دور تقنية تحليل القيمة في تخفيض كلفة المنتج - دراسة تطبيقية في الشركة العامة لصناعة البطاريات

ياسر حسن نوري العبيدي yasseralhassan1992@gmail.com
أ. م. د. نضال محمد رضا الخلف nadalalkalaf@yahoo.com
الجامعة المستنصرية - كلية الادارة والاقتصاد - قسم المحاسبة

المستخلص

يهدف البحث الحالي الى تطبيق احدى التقنيات الكلفوية والادارية المعاصرة والمتمثلة بتقنية تحليل القيمة في ظل المدخل الاستراتيجي لإدارة الكلفة، ولأجل تحقيق ذلك تم اختيار الشركة العامة لصناعة البطاريات بهدف تطبيق تقنية تحليل القيمة وبيان دورها في تخفيض تكلفة منتج البطارية سعة 60A من خلال تحديد المشاكل والاسباب الرئيسية المكونة لها والعمل على حل تلك المشاكل او الحد منها فضلا عن تحديد المزايا والامكانات المتوافرة في هذه الشركة، حيث ساعد البحث الحالي في حساب كلفة الانتاج لمنتج البطارية وحساب مقدار الوفورات في التكلفة فضلا عن اضفاء قيمة معرفية وفكرية حول تطبيق تقنية تحليل القيمة سواء للشركة موضوع البحث او للدراسات الاكاديمية السابقة.

الكلمات المفتاحية: فجوة التخفيض، تحليل الوظائف، الوفورات، متطلبات الزبائن، المحافظة على الجودة.

The Role of Value Analysis Technology in Reducing Product Cost Applied Study in the General Company for Battery Industry

Yasser H. Nouri Al-Obaidi yasseralhassan1992@gmail.com
Assist. Prof. Dr. Nadhal M. Al kalaf nadalalkalaf@yahoo.com
Al-Mustansiria University - College of Administration and Economy - Accounting Department

Abstract: *The aim of this research is to implement a modern cost-management and value management technique under the strategic approach to cost management. In order to achieve this, the General Company for Battery Industry has been selected to implement the value analysis technology and demonstrate its role in reducing the cost of the 60A battery product by identifying the main problems and causes and work to solve or reduce those problems as well as identify the advantages and potentials available in this company, The current research helped calculate the cost of production of the battery product and calculate the cost savings as well as the value of knowledge and intellectual in the application of the technique of analysis of the value of both the company undergoing research or previous academic studies.*

Keywords: Reduction Gap, Job Analysis, Savings, Customer Requirements, Quality Preservation.

المقدمة

ان التطورات والتغيرات الاقتصادية التي رافقت بيئة الاعمال وخاصة بيئة التصنيع فضلا عن التقدم التكنولوجي في تقديم المعلومات اثر بشكل كبير على مستقبل وعمل الوحدات الاقتصادية، حيث تفرض هذه التطورات التقدم المستمر للوحدات الاقتصادية من خلال جودة منتجاتها وعملياتها فضلا عن تخفيض تكاليفها، وبالتالي يتطلب من هذه الشركات التوجه نحو استعمال التقنيات الادارية والكلفوية المعاصرة ولا سيما تقنيات المدخل الاستراتيجي لإدارة الكلفة ولعل من ابرز هذه التقنيات هي تقنية تحليل القيمة لما لها من دور كبير في تخفيض كلفة المنتج دون المساس بجودته بهدف نيل رضا الزبون، كما تسعى هذه التقنية الى تحسين قيمة المنتوج من خلال اتباعها اسلوب مميز لتحليل وظائف المنتج من خلال ايجاد العلاقة بين تكلفة المنتج من جهة وبين استحقاقاته الوظيفية من جهة فهي تهدف الى زيادة الاستحقاقات الوظيفية (الاداء الوظيفي) للمنتج وتخفيض التكاليف من خلال استبعاد الانشطة غير الضرورية التي لأضيف قيمة للمنتج، وهذا ما ينشده البحث الحالي حول بيان دور تقنية تحليل القيمة في تخفيض كلفة منتج البطارية سعة 60A في الشركة العامة لصناعة البطاريات والتي بدورها تسعى الى تخفيض تكاليف منتجاتها بهدف زيادة حصتها السوقية فضلا عن اعتماد تصاميم جديدة ذات جودة عالية تلبي حاجات ورغبات الزبائن.

مشكلة البحث (Research Problem)

ان افتقار بعض الشركات العراقية لأساليب تقنية معاصرة (كأسلوب تقنية تحليل القيمة) التي تسهم في تخفيض التكاليف وتعمل على تحسين جودة المنتجات اثرت بشكل كبير في تحقيق رضى الزبائن من خلال تقديم منتجات بالسعر الملائم والجودة المطلوبة، كما ان ارتفاع تكاليف المنتجات في الشركات العراقية مقارنة بالمنتجات المستوردة التي تغزو الأسواق بكلفة قليلة ادت الى منافسة حادة انعكست أثارها على الواقع الصناعي في العراق وقدرة الشركات العراقية على منافسة الشركات العالمية، وفي ضوء ذلك يمكن صياغة مشكلة الدراسة في ضوء التساؤلات الاتية: هل هناك دور لتقنية تحليل القيمة في تخفيض تكاليف الانتاج ؟

أهمية البحث (Research Importance)

تتركز أهمية البحث حول دراسة وتطبيق الأساليب المعاصرة في المحاسبة الإدارية والكلفوية في الشركات الصناعية العراقية باستخدام تقنية (تحليل القيمة) في ظل المدخل الاستراتيجي لإدارة الكلفة، حيث تتجلى اهمية البحث في إظهار دور تقنية تحليل القيمة والتي تؤدي دوراً بالغ الأهمية في تحسين قيمة المنتج من خلال تحسين النوعية، زيادة اداءه الوظيفي وخفض التكاليف عن طريق تحليل وظائف الشركة، ومن ثم تقديم البدائل التي تؤدي الهدف المطلوب ولكن باقل كلفة.

أهداف البحث (Research Aims)

يهدف البحث إلى تحقيق الاتي:

1. استعراض الأبعاد النظرية لتقنية تحليل القيمة ودورها في تخفيض التكاليف.
2. تحديد مراحل وخطوات تقنية تحليل القيمة في ظل مدخل ادارة الكلفة الاستراتيجية.
3. تطبيق تقنية تحليل القيمة في الشركة العامة لصناعة البطاريات وبيان دورها في تخفيض كلفة منتج البطارية سعة (60A).

فرضية البحث (Research Hypothesis)

يستند البحث إلى الفرضية الرئيسية الاتية: ان استعمال تقنية تحليل القيمة يسهم في تخفيض تكاليف الانتاج.

مجال تطبيق الدراسة (Apply Study)

تم اختيار عينة البحث في معمل بطاريات بابل (1 و2) لإنتاج البطاريات السائلة (الحامضية) التابع للشركة العامة لصناعة البطاريات منتج البطارية سعة (60A)، ويعزى ذلك الى ما تمتلكه الشركة من ارضية (بيئة) ملائمة من حيث تعدد الانشطة وكذلك وجود المنافسة الشديدة في الاسواق بسبب ارتفاع كلف الانتاج ووجود الهدر والضياعات، فضلا عن التأهب والاستعداد من قبل ادارة الشركة ومنسبيها للتعاون مع الباحث من حيث توفير البيانات والمعلومات المطلوبة بغية انجاح الجانب التطبيقي للدراسة وتطوير واقع العمل للشركة.

حدود البحث (Research Border)

أ. الحدود المكانية: تم اختيار الشركة العامة لصناعة البطاريات الكائنة في محافظة (بغداد– الوزيرية - المنطقة الصناعية) ميدانا تطبيقيا لأجراء البحث.

ب. الحدود الزمانية: تم اختيار بيانات السنة المالية (سجلات شعبة التكاليف) لسنة (2017)، كما تم الاعتماد على الوثائق والتقارير الرسمية الخاصة بدائرة التخطيط والمتابعة وقسم التسويق للشركة العامة لصناعة البطاريات للسنوات (2015-2017) كأساس لجمع البيانات الخاصة بأنشطة الجانب العملي.

أساليب (مصادر) جمع البيانات (Data Collection Methods)

تمثلت الاساليب الخاصة بجمع البيانات في جانبين وهما كالاتي:

أ. الجانب النظري: تم كتابة الجانب النظري بالاعتماد على المصادر الاجنبية والعربية المتمثلة بكل من (الكتب، البحوث والدوريات المنشورة على مواقع الانترنيت وغير المنشورة المتوافرة في المكتبات، الرسائل والاطاريح الجامعية المنشورة على الانترنيت او المتوافرة في المكتبات فضلا عن الاعتماد على شبكة المعلومات الدولية- الشبكة العنكبوتية (Internet) لتدعيم وتعزيز تلك المعلومات).

ب. الجانب العملي: تم الاعتماد في هذا الجانب على كل من (التقارير والوثائق الرسمية الخاصة بالشركة، المستندات والسجلات المحاسبية الكلفوية فضلا عن المعايشة الميدانية والاطلاع على العمليات الانتاجية وكذلك اجراء المقابلات الشخصية مع بعض المسؤولين من ذوي الاختصاص).

منهج (أسلوب) البحث (Research Methodology)

استند البحث على جانبين، الجانب الاول وهو (الجانب النظري) والذي تمثله بأتباع المنهج الاستدلالي من خلال الاعتماد على الكتب العربية والاجنبية فضلا عن البحوث والدوريات والمجلات والرسائل والاطاريح الجامعية ذات العالقة بموضع البحث، اما الجانب الثاني فهو (الجانب العملي) الذي ثمله بأتباع المنهج الاستقرائي من خلال الاعتماد على مجموعة من البيانات والوسائل كالمقابلات الشخصية مع المسؤولين من ذوي الاختصاص فضلا عن المعايشة الميدانية للباحث في معمل البطاريات عينة البحث.

المبحث الاول

1.1. مفهوم القيمة (Concept of Value)

تشير القيمة إلى حُكم الزبون على المنتج من خلال توقّعاته تجاه الأداء والجودة والتكلفة، حيث تزداد القيمة اما بتحسين الاستحقاق الوظيفي أو بتخفيض الكلفة أو بكليهما معاً، وقد أصبحت قيمة الزبون محـل تركيـز في السنوات الأخيرة ما بين الكتاب والباحثين في مجال الاستراتيجية بوصفها عنصر رئيسي للاستراتيجية التنافسية، وهناك ثلاثة عَنَاصِرُ رئيسة للقيمة كالآتي [1]:

أولاً: الوظيفية (Function): ويقصد بها الاعمال والاهداف المحددة التي وجد مِنْ اجلها المشروع، اي انها النشاط أو الوظيفة التي تمكن المنتج من انجاز المهمة أو الهدف المخصّص له بنجاح ويمكن تحقيق ذلك من خلال التركيز على تحسين الاداء الوظيفي، حيث يتضمن الأداء الوظيفي مجموعة من الوظائف والتي تمكن المنتج من تلبية حاجات ورغبات الزبون وتوقّعاته، ويمكن ان تقسم هذه الوظائف إلى وظائف رئيسية، وظائف ثانوية ووظائف ثانوية مطلوبة [2].

ثانيا: الجودة (Quality): ينظر إلى الجودة باتجاهيين الاول الجودة من وجهة نظر الزبون والثاني الجودة من وجهة نظر المُنتج (المُصنّع)، حيث ينظر الزبون إلى الجودة على إنها ملاءمة المنتوج لاستعماله من خلال تلبية احتياجاته ورغباته وتوقّعاته، إما (المُصنّع) فيَنظر للجودة على إنها المطابقة للمواصفات والمعايير الموضوعة اي مطابقة المنتج للمواصفات المرغوب في تحقيقها، ويمكن ان تتحقّق الجودة من خلال عدم وجود أيّة انحرافات اي صفرية العيوب[3] .

ثالثا: التكلفة (Cost): تعرف التكلفة بانها مورد مُضحّى بـه من قبل الوحدة الاقتصادية مقابل الحصول على منافع حالية او مستقبلية، [4].

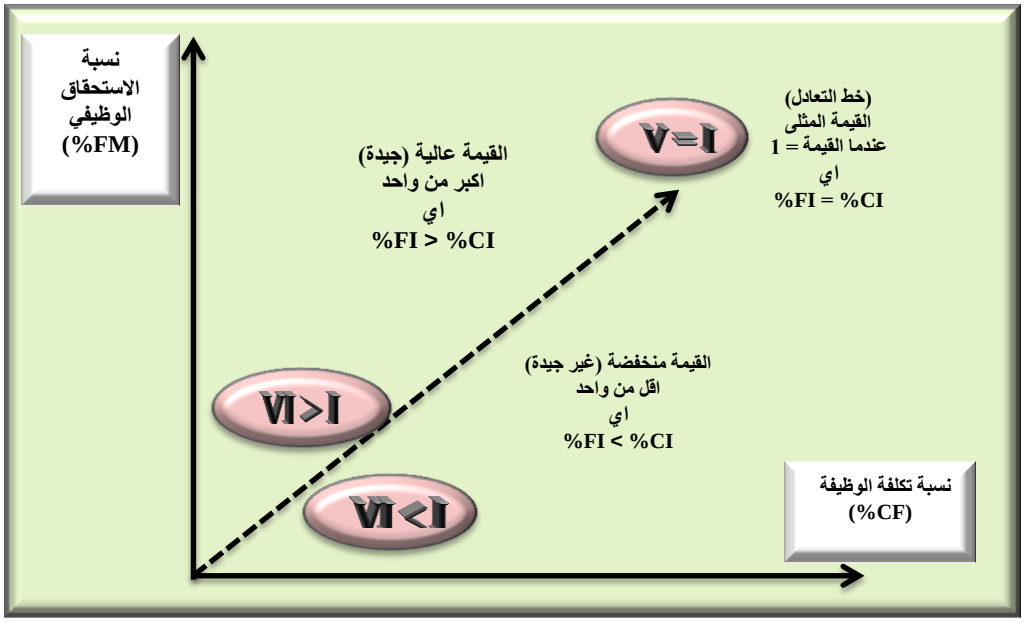
يلاحظ إن هناك تداخل وترابط بين العناصر الرئيسة او الاساسية للقيمة، حيث تزداد قيمة المنتج عن طريق زيادة وتحسين الاداء الوظيفي والجودة فضلا عن تخفيض التكاليف، مما يؤدي الى زيادة الاستحقاقات الوظيفية (الاهمية النسبية)، وبالتالي يمكن الاستنتاج ان قيمة المنتج يتم تحسينها من خلال عدد من الاجراءات تتمثل في زيادة الاستحقاقات الوظيفية للمنتج وبقاء تكلفته على حالها بدون تغيير، تخفيض كلفة المنتج مع بقاء الاستحقاقات الوظيفية الخاصة به على حالها بدون تغيير، او من خلال تخفيض التكاليف و زيادة الاستحقاقات الوظيفية للمنتج معا، ويعد الاخير هو الأفضل لأنه يساعد في بلوغ المنتج أعلى قيمة ممكنة وبالتالي تحقيق رضا الزبائن حول منتجات الوحدة الاقتصادية مما يساعدها في تحقيق الميزة التنافسية، اذ ان قياس القيمة يكمن بإيجاد العلاقة بين هذه العناصر فمن البديهي إن رفع كفاءة الأداء وتحسين الجودة مع تخفيض التكاليف يمكن من الحصول على أعلى مؤشر قيمة، ويمكن حساب القيمة من خلال المعادلة الآتية [5].

