



## **The Role Of Concurrent Engineering Technology And Green Target Costing In Achieving Sustainable Competitive Advantage**

**Assistant Professor dr. Mohammed Sameer Deherieb AL Robaaiy\* (PhD)**

<sup>1</sup>College Economic & Administration – Al- Muthanna University

### **ABSTRACT**

The research aims to integrate the two technologies of simultaneous engineering and the green target cost in providing an environmentally friendly product, because these two technologies are among the most important techniques that have emerged as a result of work strategies that change rapidly with market requirements and the essence of the modern production process, through the manufacture of products that meet the desires of customers in the shortest possible time and less cost. To achieve this goal, the General Company for Southern Cement was chosen as a research community and through one of its laboratories, represented by (Babylon Factory). The research reached several conclusions represented in the shift from the development of sequential products to the development of simultaneous products, which enables them to respond quickly by reducing the time required for products to enter the market and adapt to changing work environments, and following the techniques of simultaneous engineering and green target cost in product development is a shortcut The product design and development process. The most important recommendations are the need to direct modern technologies to serve the environment in view of the trend of global interest in the environment due to environmental pollution and the scarcity of natural resources, especially scarce ones.

---

Received: 14/2/2022

Accepted: 24/3/2022

Accepted: 28/3/2022

---

\*Corresponding Author: [dr.mohamdsm@mu.edu.iq](mailto:dr.mohamdsm@mu.edu.iq)

## دور تقنيتي الهندسة المتزامنة والكلفة المستهدفة الخضراء في تحقيق الميزة التنافسية المستدامة

### بحث تطبيقي في الشركة العامة للإسمنت العراقية/معمل إسمنت بابل

أ.م.د. محمد سمير دهيرب الربيع<sup>1</sup> ، الباحثة. نورة حسن حمزة<sup>2</sup>  
قسم المحاسبة/ كلية الإدارة والاقتصاد/جامعة المثنى

### المستخلص

يهدف البحث الى التكامل بين تقنيتي الهندسة المتزامنة والكلفة المستهدفة الخضراء في تقديم منتج صديق للبيئة ، وذلك لكون هذين التقنيتين من أهم التقنيات التي ظهرت نتيجة لاستراتيجيات العمل التي تتغير بسرعة مع متطلبات السوق وجوهر عملية الإنتاج الحديثة، من خلال تصنيع المنتجات التي تلبي رغبات الزبائن في أقصر وقت ممكن وأقل تكلفة. ولتحقيق هذا الهدف فقد تم اختيار الشركة العامة للإسمنت الجنوبية كمجتمع للبحث ومن خلال احد معاملها والمتمثل بـ (معمل بابل). وقد توصل البحث الى عدة استنتاجات تتمثل في التحول من تطوير المنتجات المتتابة إلى تطوير المنتجات المتزامنة ، والتي تمكنها من الاستجابة بسرعة عن طريق تقليل الوقت اللازم لدخول المنتجات في السوق والتكيف مع بيئات العمل المتغيرة ، ويعد اتباع تقنيتي الهندسة المتزامنة والكلفة المستهدفة الخضراء في تطوير المنتج اختصاراً لعملية تصميم المنتج وتطويره. وأهم التوصيات فتمثل بضرورة توجيه التقنيات الحديثة لخدمة البيئة نظراً لاتجاه الاهتمام العالمي بالبيئة بسبب التلوث البيئي وقلة الموارد الطبيعية وخاصة الموارد النادرة.

الكلمات المفتاحية: الهندسة المتزامنة ، الكلفة المستهدفة الخضراء ، الميزة التنافسية المستدامة

## المقدمة

- هل يساهم استعمال تقنيتي الهندسة المتزامنة والكلفة المستهدفة الخضراء في توفير منتجات صديقة للبيئة تحقق ميزة تنافسية مستدامة؟
- هل تساعد تقنية الكلفة المستهدفة الخضراء في تجنب عيوب الكلفة المستهدفة التقليدية في مجال توفير المنتجات الصديقة للبيئة؟

### أهداف البحث

في ضوء تحديد المشكلة يهدف البحث إلى:

1. بيان المرتكزات المعرفية لتقنيتي الهندسة المتزامنة والكلفة المستهدفة الخضراء.
2. بيان المرتكزات المعرفية لمفهوم الميزة التنافسية المستدامة .
3. تطبيق تقنيتي الهندسة المتزامنة والكلفة المستهدفة الخضراء في بيئة الأعمال العراقية ، وذلك من خلال وضع منهجية لتطبيق المقترح ، وبما يتناسب مع الوحدات الاقتصادية العاملة في هذه البيئة ، من اجل مساعدة هذه الوحدات في تحقيق الكلفة وتحقيق الميزة التنافسية المستدامة .

### أهمية البحث

تتبع أهمية البحث من أهمية تقنيتي الهندسة المتزامنة والكلفة المستهدفة الخضراء ومدى ملاءمتها للتغيرات الهندسية والبيئية المتزامنة التي تشكل ضغطاً وتحدياً على مستقبل الوحدات الاقتصادية العاملة في هذه البيئة ، و أوجدت أسباب ظهور هاتين التقنيتين لذلك فإن أهمية البحث يمكن توضيحها من خلال الآتي :

1. بيان دور تطبيق تقنية الكلفة المستهدفة الخضراء لتحليل مكونات المنتج ووظائفه من أجل تحديد المكونات والوظائف غير الضرورية التي لا تضيف قيمة للمنتج ، بهدف التخلص منها لتخفيض التكاليف والوقت دون المساس بجودة المنتج
2. بيان دور تطبيق تقنية الهندسية المتزامنة لتحقيق الوفورات في كل من الكلفة ، وقت التصميم ، ووقت التصنيع والتجميع من خلال اجراء هذه العمليات بشكل متزامن ، والتركيز على جودة المنتجات بطريقة تساعد على توفير المرونة الكافية للاستجابة لأية تغييرات في احتياجات الزبائن ورغباتهم.
3. بيان دور تقنيتي الهندسة المتزامنة والكلفة المستهدفة الخضراء في مساعدة الوحدات الاقتصادية العراقية على خفض التكاليف واكتساب ميزة تنافسية مستدامة

رافقت بيئة الأعمال العديد من التغيرات والتطورات السريعة والمستمرة التي تشكل تحديات وضغوطاً وتهديدات لمستقبل الوحدات الاقتصادية. وتتميز هذه البيئة بالتغيرات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والسياسية والقانونية والتكنولوجية ، واستخدام أنظمة التصميم والإنتاج الحديثة ، فضلاً عن عولمة السوق والمنافسة بين الوحدات الاقتصادية ، بالإضافة إلى التركيز على التغييرات في أدواق الزبائن وسلوكياتهم ، من أجل أن تتكيف الوحدات الاقتصادية مع هذه التغيرات والتطورات ، يجب عليها اتباع نهج استراتيجي لإدارة التكلفة ، بالاعتماد على مجموعة من تقنيات التكلفة والإدارة وتحقيق رغبات الزبائن، ومن هذه التقنيات تقنيتي الهندسة المتزامنة والتكلفة المستهدفة الخضراء لتحقيق ميزة تنافسية مستدامة .

### ✓ الدراسات المنهجية :

#### مشكلة البحث

أدت زيادة حدة المنافسة بين الوحدات الاقتصادية ، والتركيز على الزبون واعتماد المدخل الاستراتيجي لإدارة الكلفة ، كما تواجه الوحدات الاقتصادية العراقية العديد من المشاكل المتعلقة بالكلفة والجودة والوقت والمرونة . وعلى الرغم من ذلك ، فإن هذه الوحدات تعتمد على المدخل التقليدي لتحليل الكلفة وإدارتها، حيث يلعب المدخل التقليدي والتقنيات الكفوية والإدارية دوراً مهماً في تحقيق قياس دقيق للتكلفة وتوفير معلومات كفوية تتناسب مع تغيرات البيئة المختلفة ، وقد أدت هذه المشاكل الى وجود فجوة كبيرة بين الوحدات الاقتصادية والوحدات الأجنبية المصنعة لنفس المنتج ، وبرزت هذه المشاكل ارتفاع الكلفة وانخفاض الجودة وزيادة وقت التصميم ووقت التصنيع ووقت التسليم ، بالإضافة الى انخفاض مستوى المرونة في الاستجابة لأية تغييرات في احتياجات ورغبات الزبائن ، لذلك ، أصبحت هناك حاجة ماسة لاستخدام أساليب وتقنيات الكلفة الحديثة التي تعمل على توفير منتج صديق للبيئة يتنافس مع المنتج الأجنبي من حيث الجودة والسعر ، وبالتالي تحقيق ميزة تنافسية مستدامة ، وذلك لأن أنظمة الكلفة التقليدية تكون غير قادرة على مواجهة موجة التحديات المعاصرة. ويمكن تلخيص مشكلة البحث من خلال عرض التساؤلات الآتية :

- هل يمكن تطبيق تقنيتي الهندسة المتزامنة والكلفة المستهدفة الخضراء في الوحدات الاقتصادية العراقية؟

يساهم في تعزيز القدرة التنافسية المستدامة للوحدات الاقتصادية "

من حيث الكلفة والجودة والوقت والمرونة و بما يتماشى مع متطلبات بيئة الأعمال.

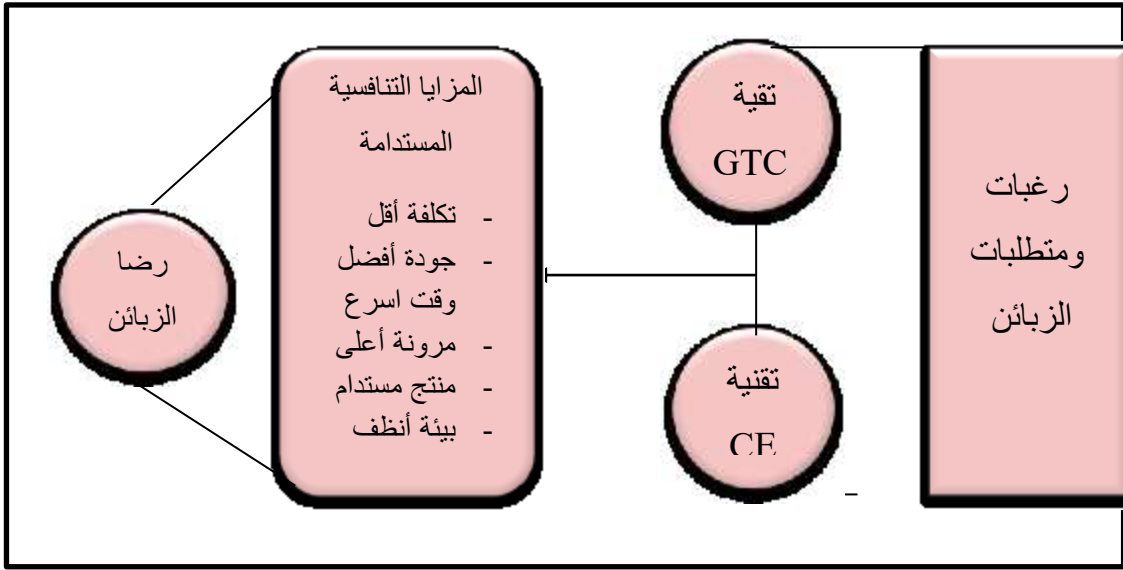
### فروض البحث

يعتمد البحث على فرضية مفادها:

### الانموذج الافتراضي للبحث

يمكن توضيح الأنموذج الافتراضي للبحث ، لكل من الجانب النظري والتطبيقي من خلال الشكل أدناه ، والذي يوضح كلاً من المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة وكما يأتي :-

"ان استعمال تقنيتي الهندسة المتزامنة والكلفة المستهدفة الخضراء يحقق رغبات الزبائن وخفض التكاليف بما



المصدر: إعداد الباحثين

الإخفاقات في الهندسة المتتابعة والتوجه الى استخدام طريقة الهندسة المتزامنة .

