Technology Management tools and Application, Artech House, 2002.
5- Gaither, Noman & Frazier, Gery, Operations Management, 9th ed, South Western, U.S.A, 2002.
6- Hilton, Ronald, Managerial Accounting, Irwin McGraw-Hill, U.S.A, 1999.

7- Kaplan ,Roberts& Atkinson, Authory A. , Advanced Management Accounting,3rded,Prentice Hall,U.S.A,1998.
8- Maher,Michael, Cost Accounting- Creating Value for Management,5thed ,Irwin McGraw Hill,U.S.A,1997.
9- Ross, Joel E, Total Quality Management ,2nded,SL Luice Press ,New York, 1995.
10- Weetman ,Pauline ,Management Accounting ,Pitman Publishing ,London,1999.
11- Wheelen, Thomas L. & Hunger, J David, Strategic Management and Business Policy, nth ed, Pearson Education, 2004
12- Wright, Patrick M. & Noe, Raymond A. , Management of Organizations, Irwin/ McGraw- Hill, U.S.A. , 1996.

fourth: Periodicals & published Research

1- Technical section, Engineering Division, Division of high ways, Value Engineering Manual, West Virginia Department of Transportation, WVDDOH Office Service Division., January 1, 2004.

خامساً: البحوث والدراسات والمقالات المسحوبة على شبكة الانترنيت.

1- الشقاوي، عبدالرحمن بن عبدالله، نحو اداء افضل في القطاع الحكومي في المملكة العربية السعودية،ندوة الرؤية المستقبلية للاقتصاد السعودي حتى 1440 هـ ، وزارة التخطيط، الرياض، اكتوبر، 2002.

2-Crow, Kenneth, 2002, Quality Function Deployment, (www.npd-solutions.com
3-Hawaii Administration rules, 1997, (www2.hawii.gov
4-Kaufman, J. Jerry, 1998, The Power Of FAST in value management, Houston Texas U.S.A. , (www.scav-csva.org).
5-Luis, Sergio, value Analysis / value Engineering, (www.numa.org.br).
Making Business Process Re-Engineering a Success, (www.automtive-advisors.com
6-Roy, Rajkumar, 2003, Decision Engineering Report Service, CranField University, (www.cranfield.ac.uk).
7-Strassmann, Paul A. , June, 1995, The Roots of Business process Reengineering, (www.strassmann.com).
8-Strzok, jill A. , 2003, Value Engineering incentive-FP and Cost Type, (rpcs.raytheon.com).
9-Thun, Jueragen W. & Sparenbery, Falk, Cost Reduction Through Business Reengineering, (www.thun-consult.com
10-Wixson, James, Function Analysis and Decomposition using Function Analysis System Technique, (www.srv.net).