القيمة = الاستحقاق الوظيفي / التكلفة الكلية
وحيث ان ⬅ الاستحقاق الوظيفي= الاداء الوظيفي + الجودة

اذ ان:

- **الاستحقاق الوظيفي (function):** تمثل الاعمال والاهداف المحددة التي وجد مِنْ اجلها المشروع.
- **الجودة (Quality):** تمثل المطابقة مَعَ توقعات ومُتَطَلَّبات الزَبَائِن لتلبية حاجاتهم ورغباتهم.
- **التكلفة الكلية (total cost):** تمثل جميع الكلف المباشرة فضلاً عن جميع التكاليف غير المباشرة.

وعليه يمكن تمثيل مؤشر القيمة للعناصر او الاجزاء الرئيسية المكونة للمنتج على منحنى بياني يتمثل محوره الأفقي بنسبة كلفة الوظيفة او (مؤشر التكلفة) في حين يتمثل المحور العمودي بنسبة الاستحقاق الوظيفي او (مؤشر الوظيفة)، والشكل الآتي يوضح ذلك [6]:



شكل (1): تحديد مؤشر(منحنى) القيمة بيانيا
بتصرف من الباحثين.

يُلاحَظ من خلال الشكل أعلاه، إن مؤشر القيمة المثلى الذي يعتبر مقدار مجرد او خالي من الوحدات يتوسّط محوري التكلفة والاستحقاقات الوظيفية (الاهمية النسبية) حيث يستخدم كمعيار لتحديد الاجزاء ذات القيمة العالية والاجزاء ذات القيمة المنخفضة (الضعيفة)، عندما يكون مؤشّر القيمة يساوي واحد صحيح فان قيمة الاستحقاق تساوي الكلفة، وعندما يكون مؤشر القيمة اكبر من واحد صحيح فان جميع النقاط تقع اعلى خط التعادل اي زيادة الاستحقاقات الوظيفية والتي تتضمن الأداء الوظيفي للمنتج وجودته على تكلفته وبالتالي فان الجزء او العنصر (المكون) للمنتج يعتبر ذو قيمة عالية جيدة (لا يحتاج الى تحسين)، إما اذا كان مؤشر القيمة اقل من واحد صحيح فان جميع النقاط تقع أسفل المنحنى (خط التعادل) اي ان الاستحقاقات الوظيفية للمنتج اقل من تكلفته وبالتالي تعتبر الاجزاء او العناصر (المكونات) الخاصة بالمنتج ذو قيمة منخفضة غير جيدة (تحتاج الى تحسين) [7] .

1.2. نشأة وتطور تقنية تحليل القيمة (Genesis Value Analysis)

ظهرت تقنية تحليل القيمة لأول مرة خلال فترة الحرب العالمية الثانية بسبب النقص في وجود بعض المواد الخام الامر الذي ادى الى قيام مهندسي التصميم بمحاولة انتاج المنتجات بالاعتماد على مصادر بديلة للمواد والاجزاء غير المتاحة [8] ، ظهرت سنة 1947 في شركة (General Electric) الأميركية على يد (Lawrence Miles) الذي كان يعمل مهندس كهرباء ورئيسا لمحصلة المشتريات مستفيدا من الجهود الامريكية المبذولة في مجال البحث عن الأفكار الجديدة والخيال الإبداعي سنة 1930 بغية الحصول على مصادر بديلة لمكوّنات المنتجات بأقل كلفة وأحسن أداء وظيفي وجودة من خلال إيجاد طرق وأساليب منهجية علميّة، كما كان للولايات المتحدة الامريكية دورا كبيرا في نشر الافكار والاساليب الخاصة بتقنية تحليل القيمة، تم تطوير تقنية تحليل القيمة من اليابانيين قبل ان تصل الى اوروبا خلال فترة الستينيات بسبب فروع الشركات الامريكية المتواجدة في اليابان فضلا عن التعامل المشترك بين الشركات اليابانية والامريكية،[9] .

1.3. مفاهيم وتعريفات تقنية تحليل القيمة (Concept of Value Analysis)

يعتبر اسلوب تحليل القيمة في وقتنا الحاضر من الاساليب الضرورية لضمان التوزيع العادل للموارد، حيث تعمل على تصنيف وتحديد الوظائف التي يؤديها المنتج دون المساس بالمتطلبات الأساسية، لا يوجد مفهوم محدد لتقنية تحليل القيمة لان اغلب الباحثين والمهتمين بتقنية تحليل القيمة لم يتفقوا على وضع مفهوم محدد لها، فمنهم من يرى انها فلسفة إدارية أو منهجية منظّمة أو أسلوب أو تقنية، وبالتالي يختلف مفهوم تحليل القيمة باختلاف آراء الباحثين و المنظّمات [10] .

فيرى كل من (Miles & Erlicher) بانها عملية منهجية ومنظّمة تسعى الى تحديد وظائف المنتج وتحديد تكاليفه ومن ثم إيجاد الطرق الكفيلة لتخفيض تكاليفه، واستبعاد الانشطة والوظائف التي لا تضيف قيمة من وجهة نظر الزبون من خلال الاستعانة بالتحليل الوظيفي الذي يستند على منهجية منظّمة تعمل على حذف هذه الوظائف والانشطة وتحسين كل من الأداء والجودة [11] . كما عرفها (Alasheash) على انها اسلوب منهجي منظم يعمل خلال جميع مراحل التصميم منذ بداية صياغة التصميم وحتى نهايته [12] (Alasheash, 1994, 1).

1.4. خصائص تقنية تحليل القيمة (Characteristics Of Value Analysis)

تتميّز تقنية تحليل القيمة بمجموعة من الخصائص وهي كالآتي [13]:

(1) عرض الافكار وبدائل التنفيذ والقيام بتحليلها بأسلوب علمي من قبل فريق متخصص.
(2) تتطلّب العمل بروح الفريق من خلال تنسيق الجهود الجماعية بين أعضائه.
(3) تتميز بوجود عدد من المراحل او الخطوات المتسلسلة، يتم اتباعها عند بدراسة تحليل قيمة المنتجات.
(4) إنها تقنية تعمل على تحسين قيمة المنتج عن طريق تحسين أدائه الوظيفي مع المحافظة على الجودة وبالتالي تحقيق رضى الزبون من خلال تقديم منتجات وخدمات تتطابق مع ما يرغب به.

1.5. أهداف تقنية تحليل القيمة (Objectives Of Value Analysis)

تسعى تقنية تحليل القيمة إلى تحقيق الأهداف الاتية [14]:

(1) المساعدة في ايجاد ووضع حلول مبتكرة للمشاكل التي يعاني منها المنتج، وبالتالي تحسين قيمة المنتجات والخدمات المقدمة الى الزبائن.
(2) المساعدة في تقديم منتجات ذات قيمة عالية من خلال تحسين الأداء الوظيفي للمنتج مع المحافظة على مستوى الجودة المطلوب من وجه نظر الزبون.
(3) تسعى تقنية تحليل القيمة الى تحقيق الكلفة المستهدفة من خلال توفيرها وتقديمها لمعلومات هامة تساعد فريق التصميم على تخفيض التكاليف للمنتج خلال المراحل الأولى لعملية التصميم
(4) تهدف تقنية تحليل القيمة الى تَحْقِيق التوازن بين تكُلْفَة المُنْتَج وموثوقيته وادائه.
(5) المساعدة في تخفيض التكاليف للأنشطة والعمليات الخاصة بالوحدة الاقتصادية وغالباً ما تكون هذه التكاليف مرتبطة بمكوّنات ووظائف المنتوج

1.6. الصعوبات التي تواجه تطبيق تقنية تحليل القيمة (Difficulty Applying Technical Analysis)

هناك بعض المعوقات التي تحول دون تطبيق تقنية تحليل القيمة والتي ينبغي ان تكون الادارة على علم مسبق بها حتى تتمكن من تخطيها ومن اهم هذه الصعوبات ما يلي [15] :

(1) التردد في اتخاذ قرارات التطبيق الخاصة بتقنية تحليل القيمة.
(2) عدم معرفة كيفية التعامل مع الاقتراحات والتعديلات التي تترتب على دراسة تحليل القيمة.
(3) عدم الرغبة في التغيير والتزام المديرين بنظام عمل الشركة والاجراءات الروتينية.
(4) الحاجة الى التكاليف لأنشاء برنامج تحليل القِيمَة، فضلا عن توفير المختصين والكفاءات اللازمة.

1.7. مراحل وخطوات تطبيق تقنية تحليل القيمة (Stages And Steps Of Applying Technical Value Analysis)

تتضمن تقنية تحليل القيمة عددا من المراحل والخطوات يتم اتباعها عند القيام بدراسة معينة حول احد المنتجات لتحليل قيمته حيث تساعد هذه الخطوات على التأكد من ضمان فاعلية التطبيق وكالاتي:

1.7.1. المرحلة الاولى (الدراسات السابقة) (The First Phase - Previous Studies)

وتتضمن هذه المرحلة الاتي [5].

أ. تشكيل فريق عمل متعدد الاختصاصات والوَظَائِف يختلف حجمه بحسب حجم أهمية ونوعية المهمة المكلّف بها، وعادة ما يتألف الفريق مِنْ خمسة إلى تسعة افراد.
ب. تحديد المنتج المراد تحسين قيمته ومن ثم اختياره من وجهة نظر كل من الزبون والوحدة الاقتصادية.
ج. تحديد تكاليف المنتج قبل البدء بعملية التحسين بهدف تحديد مقدار الوفورات المطلوب تحقيقها.
د. تحديد موقع الدراسة فضلا عن توزيع وتقسيم العمل بين اعضاء الفريق كل حسب اختصاصه.
ه. تعين مراحل الدراسة وتحديد بداية ونهاية كل مرحلة منها فضلا عن تحديد مقدار الوقت اللازم تأديته

1.7.2. المرحلة الثانية (دراسة القيمة) (The Second Stage - Study Value)

تتألف هذه المرحلة من ستة خطوات اساسية، يمكن توضيحها من خلال الاتي [16]:

أولاً: جمع المعلومات (Collection Of Information):
تعد هذه الخطوة من الخطوات الاولى لمرحلة دراسة القيمة، حيث يقوم فريق العمل بجمع المعلومات الضرورية لتنفيذ خطة عمل هذه التقنية في الوقت المناسب بهدف تكوين قاعدة بيانات خاصة بدراسة القيمة، تتضمن معلومات عن كل من المشروع والزبائن والمنتجات والمنافسين [17].

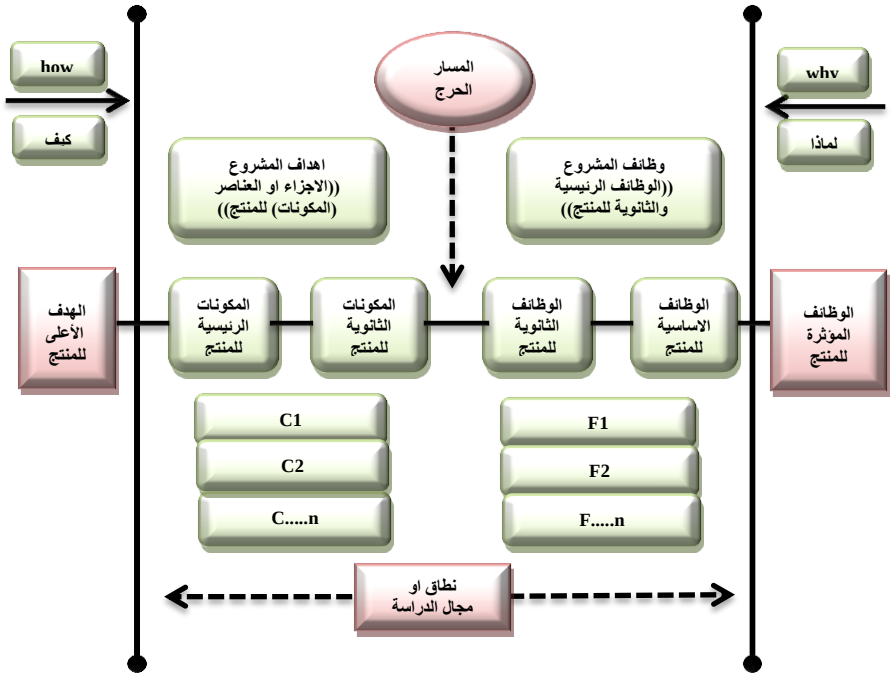
ثانياً: التحليل الوظيفي (Functional Analysis)**:**
يتم من خلال هذه الخطوة تحليل مكوّنات المنتج ووظائفه، فضلا عن فحص تكلفة كل منها، تهدف هذه المرحلة الى تحديد الوظائف الرئيسية والثانوية للمنتج بغية تلبية متطلبات الزبائن، وتتم هذه العملية باستعمال تقنية أنظمة تحليل الوظائف (مخطّط FAST)، حيث يتم خلال هذه المرحلة تصنيف الوظائف التي يؤديها المنتوج الى وظائف اساسية او رئيسية ووظائف ثانوية [2] ، ثم بعد ذلك يتم ربط هذه الوظائف مع بعضها البعض عن طريق تقنية انظمة تحليل الوظائف (Function Analysis Systems Technique) لتحقيق مجموعة من الأهداف تتمثل بزيادة فهم ودراك فريق العمل فضلا عن المساعدة في تعيين الوظائف التي تحتاج الى تحسين، [11] ويمكن توضيح مخطط (FAST) من خلال الشكل رقم (2) [5].

ثالثاً: الإبداع (Creativity)**:**
يتم من خلال هذه المرحلة قيام اعضاء الفريق بطرح افكارهم وتصوراتهم من اجل ايجاد حلول ومقترحات لما هو مطروح مِنْ قضايا ومشاكل، كما تقوم هذه المرحلة بتَحْدِيد البدائل التي تؤدي نفس الوَظِيفَة مع المحافظة على الجودة، كما وتسمى ايضا بمرحلة التأمل [18].

رابعاً: التقويم (Calendar)**:**
يتم خلال هذه المرحلة كشف واختبار الأفكار والمفاهيم ومن ثم تقويم البدائل المطروحة في المرحلة السابقة اي(مرحلة الابداع) للتأكّد من إنها قابلة للتطبيق بهدف تحسين وتعظيم قيمة المنتج من خلال تحسين الاستحقاقات الوظيفية (الأداء الوظيفي والجودة) وتخفيض التكاليف [2].

خامساً: التطوير (Development)**:**
تعتبر مرحلة التطوير المرحلة ما قبل الاخيرة مِنْ مراحل وخطوات دِرَاسَة القِيمَة او (خطة العمل)، كما وتسمى احياناً بمرحلة التقرير النهائي حيث يتم ن خلالها كتابة التقرير والذي يتضمن البديل الافضل او الاكثر قبولاً لحل المشاكل المطروحة [19].

سادسا: العرض (Display)
تتضمن مرحلة العرض تقديم الاقتراحات النهائية الى اصحاب المشروع ومتخذي القرار من اجل الحصول على موافقتهم، حيث تهدف هذه المرحلة الى تحقيق الالتزام بين المصممين واصحاب المصالح وكذلك ممولي المشروع للمضي قدما في تنفيذ الدراسة بعد حصول الفريق على الموافقة [20]



شكل (2): المخطّط البياني لتحليل الوظائف (FAST)
بتصرف من الباحثين

1.7.3. المرحلة الثالثة (الدراسات اللاحقة) (Phase Three - Studies Subsequent)

يتم خلال هذه المرحلة التأكد من ادراج ووضع جميع مقترحات دراسة القيمة وان المصمم قد استجاب لهذه الاقتراحات، حيث تهدف هذه المرحلة الى وضع الصيغة النهائية لتقرير دراسة القيمة كما وتهدف الى ان القيمة قد طبقت وفق اخر المستجدات التي تضمنتها الدراسة وتمت المصادقة عليها، وتتضمن هذه المرحلة الحصول على أوامر التنفيذ وتقييم النتائج وكذلك اعداد خلاصة للتقارير الخاصة بالبدائل المقترحة فضلا عن مراقبة خطة العمل بصورة مستمرة ، ويمكن توضيح مراحل وخطوات تحليل القيمة من خلال الشكل الاتي [1].