### الاطار النظري

#### 1-1-2 التطور التاريخي للهندسة المتزامنة

أشارت اغلب الدراسات والبحوث الى تاريخ نشوء تقنية الهندسة المتزامنة كان خلال الثمانينات من القرن الماضي حيث كانت تستخدم في تطوير الأسلحة ترسانات النقل الأمريكية ، وفي بداية التسعينات من القرن الماضي بدأت تقنية الهندسة المتزامنة بالانتشار على نطاق واسع لأنها غطت صناعات متعددة في بلدان مختلفة حول العالم. وقد طبقتها الشركات الأمريكية واليابانية والألمانية على مختلف الصناعات مثل الطائرات والسيارات والآلات والأجهزة الكهربائية. لذلك عدت أداة مهمة لتقليل التكاليف وتحسين الجودة .

#### 1-2 تقنية الهندسة المتزامنة

هناك عدة طرق لتطوير المنتج ، أولها الطريقة التقليدية أو ما يسمى بـ (الهندسة المتتابعة) ، والتي اعدت في بداية استخدامها كطريقة لتطوير تصميم المنتج وذلك لأنها تستخدم التغذية العكسية في إعادة تصميم المنتج ، ومع ذلك ، فإن هذه الطريقة فيها بعض العيوب ولا يمكن الاستمرار فيها، ومن هذه العيوب فإنه سيتم اكتشاف عيوب كل مرحلة من مراحل الإنتاج بعد اكتمالها ويتم نقل المخرجات إلى المرحلة التالية وبالتالي سوف يحمل المنتج تكاليف إعادة التصميم وتكاليف الوقت الإضافية ، بالإضافة الى ذلك تأخر وصول المنتج الى السوق وبالتالي سيتم اشباعه من قبل الشركات الصناعية المنافسة نتيجة لذلك ، تضعف الميزة التنافسية وتفقد الشركة قيمتها السوقية ، مما يحث الشركة على التحرك نحو حل

#### 2-1-2 مفهوم الهندسة المتزامنة

الاستعمال وإعادة التدوير وإعادة تصنيع المنتجات القديمة، كما يرى

## 2-2-2- الكلفة المستهدفة الخضراء

### 2-2-1 نشأة الكلفة المستهدفة الخضراء

نشأت تقنية الكلفة المستهدفة من فكرة التكاليف الثابتة في بداية الإنتاج وتطوير المنتج، مما يمنح الإدارة الفرصة لخفضها حيث بدأ خبراء الصناعة اليابانيون في تطوير فكرة أمريكية بسيطة تسمى هندسة القيمة، والتي استخدمها الأمريكيون في الصناعة خلال الحرب العالمية الثانية كأسلوب هندسي لترشيد وتحويل تكاليف الإنتاج لتصبح نظاماً ديناميكياً لخفض التكاليف، لم تدرك الصناعة الأمريكية إمكانيات تقنية هندسة القيمة من حيث إمكانية تحويلها إلى أسلوب متكامل للتخطيط وترشيد التكلفة، وبدأت الصناعة اليابانية في تحويل هندسة القيمة إلى تكاليف مستهدفة ولقد تم استخدامها من قبل معظم الشركات اليابانية لأنها حققت مزايا في إنتاج منتجات بأعلى كفاءة وفعالية مع تخفيض تكاليف الإنتاج إلى أدنى مستوى.

### 2-2-2 مفهوم الكلفة المستهدفة الخضراء

تعتبر تقنية من تقنيات إدارة الكلفة الموجهة نحو السوق، لأنها تستخدم لتحسين الربحية والإنتاجية الإجمالية في بداية دورة حياة المنتج، الأمر الذي يؤكد على أنها المرحلة المبكرة من دورة حياة المنتج. يتم تعريف الكلفة المستهدفة الأخضر على أنها عملية دمج وتنفيذ آليات التكلفة المستهدفة في تطوير استراتيجية الاستدامة البيئية، حيث تعزز استراتيجية تحديد التكلفة المستهدفة قوة الممارسات وتؤدي إلى نهج أكثر شمولاً. يمكن أن تكون أداة مفيدة للمساعدة في تحديد تكلفة المنتج المسموح بها، لأنه على الرغم من أن خطة حماية البيئة تشير إلى أهمية المنتجات الخضراء، إلا أن الزبائن غالباً ما يكونون غير مستعدين لتحمل التكلفة الإضافية لشراء المنتج.

### 2-2-3 ابتكار المنتجات الخضراء المستدامة

أصبح الابتكار عاملاً أساسياً، لبقاء الأعمال وسلاحاً للحفاظ على الميزة التنافسية. ودفع الاهتمام المتزايد بالقضايا البيئية الشركات إلى تطوير منتجات خضراء، وعمليات تصنيع خضراء، لإرضاء النظم البيئية الصارمة المتفرقة على المنافسين، وذلك باستخدام استراتيجيات التمايز، يعرف الابتكار الأخضر، بأنه عملية تطوير وتنفيذ منتجات وعمليات جديدة، لتحقيق الأهداف

تم اعتماد مصطلح الهندسة المتزامنة في أواخر الثمانينيات لتوضيح الطريقة المنهجية لتصميم المنتج المتزامن وجدولة ودعم عمليات الإنتاج والهندسة المتزامنة كمفهوم يعني تقليل وقت تطوير المنتج استجابة للتغيرات في تقنيات الإنتاج، وإدارة الجودة وتركيب السوق وزيادة تعقيد المنتج والتسليم السريع للحصول على أقل تكلفة. وقد أشار إلى الهندسة المتزامنة على أنها فريق متعدد الوظائف، يهدف إلى إيجاد حلول محددة للعديد من المشكلات التي قد تنشأ عند تصميم المنتجات وتصنيعها وتجميعها من خلال التطوير المتزامن للمنتجات وعمليات الإنتاج، ويمثل هذا التطور عنصراً أساسياً للحلول الجذرية التي يمكن من خلالها دخول المنتجات إلى السوق ومن خلال الأداء الممتاز في بعدي التكلفة والوقت يمكن التنافس مع الأسواق العالمية، وفقاً لذلك، يؤكد وآخرون على أن الهندسة المتزامنة هي طريقة لإيجاد حلول جذرية للمشاكل التي يمكن أن تنشأ عند تنفيذ عمليات تصميم المنتج والتصنيع والتجميع بمساعدة فريق متعدد الوظائف من خلال إجراء هذه العمليات بشكل متزامن لتقليل التكاليف – وتحقيق وفورات في الوقت.

### ثالثاً : مدخل الهندسة المتزامنة رباعية الأبعاد :

بعد ما اتفق الكثير من الكتاب والباحثين على مرحلة الهندسة المتزامنة ثلاثية الأبعاد والتي عدت المرحلة أكثر شيوفا استعمال إلى يومنا هذا في الكثير من الوحدات الاقتصادية التي تتبنى الهندسة المتزامنة والمتمثل ( بعد تصميم استدامة منتج) يشتمل هذا البعد على دراسة الجوانب الاستدامة أهمية موضوع الاستدامة الكبيرة في العالم حجم مردوده الإيجابي الكبير على المجتمع العراقي على البيئة الصناعية العراقية سيتم بهذا البعد على قضيتين مهمة قضايا الاستدامة الا وهما أن يكون المنتج صديق للبيئة وامكانية اعادة تدوير سعيا لتغطية جوانب الاستدامة.

اذ يؤكد أن الفكرة الأساس للهندسة المتزامنة تدور حول مفهومين :

**المفهوم الأول:** هو أن جميع عناصر دورة حياة المنتج من الناحية الوظيفية إنتاجية تجميع مقابلة له الاختبار وقضايا الصيانة ينبغي أن تؤخذ في الحسبان بعناية كبيرة في مراحل التصميم المبكرة

**أما المفهوم الثاني:** وهو أنشطة التصميم السابقة ينبغي أن تحصل جميعها في الوقت نفسه الفكرة هي ان الطبيعة المتزامنة هذه العناصر تزيد شكل كبير من الإنتاجية وجوده المنتج، يذكر أن أحد دوافع وراء موضوع الاستدامة هوان الزبائن يطلبون المزيد من المنتجات غير الضارة بصحتهم وسلامتهم وكذلك المنتجات الصديقة للبيئة المتعلقة بإعادة

ما تمثله المنتجات الخضراء أو المستدامة والآتي وجهات نظر مختلفة لتعريف المنتج الأخضر:

❖ يرى البعض إن أي منتج يكون مقدار تأثيره على البيئة صفر يطلق عليه في مجال الأعمال التجارية مصطلح المنتج الأخضر أو المنتج البيئي ، ولكن هذا المصطلح يطلق أيضا على المنتجات التي تسعى الى حماية البيئة وتعزيزها والمحافظة عليها من خلال الحفاظ على الطاقة و الموارد وخفض أو القضاء على المواد السامة والتلوث والنفايات وهذا التعريف للمنتج الأخضر يبين مدى الاختلاف في أنواع المنتجات الخضراء التي تركز على القضايا البيئية مثل الطاقة، الموارد، التلوث والنفايات السمية .

❖ ويرى البعض الآخر بان المنتج الأخضر هو ذلك المنتج المصمم لتقليل الاثار البيئية خلال دورة حياته الكاملة من خلال استعمال موارد متجدده وتندي استعمال الموارد غير المتجددة، تقادي استعمال المواد السامة، وتقادي استعمال المواد غير القابلة للتدوير.

❖ و كما وتم تعريفه على إنه اي منتج تم تصميم وتصنيعه وفقا لمجموعة من المعايير التي تهدف الى حماية البيئة من اي اضرار وتقليل استنزاف الموارد الطبيعية مع المحافظة على وظائف المنتج الأساسية، أي تلك الخصائص التي تلبى رغبات الزبائن مع عدم الأضرار بالبيئة او تكون نافعة للبيئة، والمنتج الأخضر هو المنتج الذي يتسم بعدة خصائص منها ( عدم استعمال مواد حافظة، استهلاك الحد الأدنى من الطاقة، المحافظة على المواد الخام واستهلاك الحد الأدنى منها، وعدم استعمال مواد سامه في المنتج).

❖ يشير مصطلح المنتج الأخضر الى المنتجات التي لن تسبب تلوث للأرض أو تسبب استنزاف للموارد الطبيعية من خلال دمج الاستراتيجيات البيئية مع العملية الانتاجية من خلال استعمال مواد يمكن اعادة تدويرها و استعمال مواد اقل سمية للحد من تأثيراتها على البيئة.

#### 2-2-4 خطوات تطبيق التكلفة المستهدفة الخضراء

**الخطوة الأولى : تحديد وتقييم السمات والوظائف الخضراء**

الاجتماعية وتقليل الضرر البيئي، من خلال عملية التصنيع لدورة حياة المنتج بأكملها، بالإضافة الى الاستجابة للقضايا البيئية في العوامل المؤثرة ، اشار الى انه يستخدم الابتكار الأخضر للتعبير عن أداء المنتجات أو العمليات الخضراء للمنافسة في السوق ، والذي يتحقق من خلال تقليل الأثار البيئية للشركات. حيث يمكن للشركات تخفيض تكاليف الإنتاج وزيادة الكفاءة الاقتصادية من خلال تنفيذ الابتكار البيئي مثل تخفيض استهلاك الطاقة وإعادة استخدام المواد وإعادة تعريف عملية الإنتاج .

#### 2-2-9 ابعاد الابتكار الأخضر

##### 1. ابتكار المنتج الأخضر Green product innovation

ويقصد ب (ابتكار المنتج الأخضر) إدخال منتجات جديدة أو محسنة بشكل كبير و تلبى المتطلبات البيئية من حيث (منتجات خام غير سامة ، وتصميم أخضر، وتوفير الطاقة ، ومكافحة التلوث ، وقابلة لإعادة التدوير، وحجم نفايات منخفض) ، كذلك ينظر إلى ابتكار المنتجات الخضراء على أنها طريقة فعالة للمنتجين والمستهلكين لخفض التكاليف لتلبية المتطلبات البيئية والأعمال . يمكن للشركات أيضا تنفيذ قرار ابتكار المنتجات الخضراء من خلال تصميم المنتج وتعبئته لتعظيم وزيادة مزايا توزيع المنتج .

##### 2. ابتكار العملية الخضراء Green Process Innovation

يشير المصطلح إلى التعديلات التي تم إجراؤها في عملية التصنيع والأنظمة لإنتاج منتجات صديقة للبيئة تلبى المتطلبات والاحتياجات البيئية ، مثل توفير الطاقة ومنع التلوث وإعادة تدوير النفايات. يمكن للشركات تنفيذ عمليات الابتكار الخضراء في عملية التصنيع التقليل وقت عملية الإنتاج وبالتالي تقليل التكاليف (Guoyou,et.al.,2013:1-14)، ويقصد بالعملية الخضراء المبتكرة هي عملية أو نشاط يتميز بتلبية المعايير البيئية التي تحدها البيئة الاجتماعية التي تعمل فيها الصناعة والشركة والأسواق والزبائن ، مع مراعاة تامة عند استخدام الطاقة والموارد والتأثير البيئي في تصميم وتنفيذ قضايا الاستدامة ، فضلا عن إدراج اليات التقييم والتأثير المستمر في هذه العملية المتكررة . |

#### 2-2-10 مفهوم المنتج الأخضر

على الرغم من التوجه الأخير نحو ابتكار المنتجات الخضراء إذ أصبح هذا الاتجاه السائد بين الوحدات الاقتصادية، إلا إنه لايزال هناك الكثير من الالتباس بشأن

### الخطوة الثانية: تقدير سعر البيع المستهدف وعلووة السعر الأخضر

الخطوة الثانية هي تحديد سعر البيع المستهدف من خلال تحليل وضع السوق التنافسي ومراقبة آراء الزبائن ، أي ان التقديرات الأولية لأسعار بيع المنتجات الخضراء متناقضة ، تسلط العديد من الدراسات الضوء على رغبة الزبائن في دفع علووة سعرية للمنتجات الخضراء. تشير دراسات أخرى إلى أنه يمكن تحقيق علووة السعر الأخضر في ظل ظروف معينة. العامل الأول الذي قد يفسر رغبات المستهلك المختلفة هو ثقة العميل في مدى تحقيق الفوائد البيئية عند شراء منتج. إذا كانت القضايا البيئية مشاكل بيئية حقيقية مثل الاحتباس الحراري ، فإن الثقة العالية والاستعداد لدفع علووة سعرية هي السائدة بشكل عام. إذا تم دفع علووة السعر الأخضر ، يتم استخدامها للحصول على الخصائص البيئية للمنتج. ومع ذلك ، مع الاتجاه المتزايد للمنتجات الخضراء

المنتجات التقليدية.. عندما يتم تقديم بدائل المنتج للزبائن للاختيار ، تختار ،

هي جزء من التكلفة المستهدفة . يتم التعامل مع التكاليف غير المباشرة مثل الإدارية على أنها كتلة ويتم تقديمها كأهداف تكلفة نسبية بغض النظر عن القيمة المدركة من قبل الزبائن . في كثير من الحالات ، تكون التكاليف البيئية المتعلقة بخصائص المنتج تكاليف غير مباشرة ، على سبيل المثال ، تكلفة الإنتاج النظيف هي التكلفة غير المباشرة للمنتج. يعتمد تخصيص التكاليف البيئية على مبدأ السبب والنتيجة ، ويتعين على الوحدات الاقتصادية إنشاء حساب التكلفة البيئية .

### الخطوة الرابعة: توزيع التكاليف على موجهات التكلفة الخضراء

عندما يتم تخصيص التكاليف المسموح بها لوحدة من المنتج ، يحدد المصممون التكاليف المسموح بها لكل مكون من مكونات المنتج. وبالتالي ، بحيث يدرك الزبون قيمة مواصفات المنتج ، ويتم ذلك عادةً من خلال QFD وداخل مصفوفة. يعتمد تحديد القيمة المدركة من قبل الزبائن للمكونات على معرفة المهندسين. نظرًا لأن عمليات التخصيص ذاتية للغاية ، فهذه نقطة مهمة جدًا في حساب التكاليف المستهدفة التقليدية. وتعتبر عمليات التخصيص أكثر أهمية في سياق المتطلبات البيئية لأن المصممين يحتاجون إلى معرفة التأثيرات البيئية لكل مكون. ويتضمن ذلك تحليلًا لدورة الحياة لجميع التأثيرات كمعايير مقترحة

تتمثل الخطوة الأولى في تحديد سمات المنتج ( الخدمة) ، ومن وجهة نظر المستهلك من حيث الجودة والوظيفة ، بناءً على خصائص المنتج يتحقق الزبون من القيمة المدركة لكل خاصية ، أما بالنسبة للمنتجات الخضراء عادةً ما يكون الزبائن غير مدركين للمتطلبات البيئية. بالإضافة إلى ذلك ، لا تمتلك العديد من الصناعات معايير ومؤشرات ، وغالباً ما يكون معنى كلمة " أخضر " أو " صديق للبيئة " غامضاً. تخضع متطلبات المنتجات الخضراء للقوانين البيئية، غالباً ما تُعتبر هذه المتطلبات إلزامية ولا يؤثر تنفيذها على قيمة المنتج من وجهة نظر الزبون. من ناحية أخرى ، تستخدم الوحدات الاقتصادية مبدأ سحب أو دفع خصائص ووظائف المنتجات الخضراء. وتعني كلمة "سحب" التنفيذ بناءً على طلب المستهلك ، وتعني "الدفع" أن الوحدة الاقتصادية تدرك الطبيعة المبتكرة للمنتج الأخضر.

في جميع الصناعات ، يمكن افتراض أن رغبة الزبائن في دفع علووة السعر الأخضر سوف تقل في النهاية. لذلك ، سيكون سعر بيع المنتجات الخضراء هو نفسه سعر بيع في أسعارها وميزاتها ويمكن تحديدها من خلال استعدادهم للدفع مقابل الميزات المختلفة للمنتج ، واعتماداً على الخيارات التي يتخذونها.

### الخطوة الثالثة: تعديل هامش الربح الأخضر وحساب التكاليف المسموح بها

في هذه الخطوة ، يتم توضيح حساب التكاليف المسموح بها من خلال طرح هامش الربح المستهدف من السعر المستهدف ، وغالباً ما تستند نتائج هامش الربح المستهدف من تحليل الربح طويل الأجل إلى العائد على المبيعات (صافي الدخل مقسوماً على المبيعات). ويعد العائد على المبيعات هو المقياس الأكثر استخداماً لأنه من السهل حسابه ويمكن ربطه بربحية كل منتج.

اذ يجب تحديد الأرباح المستهدفة وراء تصميم المنتجات الخضراء ، حيث يرتبط تصميم المنتجات البيئية بمخاطر السوق العالية وجهود التصميم العالية ، كما ان تجربة المنتجات الخضراء نادرة في العديد من الصناعات. غالباً ما يُطلب من مصممي المنتجات بناء أنظمة المعلومات البيئية في مشاريع التصميم الأولية الخاصة بهم ، وذلك لأن تقل احتمالية نجاح المنتجات الخضراء عن المنتجات التقليدية. وينبغي تغطية جميع التكاليف المتكبدة خلال دورة حياة المنتج بسعر البيع ، وتكلفة المنتج المباشرة فقط

المعيارية والتكاليف المسموح بها ، وذلك من أجل تعديل أو ضبط القيمة حيث ان كل مؤشر قيمة لكل مكون يشير إلى ما إذا كانت تكلفة المكون مرتفعة جداً أو منخفضة جداً بحيث لا تعطي قيمة مدركة للزبون.

2- تحليل الانحرافات لتحسين تصميم المكونات وتخفيض التكاليف الإجمالية دون المساس بالأداء والجودة:- يتم احتساب المؤشر البيئي لكل مكون بناءً على التأثير البيئي المسموح به والأثر البيئي القياسي. يشير المؤشر البيئي إلى المكونات التي يجب إضافتها أو تقليلها فيما يتعلق بقضية بيئية معينة. تستند تقديرات الأثر البيئي القياسية إلى بيانات المواد الخام وتدفق الطاقة. يتطلب هذا نماذج بيانات حقيقية توضح انحراف القيمة الفعلية لتصميم المنتج الجديد أو المعدل.

لاتفاقية الاحتباس الحراري ، بحيث أن تحليل دورة حياة المنتج مكلفاً ويستغرق وقتاً طويلاً ويتطلب معلومات بيئية شاملة من الموردين والموزعين. لذلك ، من المهم تكامل سلسلة القيمة لجميع الشركاء في عملية تقدير التكاليف المستهدفة وإشراك خبراء البيئة من هيئة الإدارة البيئية

**الخطوة الخامسة : تنفيذ مقاييس إدارة التكلفة المستهدفة الخضراء**

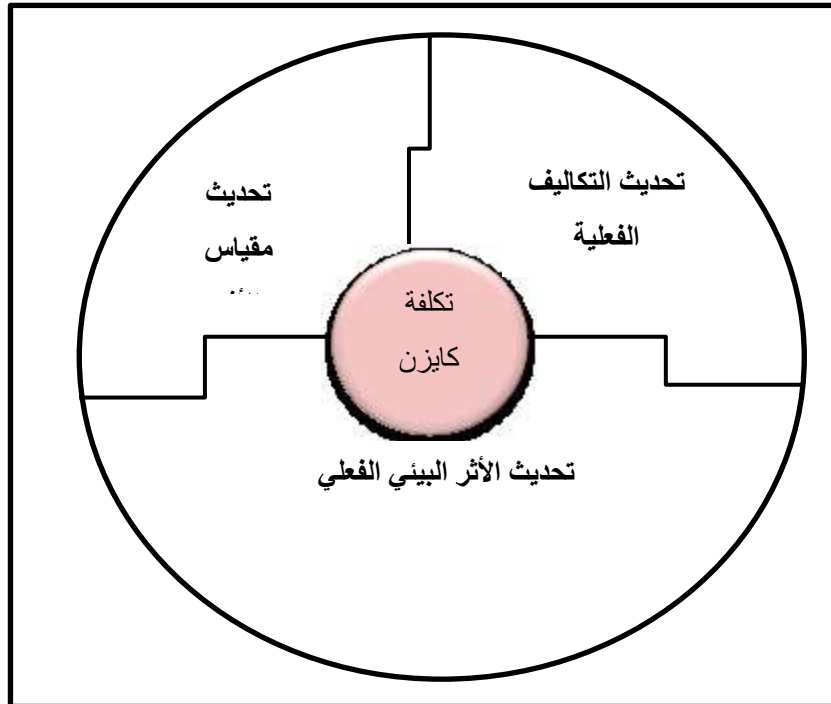
تتضمن هذه الخطوة ثلاث خطوات متتالية: **تحديد التكلفة المعيارية للمنتج** :- إن تحديد التكلفة المعيارية للمنتجات الخضراء. يتطلب معلومات عن التكاليف البيئية للمنتج بناءً على تقييم الأثر البيئي في كل مرحلة من مراحل دورة الحياة. وبخلاف ذلك ، فإن التكاليف البيئية هي تكاليف غير مباشرة يمكن إدارتها في المرحلة التالية.