1.8. دور تقنية تحليل القيمة في تخفيض التكاليف (Role Of Technical Value Analysis In Reducing Costs)

تلعب تقنية تحليل القيمة دورا كبيرا في تخفيض التكاليف من خلال تحليل وظائف ومكونات المنتج والتي يُمكِن من خلالها المساعدة في استعمال مكوّنات أقل أو مواد أرخص تجعل المنتوج يقوم بنفس وظائفه السابقة أو أفضل منها لتحسين قيمة المنتج من وجهة نظر كل من الزبون والوحدة الاقتصادية[21]، ويتم ذلك من خلال استخدام مجموعة من الإجراءات المنضبطة التي تسعى للوصول الى القيمة المثلى في وقت مبكّر وبالشكل الذي يؤدي الى تحقيق الميزة التنافسية ويتم ذلك من خلال اتباع نوعين من التحليلات، وهما [22]:

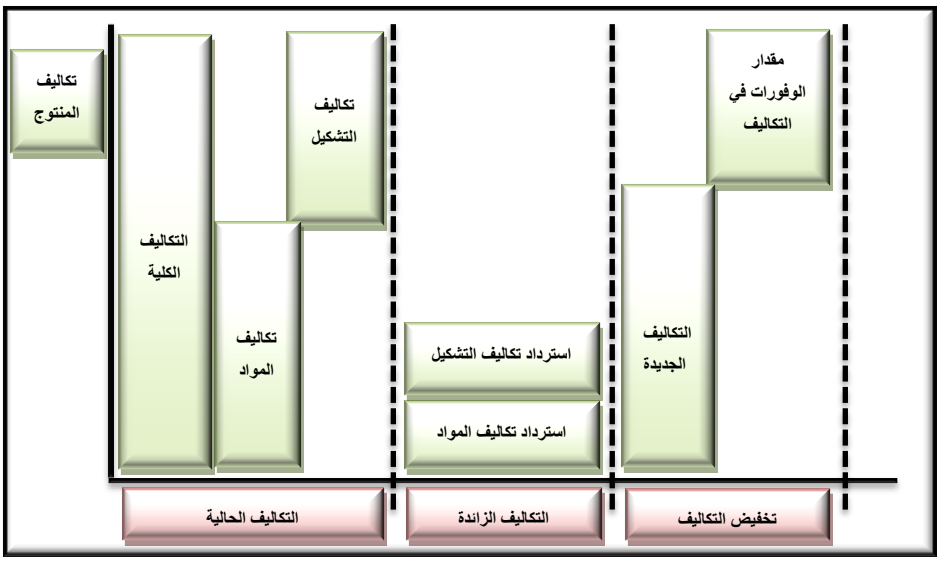
❖ **تحليل الوظائف والمكوّنات والموارد(Analysis Functions, Components And Resources)**

ويتضمن هذا التحليل تحديد المكوّنات غير الضرورية للمنتج أو المكونات التي يمكن استبدالها بمكوّنات أرخص شرط أن تؤدي نفس الوظائف السابقة وبالجودة المطلوبة، اما تحليل الموارد فيتم من خلاله تحديد الموارد البشرية الفائضة عن الحاجة في العملية الإنتاجية، وفيما يخص تحليل الوظائف فتتضمن تحديد وظائف المنتج ذات القيمة المنخفضة والتي يقل فيها مؤشّر القيمة عن الواحد الصحيح.

❖ **تحليل التكلفة (Cost Analysis)**

يتضمن هذا التحليل القيام بتحليل التكاليف المتعلّقة بالمجالات التي يمكن إجراء او عمل تخفيضات حقيقية عليها، وفيما يتعلّق بكل من الوظائف والمكوّنات والموارد والعمليات والأنشطة غير الضرورية التي لا تضيف قيمة للمنتج من وجهة نظر كل من الزبون والوحدة الاقتصادية

وعلية فان تطبيق تقنية تحليل القيمة يساعد بتعديل او حذف المكونات والوظائف التي لا تضيف قيمة للمنتج من وجه نظر الزبون والوحدة الاقتصادية مما يؤدي الى تحقيق الوفورات فضلا عن تبسيط العمليات والاجراءات الخاصة بتصميم المنتج[22].
ويمكن توضيح دور تقنية تحليل القيمة في تخفيض التكاليف من خلال الشكل الاتي[21]:



شكل (3): دور تقنية تحليل القيمة في تخفيض التكاليف

المبحث الثاني: دراسة وتحليل واقع الشركة العامة لصناعة البطاريات

يستعرض هذا المبحث دراسة واقع الشركة العاملة لصناعة البطاريات من خلال التعريف بالشركة وما تتضمنه من معامل مع التركيز على معمل البطاريات بابل (1 و 2) والتعرف على اهم منتجاته فضلا عن استعراض الطاقات الانتاجية وكذلك بيان الكميات وقيم المبيعات للسنوات (2015-2017) ليكون هذا المبحث مدخلا لتطبيق تقنية تحليل القيمة ومن ثم بيان دورها في تخفيض التكاليف من خلال بيان سير العملية الانتاجية عن طريق التعاون مع مسؤولي الاقسام واجراء المقابلات مع الاشخاص ذوي الاختصاص فضلا عن المشاهدات اليومية للعمليات الانتاجية.

2.1. التعريف بالشركة العامة لصناعة البطاريات [1]

تعتبر الشركة العامة لصناعة البطاريات احدى شركات وزارة الصناعة والمعادن التي تأسست عام 1975 بعد ان تم دمج كل من الشركة العامة لصناعة البطاريات السائلة والشركة العامة لصناعة البطاريات الجافة وتتألف الشركة حاليا من ثلاث معامل هي:

I. مسبك الرصاص

يقع هذا المعمل في منطقة خان ضاري (ابو غريب) ويقوم هذا المعمل بإنتاج الرصاص النقي والسبائك الرصاصية المختلفة التي تدخل في صناعة البطاريات السائلة وبطاقات انتاجية عالية وبتكنلوجيا متطورة مع توفر المعدات الحديثة لتنقية الاجواء من الاتربة الرصاصية التي تسبب التلوث البيئي.

II. معامل بابل (1 و 2) لإنتاج البطاريات السائلة

يقع هذين المعملين في (بغداد - الوزيرية - المنطقة الصناعية) يقوم هذين المعملين بإنتاج انواع مختلفة من البطاريات الرصاصية الحامضية لشروع الحركة (S.L.I) وبموجب المواصفات العالمية (IEC-95) والعراقية رقم (81) بامتياز من شركة كلورايد الانكليزية.

III. معمل النور لإنتاج البطاريات الجافة

يقع هذا المعمل في قضاء ابو غريب ويقوم هذا المعمل بإنتاج البطاريات الجافة نوع (زنك_ منغنيز) المستخدمة في تشغيل المذياع ومصابيح الاضاءة والساعات والحاسبات وغيرها من الاجهزة باعتماد تكنلوجيا متطورة، ويتم انتاج الحجوم الثلاثة الاساسية القياسية (R-20, R-14, R-6)، باعتماد تكنولوجيا متطورة وذلك باستخدام مواد اولية ذات نوعية عالية الجودة اضافة الى انتاج بطاريات اخري غير قياسية للاستخدامات الاخرى، كما يضم المعمل اقسام للسيطرة النوعية لفحص المنتج خلال مرحلة التصنيع وفحص المنتج النهائي ومتابعة النوعية لدى المستهلك وكذلك خلال فترات الخزن.

2.2. دراسة معمل بابل (1 و 2) لإنتاج البطاريات السائلة (الحامضية)[2]

يتضمن معمل بابل (1 و 2) انتاج العديد من البطاريات السائلة (الحامضية) ذات الاحجام المختلفة والتي تستعمل لتشغيل السيارات الصغيرة والكبيرة، وسيتم خلال هذه الخطوة تناول اهم منتجات المعمل ومراحل انتاجها فضلا عن عرض الطاقات والكميات (المبيعات، الانتاج) ونسب الانتاج الفعلي الى كل من الطاقات (التصميمية، المتاحة، المخططة) للسنوات (2015 - 2017) وكما في الجدول الاتي:

---

[1] تجدر الاشارة الى انه قد تم دمج الشركة العامة لصناعة البطاريات مع الشركة العامة لصناعة السيارات نهاية سنة (2016).

- موقع الشركة (بغداد / الوزيرية / المنقطة الصناعية).

[2] يتضمن المعمل ايضا انتاج عددا من المنتجات الخاصة (حسب الطلب) من البطاريات النصف مصنعة (SKD) .

جدول (1): الطاقات وكميات الانتاج لمعمل بابل (1 و 2) للسنوات 2015 – 2017 [1]

ت	المنتج	وحدة القياس	الطاقة التصميمية	الطاقة المتاحة	الطاقة المخططة	الانتاج الفعلي للسنوات :			[2] Factor	الانتاج القياسي للسنوات :		
						2015	2016	2017		2015	2016	2017
1	55A	عدد	257000	168000	168000	149	0	58	1	149	0	58
2	60A	عدد	257000	168000	168000	941	0	1533	1	941	0	1533
3	65A	عدد	257000	168000	168000	0	0	0	1.2	0	0	0
4	70A	عدد	257000	168000	168000	0	0	50	1.3	0	0	65
5	72A	عدد	257000	168000	168000	0	367	101	1.2	0	440	121
6	75A	عدد	257000	168000	168000	0	551	2405	1.2	0	661	2886
7	90A	عدد	257000	168000	168000	0	79	0	1.4	0	111	0
8	135A	عدد	257000	168000	168000	396	424	18	2.1	832	890	38
9	150A	عدد	257000	168000	168000	146	1036	1503	2.3	336	2383	3457

نسب الانتاج (%)

ت	نسبة الانتاج الفعلي (2015) الى :		نسبة الانتاج الفعلي (2016) الى :		نسبة الانتاج الفعلي (2017) الى :		نسبة التحقق للسنوات :		
	التصميمي	المتاح والمخطط	التصميمي	المتاح والمخطط	التصميمي	المتاح والمخطط	2015	2016	2017
1	%0.06	%0.09	0	0	%0.02	%0.03	%100	0	%100
2	%0.37	%0.56	0	0	%0.60	%0.91	%100	0	%100
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	%0.02	%0.03	0	0	%76.92
5	0	0	%0.14	%0.22	%0.04	%0.06	0	%83.33	%83.33
6	0	0	%0.21	%0.33	%0.94	%1.43	0	%83.33	%83.33
7	0	0	%0.03	%0.05	0	0	0	%71.43	0
8	%0.15	%0.24	%0.16	%0.25	%0.01	%0.01	%47.62	%47.62	%47.62
9	%0.06	%0.09	%0.40	%0.62	%0.58	%0.89	%43.48	%43.48	%43.48

المصدر: اعداد الباحثان باعتماد على بيانات قسمي التخطيط والتسويق.

يلاحظ من خلال الجدول اعلاه ان الشركة قد وضعت خطة سنوية للأعوام الثلاث بطاقة تصميمية تصل الى 257000 وحدة وبطاقة متاحة وصلت الى 168000 وحدة الا ان مستوى الانتاج الفعلي لم يتجاوز 2405 وحدة خلال سنة 2017 علما ان الشركة لها القدرة على بلوغ الطاقة المتاحة حيث وكما يلاحظ ان مستوى الطاقة المخططة مساوي لمستوى الطاقة المتاحة الا ان عدم حماية ودعم المنتج الوطني في السنوات الاخيرة وفتح الابواب للمنتجات المنافسة اثر بشكل كبير على عمليات الانتاج.

اما الكميات وقيم المبيعات للأعوام الثلاث فقد تفاوتت بشكل كبير بين الانخفاض والارتفاع الى عدم البيع لبعض المنتجات من سنة الى اخرى، علما ان اسعار البيع لمنتجات المعمل (البطاريات الحامضية) تختلف فيما اذا كانت بدون محلول او مع المحلول وكانت كما موضح في الجدول الاتي:

جدول (2): الكميات وقيم البيع والاسعار لمنتجات معمل بابل (1 و 2) للسنوات 2015 – 2017[3]

ت	المنتج	وحدة القياس	كمية المبيعات الفعلية للسنوات:			كمية المبيعات القياسية للسنوات:		
			2015	2016	2017	2015	2016	2017
1	A55	عدد		250	717	0	250	717
2	A60	عدد	1078	2100	1285	1078	2100	1285
3	A65	عدد		20	68	0	24	82
4	A70	عدد	5	17	24	7	22	31
5	A72	عدد		142	202	0	170	242
6	A75	عدد	72	747	650	86	896	780
7	A90	عدد	86	618	647	120	865	906
8	A135	عدد	487	1428	1411	1023	2999	2963
9	A150	عدد	494	989	888	1136	2275	2042

اسعار البطاريات المنتجة في معمل بابل (1 و 2)[4]

حجم البطارية	55A	60A	65A	70A	72A	75A	90A	135A	150A
بدون محلول	30000	36000	40000	42000	42000	45000	50000	75000	84000
مع المحلول	33000	39000	44000	46000	46000	49000	55000	75000	92000

قيم المبيعات للأعوام الثلاث

[1] مقابلة مع السيد فراس خيون علي (معاون مدير شعبة التخطيط)، والسيد محمد جبار دراغ (مسؤول شعبة التسويق)

[2] يمثل معامل التحويل او (نسبة التحويل) نسبة حجوم البطاريات للبطارية القياسية (A60 , A55) استنادا الى عدد الخلايا واعتبارها مقياسا لبقية البطاريات المنتجة ذات الاحجام المختلفة .

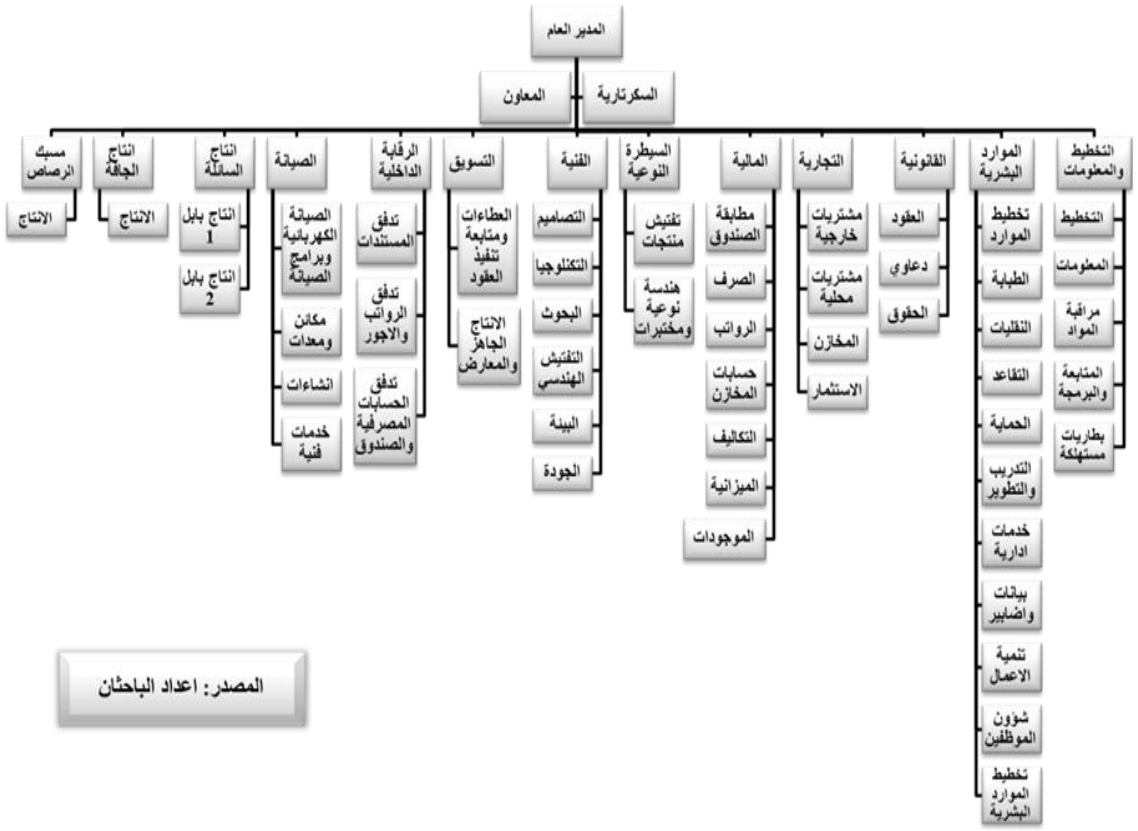
[3] مقابلة مع السيد احمد طعمة حسن والسيد فراس خيون علي (معاون مدير شعبة التخطيط) .

[4] تجدر الاشارة الى ان هناك خصم (10%) من سعر البيع للوكلاء والمندوبين الذين هم من موظفي الشركة بأمر اداري .

ت	المنتج	وحدة القياس	قيمة المبيعات 2015	قيمة المبيعات 2016	قيمة المبيعات 2017
1	A55	عدد		5763000	16464500
2	A60	عدد	67233600	61819000	53692000
3	A65	عدد		812000	3202000
4	A70	عدد	230000	749000	1064000
5	A72	عدد		9633000	6660000
6	A75	عدد	3288000	34826000	43385000
7	A90	عدد	4385000	32857500	31949000
8	A135	عدد	35512500	314283821	95108000
9	A150	عدد	185934400	83114500	77321000

المصدر: اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات قسمي التخطيط والتسويق.

كما يمكن توضيح صورة المنتج [1] فضلا عن مسار العملية الانتاجية (التصنيع)[2] لصناعة البطاريات في معمل بابل (1 و 2) والتي تبدا من استلام المواد الاولية (الخام) الداخلة بعملية التصنيع من مخازن المواد الاولية ومرورا بقسم المشبكات وانتهاء بقسم التجميع ومن ثم تغليفها وتحويلها الى مخازن الانتاج التام.



شكل (4): الهيكل التنظيمي للشركة العامة لصناعة البطاريات

المبحث الثالث: تطبيق تقنية تحليل القيمة في تخفيض كلفة منتج البطارية سعة 60A

يتطلب تطبيق تقنية تحليل القيمة ايجاد مقدار الكلفة المستهدفة لمنتج البطارية سعة 60A بهدف تحديد فجوة التخفيض المستهدف، ويمكن استخراج مقدارها من خلال الاتي:

3.1. احتساب الكلفة المستهدفة

1. تحديد سعر البيع المستهدف: يتطلب تحديد سعر البيع المستهدف تحديد اسعار بيع المنتجات المنافسة وكالاتي:

[1] راجع الملحق رقم (1).

[2] راجع الملحق رقم (2).

جدول (3): اسعار بيع المنتجات المنافسة لمنتج البطارية 60A [1]

ت	1	2	3	4	5	6	مج
المنتجات المنافسة	تايكر (كوري)	انديكو (كوري)	سولايت (صيني)	انديكو (صيني)	كوبا (كوري)	روكت (كوري)	
السعر	65000	60000	45000	42000	48000	50000	310000
÷ عدد المنتجات المنافسة لمنتج الشركة عينة البحث							÷ 6
سعر البيع المستهدف لمنتج البطارية A60							51667

المصدر: اعداد الباحثين.

2. تحديد هامش الربح المستهدف: ترغب ادارة المعمل (الشركة) بتحقيق هامش ربح 20%[2] من سعر البيع ويمكن توضيحه من خلال المعادلة الاتية:

هامش الربح المستهدف = سعر البيع المستهدف × نسبة هامش الربح

= 51667 × 20%= 10333 دينار/ وحدة

3. تحديد الكلفة المستهدفة: يمكن تحديد الكلفة المستهدفة لمنتج البطارية 60A من المعادلة الاتية:

الكلفة المستهدفة = سعر البيع المستهدف – هامش الربح المستهدف

= 51667 – 10333= 41334 دينار/ وحدة

4. تحديد الكلفة الفعلية: تم تحديد الكلفة الفعلية لمنتج البطارية 60A لسنة 2017 وفق الجدول الاتي:

جدول (4): الكلفة الفعلية لمنتج البطارية 60A لسنة 2017

ت	عناصر الكلفة	كلفة الوحدة	اجمالي الكلفة لإنتاج (1533) بطارية	نسبة الكلفة الفعلية (%)
1	المواد المباشرة	33184	50871072	%61.74
2	الاجور	7292	11178636	%13.57
3	ت.ص.غ.م	6637	10174521	%12.35
	اجمالي كلفة التصنيع	**47113**	**72224229**	**%87.65**
4	المصاريف التسويقية والادارية	6637	10174521	%12.35
	مجموع كلفة الوحدة/ كلفة الكلية	**53750**	**82398750**	**%100**

المصدر: احتسابات الباحثين.

5. تحديد التخفيض المستهدف (الفجوة): يمثل التخفيض المستهدف الفرق بين الكلفة الفعلية والكلفة المستهدفة ويمكن حسابه من خلال المعادلة الاتية:

التخفيض المستهدف (الفجوة) = الكلفة الفعلية – الكلفة المستهدفة

= 53750 – 41334 = 12416 دينار/ وحدة

6. تحقيق هدف التخفيض المستهدف: يأتي هنا دور تقنية (تحليل القيمة) كأحد تقنيات ادارة الكلفة الاستراتيجية للمساعد في تحقيق هدف التخفيض المستهدف البالغ 12416 دينار وبالتالي غلق الفجوة السالبة بين الكلفة الفعلية والكلفة المستهدفة ومن ثم تحويلها الى فجوة موجة.

3.2. تطبيق تقنية تحليل القيمة

يتطلب تطبيق تقنية تحليل القيمة القيام بعدد من المراحل والخطوات يمكن توضيحها من خلال الاتي:

1. **جمع المعلومات:** تتضمن هذه المرحلة جمع وتوفير كافة المعلومات حول المنتج عينة البحث.
2. **التحليل الوظيفي:** تشمل هذه المرحلة اساس عمل تقنية تحليل القيمة حيث يتم من خلالها تحديد وتحليل وظائف ومكونات المنتج عينة البحث ومن ثم ايجاد مؤشر القيمة لكل وظيفية وتتمثل بعدد من الخطوات يمكن توضيحها من خلال الاتي:

أ. تحديد متطلبات الزبائن والاهمية النسبية للمتطلبات: من خلال الزيارات الميدانية لبعض الاسواق المحلية فضلا عن مقابلة بعض المهندسين والفنيين في معمل البطاريات تم تحديد ثلاث متطلبات لمنتج البطارية 60A وهي (العمر، الجودة، السعر)، كما في الشكل رقم (5).

(1) زيارة ميدانية للأسواق المحلية (بغداد- شارع المعسكر- مجمع مشن).

(2) يتراوح هامش الربح في عموم الشركات المصنعة في العراق ما بين (10% - 30%) بموجب تعليمات وزارة الصناعة والمعادن.

شكل (5): متطلبات الزبائن لمنتج البطارية 60A

المصدر: اعداد الباحثين.

كما تم تحديد الاهمية النسبية لمتطلبات الزبائن وفق نموذج لكرت الثلاثي، وكما موضح في الجدول الاتي:

جدول (5): متطلبات الزبائن والاهمية النسبية لكل متطلب

ت	المتطلبات	3	2	1
1	العمر	7	2	1
2	السعر	4	5	1
3	الجودة	8	2	0

الاهمية النسبية (%) لمتطلبات الزبائن							
ت	المتطلبات	3	2	1	المجموع	الاهمية النسبية	ترتيب حسب الاهمية
1	العمر	21	4	1	26	%33.77	2
2	السعر	12	10	1	23	%29.87	3
3	الجودة	24	4	0	28	%36.36	1
	المجموع				77	%100	

المصدر: اعداد الباحثين.

ب. تحديد وظائف ومكونات منتج البطارية 60A: يحتوي منتج البطارية 60A عددا من الوظائف والمكونات حيث تم تحديد (19)[1] مكون بالاعتماد على التصاميم الهندسية[2] وكما موضحة في الجدول الاتي:

جدول (6): وظائف ومكونات منتج البطارية 60A [3]

ت	المكون	الرمز	الوظائف	الرمز	فرز الوظائف
1	رصاص نقي	C1	صناعة العجينة (المعجون) الموجبة والسالبة	F1	رئيسية
2	رصاص خام	C2	صناعة السبائك (المشبكات)	F2	رئيسية
3	فانديك براون	C3	المساهمة في تكوين العجينة السالبة	F3	ثانوية
4	كاربون اسود	C4	المساهمة في تكوين العجينة السالبة	F4	ثانوية
5	كبريتات الباريوم	C5	المساهمة في تكوين العجينة السالبة	F5	ثانوية
6	حامض الستريك	C6	المساهمة في تكوين العجينة السالبة	F6	ثانوية
7	بولي فايبر	C7	المساهمة في تكوين العجينة الموجبة	F7	ثانوية
8	ماء مقطر	C8	المساهمة في تكوين العجينة الموجبة والسالبة	F8	ثانوية
9	حامض الكبريتيك	C9	المساهمة في شحن الالواح الموجة والسالبة	F9	ثانوية
10	C.M.C	C10	المساعدة في زيادة تماسك العجينة الموجبة والسالبة	F10	ثانوية
11	فلز الانتيموني	C11	المساهمة بتكوين السبيكة (زيادة صلابة المشبكات)	F11	ثانوية
12	سبيكة زرنيخ	C12	المساهمة بتكوين السبيكة (زيادة مقاومة التأكل)	F12	ثانوية
13	قصدير	C13	المساهمة بتكوين السبيكة (تقليل لزوجة السبيكة)	F13	ثانوية
14	نحاس	C14	المساهمة بتكوين السبيكة (تقليل تشقق اطار المشبك)	F14	ثانوية
15	كبريت	C15	المساهمة بتكوين السبيكة (ازالة كمية النحاس الزائدة)	F15	ثانوية
16	بولي بروبلين	C16	بلاستك مقوى/ صناعة (الصندوق، الغطاء، السدادات)	F16	رئيسية
17	P.V.C	C17	صناعة الواح العزل بين الالواح الموجبة والسالبة	F17	رئيسية
18	علامة تحذيرية	C18	تعريف الزبون بخطر سوء التصرف	F18	ثانوية
19	علامة تجارية	C19	تعريف الزبون بمنتج الشركة	F19	ثانوية

المصدر: اعداد الباحثين.

ج. تحديد كلفة المكونات لمنتج البطارية A60: يتم خلال هذه الخطوة تحديد الكلفة الفعلية للبطارية 60A فضلا عن تحديد الكلفة المستهدفة والنسب والتخفيض المستهدف وكما في الجدول الاتي:

---

(1) تتماثل البطاريات عامة من حيث المكونات والوظائف لكنها تختلف من حيث معدل الصرف (كمية الاستخدام).

(2) راجع الملحق رقم (3).

(3) مقابلة كل من المهندسة السيدة ايمان فاضل باقر(مديرة الدائرة الفنية)، المهندسة السيدة ايلاف راهي مطلك (مسؤولة الشعبة الهندسية لمنتج البطارية)، المهندس حيدر علي عبود (مسؤول الحاسبة).

جدول (7): الكلفة الفعلية والمستهدفة والتخفيض المستهدف لمنتج البطارية 60A

ت	المكونات	معدل الصرف	سعر الوحدة	الكلفة الفعلية	نسبة الكلفة الفعلية (%)	الكلفة المستهدفة	التخفيض المستهدف
1	رصاص نقي	6.75 Kg	2714	18320	%34.08	14088	4232
2	رصاص خام	6.31 Kg	1007	6354	%11.82	4886	1468
3	فانديك براون	0.011 Kg	4071	45	%0.08	34	10
4	كاربون اسود	0.006 Kg	206	1	%0.001	1	0
5	كبريتات الباريوم	0.011 Kg	1300	14	%0.03	11	3
6	حامض الستريك	0.002 Kg	6880	14	%0.03	11	3
7	بولي فايبر	0.002 Kg	11000	22	%0.04	17	5
8	ماء مقطر	0.461 Kg	250	115	%0.21	89	27
9	حامض الكبريتيك	0.684 Kg	500	342	%0.64	263	79
10	C.M.C	0.008 Kg	3455	28	%0.05	21	6
11	معدن فلز الانتيموني	0.163 Kg	25000	4075	%7.58	3134	941
12	سبيكة زرنيخ	0.068 Kg	4599	313	%0.58	240	72
13	قصدير	0.008 Kg	519	4	%0.01	3	1
14	نحاس	0.004 Kg	1000	4	%0.01	3	1
15	كبريت	0.013 Kg	80	1	%0.001	1	0
16	بولي بروبلين	0.924 Kg	1885	1742	%3.24	1339	402
17	P.V.C	0.63 Kg	2048	1290	%2.40	992	298
18	علامة تحذيرية	1 Pcs	250	250	%0.47	192	58
19	علامة تجارية	1 Pcs	250	250	%0.47	192	58
	مجموع المواد الاولية			33184	%61.74	25518	7665
20	الاجور			7292	%13.57	5608	1684
21	ت.ص.غ.م			6637	%12.35	5104	1533
	اجمالي كلفة التصنيع			47113	%87.65	36230	10883
22	مصاريف تسويقية وادارية			6637	%12.35	5104	1533
	مجموع الكلفة الكلية			53750	%100	41334	12416

المصدر: اعداد الباحثين.

د. تحديد نسبة استفادة الوظائف من المكونات لمنتج البطارية 60A: يتم في هذه الخطوة تحديد نسبة استفادة (استغلال) كل وظيفة من كل مكون بهدف تحديد كلفة كل وظيفة والتي سيتم تحديدها في الخطوة اللاحقة، كما وتم تحديد النسب استنادا الى اراء مجموعة من المهندسين في الشعبة الهندسية فضلا عن المهندسين العاملين في معمل البطاريات بابل (1 و 2)(1)، ويوضح الجدول ادناه نسبة استفادة كل وظيفة وكالاتي:

جدول (8): نسبة (%) استفادة الوظائف من المكونات لمنتج البطارية 60A

M	22	21	20	19 C19	18 C18	17 C17	16 C16	15 C15	14 C14	13 C13	12 C12	11 C11	10 C10	9 C9	8 C8	7 C7	6 C6	5 C5	4 C4	3 C3	2 C2	1 C1	%	
114				4	4	4	4	3	3	3	3	3	8	8	8	10	8	8	8	8	3	13	F1	1
102				4	4	4	4	9	9	9	9	9	3	3	3	3	3	3	3	3	15	3	F2	2
107				4	4	4	4	3	3	3	3	3	8	8	8	3	8	8	8	14	3	8	F3	3
107				4	4	4	4	3	3	3	3	3	8	8	8	3	8	8	14	8	3	8	F4	4
107				4	4	4	4	3	3	3	3	3	8	8	8	3	8	14	8	8	3	8	F5	5
107				4	4	4	4	3	3	3	3	3	8	8	8	3	14	8	8	8	3	8	F6	6
93				4	4	4	4	3	3	3	3	3	8	8	8	16	3	3	3	3	3	8	F7	7
114				4	4	4	4	3	3	3	3	3	8	8	13	10	8	8	8	8	3	8	F8	8
114				4	4	4	4	3	3	3	3	3	8	13	8	10	8	8	8	8	3	8	F9	9
114				4	4	4	4	3	3	3	3	3	13	8	8	10	8	8	8	8	3	8	F10	10
102				4	4	4	4	9	9	9	9	15	3	3	3	3	3	3	3	3	9	3	F11	11
102				4	4	4	4	9	9	9	15	9	3	3	3	3	3	3	3	3	9	3	F12	12
102				4	4	4	4	9	9	15	9	9	3	3	3	3	3	3	3	3	9	3	F13	13
102				4	4	4	4	9	15	9	9	9	3	3	3	3	3	3	3	3	9	3	F14	14
102				4	4	4	4	15	9	9	9	9	3	3	3	3	3	3	3	3	9	3	F15	15
77				4	4	4	22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	F16	16
77				4	4	22	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	F17	17
77				4	22	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	F18	18
77				22	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	F19	19
1			1																				20	
1		1																					21	
1	1																						22	
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	M	

المصدر: اعداد الباحثين.