1- **مقارنة التكلفة المعيارية والتكلفة المسموح بها لكل مكون** :- يتم إجراء المقارنة بين التكاليف

**الخطوة السادسة : تنفيذ تكاليف كايزن الخضراء**

بغض النظر عما إذا كانت التكاليف المقبولة قد تحققت أم لا ، فإن جهود التحسين المستمرة جارية ، حيث أن تكلفة كايزن الخضراء هي امتداد لتكلفة كايزن التقليدية تجاه القضايا البيئية ، مما يسمح بتخفيض التكلفة ومراقبة تدابير تحسين البيئة التي غالباً ما تكون طموحة للغاية، والشكل (1) يوضح تكاليف كايزن الخضراء وكالاتي:

الشكل (1) تكاليف كايزن الخضراء



Source: Horvath P. , Berlin S ., (2012) " Green target cost :ready for the green challenge "Cost management , may ,:30.



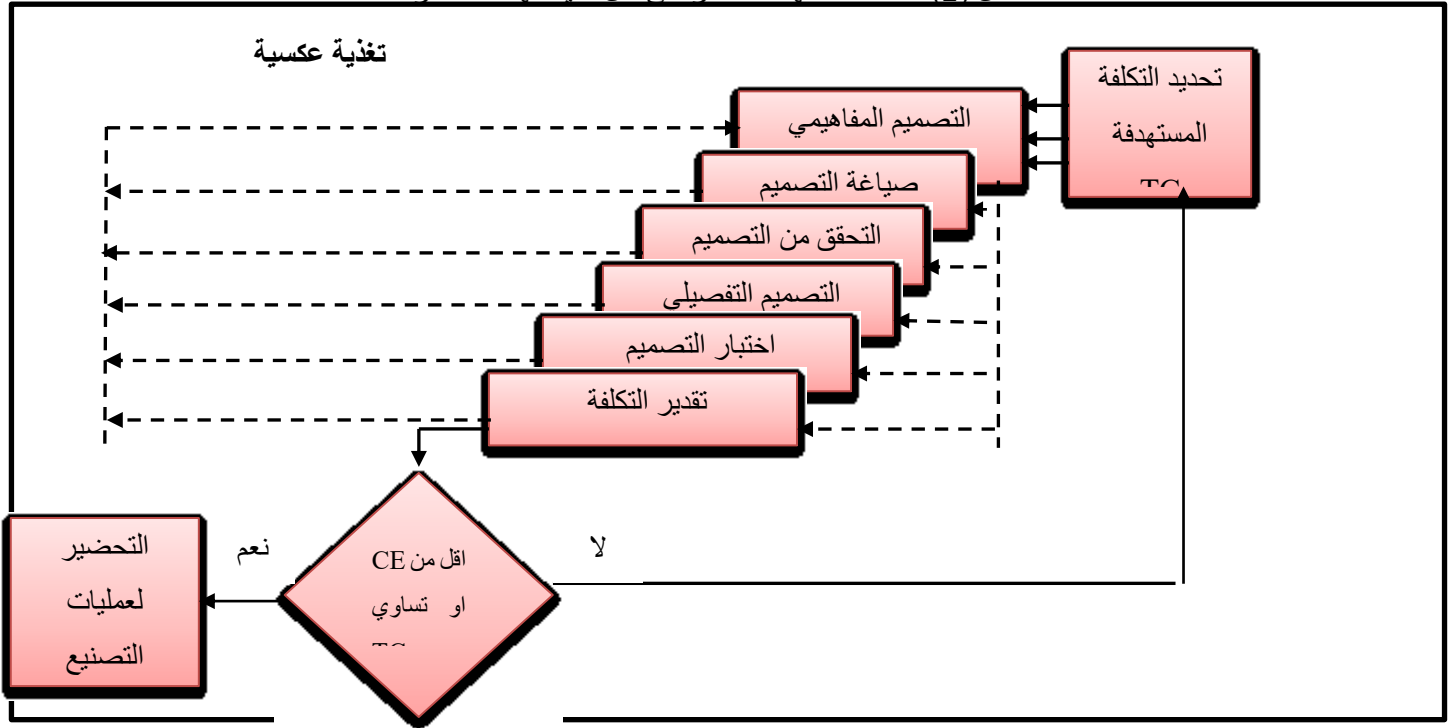
## 5-2-2 دور تقنية الهندسة المتزامنة في تخفيض التكاليف وتحقيق الميزة التنافسية المستدامة

في هذه الفقرة ، سيتم توضيح دور تقنية الهندسة المتزامنة في خفض التكاليف، وتحقيق الميزة التنافسية المستدامة من حيث ، التكلفة والجودة والوقت والمرونة ، كما موضح في الآتي :

### 1-5-3-1 دور تقنية الهندسة المتزامنة في تخفيض التكاليف

التكلفة هي العامل الأكثر تأثيرًا في تحقيق الميزة التنافسية المستدامة في ضوء بيئة الأعمال والتغيرات المصاحبة لها ، كما أن عملية خفض التكلفة وفقًا للمدخل الاستراتيجي ستساعد الوحدة الاقتصادية على تحقيق مزايا تنافسية أخرى مثل الجودة والتوقيت والمرونة في الاستجابة ، لتغيير احتياجات الزبائن و رغباتهم. عادة ما (Moges,2007:40) يمكن توضيح ذلك عند تحديد التكلفة المستهدفة والتكلفة التقديرية وعند المقارنة بينهما وتأثيرها على قبول التصميم ، ويمكن توضيح ذلك من خلال الشكل الاتي :

شكل (2) التكلفة المستهدفة المقدرة في ظل تقنية الهندسة المتزامنة



Source: (Moges, Alema 2007, "Concurrent Engineering and Implementations : A Case Study in Addis Engineering Center", Master Thesis in Mechanical Engineering, University of Addis Ababa, Ethiopia, p:40)

جاهزًا للاستخدام في عملية التصنيع والتجميع ، وإذا كان العكس ، فيجب إعادة النظر في التصميم لتحقيق التكلفة المستهدفة ومقارنتها بالتكلفة الفعلية لإظهار مقدار الوفر في التكلفة ، مع مراعاة النتائج الهندسية والفنية.

نلاحظ من الشكل أعلاه، أن التكلفة المستهدفة يتم تحديدها قبل بدء عملية التصميم ، ويتم تحديد التكلفة المقدرة بعد اكتمال العملية. إذا كانت التكلفة المقدرة أقل من التكلفة المستهدفة أو مساوية لها ، يتم قبول التصميم ويكون

### 1-3-5-2- دور تقنية الهندسة المتزامنة في تحسين الجودة

من تصميم وتطوير كل من المنتج والعملية ، وبالتالي فإنها تساعد الوحدة الاقتصادية على تحقيق ميزة تنافسية مستدامة .

#### 1-3-5-3- دور الهندسة المتزامنة في تخفيض الوقت

تعد تقنية الهندسة المتزامنة أحد العناصر الهامة والحاسمة للإدارة القائمة والمستندة على الوقت ، وبالتالي يعتبر الوقت عنصرًا أساسيًا للمنافسة في ضوء بيئة الأعمال التنافسية بالإضافة إلى التغييرات والتطورات المصاحبة، ويمكن توضيح دور تقنية الهندسة المتزامنة في تقليل الوقت من خلال ما يأتي :

1. تتيح تقنية الهندسية المتزامنة توفير وقت التصميم من خلال تنفيذ عملية التصميم بشكل متزامن ومراجعة التصميم وتعديله في نفس الوقت ، ويصل الوقت الموفر إلى 40% من إجمالي وقت عملية التصميم، نضراً لذلك فقد استطاعت شركة التي تقوم بصناعة كاميرات رقمية ، على تحقيق وفورات وصلت إلى 50% من وقت التصميم ، وذلك لأنها قامت بتصميم كل من ( الهيكل ومحركات الفيلم ، والعدسات ) بشكل متزامن ودقيق .
2. تساعد تقنية الهندسة المتزامنة في إنشاء ارضية مناسبة ، للتنفيذ القيام بعملية التصنيع المتزامن ، وبالتالي يتم تحقيق وفر في وقت التصنيع. المتطلبات الأساسية والتي تحت الوحدة الاقتصادية على القيام بعمليات التصنيع هي تحديد الأنشطة المتجانسة ، التي من الممكن تنفيذها بنفس الوقت ، وكما يتطلب الأمر تصحيح الأخطاء في وقت حدوثها ، وذلك من خلال مساعدة فريق العمل الهندسي المتزامن حيث لا توجد حواجز بين المراحل المختلفة لأقسام التصميم والتصنيع والتجميع وغيرها.
3. عندما تقوم الوحدة الاقتصادية بعمليات التجميع وبشكل متزامن ، فإن هذا يؤدي الى تحقيق في نفس الوقت وفورات في الوقت الفعلي للتجميع ، حيث حققت شركة اكبر قدر ممكن من الوفورات المتحققة في وقت التجميع والتي وصلت الى 60% من الوقت الاجمالي ، وبالتالي يمكن القول أن تطبيق الهندسية المتزامنة في أنشطة (التصميم، والتصنيع، والتجميع ) فانها تساعد في زيادة فعاليتها ، مما يؤدي الى تحقيق اكبر قدر ممكن من الوفورات من الوقت الإجمالي لدورة حياة المنتج بشكل كبير.

أن نقطة التقاء الهندسة المتزامنة وإدارة الجودة الشاملة معاً ، تتمثل في التركيز على الزبون وتحسين الجودة من خلال تقليل العيوب الداخلية والخارجية والقيام بالعمل بشكل صحيح منذ المرة الأولى ، فضلاً عن استخدام تقنيات إدارة الجودة الشاملة مثل تقنيات العصف الذهني . وفقاً لذلك ، يجب على الفريق الهندسي المتزامن أن يأخذ في الاعتبار المبادئ الأساسية (لإدارة الجودة الشاملة ) ، لتحسين جودة العمليات والمنتجات ، وبالتالي تحقيق رضا الزبائن ، لذلك ، من الضروري على أعضاء فريق العمل الاهتمام و التركيز على تكاليف الجودة ، والتي تتكون من أربعة أنواع ، وهي تكاليف المنع ، و تكاليف التقييم وتكاليف الفشل الداخلي والفشل الخارجي، ويقصد بتكاليف المنع ، هي التكلفة المتحققة للحفاظ على تكلفة التقييم والفشل عند أدنى مستوى ممكن ولمنع حدوث المعيب ، بينما تكلفة التقييم هي تكلفة الفحص والاختبار للتأكد من أن المنتج مقبول ومطابق لمعايير الجودة المحددة.

يمكن القول أن تطبيق تقنية الهندسية المتزامنة في مراحل تصميم وتصنيع وتجميع المنتجات، فإن لها مجموعة من الامور التي ستساعد الوحدات الاقتصادية على تحسين الجودة ، على النحو التالي:

1. وفهم مبادئ كل من تقنيات الهندسة المتزامنة وإدارة الجودة الشاملة ، وتحديد نقاط التكامل في تصميم وتصنيع وتجميع المنتجات .
  2. يتم التركيز على أنشطة المنع وتحسينها في مرحلة مبكرة من عملية التصميم ، لكونها أنشطة مضيئة للقيمة ، فضلاً عن استخدامها لتحسين جودة العملية والمنتج.
  3. تحديد أنشطة كل من التقييم والفشل بنوعيه ، وتركيز الجهود على التخلص منها من خلال القضاء على أسباب حدوثها ، وذلك لأنها تسبب انخفاض في الجودة ، فضلاً عن انها أنشطة لا تضيف قيمة ، وبالتالي يجب تقليل الخردة وإعادة العمل والفحص وتحليل الفشل .
- يمكن أن تساعد المشاركة المبكرة لفريق عمل الهندسة المتزامنة ، في تقليل وقت إعادة التطوير خلال عملية التصميم ، اعتماداً على جودة التصميم المطلوب .