(1) راجع الملحق رقم (4)

ه. تحديد كلفة الوظائف لمنتج البطارية 60A: يتم في هذه الخطوة تحديد كلف الوظائف استنادا الى كلف المكونات وحسب نسبة استفادة كل وظيفة من كل مكون، وكما موضح بالجدول الاتي:

جدول (9): كلفة الوظائف لمنتج البطارية 60A

C.F	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	C / F	
	C19	C18	C17	C16	C15	C14	C13	C12	C11	C10	C9	C8	C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1		
2874	11	11	56	76	0.03	0.12	0.12	9	123	2	26	9	2.1	1.1	1.1	0.08	4	193	2349	F1	1
2001	11	11	56	76	0.09	0.36	0.36	28	370	1	9	3	0.7	0.4	0.4	0.03	1	963	470	F2	2
1935	11	11	56	76	0.03	0.12	0.12	9	123	2	26	9	0.7	1.1	1.1	0.08	6	193	1409	F3	3
1933	11	11	56	76	0.03	0.12	0.12	9	123	2	26	9	0.7	1.1	1.1	0.14	4	193	1409	F4	4
1933	11	11	56	76	0.03	0.12	0.12	9	123	2	26	9	0.7	1.1	1.9	0.08	4	193	1409	F5	5
1933	11	11	56	76	0.03	0.12	0.12	9	123	2	26	9	0.7	1.9	1.1	0.08	4	193	1409	F6	6
1931	11	11	56	76	0.03	0.12	0.12	9	123	2	26	9	3.5	0.4	0.4	0.03	1	193	1409	F7	7
1940	11	11	56	76	0.03	0.12	0.12	9	123	2	26	15	2.1	1.1	1.1	0.08	4	193	1409	F8	8
1952	11	11	56	76	0.03	0.12	0.12	9	123	2	44	9	2.1	1.1	1.1	0.08	4	193	1409	F9	9
1935	11	11	56	76	0.03	0.12	0.12	9	123	4	26	9	2.1	1.1	1.1	0.08	4	193	1409	F10	10
1863	11	11	56	76	0.09	0.36	0.36	28	617	1	9	3	0.7	0.4	0.4	0.03	1	578	470	F11	11
1635	11	11	56	76	0.09	0.36	0.36	47	370	1	9	3	0.7	0.4	0.4	0.03	1	578	470	F12	12
1616	11	11	56	76	0.09	0.36	0.61	28	370	1	9	3	0.7	0.4	0.4	0.03	1	578	470	F13	13
1616	11	11	56	76	0.09	0.61	0.36	28	370	1	9	3	0.7	0.4	0.4	0.03	1	578	470	F14	14
1616	11	11	56	76	0.15	0.36	0.36	28	370	1	9	3	0.7	0.4	0.4	0.03	1	578	470	F15	15
1267	11	11	56	379	0.03	0.12	0.12	9	123	1	9	3	0.7	0.4	0.4	0.03	1	193	470	F16	16
1189	11	11	280	76	0.03	0.12	0.12	9	123	1	9	3	0.7	0.4	0.4	0.03	1	193	470	F17	17
1008	11	54	56	76	0.03	0.12	0.12	9	123	1	9	3	0.7	0.4	0.4	0.03	1	193	470	F18	18
1008	54	11	56	76	0.03	0.12	0.12	9	123	1	9	3	0.7	0.4	0.4	0.03	1	193	470	F19	19
33184	250	250	1290	1742	1	4	4	313	4075	28	342	115	22	14	14	1	45	6354	18320	C.C	

المصدر: اعداد الباحثين.

و. رسم مخطط نموذج (FAST): يمكن ربط وظائف ومكونات منتج البطارية 60A عن طريق رسم مخطط FAST من خلال الشكل الاتي:

شكل (6): مخطط FAST لوظائف ومكونات منتج البطارية 60A

المصدر: اعداد الباحثين

ز. تحديد نسبة الاستحقاق الوظيفي (FM%): بعد ان تم تحديد النسب المئوية لكلفة كل وظيفة، يتم في هذه الخطوة احتساب نسبة

الاستحقاق الوظيفي لوظائف مكونات منتج البطارية 60A، وكما موضح بالجدول الاتي:

جدول (10): تحديد نسبة الاستحقاق الوظيفي (FM%) لوظائف مكونات منتج البطارية 60A

ت	الوظائف	وزن الاهمية النسبية			المجموع الترجيحي	المتوسط•	الاهمية النسبية (%)	معامل التحويل♣	الاستحقاق الوظيفي(FM%)♥
		3	2	1					
1	F1	9	10	6	53	9	%4.17	%114	%4.75
2	F2	6	9	10	46	8	%3.62	%102	%3.69
3	F3	13	12	0	63	11	%4.95	%107	%5.30
4	F4	12	11	2	60	10	%4.72	%107	%5.05
5	F5	15	9	1	64	11	%5.03	%107	%5.38
6	F6	18	7	0	68	11	%5.35	%107	%5.72
7	F7	14	11	0	64	11	%5.03	%93	%4.68
8	F8	16	8	1	65	11	%5.11	%114	%5.83
9	F9	4	6	15	39	7	%3.07	%114	%3.50
10	F10	10	15	0	60	10	%4.72	%114	%5.38
11	F11	5	6	14	41	7	%3.22	%102	%3.29
12	F12	11	13	1	60	10	%4.72	%102	%4.81
13	F13	14	10	1	63	11	%4.95	%102	%5.05
14	F14	10	15	0	60	10	%4.72	%102	%4.81
15	F15	16	7	2	64	11	%5.03	%102	%5.13
16	F16	4	5	16	38	6	%2.99	%77	%2.30
17	F17	4	3	18	36	6	%2.83	%77	%2.18
18	F18	16	9	0	66	11	%5.19	%77	%4.00
19	F19	20	5	0	70	12	%5.50	%77	%4.24
	مجموع المواد الاولية				1080	180	%84.91		%85.07
20	الاجور	14	10	1	63	11	%4.95	%100	%4.95
21	ت.ص.غ.م	17	7	1	66	11	%5.19	%100	%5.19
	اجمالي كلفة التصنيع				1209	202	%95.05		%95.21
22	مصاريف تسويقية وادارية	16	8	1	65	11	%5.11	%100	%5.11
	مجموع الكلفة الكلية				1274	212	%100		%100

المصدر: اعداد الباحثين.

ح. تحديد مؤشر القيمة •(VI): يتم خلال هذه الخطوة تحديد مؤشر القيمة والذي هو ناتج قسمة الاستحقاق الوظيفي على نسبة كلفة الوظيفة، وبهدف ايجاد مؤشر القيمة يجب استخراج نسبة الكلفة الفعلية لوظائف منتج البطارية 60A وكالاتي:

جدول (11): نسبة وظائف منتج البطارية 60A فضلا عن الكلفة المستهدفة والتخفيض المستهدف

ت	الوظائف	الكلفة الفعلية	نسبة الكلفة الفعلية (C%)	الكلفة المستهدفة	التخفيض المستهدف
1	F1	2874	%5.35	2210	664
2	F2	2001	%3.72	1539	462
3	F3	1935	%3.60	1488	447
4	F4	1933	%3.60	1486	446
5	F5	1933	%3.60	1487	447
6	F6	1933	%3.60	1487	447
7	F7	1931	%3.59	1485	446
8	F8	1940	%3.61	1492	448
9	F9	1952	%3.63	1501	451
10	F10	1935	%3.60	1488	447
11	F11	1863	%3.47	1432	430
12	F12	1635	%3.04	1257	378
13	F13	1616	%3.01	1243	373
14	F14	1616	%3.01	1243	373
15	F15	1616	%3.01	1243	373
16	F16	1267	%2.36	974	293
17	F17	1189	%2.21	914	275
18	F18	1008	%1.87	775	233
19	F19	1008	%1.87	775	233
	مجموع المواد المباشرة	33184	%61.74	25519	7665
20	الاجور	7292	%13.57	5608	1684
21	ت.ص.غ.م	6637	%12.35	5104	1533
	اجمالي كلفة الصنع	47113	%87.65	36230	10883
22	مصاريف تسويقية وادارية	6637	%12.35	5104	1533
	مجموع الكلفة الكلية	53750	%100	41334	12416

المصدر: اعداد الباحثين.

• المتوسط ← 9 (6 ÷ 53).

♣ يمثل معامل التحويل اراء الشركة من المهندسين وبعض المسؤولين والفنيين داخل معمل البطاريات {راجع الجدول رقم (8)}.

♥ (FM%) ← 4.75% (4% × 114%).

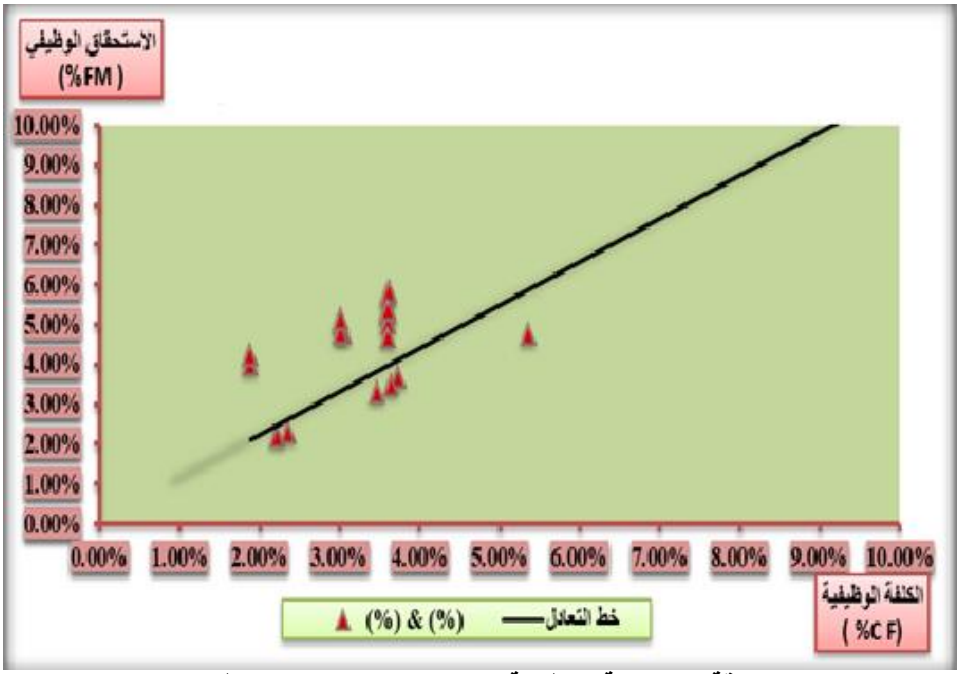
•يمثل (المؤشر) التعبير عن القيمة المثلى للأجزاء المكونة للمنتج،ويتم استخراجه وفقا للمعادلة الاتية (VI = %FM ÷ %CF) }.

جدول (12): تحديد مؤشر القيمة لوظائف مكونات منتج البطارية 60A

ت	الوظائف	الاستحقاق الوظيفي (FM%)	نسبة الكلفة الفعلية (CF%)	مؤشر القيمة (VI)	الوظائف المطلوب تحسينها*
1	F1	%4.75	%5.35	0.89	مطلوب تحسينها
2	F2	%3.69	%3.72	0.99	مطلوب تحسينها
3	F3	%5.30	%3.60	1.47	
4	F4	%5.05	%3.60	1.40	
5	F5	%5.38	%3.60	1.50	
6	F6	%5.72	%3.60	1.59	
7	F7	%4.68	%3.59	1.30	
8	F8	%5.83	%3.61	1.61	
9	F9	%3.50	%3.63	0.96	مطلوب تحسينها
10	F10	%5.38	%3.60	1.49	
11	F11	%3.29	%3.47	0.95	مطلوب تحسينها
12	F12	%4.81	%3.04	1.58	
13	F13	%5.05	%3.01	1.68	
14	F14	%4.81	%3.01	1.60	
15	F15	%5.13	%3.01	1.71	
16	F16	%2.30	%2.36	0.98	مطلوب تحسينها
17	F17	%2.18	%2.21	0.99	مطلوب تحسينها
18	F18	%4.00	%1.87	2.13	
19	F19	%4.24	%1.87	2.26	
	مجموع المواد الاولية	%85.07	%61.74	1.38	
20	الاجور	%4.95	%13.57	0.37	مطلوب تحسينها
21	ت.ص.غ.م	%5.19	%12.35	0.42	مطلوب تحسينها
	اجمالي كلفة الصنع	%95.21	%87.65	1.09	
22	مصاريف تسويقية وادارية	%5.11	%12.35	0.41	مطلوب تحسينها[1]
	مجموع الكلفة الكلية	%100.32	%100	1.00	

المصدر: اعداد الباحثين.

بعد ان تم تحديد مؤشر القيمة من خلال الجدول اعلاه، يتم رسم المخطط البياني الخاص بتمثيل مؤشر القيمة لتوضيح العلاقة بين الكلف الوظيفية (CF%) ومقدار الاستحقاق الوظيفي (FM%) لعناصر واجزاء مكونات منتج البطارية 60A، وكما موضح بالشكل ادناه:



شكل (7): العلاقة بين الكلفة الوظيفية (CF%) والاستحقاق الوظيفي (FM%)

المصدر: اعداد الباحثان.

* الوظائف المطلوب تحسينها ← تشير الى العناصر التي يكون فيها مؤشر القيمة اقل من الواحد صحيح .

تمثل النقاط الواقعة اسفل خط التعادل العناصر التي يقل فيها مؤشر القيمة عن الواحد الصحيح اي ان تكلفتها اكبر من استحقاقها الوظيفي حيث بلغت كلفتها (52689 دينار) وكما في الجدول الاتي:

جدول (13): كلفة الاجزاء المطلوبة للتحسين فضلا عن هدف التخفيض

ت	العناصر المصنفة للتحسين	الكلفة المطلوبة للتحسين	النسبة من اجمالي الكلفة المصنفة	هدف التخفيض (الفجوة)	النسبة من اجمالي الكلفة الفعلية
1	F1	18320	%34.77	4317	%34.08
2	F2	6354	%12.06	1497	%11.82
3	F9	342	%0.65	81	%0.64
4	F11	4075	%7.73	960	%7.58
5	F16	1742	%3.31	410	%3.24
6	F17	1290	%2.45	304	%2.40
7	الاجور	7292	%13.84	1718	%13.57
8	ت.ص.غ.م	6637	%12.60	1564	%12.35
9	مصاريف تسويقية وادارية	6637	%12.60	1564	%12.35
	المجموع	52689	%100	12416	%98.03

المصدر: اعداد الباحثان.

3. الابداع: تتضمن هذه المرحلة عرض مجموعة من الافكار والاقتراحات التي تمكن من تخفيض التكاليف وتحسين قيمة الوظائف التي تم رصدها بواسطة مؤشر القيمة خلال مرحلة التحليل الوظيفي، ويتم تحقيق ذلك من خلال العمل على توليد عدد من البدائل التي من شانها تخفيض كلف المكنونات ورفع مستوى الاداء الوظيفي بغية تحسين قيمة المنتج، ويمكن توضيحها من خلال النقاط الاتية:

أ. تخفيض كلفة المواد الاولية: عند مناقشة المهندسين في معمل البطاريات والمداولة مع بعض العاملين والفنيين فضلا عن الزيارات الميدانية لقسمي السيطرة النوعية وادارة الجودة، تم التأكد من ان هناك تلف في المواد الاولية نتيجة الاعطال الميكانيكية في مكائن الانتاج وانقطاع التيار الكهربائي اثناء الانتاج وكذلك اثناء النقل والتفريغ والتحميل من المخازن فضلا عن الاهمال والتقصير من قبل العاملين، كما اشار بعض المهندسين والمختصين الى انه يمكن تلافي هذا التلف عن طريق توحيد جهود العاملين ورفع كفاءة التخطيط فضلا عن تخفيض عدد مرات التوقف للإنتاج من خلال تصحيح الانحرافات وكشف الاخطاء اثناء سير العملية الانتاجية، كما تم تحديد نسب التلف كما في الجدول الاتي:

جدول (14): نسب وكلف التلف للمواد الاولية لمنتج البطارية 60A

ت	العناصر المطلوب تحسينها	الكلفة	نسبة التلف	كلفة التالف	الكلفة بعد التخفيض
1	C1&F1	18320	%19	3481	14839
2	C2&F2	6354	%22	1398	4956
3	C9&F9	342	%16	55	287
4	C11&F11	4075	%27	1100	2975
5	C16&F16	1742	%43	749	993
6	C17&F17	1290	%23	297	993
	المجموع	32123		7079	25043

المصدر: اعداد الباحثان.

ب. تخفيض كلفة الاجور المباشرة: بسبب ارتفاع كلفة الاجور والتي بلغت 7292 دينار بنسبة 13.57% وهي ثاني اعلى نسبة لأجمالي كلفة منتج البطارية عينة البحث، وبما ان الشركة تدفع تلك الرواتب والاجور على اساس ثابت بموجب سلم الرواتب الرسمي والمعمول به حاليا يقترح الباحث زيادة مستوى النشاط[1] شريطة ان يكون هناك طاقة عاطلة يمكن استغلالها فضلا عن امكانية تصريف المنتجات في السوق المحلية عند زيادة حجم النشاط، حيث تعد كلفة الرواتب والاجور من التكاليف الثابتة التي لا تتأثر بأجمالي قيمتها عند التغير في مستوى النشاط ولآكنها تتأثر (تتغير) عكسيا في نصيب الوحدة الواحدة عند التغير في مستوى النشاط لذا يمكن تخفيض نصيب الوحدة الواحد عند زيادة النشاط حيث انها ستتوزع على حجم انتاج اكبر وكالاتي:

[1] يلاحظ من خلال جدول الطاقات في المبحث الثاني ان نسبة الانتاج الفعلي الى الطاقة المخططة والمتاحة بلغت (0.91%) وهي نسبة قليلة مقارنتا بمستوى الطاقتين البالغة (168000 وحدة) وعليه يمكن زيادة حجم الانتاج بنسبة (0.29%) اي ما يعادل (1.31) ضعف الانتاج الحالي.

جدول (15): التخفيض المقترح في كلفة الرواتب والاجور للوحدة الواحدة عند مستوى نشاط (1.2%)

ت	عناصر الكلفة	الكلفة عند مستوى انتاج (0.91%)	النسبة (%)	الكلفة عند مستوى انتاج (1.2%)	الوفورات
1	C1&F1	4026	%55.206	3060	966
2	C2&F2	1396	%19.148	1061	335
3	C3&F3	10	%0.135	7	2
4	C4&F4	0.3	%0. 004	0.2	0.1
5	C5&F5	3	%0.043	2	1
6	C6&F6	3	%0.041	2	1
7	C7&F7	5	%0.066	4	1
8	C8&F8	25	%0.347	19	6
9	C9&F9	75	%1.031	57	18
10	C10&F10	6	%0.083	5	1
11	C11&F11	895	%12.280	681	215
12	C12&F12	69	%0.942	52	16
13	C13&F13	1	%0.013	1	0.2
14	C14&F14	1	%0.012	1	0.2
15	C15&F15	0.2	%0.003	0.2	0.1
16	C16&F16	383	%5.249	291	92
17	C17&F17	284	%3.888	215	68
18	C18&F18	55	%0.753	42	13
19	C19&F19	55	%0.753	42	13
	المجموع	7292	%100	5542	1750

المصدر: اعداد الباحثان.

ج. تخفيض التكاليف الصناعية غير المباشرة: من خلال الاستعانة بآراء المهندسين والفنيين المختصين في معمل البطاريات تبين انه اذا ما تم استبدال المكائن القديمة بأخرى حديثة اكثر تطور فانه سيساعد في تخفيض المصاريف الاخرى بنسبة 40% وكما موضح بالجدول الاتي:

جدول (16): التخفيض المقترح في كلفة المصاريف الصناعية غير المباشرة للوحدة الواحدة

ت	عناصر الكلفة	الكلفة الحالية	النسبة (%)	الكلفة بعد التخفيض	الوفورات
1	C1&F1	3664	%55.206	2198	1466
2	C2&F2	1271	%19.148	763	508
3	C3&F3	9	%0.135	5	4
4	C4&F4	0.2	%0.004	0.1	0.1
5	C5&F5	3	%0.043	2	1
6	C6&F6	3	%0.041	2	1
7	C7&F7	4	%0.066	3	2
8	C8&F8	23	%0.347	14	9
9	C9&F9	68	%1.031	41	27
10	C10&F10	6	%0.083	3	2
11	C11&F11	815	%12.280	489	326
12	C12&F12	63	%0.942	38	25
13	C13&F13	1	%0.013	0.5	0.3
14	C14&F14	1	%0. 012	0.5	0.3
15	C15&F15	0.2	%0.003	0.1	0.1
16	C16&F16	348	%5.249	209	139
17	C17&F17	258	%3.888	155	103
18	C18&F18	50	%0.753	30	20
19	C19&F19	50	%0.753	30	20
	المجموع	6637	%100	3982	2655

المصدر: اعداد الباحثان.

د. تخفيض المصاريف (التسويقية والادارية): بلغت المصاريف التسويقية والادارية 6637 دينار اي ما يعادل نسبته 12.35% من اجمالي كلفة البطارية، وحسب سياسة الشركة فان المصاريف التسويقية والادارية تحمل من اجمالي كلفة المواد الاولية بنسبة 20% وحيث ان اجمالي الكلفة وبعد اجراء عمليات التخفيض بلغت 26104 دينار وبالتالي فان نسبة التكاليف التسويقية والادارية انخفضت ايضا لتصل الى 79% الامر الذي يؤدي الى تحقيق وفورات بمبلغ 1416 دينار عند مستوى كلفة بلغ 5221 دينار.

وبالاعتماد على ما سبق يمكن بيان مقدار التخفيضات فضلا عن النسب لكلفة منتج البطارية 60A وكما موضح في الجداول ادناه وكالاتي:

جدول (17): التخفيض المقترح لكلفة البطارية 60A

ت	العناصر المصنفة للتحسين	الافكار والاقتراحات (البدائل)	الكلفة الفعلية	الكلفة بعد التخفيض	مقدار التخفيض (الوفورات)
1	C1&F1	تقليل نسبة التلف	18320	14839	3481
2	C2&F2	تقليل نسبة التلف	6354	4956	1398
3	C9&F9	تقليل نسبة التلف	342	287	55
4	C11&F11	تقليل نسبة التلف	4075	2975	1100
5	C16&F16	تقليل نسبة التلف	1742	993	749
6	C17&F17	تقليل نسبة التلف	1290	993	297
7	الاجور	توسعة خطة الانتاج	7292	5542	1750
8	ت.ص.غ.م	شراء مكائن احدث	6637	3982	2655
9	مصاريف تسويقية وادارية	تخفيض كلف المواد	6637	5221	1416
	المجموع		52689	39788	12901

المصدر: اعداد الباحثان.

يلاحظ من خلال الجداول اعلاه ان الكلفة الفعلية للأجزاء المعدة (المصنفة) للتحسين قد انخفضت بمقدار 12901 دينار اي ما يعادل نسبته 24.49% من اجمالي الكلفة المعدة لتحسين، لتصبح الكلفة بعد التخفيض بمبلغ 39788 دينار وبنسبة 75.52%، في حين بلغت نسبة التخفيض الى اجمالي كلفة البطارية ما يقارب 24% اما نسبة الكلفة للأجزاء المعدة للتحسين بعد التخفيض فبلغت 74.02% من اجمالي الكلفة المنتجة، وعليه يشير ذلك الى امكانية تقنية تحليل القيمة في العمل على تخفيض كلفة المنتج عينة البحث، اما في ما يخص (الفجوة السالبة) كلفة هدف التخفيض المستهدف والبالغة 12416 دينار فقد تم غلقها وعبورها ومن ثم تحويلها الى فجوة موجة بملغ 485 دينار (12901- 12416)، كما تم تحقيق الكلفة المستهدفة وعبورها بمبلغ 485 دينار (41334- 40849)، وبالتالي فان تقنية تحليل القيمة اثبتت فاعليتها في تخفيض الكلف وغلق الفجوات فضلا عن تحسين قيمة المنتج عن طريق زيادة الاستحقاقات الوظيفية على التكاليف، ويوضح الجدول رقم (19) كلفة البطارية 60A بعد تطبيق تقنية تحليل القيمة.

جدول (18): نسبة الكلف والتخفيض المقترح لكلفة البطارية 60A

ت	العناصر المصنفة للتحسين	نسبة الكلفة الفعلية	نسبة الكلفة المخفضة	نسبة التخفيض الى الفعلي	نسبة مقدار التخفيض	نسبة الوفورات الى الفعلي
1	C1&F1	%34.77	%37.29	%28.16	%26.98	%6.61
2	C2&F2	%12.06	%12.46	%9.41	%10.84	%2.65
3	C9&F9	%0.65	%0.72	%0.55	%0.42	%0.10
4	C11&F11	%7.73	%7.48	%5.65	%8.53	%2.09
5	C16&F16	%3.31	%2.50	%1.88	%5.81	%1.42
6	C17&F17	%2.45	%2.50	%1.89	%2.30	%0.56
7	الاجور	%13.84	%13.93	%10.52	%13.5 6	%3.32
8	ت.ص.غ.م	%12.60	%10.01	%7.56	%20.58	%5.04
9	مصاريف تسويقية وادارية	%12.60	%13.12	%9.91	%10.98	%2.69
	المجموع	%100	%100	%75.52	%100	%24.4 9

المصدر: اعداد الباحثان.

يلاحظ من خلال الجدول رقم (19)، ان كلفة البطارية 60A قد انخفضت من 53750 دينار الى 40849 دينار بنسبة بلغت 75.99%، الامر الذي يشير الى تحقيق وفورات في الكلفة بمبلغ 12901 دينار ما يعادل نسبته 24.49% من مبلغ الكلفة المطلوبة للتحسين، وبالتالي يمكن للشركة تحقيق هامش ربح بمبلغ 10818 دينار (51667 – 40849) لكل وحدة منتجة (مباعة).

4. التقويم: يتم خلال هذه المرحلة الرجوع بشكل عكسي الى المراحل السابقة، بهدف تقويم الافكار والاقتراحات (البدائل) وفقا لما ترتأيه ادارة الشركة (المعمل) تبعا للتطورات والمواقف والظروف المستحدثة، ويقترح الباحث اعتماد معمل البطاريات على نموذج تقويم البدائل، وكما موضح في الجدول رقم (20).

جدول (19): الكلفة الفعلية لمنتج البطارية 60A بعد تطبيق تقنية تحليل القيمة

ت	عناصر الكلفة	الكلفة الفعلية	نسبة الكلفة الفعلية
1	C1 & F1	14839	%36.33
2	C2 & F2	4956	%12.13
3	C3 & F3	45	%0.11
4	C4 & F4	1	%0.003
5	C5 & F5	14	%0.04
6	C6 & F6	14	%0.03
7	C7 & F7	22	%0.05
8	C8 & F8	115	%0.28
9	C9 & F9	287	%0.70
10	C10 & F10	28	%0.07
11	C11 & F11	2975	%7.28
12	C12 & F12	313	%0.77
13	C13 & F13	4	%0.01
14	C14 & F14	4	%0.01
15	C15 & F15	1	%0.003
16	C16 & F16	993	%2.43
17	C17 & F17	993	%2.43
18	C18 & F18	250	%0.61
19	C19 & F19	250	%0.61
	مجموع المواد الاولية	26104	%63.90
20	الاجور	5542	%13.57
21	ت.ص.غ.م	3982	%9.75
	اجمالي كلفة الصنع	35628	%87.22
22	مصاريف تسويقية وادارية	5221	%12.78
	مجموع الكلف الكلية	40849	%100

المصدر: اعداد الباحثان.

جدول (20): نموذج تقويم الافكار والاقتراحات (البدائل) في تخفيض كلفة البطارية 60A

فريق العمل :
المعمل :
المنتج :
الوظيفة:
البدائل:
مدة الدراسة

ت	البدائل	المزايا	العيوب	تضيف قيمة للمنتج	لا تضيف قيمة للمنتج	الفوائد على		الملاحظات
						الكلفة	الجودة	

المصدر: اعداد الباحثين.

5. التطوير: تهتم هذه المرحلة القيام بتطوير البدائل المقترحة قبل رفعها الى الادارة العليا من خلال صياغة تقارير عملية فضلا عن عرض البدائل والمعالجات المقترحة والوفورات والملاحظات وكما في الشكل الاتي:

جدول (21): الوفورات الكلفة في ظل مرحلة تطوير البديل

فريق العمل :
المعمل :
المنتج :
الوظيفة:
البدائل:
مدة الدراسة

ت	البدائل الحالية	المعالجات المقترحة	التطوير المقترح	كلفة البديل الحالي	كلفة البديل المقترح	الوفورات في الكلفة	الملاحظات

المصدر: اعداد الباحثين.

6. الدراسات اللاحقة: تتضمن هذه المرحلة القيام بمتابعة تنفيذ الافكار والمقترحات بهدف التأكد من سلامة تنفيذها وان القيمة

طبقت وفقا لأخر المستجدات التي تضمنتها الدراسة وتمت المصادقة عليها.