وعليه ، يمكن أن توفر تقنية الهندسية المتزامنة أفضل الاقتراحات لاختيار التوليفة المرغوبة من التكلفة والجودة والوقت ، حيث تأخذ ذلك في الاعتبار في المراحل الأولى

2- مرونة عناصر التصميم استجابة لأي تغييرات في احتياجات الزبائن ورغباتهم ، فضلاً عن سرعة تقديم تصميم المنتج بأقل وقت ، مما يساعد على ضمان رضا الزبائن عن منتجات الوحدة الاقتصادية التي تقدمها اليهم .

3- إنشاء قاعدة بيانات مشتركة ، لتسهيل عملية تبادل المعلومات الداخلية والخارجية ، للمساعدة في تحديد أي تغييرات وتطورات قد تحدث في احتياجات ورغبات الزبائن والاستجابة السريعة لتلك التغييرات .

### 2-2-6 دور تقنية التكلفة المستهدفة الخضراء في تخفيض التكاليف وتحقيق الميزة التنافسية المستدامة

من خلال هذه الفقرة ، سوف نستعرض الدور الذي يمكن أن تلعبه تقنية التكلفة المستهدفة الخضراء في تخفيض التكاليف وتحقيق ميزة تنافسية مستدامة من حيث التكلفة والجودة والوقت والمرونة ، كما هو موضح في الفقرات التالية.

#### 1-6-3-1 دور تقنية التكلفة المستهدفة الخضراء في تخفيض التكاليف

يركز Green Target Costing على تصميم المنتج لتحقيق خفض التكلفة ، كما أن العمليات المستخدمة لإنتاج وتسويق المنتج هي أيضاً مصادر محتملة لخفض التكلفة . لذلك ، من المهم أن تتم عمليات خفض التكلفة من خلال دراسة متعمقة لزيادة الكفاءة ، استجابة للحاجة الملحة لخفض التكاليف (Drury,2012:548) ، ان تقنية التكلفة المستهدفة هي مجموعة من الإجراءات المنضبطة المصممة لتحقيق أفضل قيمة في مرحلة مبكرة من خلال التحليل ، مما يساعد على اكتساب ميزة تنافسية ، حيث ان ناك نوعين من التحليلات وهما كالاتي :- (Ibid.,2012: 546)

#### 1- تحليل المكونات والخصائص الوظيفية والموارد :

في هذا التحليل ، ان المكونات المنتج غير ضرورية أو يمكن استبدالها بمكونات أرخص ، بشرط أن تؤدي نفس الوظائف

4. يؤدي تخفيض وقت كلاً من التصميم والتصنيع والتجميع إلى تخفيض الوقت الإجمالي لدورة حياة المنتج ، وبالتالي تخفيض الوقت والذي يساعد في تسليم المنتجات للزبائن في الوقت المحدد والمتفق عليه ، الأمر الذي يساعد الوحدة الاقتصادية على تحقيق رضا الزبائن .

5. تعمل تقنية الهندسية المتزامنة في تقصير دورة حياة المنتج عن طريق تخفيض وقت العملية الإنتاجية ، وبالتالي طرح الأفكار في السوق بسرعة مؤكدة ، أن تقصير دورة حياة المنتج هو مطلب أساسي لمواجهة المنافسين في السوق من خلال إجراء تغييرات سريعة ، في كل من العمليات والمنتجات ، والتي من خلالها يمكن تحقيق رضا الزبائن ، وبالتالي تحقيق ميزة تنافسية مستدامة .

#### 1-3-5-4 دور تقنية الهندسة المتزامنة في تحقيق المرونة

تشير المرونة إلى القدرة على الاستجابة للتغييرات والتطورات المحتملة في عمليات التصميم ، والتصنيع ، والتسويق بطريقة تلبى احتياجات الزبائن ورغباتهم ومتطلباتهم ، أن المرونة تساعد الوحدة الاقتصادية في العمليات الداخلية نتيجة الاستجابة للتغييرات في احتياجات الزبائن ومتطلباتهم ( الطويل واسماعيل. من خلال عنصر المرونة ، يمكن للوحدة الاقتصادية أن تلبى احتياجات الزبائن ورغباتهم ومتطلباتهم من خلال تقديم منتجات أفضل من المنافسين في السوق ، وبالتالي اكتساب ميزة تنافسية مستدامة تعتمد على درجة التطور الاقتصادي. وذلك من خلال توظيف امكانات وموارد الوحدة الاقتصادية من اجل تقديم منتجات جديدة للزبائن.

السؤال الذي يطرح نفسه هنا هو: كيف يمكن أن تساعد تقنية الهندسة المتزامنة في توفير المرونة الكافية للاستجابة للتغييرات في احتياجات الزبائن ورغباتهم؟ للإجابة على هذا السؤال ، تجدر الإشارة الى أن عملية التصميم يمكن أن تسرع أو تبطئ عملية تطوير المنتج. في ضوء المنافسة الشديدة ، تحتاج الوحدة لاقتصادية إلى تسريع أو تغيير تطوير المنتج في أسرع وقت ممكن قبل قيام الجهات المنافسة بذلك ، ويبرز دور التقنية الهندسية المتزامنة في تحقيق هذا الهدف، وذلك من خلال الأتي

1- تقديم تصاميم وحلول متنوعة ، واختيار أفضل تصميم لحل المشاكل في المنتج ، مع مراعاة التغييرات ، والتطورات البيئية المختلفة.

كل من الأجور المباشرة والمصروفات غير المباشرة، لذلك، تأخذ هذه التقنية نظرة شاملة لجميع التكاليف الإضافية غير المبررة المرتبطة بالمكونات أو الوظائف أو الأنشطة التي لا تضيف قيمة، حيث إن تخفيض هذه التكاليف ليس له تأثير على أداء وجودة المنتج

بناءً على ما سبق، نلاحظ أن تقنية التكلفة المستهدفة الخضراء تهتم في تخفيض التكاليف، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى تحسين قيمة المنتج من وجهة نظر كل وحدة اقتصادية، وبالتالي، من خلال هذه التقنية، من الممكن المساعدة في تحقيق البعد التكلفة الأقل، والذي سيساعد بدوره في تحقيق الميزة التنافسية لهذه الوحدة.

### 1-3-6-2- دور تقنية التكلفة المستهدفة الخضراء في تحسين الجودة

أحد العناصر الرئيسية في الاستحقاقات الوظيفية للمنتج وسيؤدي تحسينه إلى زيادة قيمة المنتج من وجهة نظر الزبون، وبالتالي، يمكن القول أن الجودة عنصر مهم يتم اخذه في الاعتبار أثناء إجراء التحليل الوظيفي.

تم تحديد مجموعة من الأمور المتعلقة بالجودة عند تطبيق تقنية التكلفة المستهدفة الخضراء، وهي كالآتي :-

وفورات في وقت صنع المنتجات ووصولها للزبائن في الوقت المحدد، وكما تساعد هذه الوفورات على خلق ميزة تنافسية مستدامة تتيح للوحدة الاقتصادية الاستفادة من الفرص الاستثمارية المتاحة لها، فضلاً عن سرعة توصيل المنتج للسوق وبالتالي تحقيق رضا الزبون (Ketola,2002:35)، الأمر الذي يؤكد على أن يتم تصميم المنتج بما يتوافق مع متطلبات السوق التنافسي، الأمر الذي يستلزم تحسين قيمته، والذي بدوره سيساعد في تحقيق الميزة التنافسية المستدامة. بالإضافة إلى تخفيض تكلفة المكونات والوظائف غير المضافة للقيمة، لذا يجب التركيز على تحسين أداء وجودة المنتج، كما أن المعلومات التي توفرها تقنية التكلفة المستهدفة الخضراء لفريق التصميم هي معلومات دقيقة، مما يساعد أعضاء هذا الفريق على تقديم تصميم للمنتج في أسرع وقت ممكن، لذلك من الضروري تقدير التكلفة والوقت ومقارنتها بالوضع الحالي الذي تمر به الوحدة الاقتصادية، دون استخدام هذه التقنية لتحديد مقدار الوفورات. تعمل الوحدة الاقتصادية بجهد دائمًا بتطوير منتجاتها للحصول

السابقة وتتمتع بالجودة المطلوبة، أما بالنسبة لتحليل الخصائص الوظيفية، فإن الوظائف ذات المؤشرات ذات القيمة المنخفضة والتي يكون فيها مؤشر القيمة أقل من الواحد الصحيح، فيما يتعلق بتحليل الموارد، يتم تحديد الموارد البشرية والتي يجب أن تكون فائضة عن الحاجة في عملية الإنتاج.

### 2- تحليل الخصائص الفنية للتكلفة :

يأخذ هذا التحليل في الاعتبار التكاليف المتعلقة بالمجالات التي يمكن فيها إجراء تخفيضات فعليه من حيث المكونات والوظائف والأنشطة والعمليات والموارد التي ليست ضرورية ولا تضيف قيمة من وجهة نظر الوحدات الاقتصادية والزبون. لا تهتم تقنية التكلفة المستهدفة الخضراء فقط بخفيض تكلفة المكونات المادية المتعلقة بالمواد، ولكنها تتجاوز ذلك إلى

تركز تقنية تحليل القيمة على الزبون، لذا فهي تسعى لتوفير منتجات تلبي احتياجات الزبائن ورغباتهم بجودة عالية وسعر مقبول، يعد الحفاظ على ربحية المنتجات أمرًا ضروريًا، خاصةً عندما تواجه الوحدات الاقتصادية ضغوطًا تنافسية متزايدة أو عندما يخطط لخفض سعر المنتج في المستقبل (موسى، 2008: 13). الجودة هي

1. مطابقة الوظائف الأساسية وخصائص الأداء للمنتج وتحسينه قدر الإمكان.
2. استبدال المكونات والوظائف بمكونات ووظائف ذات جودة أفضل، مع مراعاة أن التكلفة لن تكون عالية للغاية.
3. التوافق المنطقي بين المكونات والوظائف والتكامل بينها.
4. إجراء التعديلات اللازمة من المرة الأولى لتحسين جودة المنتجات والعمليات.
5. تقديم المنتجات والعمليات بتصاميم تلبي احتياجات الزبون وتحقق رضاه.

### 1-3-6-3- دور تقنية التكلفة المستهدفة الخضراء في تخفيض الوقت

تعمل تقنية التكلفة المستهدفة الخضراء من خلال حذف أو تعديل لمكونات المنتج والوظائف التي لا تضيف قيمة، من وجهة نظر الوحدة الاقتصادية والزبائن، على تبسيط وتوحيد العمليات والإجراءات، مما يؤدي إلى تحقيق

الوظيفية المنخفضة لكل من الأداء والجودة ، فضلاً عن التكلفة المرتفعة لمكونات المنتج ووظائفه .