المبحث الرابع: الاستنتاجات والتوصيات

4.1. الاستنتاجات

1. ملائمة البيئة الصناعية في العراق لتطبيق تقنيات ادارة الكلفة وخاصة تقنية تحليل القيمة اذ تم تطبيقها في الشركة العامة لصناعة البطاريات كاستجابة لتحقيق اهداف البحث، وبالتالي فانة قد تم تحقيق هدف البحث الحالي حول مدى ملائمة البيئة الصناعية في العراق لتطبيق التقنيات الادارية والكلفوية في ظل المدخل الاستراتيجي لإدارة الكلفة وخاصة تقنية تحليل القيمة.
2. تدهور مستوى الانتاج الفعلي (الطاقة الفعلية) للشركة عينة البحث ، حيث ومن خلال تحديد واقع الاداء لكل منهما تبين ان هناك العديد من الطاقات العاطلة بسبب تدني مستوى الطاقة الفعلية بالمقارنة مع مستوى الطاقة التصميمية والمتاحة والمخططة وذلك لأسباب عديدة منها (التقادم التكنلوجي للآلات والمكائن المستخدمة، عدم وجود التخصيصات المالية اللازمة للإنتاج فضلا عن قلة المبيعات بسبب عدم تقديم الدعم للمنتج الوطني من خلال فتح الابواب امام السلع المستوردة والرخيصة ذات الجودة الرديئة).
3. تم تحديد متطلبات الزبائن من خلال تحديد الاهمية النسية لكل متطلب، فبلغت اعلى نسبة لمتطلبي (الجودة، العمر) بنسبة (36.36%، 33.77%) على التوالي، الامر الذي يحتم على الشركة اجراء عمل استطلاعات الراي بشكل دوري بهدف تصميم منتجاتها بما يلبي حاجات ومتطلبات الزبائن.
4. اسهمت تقنية تحليل القيمة بتجزئة وتحديد مكونات ووظائف منتج البطارية 60A والتي بلغ عددها (19) مكون وبكلفة بلغت (33184) دينار، فضلا عن القيام بعمليات التحليل الوظيفي (الاهمية الوظيفية) بهدف دراسة اهمية كل مكون من مكونات البطارية (جودة الاداء الوظيفي) عن طريق تحديد مقدار مساهمة كل مكون بتأدية وظائف المنتج باستخدام جدول نسب الاستفادة.
5. تم تحديد (9) من العناصر التي تحتاج الى تحسين لمنتج البطارية سعة 60A اي التي يقل فيها مؤشر القيمة عن الواحد صحيح (الكلفة > الاستحقاق الوظيفي) حيث بلغت الكلفة الفعلية لهذه العناصر(52689) دينار ما يعادل نسبته (98.03%) من اجمالي الكلفة الكلية البالغة (53750) دينار.
6. ساهمت تقنية تحليل القيمة بتخفيض كلفة العناصر المصنفة للتحسين الخاصة بمنتج البطارية والبالغة (52689) دينار لتصبح الكلفة بملغ (39788) دينار بنسبة (75.52%) من اجمالي الكلفة وبالتالي تحقيق وفورات بالتكلفة بمقدار (12901) دينار وبنسبة (24.49%) من اجمالي الكلفة الفعلية.
7. تم تحقيق هدف التخفيض المستهدف (الفجوة) لمنتج البطارية سعة 60A بمساهمة تقنية تحليل القيمة، حيث تم غلق الفجوة البالغة (12416) دينار وعبورها بمقدار (485) دينار لتصبح فجوة موجبة بمبلغ (12901) دينار، كما تم تحقيق الكلفة المستهدفة بمبلغ (40849) دينار بعد ان تم تحديدها بمبلغ (41334) دينار وبذلك تم تحققت وفورات بمقدار (485) دينار.
8. ادى تطبيق تقنية تحليل القيمة الى تخفيض كلفة منتج ((البطارية سعة 60A)) من ((53750)) دينار الى ((40849)) دينار وبنسبة ((75.99%)) من اجمالي الكلفة الفعلية لمنتج البطارية وبالتالي تحقيق وفورات بالتكلفة بمقدار ((12901)) دينار بنسبة ((24.49%)) من اجمالي الكلفة المطلوبة للتحسين وبنسبة ((24.00%)) من اجمالي الكلفة الفعلية لمنتج البطارية الامر الذي يؤدي الى تحقق ارباح لمنتج البطارية سعة 60A بمبلغ ((10818)) دينار
9. ختاما يستنتج الباحثان بانه قد تمت الاجابة على تساؤلات البحث وتحقيق الاهداف المنشودة فضلا عن اثبات فرضيات البحث، حيث يمكن القول بان ((تطبيق تقنية تحليل القيمة يؤدي الى تخفيض التكاليف للمنتجات)) اي اسهم تطبيقها بتحقيق خفض الكلفة لمنتج البطارية سعة 60A القياسية.

4.2. التوصيات

1. يوصي الباحثان بضرورة تقديم الدعم للمنتجات (الوطنية) المصنعة محليا من خلال فرض رسوم كمركية على السلع المستوردة ذات الجودة الرديئة والاسعار المنخفضة بهدف اعطاء فرصة للمنتجات المحلية.
2. قيام الشركات العراقية بتصميم المنتجات وفقا للأهمية النسبية لمتطلبات الزبائن (الاستطلاعات الميدانية) الامر الذي يمكنها من تعظيم قيمة منتجاتها من وجه نظر الزبائن وبالتالي رفع كمية مبيعاتها.
3. المساعدة بتشكيل فريق عمل وفي مختلف التخصصات العلمية في الشركات عينة البحث يساعد بتقديم الحلول والاقتراحات (البدائل) التصميمية للمنتج والتي من شانها تخفيض التكاليف وتحسين جودة المنتج
4. عمل دورات تدريبية للكوادر المحاسبية عن طريق قيام الجمعيات المتخصصة المهنية المتمثلة بنقابة المحاسبين والمدققين العراقية بعقد مؤتمرات علمية تبين اهمية استخدام التقنيات الادارية والكلفوية الحديثة فضلا عن الاستعانة بالجامعات العراقية لما لديها من خبرات اكاديمية وعلمية في هذا المجال.
5. يوصي الباحثان الشركة العامة لصناعة البطاريات وخاصة معمل البطاريات بابل (1 و 2) بالاتكال على نتائج البحث الحالي حول كيفية تخفيض كلفة المواد الاولية بتلافي الاجزاء والعناصر التالفة لمنتج البطارية من خلال تصحيح الانحرافات وكشف الاخطاء اثناء سير العملية الانتاجية فضلا عن الالتزام برفع كفاءة التخطيط وتوحيد جهود العاملين.
6. قيام معمل البطاريات السائلة بابل (1 و 2) باستغلال الطاقات العاطلة وزيادة حجم الانتاج بهدف تخفيض نصيب الوحدة الواحدة من الاجور حيث انها ستتوزع على حجم انتاج اكبر، فضلا عن استبدال المكائن القديمة الحالية بأخرى حديثة اكثر تطور

للمساعد بتخفيض كلفة المصاريف الاخرى.

7. ختاما يوصي الباحثان الشركة العامة لصناعة البطاريات بالاعتماد والتعويل على نتائج تطبيق تقنية تحليل القيمة من خلال الالتزام بالأفكار والحلول والاقتراحات (البدائل) التي ساهمت الدراسة الحالية بتقديمها والتي من شانها تخفيض كلفة المنتجات.

المصادر

[1] Al-Yousefi, A, "Value Engineering Application Benefits in Sustainable Construction", 2010, available at: http://www.pmic.com/techdocs/The%20paper%20%20Value%20Engineering%20app.lication%20benefits%20in%20Sustainable%20Construction.pdf.

[2] عثمان، أحمد إبراهيم أحمد، "منهج إدارة القيمة بين رفع الجودة وخفض التكاليف ــ دراسة في تطبيق المنهج على مرحلة إعداد مستندات طرح المشروع"، رسالة ماجستير في الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة عين الشمس، مصر، 2013.

[3] Horngren, Charles T.; Dater, Srikant M. & Rajan, Madhav V., Cost Accounting: A Managerial Emphasis, 14th ed., Pearson Prentice-Hall, USA, 2012.

[4] Lakhan, T., Cost & Managerial Accounting, Golden Pear Desktop Publishing Distributed by Macmillan, 1st ed., South Africa. 2012.

[5] Most, K. S., Accounting Theory, GRID, Inc., USA, 1977.

[6] اليوسفي، عبد العزيز سليمان، ادارة القيمة المفهوم والاسلوب، الطبعة الثالثة، الرياض، السعودية، 2000.

[7] الكواز، صلاح مهدي جواد، "دور التكامل بين تقنيتي التكلفة على أساس الوظائف الموجّهة بالوقت ونشر وظيفة الجودة في تحقيق القيمة المضافة للزبون ــ دراسة تطبيقية"، أطروحة دكتوراه فلسفة في المحاسبة، كلية الإدارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية، العراق، 2016.

[8] شوقي فودة، "اطار مقترح للتكامل بين اسلوب التكلفة المستهدفة والتحليل الاستراتيجي للتكلفة بهدف تخفيض تكاليف الانشطة من خلال مفهوم سلسلة القيمة"، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، جامعة الاسكندرية ، المجلد (44)، العدد (1)، 2007، ص ص(209-235)

[9] www.wikipédia.org. 8 June 2007

[10] السيد، عبدالمنعم، مدخل في علم الاقتصاد، مطبعة جامعة الموصل، مديرية الجامعة، 1984.

[11] Suhaimi, Mohamad Saifulnizam, "Value Management in Design Planning: A Systems Based Framework for Multi-Disciplinary Team Involvement", PHD Thesis in Construction Project Management, University of Queensland, Australia, 2014.

[12] Alasheash, S., "Value Engineering (VE) and Design Technical Review (TR)", SAVE Annual Proceedings", 1994, available at: www.value-eng.org.

[13] كندوري، عماد محمد، "دور إدارة الكلفة في تحسين قيمة المنتوج باستخدام أسلوب هندسة القيمة"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة بغداد، العراق، 2006.

[14] Abdullah, Ainul Farahin Binti ; Adesta, Erry Yulian Triblas & Al-Fadhli, Fawaz M. K., "Implementation Value Analysis / Value Engineering (VA / VE) : During New Product Development", Journal of Engineering and Applied Sciences, Vol.(10), No.(21), 2015, pp:(10052-10057) .

[15] جاسم، رغد هاشم، "مساهمة هندسة القيمة بتخفيض التكاليف على اساس الانشطة (ABC)"، مجلة كلية التربية، كلية الادارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية، المجلد(1)، العدد(4)، 2011، ص ص(179- 204).

[16] Alazemi, Talal A., "On the Integration of Value Engineering in the Procurement of Public Housing in the State of Kuwait", PHD Thesis in Engineering and Physical Sciences, University of Manchester, UK, 2011.

[17] عزيز، برزين شيخ محمد والبكري، رياض حمزة، "هندسة القيمة واعادة هندسة العمليات ودورهما في تخفيض التكاليف"، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، المجلد(17)، العدد (61) ، 2011، ص ص(238- 263)

[18] Wan, Y., "A Value Management Framework for Systematic Identification and Precise representation of Client Requirements in the Briefing Process", PhD. Dissertation, Hong Kong Polytechnic University, 2006.

[19] جواد، كاظم احمد، "استخدام اسلوب هندسة القيمة في تحديد ابعاد الجودة وفق تفضيلات الزبون- دراسة تطبيقية في شركة الصناعات الخفيفة"، مجلة الادارة والاقتصاد، العدد (74)، 2009، ص ص(68- 106).

[20] Gongbo, L., "Measuring the Performance of Value Management Studies in Construction", Doctorate's Thesis, Department of Building and Real Estate, The Hong Kong Polytechnic University, 2009.

[21] Rich, N. & Holweg, M., "Value Analysis and Value Engineering", Dissemination of Innovation and Knowledge Technology Lean Enterprise Researches Center Cardiff, United Kingdom, January, 2000, pp:(1-32) .

[22] Dell'Isola, D. Michael, "Value Analysis", Excerpt from the Architect's Handbook of Professional Practice Update", 2003, available at: http://www.aia.org/ contractdocs/about .

[23] الشركة العامة لصناعة البطاريات، (2015-2017)، "وثائق دائرة التخطيط والمتابعة".

[24] الشركة العامة لصناعة البطاريات، (2015-2017)، "تقارير قسم التسويق".

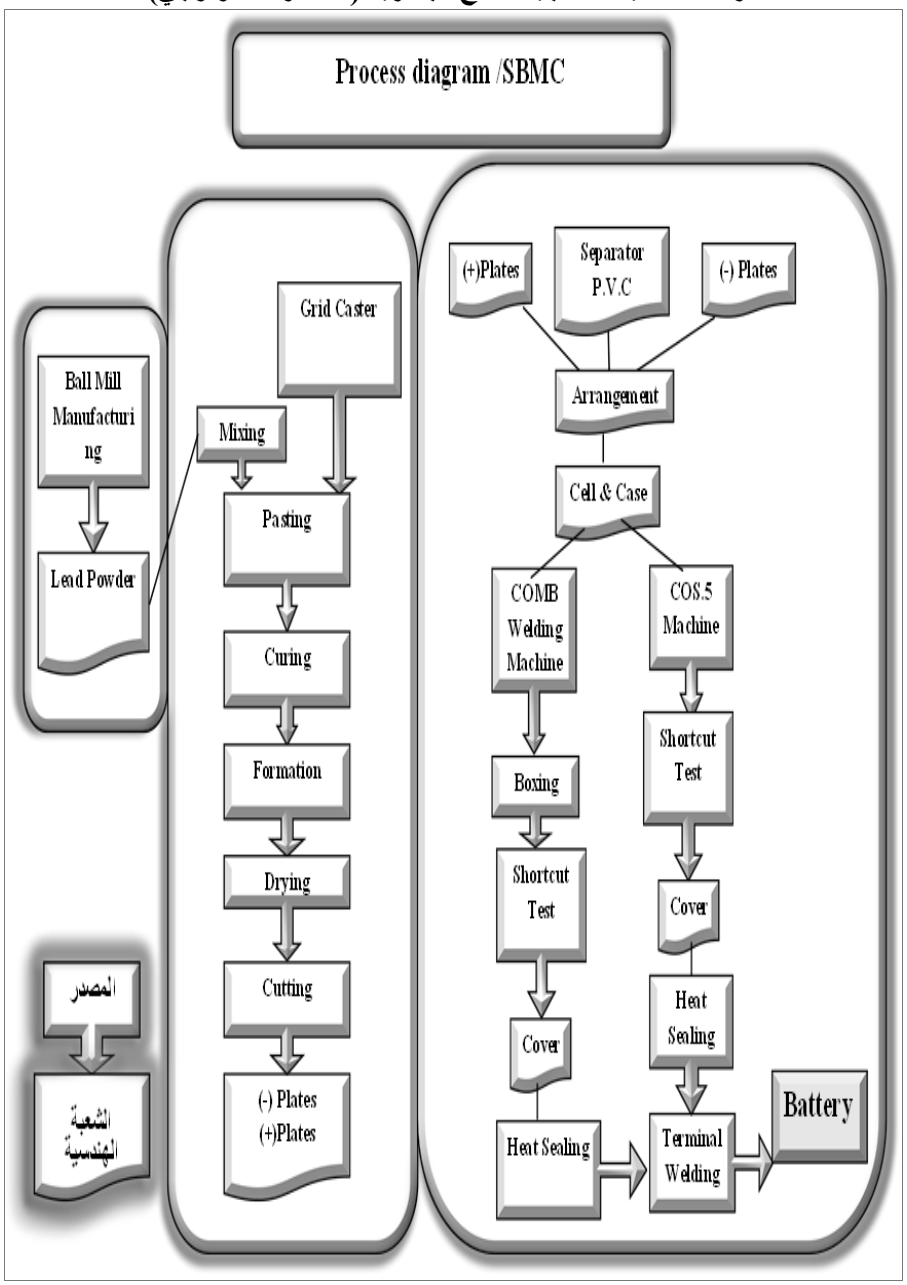
[25] الشركة العامة لصناعة البطاريات، (2017)، "سجلات شعبة التكاليف".

[26] الشركة العامة لصناعة البطاريات، "بيانات ومعلومات الشعبة الهندسية لمنتج البطارية 60A".