ومن أجل تحقيق ميزة تنافسية من خلال المرونة في الاستجابة للتغيرات في احتياجات الزبائن ورغباتهم ، يتطلب الأمر اتخاذ مجموعة ومن الأمور ، وكما يأتي :

- 1- التخلص من المكونات والوظائف التي تعيق عملية الاستجابة السريعة للتغيرات في احتياجات الزبائن وما يرتبط بها من التكاليف غير المبررة ، والسعي لتوفير المعلومات التي تساعد في تقصير دورة حياة المنتج ، بدءاً من مرحلة التصميم ، حتى يتم تسويقها للزبون ، مروراً بعمليات التصنيع و التجميع .
- 2- العمل على تنويع المنتجات وتوفير متطلبات السلامة والأمن بحيث تتناسب مع جميع الأذواق ، مع مراعاة عمليات التحسين المستمر في كل مرحلة من مراحل دورة حياة المنتج.
- 3- العمل على ترتيب العمليات وتحسينها وفقاً لمتطلبات الزبائن الحالية مع مراعاة التغييرات المستقبلية وجعل المنتج عملياً ومتجاوباً مع عمليات الصيانة والإصلاح.

سنة 2017 تم انتاج بعض أنواع إسمنت ابار النفط الخاصة بأبار النفط ، وذلك للحاجة الماسة اليها في حفر الإبار ، حيث يعمل المعمل وفق طاقة تصميمية 198,000 طن سنوياً .

### 3-2 تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة

أولاً: بعد تصميم المنتج :

#### الخطوة الأولى:- مواصفات تصميم المنتج

أن معمل إسمنت بابل ينتج نموذجين من منتج الاسمنت ، اذ يوجد بعض الفروقات بين هذين النموذجين من حيث المكونات ونسب الخلط ، اذ يتكون النموذج الأول (الإسمنت المقاوم) من ( الكلنكر + جبس الميكس ) وتكون نسبة معامل الإشباع الجيري تساوي تقريباً (0.87) ، أما النموذج الثاني (إسمنت الأبار ) من ( الكلنكر + جبس هيت ) ، وتكون نسبة معامل الإشباع الجيري تساوي تقريباً ( 0.95 ) ، فضلاً عن ذلك يكون جبس هيت

على ميزة تنافسية قوية ، ولا يقتصر ذلك على تحسين قيمة المنتج ، وإنما من خلال توفر عامل السرعة من أجل تخفيض وقت الاستجابة للزبائن ، حيث تساعد تقنية التكلفة المستهدفة الخضراء في تعزيز عامل السرعة من خلال تسريع عملية تصنيع المنتجات ، وبالتالي تسويقها للزبائن في الوقت المحدد ، فضلاً عن العامل البيئي الذي يساعد الوحدة الاقتصادية على تحسين الجدول الزمني للمشروع الاقتصادي ، اذ توجد علاقة طردية بين المنتج الأخضر والميزة التنافسية المستدامة .

### 1-3-6-4- دور تقنية التكلفة المستهدفة الخضراء في تحقيق المرونة

تتميز بيئة الأعمال بالمنافسة المتزايدة بين الوحدات الاقتصادية ، بالإضافة إلى التغيرات السريعة والمتكررة في أنواق وسلوك الزبائن ، وبالتالي ، تحاول تقنية التكلفة المستهدفة الخضراء إيجاد حلول مناسبة وسريعة للمشاكل التي تواجهها الوحدات الاقتصادية استجابة للتغيرات في هذه الاحتياجات والرغبات ، من خلال اتخاذ الاجراءات تصحيحية لتقديم الاقتراح اللازم لتبسيط وتوحيد العمليات ، والتي يمكن تحقيقها عن طريق تقليل أو إزالة المكونات والوظائف غير الضرورية التي لا تضيف قيمة إلى كل من الوحدة الاقتصادية والزبائن ، تعد هذه التقنية أداة ذو كفاءة وفاعلية لحل المشكلات التي يعاني منها المنتج ، وخاصة قيمته فيما يتعلق بالاستحقاقات

### الجانب العملي

بعد التطرق الى الجانب النظري لمتغيرات البحث ، فإن هذا المبحث يتناول تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة والكلفة المستهدفة الخضراء لتحقيق ميزة تنافسية مستدامة في الشركة العامة للإسمنت الجنوبية والتركيز على أحد معاملها ( معمل إسمنت بابل) كعينة للبحث .

### 3-1 نبذة مختصرة عن عينة البحث

يعد معمل إسمنت بابل ( السدة) أحد معامل الشركة العامة للإسمنت العراقية التابعة لوزارة الصناعة والمعادن. تم تأسيسه في عام 1957 لإنتاج مادة الإسمنت البورتلاندي وبالطريقة الرطبة ويعتبر من اقدم المعامل المنتجة في العراق . توقف المعمل عن الإنتاج في عام 1985 بسبب عدم استطاعته سد الحاجة المحلية وكلفة انتاجه الغير مجدية ، وفي عام 1999 تم ربط ادارته بالشركة العامة للإسمنت الجنوبية ، اما في 2009 تم تحويل الإنتاج من مادة الإسمنت البورتلاندي الى الإسمنت المقاوم ، وفي

The Role Of Concurrent Engineering Technology And Green Target Costing In Achieving Sustainable Competitive Advantage

عالي النقاوة حيث تصل نسبة نقاوة الكيرينات الى 40% ، و إجمالي التكاليف التي تم صرفها لإنتاج (32,000) طن من النموذجين ويواقع (19,000) من الإسمنت المقاوم و (13,000) من إسمنت آبار النفط ، بحيث تصل التكاليف الاجمالية للنموذجين (6,762,662,000) دينار

الجدول (1) تكلفة منتج الإسمنت المقاوم خلال السنة المالية 2021

خلال شهر حزيران وسيتم توضيح التفاصيل بالكامل في الجدول (1) و(2) ، حيث يوضح كلاً من الجدولين تكلفة الوحدة الواحدة لمنتج الإسمنت المقاوم ، وإسمنت الآبار لسنة 2021 من خلال الآتي:

ت	عناصر التكاليف	اجمالي التكاليف لإنتاج (13000 طن)	التكلفة الصناعية للطن / دينار
<b>العنصر الأول: التكاليف المباشرة</b>			
اولاً: الخامات والمواد المباشرة			
1	حجر الكلس	7,350	
2	التراب العادي	3,650	
3	تراب الحديد	120,000	
4	جبس الميكس	5,970	
5	رمل عالي السيلكا	4,000	
6	الوقود والزيوت	704	
	<b>المجموع</b>		141,674
ثانياً العمل المباشر			
	الأجور المباشرة	589,373,845	45,336
	<b>إجمالي التكاليف المباشرة</b>		187,010
<b>العنصر الثاني : التكاليف الصناعية غير المباشرة</b>			
1	الماء والكهرباء	54,740,000	4,210
2	الصيانة	8,000,000	615
3	استئجار موجودات ثابتة	120,110,000	9,239
4	الأدوات الاحتياطية	4,038,123	310
5	الاندثارات	30,430,437	2,340
	<b>إجمالي التكاليف الصناعية غير المباشرة</b>		16,714
	<b>إجمالي التكاليف الصناعية للطن الواحد للإسمنت المقاوم</b>		203,724
<b>العنصر الثالث : التكاليف التسويقية</b>			
1	التعبئة والتغليف	7,812,324	600
2	دعاية وطبع وضيافة	3,000,000	230
3	المتنوعات	1,243,846	95
	<b>إجمالي التكاليف التسويقية</b>		925
<b>العنصر الرابع : التكاليف الإدارية</b>			
1	أبحاث واستشارات	2,910,000	223
2	نقل وايفاد واتصالات	9,538,000	733
3	مصروفات خدمية متنوعة	1,730,000	133
4	تدريب وتأهيل	325,000	25
	صيانة أثاث وأجهزة مكاتب	3,235,000	248
	مصروفات سنوات سابقة	2,275,000	175
	<b>إجمالي التكاليف الإدارية</b>		1,537
	<b>إجمالي تكلفة الطن للإسمنت المقاوم</b>		206,186

بالاعتماد على البيانات المالية لسنة 2021

ويوضح الجدول أدناه التكاليف الفعلية للنموذج الثاني المتمثل في إسمنت الآبار لسنة 2021

الجدول (2) التكلفة الفعلية لمنتج إسمنت الآبار خلال السنة المالية 2021

ت	عناصر التكاليف	كفلة الطن الواحد/بالدينار	إجمالي التكاليف الصناعية للطن
<b>العنصر الأول : التكاليف المباشرة</b>			
<b>أولاً: الخامات والمواد المباشرة</b>			
1	حجر الكلس	7,350	
2	التراب العادي	3,650	
3	تراب الحديد	120,000	
4	رمل عالي السليكا	4,000	
5	جبس هيت	18,640	
6	وقود وزيت	704	
	<b>المجموع</b>		153,704
<b>ثانياً: ثانيا العمل المباشر</b>			
	أجور العمال	589,373,845	45,336
	<b>إجمالي التكاليف المباشرة</b>		199,040
<b>العنصر الثاني : التكاليف الصناعية غير المباشرة</b>			
1	الماء والكهرباء	54,740,000	4,210
2	الصيانة	8000,000	615
3	استنجاز موجودات ثابتة	120,110,000	9,239
4	الأدوات الاحتياطية	4,038,123	310
5	الاندثارات	30,430,437	2,340
	<b>إجمالي التكاليف الصناعية غير المباشرة</b>		16,714
	<b>إجمالي التكاليف الصناعية للطن الواحد لإسمنت آبار النفط</b>		215,754
<b>العنصر الثالث : التكاليف التسويقية</b>			
1	التعبئة والتغليف	7,812,324	600
2	دعاية وطبع وضيافة	3000,000	230
3	المتنوعات	1,243,846	95
	<b>إجمالي التكاليف التسويقية</b>		925
<b>العنصر الرابع : التكاليف الإدارية</b>			
1	أبحاث واستشارات	2,910,000	223
2	نقل وإيفاد واتصالات	9,538,000	733
3	مصرفات خدمية	1,730,000	133
4	تدريب وتأهيل	325,000	25
5	صيانة أثاث وأجهزة مكاتب	3,235,000	248
6	مصرفات سنوات سابقة	2,275,000	15
	<b>إجمالي التكاليف الإدارية</b>		1,537
	<b>إجمالي تكلفة الطن لإسمنت آبار النفط</b>		218,856

بالاعتماد على البيانات المالية لسنة 2021

بقاء جميع مكونات منتج الإسمنت المقاوم وإضافة  
مسحوق الزجاج بهدف إنتاج إسمنت آبار النفط بأقل  
تكلفة وأقل وقت )

الخطوة الثانية :- التصميم النظري

وسيتم في هذه الخطوة تصميم النموذج النظري وهو  
كالآتي :

من أجل تطوير منتج الوحدة الاقتصادية ، وكذلك لتقليل التكاليف التي تتمثل في تكلفة الحصول على الخصائص الوظيفية التي يطلبها الزبون، بالإضافة إلى تقليص وقت الحصول على هذه الخصائص المذكورة في الخطوة الأولى ، فإنه سيتم استخدام منتج الإسمنت المقاوم كنموذج يتم تطويره ، للحصول على إسمنت الآبار ، وذلك لكونه يحتوي على مواد أولية منخفضة التكلفة والتي من الممكن ان تحقق متطلبات الزبائن ، وذلك من خلال إضافة مسحوق الزجاج المأخوذ من النفايات ، وبمقدار ( الجدول (3) تكلفة المواد الأولية لإسمنت آبار النفط بعد الإضافة

0.02 ) ، من وزن الإسمنت المقاوم ، ومن ثم إعادة الفحوصات الكيميائية ، وذلك لغرض مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها بعد اضافة مسحوق الزجاج مع منتج إسمنت آبار النفط ، ومعرفة مدى التغيير الحاصل في خصائص المنتج ، فضلاً عن مقارنة عناصر المكونات والمركبات الموجودة في تركيبة منتج الإسمنت المطور مع مكونات ومركبات الإسمنت العالمية . والجدول (3) يوضح تكلفة المواد الأولية لإسمنت آبار النفط بعد إضافة مسحوق الزجاج.