ملحق (1):
صورة منتج البطارية 60A

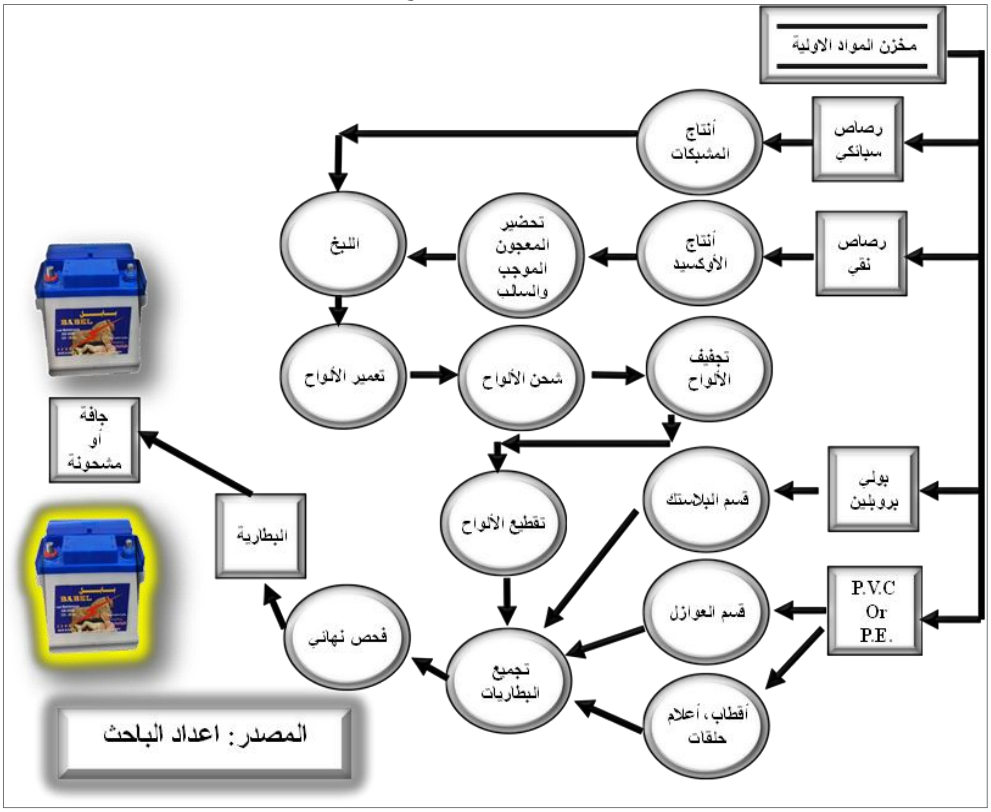
ملحق (2):

مراحل العملية الانتاجية لمنتج البطارية (المسار التكنولوجي)



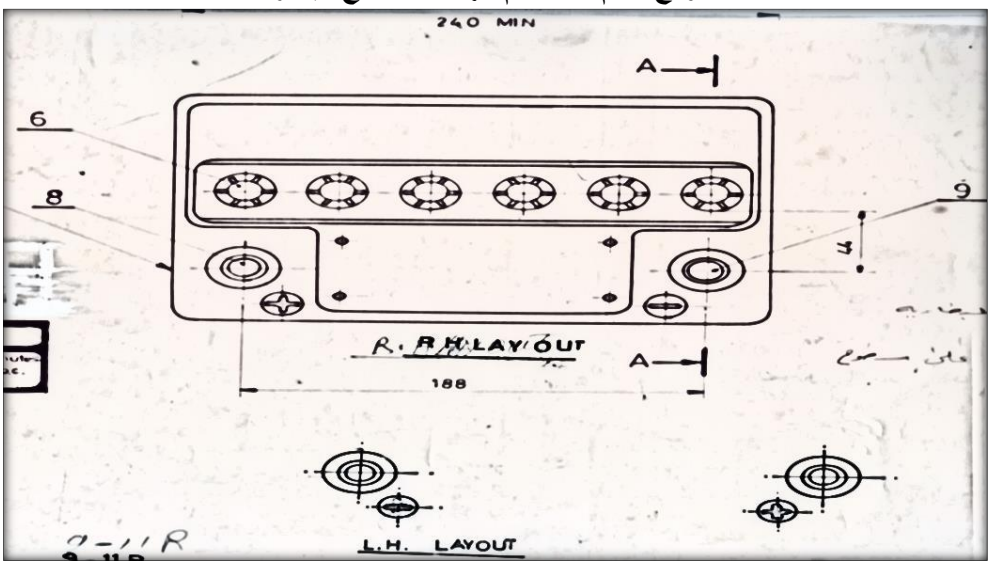
تابع ملحق (2):

مراحل العملية الانتاجية لمنتج البطارية[1]



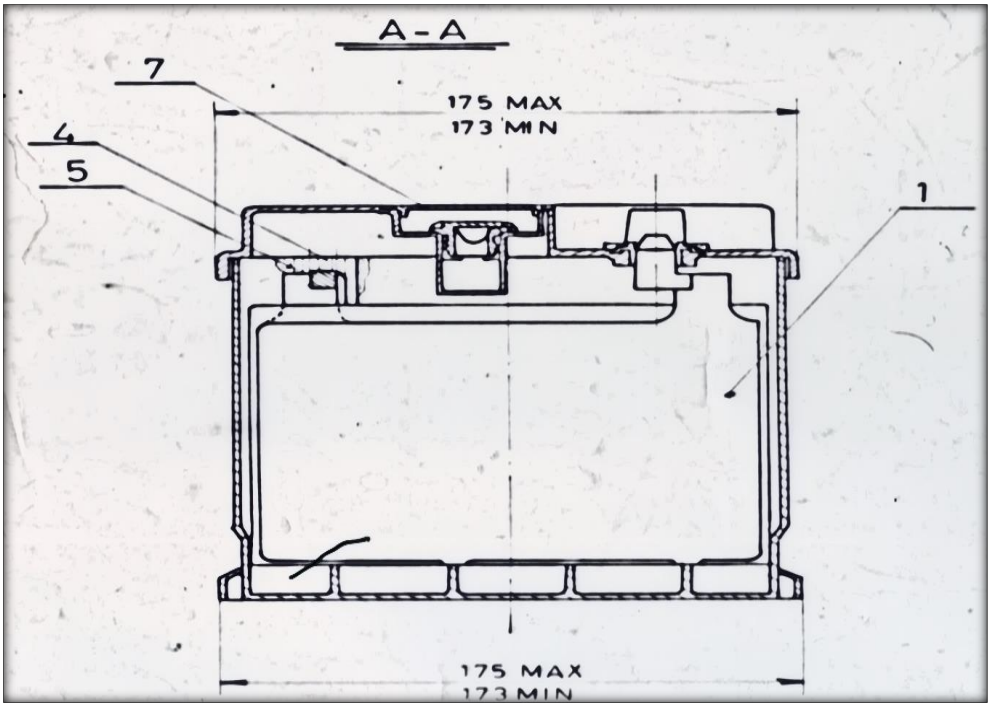
ملحق (3):

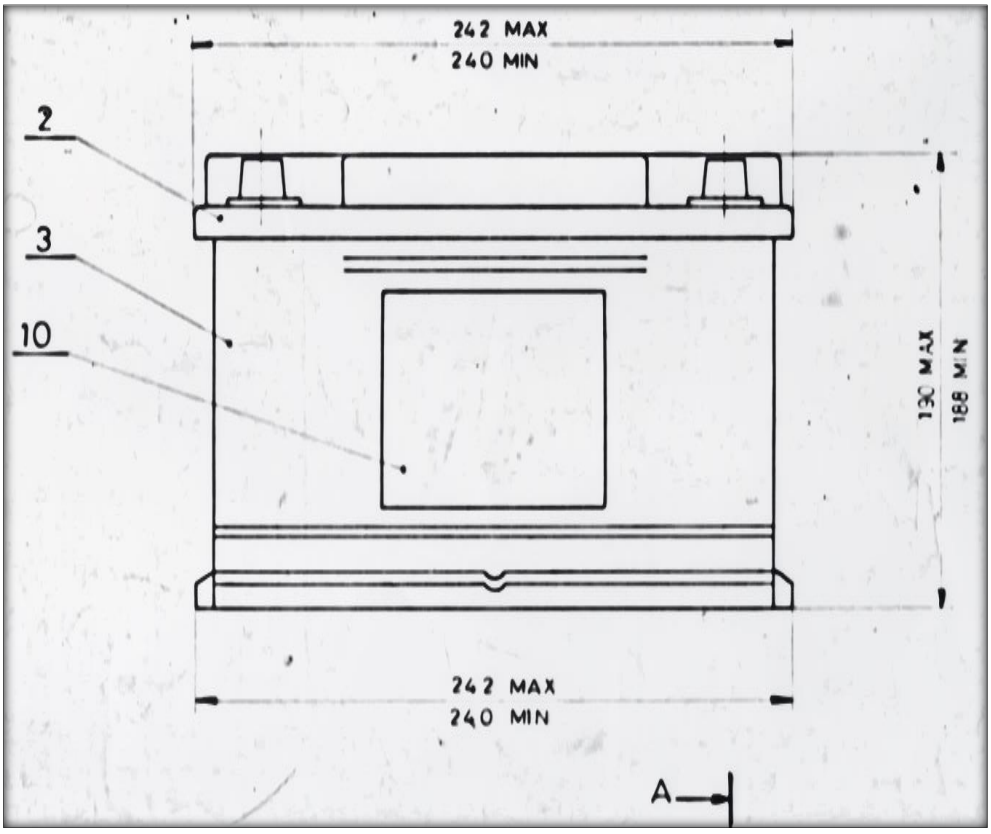
النموذج العام للتصاميم الهندسية لمنتج البطارية



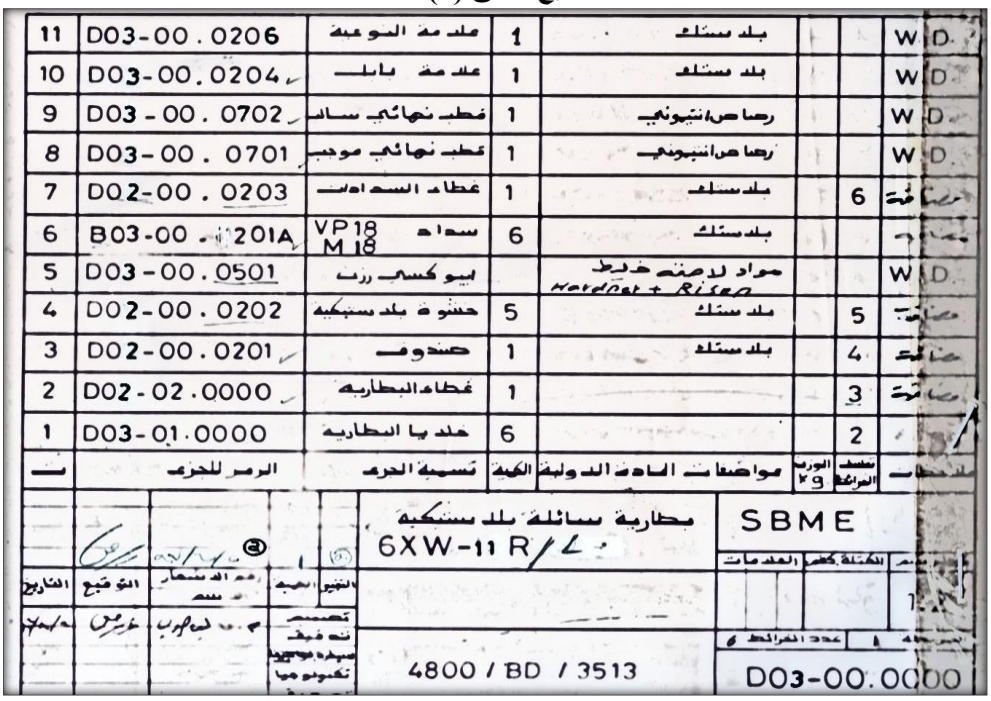
[1] اعداد الباحثان بالاعتماد على معلومات مهندسي التصميم والمقابلات التي اجريت مع بعض العاملين والفنيين في معمل البطاريات.

تابع ملحق (3):


A-A
7
4
5
1
175 MAX
173 MIN
175 MAX
173 MIN


242 MAX
240 MIN
2
3
10
130 MAX
188 MIN
242 MAX
240 MIN
A

تابع ملحق (3):



11	D03-00.0206	علامة التوقيف	1	بلد ستلك			W	D
10	D03-00.0204	علامة نابلة	1	بلد ستلك			W	D
9	D03-00.0702	غطاء نهائي ساند	1	رصاص انتيموني			W	D
8	D03-00.0701	غطاء نهائي موجب	1	رصاص انتيموني			W	D
7	D02-00.0203	غطاء السداده	1	بلد ستلك		6		
6	B03-00.0201A	سداده VP18 M18	6	بلد ستلك				
5	D03-00.0501	لبو كسي رزت		مواد لاصقه خليط Hardner + Resin			W	D
4	D02-00.0202	حشوة بلد ستيكيه	5	بلد ستلك		5		
3	D02-00.0201	صندوق	1	بلد ستلك		4		
2	D02-02.0000	غطاء البطاريه	1			3		
1	D03-01.0000	جلد يا البطاريه	6			2		
	الرمز للجزء	تسمية الجزء	الكمية	مواصفات المادة الدولية	الوزن kg			

بطارية سائلة بلد ستيكيه 6XW-11 R/7

SBME

4800 / BD / 3513

D03-00.0000

ملحق (4):

مصفوفة نسب الاستفادة لمنتج البطارية 60A

C / F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19
1	F1	◉	△	O	O	O	O	O	O	O	△	△	△	△	△	△	△	△	△
2	F2	△	◉	△	O	O	△	O	O	△	O	O	O	O	O	△	△	△	△
3	F3	O	△	◉	O	O	△	O	O	O	△	△	△	△	△	△	△	△	△
4	F4	O	△	O	◉	O	△	O	O	O	△	△	△	△	△	△	△	△	△
5	F5	O	△	O	O	◉	△	O	O	O	△	△	△	△	△	△	△	△	△
6	F6	O	△	O	O	O	◉	△	O	O	△	△	△	△	△	△	△	△	△
7	F7	O	△	△	△	△	△	◉	O	O	△	△	△	△	△	△	△	△	△
8	F8	O	△	O	O	O	O	O	◉	O	△	△	△	△	△	△	△	△	△
9	F9	O	△	O	O	O	O	O	O	◉	△	△	△	△	△	△	△	△	△
10	F10	O	△	O	O	O	O	O	O	O	◉	△	△	△	△	△	△	△	△
11	F11	O	△	△	△	△	△	△	△	△	◉	O	O	O	O	△	△	△	△
12	F12	O	△	△	△	△	△	△	△	△	O	◉	O	O	O	△	△	△	△
13	F13	O	△	△	△	△	△	△	△	△	O	O	◉	O	O	△	△	△	△
14	F14	O	△	△	△	△	△	△	△	△	O	O	O	◉	O	△	△	△	△
15	F15	O	△	△	△	△	△	△	△	△	O	O	O	O	◉	△	△	△	△
16	F16	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	◉	△	△	△
17	F17	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	◉	△	△
18	F18	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	◉	△
19	F19	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	◉

ملاحظة:

منتج البطارية	العلاقة	الرمز	الوزن	العلاقة	الرمز	الوزن	العلاقة	الرمز	الوزن
	ارتباط قوي	◉	5	ارتباط متوسط	O	3	ارتباط ضعيف	△	1

اعداد الباحثين