ت	عناصر التكاليف	تكلفة الطن الواحد بالدينار	إجمالي التكاليف الصناعية للطن
1	حجر الكلس	7,350	
2	التراب العادي	3,650	
3	تراب الحديد	120,000	
4	جبس الميكس	5,970	
5	رمل عالي السليكا	4000	
6	مسحوق الزجاج	10,000	
7	وقود وزيت	704	
	المجموع		151,674

اعداد الباحثين

نلاحظ من الجدول أعلاه ان تكاليف المواد الأولية لإسمنت آبار النفط ، قد تم تخفيضها بمقدار (2,670) للطن الواحد ، ومن هذه الخطوة يمكن القول بأنه تم تحقيق المطلب الأهم من متطلبات الزبائن المذكورة في الاستبانة .

#### البعد الثاني :- تصميم العملية الإنتاجية

بشكل مباشر تكلفة المنتج. لذا فإن عند تطبيق النموذج المقترح وهو إضافة مسحوق الزجاج الى الإسمنت المقاوم بهدف انتاج إسمنت آبار النفط ، فإنه يكون ملائم للزبون من حيث التكلفة ، اما من حيث قابلية إنتاجه في الوحدة الاقتصادية ، الأمر الذي يجب مراعاته من حيث الأجهزة المستخدمة في الإنتاج والمتمثلة في الآلات والمعدات المستخدمة ، فضلاً عن المختبرات التي تجري فيها التحليل الفيزيائية والكيميائية ، بالإضافة الى معرفة نسب الخلط من المواد المستخدمة في الإنتاج ، والجدول (4) يبين نتائج التحليل الكيميائي لنماذج الإسمنت المستخدمة والتي أجرت في مختبر معمل إسمنت بابل(السدة).

يتم التخطيط لعملية الإنتاج بعد النظر في التصميم المناسب لتلبية احتياجات الزبون ، مع مراعاة التكلفة المحددة ، فضلاً عن معرفة هل التصميم مناسب للوحدة الاقتصادية (معامل بابل) ، من حيث قابلية الإنتاج ، ومعرفة الخطوات التي يمر بها النموذج أثناء التصنيع ، نظراً لأن الخبرة التصنيعية تلعب دوراً مهماً في هذه المرحلة ، يجب مراعاة جميع المعايير ، بما في ذلك وقت التوقف عن العمل ، عند صياغة خطة عمل عملية الإنتاج ، لأن وقت إنتاج المنتج يلعب دوراً جوهرياً ، لأنه يعكس

الجدول (4) التحليل الكيميائي لنماذج الإسمنت المستخدم

المركبات	اسمنت مقاوم بدون مضاف	إسمنت مقاوم بعد إضافة مسحوق الزجاج	إسمنت آبار النفط	تحسين الجودة بمقدار
SiO <sub>2</sub>	20.30	21.90	21.40	0.5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.86	6.68	4.16	2.52
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.56	3.32	4.84	- 1.52
CaO	60.21	57.63	62.62	- 4.99
MgO	4.34	4.38	2.83	1.55



0.76	1.21	1.97	2.02	SO <sub>3</sub>
2.9	1.02	3.92	2.75	L.O.I
1.72	98.08	99.80	99.04	Total
- 0.52	1.23	0.8	0.67	F.CaO
0.01	0.18	0.19	0.23	.Ins.res
- 0.11	2.38	2.27	2.15	SM
0.04	0.86	0.90	1.65	AM
1.83	90.77	92.60	88.83	L.S.F
- 11.97	48.89	36.92	39.82	C <sub>3</sub> S
2.45	24.55	27	29.74	C <sub>2</sub> S
- 9.72	2.84	12.56	9.51	C <sub>3</sub> A
- 4.71	14.71	10	10.82	C <sub>4</sub> AF

اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات قسم النوعية

بناءً على بيانات الجدول اعلاه، فإنه سوف نستخرج المركبات والعناصر من الجدول والتي تعتبر الأساس في تحديد الخواص الكيميائية للإسمنت المستخدم في تسميت آبار النفط، ومن ثم ندرجها في الجدول الاتي :

الجدول (5) نسب (المركبات والعناصر) الكيميائية لكل عينات الاسمنت المستخدمة في الدراسة

نسبة الإسمنت المعالج	نسبة الإسمنت المقاوم	نسبة إسمنت آبار النفط	النسبة القياسية العالمية (API)	المركبات الكيميائية
4.38	4.34	2.83	6.0	MgO max %
1.97	2.02	1.21	3.0	SO3 max %
3.92	2.75	1.02	3.0	Loss on Ing. Max %
0.19	0.23	0.18	0.75	Insoluble Res. Max %
57.57	39.82	40	85-48	C3S max %
12.65	9.51	0.08	1	C3A max %
0.71	0.57	0.52	0.75	Total Alkali as Na2O%

أعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات قسم النوعية

اما بالنسبة للفحوصات الفيزيائية التي اجريت في معمل بابل، حيث يبين الجدول (12)، نتائج فحوصات الخواص الفيزيائية التي تم الحصول عليها، اذ كانت الفترة لفحص مقاومة الانضغاط (3) أيام، بينما درجة حرارة زمن التصلب كانت بنسبة (28) درجة مئوية ونسبة إضافة كمية الماء الى الإسمنت هي بنسبة 30%، ودرجة نعومة الإسمنت المطور كانت أقل او تساوي (75µM)، كما ان نسبة الاضافة من مسحوق الزجاج المستخدم الى الإسمنت المستخدم هي بمقدار (2%) الى (100) غم من وزن الإسمنت.

الجدول (6) نتائج الفحوصات الفيزيائية لخواص إسمنت المقاوم بعد الإضافة

نوع الفحص	النتيجة بعد الإضافة
زمن التصلب الابتدائي	91 درجة عند درجة الحرارة (125 f)، وضغط ( 5160 psi )
مقاومة الانضغاط	( 760 Psi )، عند درجة حرارة ( 100 f )، و( 1685 psi ) عند درجة حرارة ( f ) ( 140 )
المحتوى المائي الحر	“ 2.2cc لكل 250 cc “

اعداد الباحثين بالاعتماد على قسم النوعية

الجدول (7) يمثل المقارنة ما بين النتائج التي تم الحصول عليها بعد الاضافة والنتائج القياسية وحسب المواصفات العالمية (API)

نوع الفحص	درجة الحرارة	الانضغاط	(API) نتائج	النتيجة بعد الاضافة
-----------	--------------	----------	-------------	---------------------

91 دقيقة	120-90 دقيقة	5160 psi	125f	زمن التصلب
760psi	350psi كحد أدنى مستوى	-	100f	مقاومة الانضغاط
1685psi	1500psi		140f	
2.2cc لكل 250	3.5cc لكل 250cc كحد اعلى	-	-	المحتوى المائي الحر

اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات قسم النوعية

من خلال النتائج الموضحة في الجداول والتي تم الحصول عليها ، يتبين ان هذا النوع من الإسمنت (المطور) يقع ضمن الحدود المتوقعة والمشروطة من قبل المعهد الأمريكي للبترول .

#### البعد الثالث : تصميم سلسلة التجهيز

المجهزين ضمن الفريق الهندسي المتزامن مما يسهل عمل مهندسي التصميم وعمل الأعضاء المسؤولين عن عملية الإنتاج ، الامر الذي يسهل على الإدارة اتخاذ العديد من القرارات.

يتم اجراء المفاضلة بين المكون (مسحوق الزجاج) المستخدم في المنتج، في حالة الشراء او إعادة التدوير المخلفات الصلبة وكما يأتي:

تكمن أهمية سلسلة التجهيز في الاهتمام الكبير لعدد من الأطراف ، سواء كانوا اطراف داخلية مثل ( مجهزي المواد الأولية ، او الأجزاء النصف مصنعة ) ، التي تحتاجها الوحدة الاقتصادية في عملية التصنيع ، أما الأطراف الخارجية فيتمثلوا ب( الوكلاء ، والزبائن ) ، و يعني بالوكلاء (تجار الجملة الذين سيحصلون على السلع التامة الصنع من الوحدة الاقتصادية ) ، أن وجود

الجدول(8) تكلفة الزجاج المستخدم في المنتج

التفاصيل	الكمية	في حالة الشراء	في حالة استعمال نفايات الزجاج	الفرق
كمية الزجاج	طن	13000	13000	-
سعر طن الزجاج	دينار عراقي	50,000	10,000	40,000
التكلفة الاجمالية		650,000,000	130,000,000	520,000,000

أعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات المعمل

#### البعد الرابع: تصميم استدامة المنتج

الأمر الذي يحتاج الى تعديلات على مستوى مراحل الإنتاج ، حيث تعمل شركات الإسمنت حالياً على هذه النقطة ، وذلك باستخدام تقنيات هندسية لإعادة هندسة صناعة الإسمنت ، بالإضافة الى إضافة ( النفايات الصلبة) الى الإسمنت حيث يؤدي الى تخفيض ما يقارب 900 كغم من غاز ثنائي أكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>) وذلك لكونه يحتوي على نسبة عالية من أكسيد المغنيسيوم (Mgo) ، وبذلك فإن التصميم البيئي بعد الإضافة يسمى

المنتج الأخضر الصديق للبيئة هو أي منتج يتم تصميمه وتصنيعه وفقاً لمعايير مصممة لحماية البيئة وتقليل استنزاف الموارد الطبيعية ، مع الحفاظ على خصائص الأداء الوظيفي. بالإضافة إلى ذلك ، لا يشترط أن يكون المنتج الصديق للبيئة جديداً تماماً ، وانما هناك العديد من الإضافات للمنتج العادي للاقتراب من تحقيق الهدف المطلوب المتمثل في تقليل المواد المستخدمة ومستوى آثار المنتج السلبية على البيئة.

ب) (الإسمنت الأخضر) حيث سيتم احتساب هذه النسب وكما موضحة في الجدول ادناه.

الجدول (9) كميات وتكاليف الغبار المتطاير والأتربة المترسبة لمعمل إسمنت بابل لسنة 2021

ت	التفاصيل	كمية طن	نسبة الغبار المتطاير %	كمية الغبار المتطاير والتراب المترسب/طن	تكلفة الغبار المتطاير/ دينار	تكلفة الطن الواحد من الغبار المتطاير/دينار
1	المرحلة الأولى : طحن المواد الأولية:					
	حجر الكلس	11,388	4%	624	135,566,144	10,505
	تراب الطين	3,276				
	تراب الحديد	437				
	رمل عالي السليكا	499				
	المجموع	15,600				
2	المرحلة الثانية : حرق المعجون					
	كمية المعجون	14,976	9%	1,348	295,017,888	22,693
3	المرحلة الثالثة : طحن السمن					
	الكانكر	13,219	4.6%	627	137,222,712	10,555
	الجبس	409				
	المجموع	13,628				
	مجموع الغبار المتطاير			2,599	568,806,744	43,754
4	التراب المترسب			1,680	367,678,080	28,282
	مجموع الغبار المتطاير والتراب المترسب			4,279	936,484,824	72,036

أعداد الباحثين استناداً لبيانات قسم الإنتاج

بعد الانتهاء من تحديد كميات الغبار المتطاير والترسبات لمعمل إسمنت بابل (السدة) ، فهنا يأتي دور تقنية الهندسة المتزامنة ومن خلال البعد الرابع ( بعد استدامة المنتج ) ، والذي من احد مرتكزاته هو ان يكون المنتج صديق ، الامر الذي يشير الى تخفيض كمية هذه الملوثات ( الغبار المتطاير ، والترسبات ) ومن خلال المعادلات الآتية :

تخفيض كمية الغبار المتطاير بعد تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة = كمية مخلفات الغبار / كمية الإنتاج

$$13,000 / 2,599 =$$

$$20\% =$$

تخفيض كمية الترسبات بعد تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة = كمية الترسبات / كمية الإنتاج

$$13,000 / 1,680 =$$

$$12\% =$$

The Role Of Concurrent Engineering Technology And Green Target Costing In Achieving Sustainable Competitive Advantage

يتبين من المعادلات أعلاه ان كمية الغبار المتطاير ستتخف بنسبة (20%) لمنتج السمنت ، اما كمية الترسبات ستتخف بنسبة (12%) وسيتم توضيح كميات الانخفاض في كل من الغبار المتطاير والترسبات لمعمل إسمنت بابل من خلال الجدول (10) الاتي :

الجدول(10) كمية الغبار المتطاير والترسبات في معمل بابل قبل وبعد تنفيذ تقنية الهندسة المتزامنة عن سنة 2021

التفاصيل	البيان
2,599	كمية الغبار المتطاير قبل تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة
2,079 (2,599×20%-2,599)	كمية الغبار المتطاير بعد تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة
1,680	كمية الترسبات قبل تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة
1,478 (1,680×12%-1,680)	كمية الترسبات بعد تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة
4,279	كمية الغبار المتطاير والترسبات قبل تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة
3,557	كمية الغبار المتطاير والترسبات بعد تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة
12% (3,557÷4,279)	معدل تخفيض كل من كمية الغبار المتطاير والترسبات بعد تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة

في ختام استعراض تطبيق تقنية الهندسة في الوحدة الاقتصادية عينة البحث (معمل إسمنت بابل) ، اذ يمكن تلخيص ذلك في تقرير موحد يوضح عن المزايا التنافسية المتحققة للوحدة الاقتصادية وكالاتي :

الجدول (11) تقرير موحد عن المزايا التنافسية المتحققة من تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة

التفاصيل	بيانات مالية				المزايا التنافسية	ابعاد الهندسة المتزامنة
	عدد	وقت	نسبة مئوية	كمية		
من خلال اجراء استقصاء ميداني	-	-	-	-	-	معرفة رغبات الزبائن
من خلال استعمال النفايات الصلبة	-	-	-	-	34,710,000	تخفيض التكاليف للمنتج
يتم إضافة هذه النسبة من وزن الاسمنت(100%)	-	-	2%	-	-	إضافة مادة مسحوق الزجاج
تحقيق تصلب ابتدائي بوقت 6.57 دقيقة وتصلب نهائي 95 دقيقة	-	95-76.5	-	-	-	زيادة قوة التماسك
من خلال مقارنة المنتج قبل وبعد الاضافة	-	-	-	-	-	تحسين جودة المنتج
من 15 - 21 وسيلة نقل	6	-	-	-	-	زيادة عدد وسائل النقل
يكثر الطلب على اسمنت آبار النفط من قبل وزارة النفط والشركات النفطية في العراق	4	-	-	-	-	زيادة عدد زبائن المعمل
من خلال استخدام جيس الميكس بدلاً من جيس هيت	-	-	-	-	77,610,000	تخفيض تكلفة شراء الجيس
من خلال إضافة ( النفايات الصلبة) الى الاسمنت حيث يؤدي الى تخفيض ما يقارب 900 كغم من غاز ثنائي أكسيد الكربون (CO <sub>2</sub> ) وذلك لكونه يحتوي على نسبة عالية من أكسيد	-	-	-	-	-	تقليل مخاطر التلوث البيئي

المغنيسيوم (Mgo)							
من خلال اعتماد نسبة التخفيض بعد تطبيق الهندسة المتزامنة	-	-	-	-	455,220,480	تخفيض كمية وكلفة الغبار	
من خلال اعتماد نسبة التخفيض بعد تطبيق الهندسة المتزامنة					323,469,168	تخفيض كمية وكلفة الترسبات	
	-	-	-	-	891,009,648		المجموع

### 2-3 تطبيق تقنية الكلفة المستهدفة الخضراء

بما أن منتج إسمنت آبار النفط فريد بنوعه ونادر وجوده في الأسواق العراقية ، حيث يتم الطلب عليه من قبل شركات البترول الخاصة بتسميت آبار النفط وبفترات متفاوتة وحسب الحاجة ، الأمر الذي أدى الى احتساب سعر المنتج وفق السنوات التي تم بها الإنتاج ومعرفة أسباب ارتفاع الأسعار نسبة الى السعر الحالي . والجدول (ادناه ) يوضح أسعار بيع إسمنت آبار النفط وبحسب التواريخ المدرجة في جدول (12) وكالاتي:-

بعد ان تم التعرف سابقاً على تقنية الهندسة المتزامنة من هذا الفصل وما هي الخطوات اللازمة لتطبيقها في الوحدة الاقتصادية (محل البحث) ، وبالإضافة لذلك سيتم تطبيق تقنية الكلفة المستهدفة الخضراء وفقاً للخطوات التي تم شرحها سابقاً في الجانب النظري المتعلق بهذه التقنية ، من أجل زيادة قدرة المعمل من إدارة تكلفة (إسمنت آبار النفط ) كسابقة تنافسية مستدامة ، والوصول إلى أقصى تخفيض ممكن في تكلفة المنتج (عينة البحث) ، حيث يتطلب الأمر تنفيذ الخطوات الأتية :

### 1-2-3 تحديد سعر البيع المستهدف .

جدول (12) أسعار بيع إسمنت آبار النفط

سعر البيع	تواريخ بيع إسمنت آبار النفط
240,000	2018/6/7
200,000	2019/5/15
225,000	2020/1/14
200,000	2021/4/22
865,000	المجموع
4 ÷	÷ عدد الأسعار
216,250	متوسط أسعار بيع اسمنت ابار النفط

اعداد الباحثين استناداً لبيانات قسم التسويق

يوضح الجدول أعلاه السنوات التي تم بها بيع إسمنت آبار النفط ابتداء من سنة 2018 ، ووفقاً لسياسة المعمل ، فإنه سيتم تحديد سعر البيع المستهدف بناءً على متوسط سعر البيع للمنتج ، حيث سيكون متوسط السعر للإسمنت 216,250 دينار ، وسوف يتم اعتماده كسعر بيع مستهدف خلال سنة 2021 .

### 2-2-3 تحديد علاوة السعر الأخضر

بنوعه يتطلب الأمر من الزبائن دفع علاوة سعرية تسمى علاوة السعر الأخضر ، والتي تضاف إلى السعر المستهدف للمنتج التقليدي وتستخدم لتحقيق خصائص حماية البيئة ، حيث يعتمد ذلك على رغبة الزبائن ومدى ثقتهم نحو استخدام المنتجات الخضراء ، بالنظر إلى أن المنتجات الخضراء هي منتجات غير شائعة في البيئة العراقية ، فهذا لا يسمح للمعمل بإضافة علاوة سعرية عالية حيث أنها تسعى إلى

يسعى المعمل دائماً الى توفير منتج أخضر ( إسمنت آبار النفط ) يحقق ميزة تنافسية مستدامة من خلال إضافة خصائص بيئية للمنتج ووفقاً للمعايير البيئية الدولية للجودة ISO9001:2015 وحسب المواصفات القياسية للمعهد الأمريكي للبترول API ، وبذلك فإنه من أجل الحصول على منتج نادر وفريد

والخارجية على حد سواء ، ولهذا السبب فإن المعمل ينفق الكثير من المال لمنع أو تقليل آثار هذه الملوثات. حيث تنقسم هذه المبالغ التي ينفقها المعمل على الملوثات المنبعثة من مراحل الإنتاج لصناعة الإسمنت إلى المبالغ المصروفة بسبب كل من تلوث الجو والمياه والنفايات والتي يمكن تصنيفها وفق تقرير التكاليف البيئية كالآتي:

تعزيز مكانتها في السوق ، وذلك من خلال إضافة سعر قريب من سعر المنتجات التقليدية ، أي إضافة علاوة سعرية خضراء لا تؤثر على الزبائن . ومن أجل احتساب علاوة السعر الأخضر فإنه سيتم احتساب التكاليف البيئية للتلوث (الجو، المياه، النفايات) ، وذلك لأن المعمل أثناء عملية الإنتاج يقوم بطرح الكثير من الملوثات مما يتسبب في الإضرار بالبيئة الداخلية

### الجدول (13) تقرير التكاليف لبيئية لتلوث الجوي والمياه والنفايات

ت	أنواع التكاليف البيئية	التكلفة / دينار	نسبتها الى كلف الانتاج	نسبتها الى الايرادات
1	تكاليف التلوث الجوي			
	- تكاليف رواتب العاملين	12,917,000	0.0045	0.0049
	- تكاليف المستلزمات السلعية	9,200,949	0.0032	0.0035
	- تكاليف المستلزمات الخدمية	37,935,000	0.0133	0.0145
	- تكاليف الاندثار	16,388,000	0.0057	0.0811
	مجموع تكاليف التلوث الجوي	76,440,949	0.0269	0.104
2	تكاليف تلوث المياه			
	- تكاليف رواتب العاملين	12,417,000	0.0043	0.0047
	- تكاليف المستلزمات السلعية			
	- تكاليف المستلزمات الخدمية	29,971,621	0.0105	0.0115
	- تكاليف الاندثار	10,051,750	0.0035	0.0176
	مجموع تكاليف تلوث المياه	52,440,371	0.0184	0.0338
3	تكاليف تلوث النفايات			
	- تكاليف رواتب العاملين	4,500,000	0.0015	0.0017
	- تكاليف المستلزمات السلعية	3,913,000	0.0013	0.0015
	- تكاليف المستلزمات الخدمية	15,428,520	0.0054	0.0059
	- تكاليف الاندثار	7,598,160	0.0026	0.0098
	مجموع تكاليف تلوث النفايات	31,439,680	0.0110	0.0189
	اجمالي التكاليف البيئية	160,321,000	0.1422	0.4609
	اجمالي تكاليف الانتاج	2,836,808,000	%100	1.091
	اجمالي الايرادات	2,600,000,000	0.3123	%100
	التكاليف البيئية للطن الواحد	160,321,000	= 13,000 ÷	1,233

اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات المعمل

وعليه، بناءً آراء المهندسين المختصين بصناعة المنتج وموظفي شعبة التكاليف ، فإنه تم إضافة (1,233) دينار ، كعلاوة سعرية خضراء وهي سعر رمزي لتجنب مخاطر عدم قبول الزبائن للمنتج بسبب السعر المرتفع مقارنة بالمنتج التقليدي ، وبالتالي فإن السعر المستهدف الأخضر (217,483) دينار.

### 3-3-3 تحديد الربح المستهدف الأخضر

ترغب إدارة المعمل ( عينة الدراسة ) في تحقيق هامش ربح مستهدف لإسمنت أبار النفط ، وقد تم تحديد نسبة هامش الربح ، حيث تتراوح بين ( 10% - 30% ) . ونتيجة المنافسة القوية بين المنتجات المحلية ومنتجات المناشى العالمية ، إذ اختار الباحثين الحد الأدنى من نسبة هامش الربح لتحديد الربح المستهدف الأخضر :

الربح المستهدف الأخضر = السعر المستهدف الأخضر × نسبة هامش الربح المستهدفة

$$= 217,483 \times 10\%$$

$$= 21,748 \text{ دينار}$$

## 4-3-3 تحديد التكلفة المستهدفة الخضراء

يتم تحديد التكلفة المستهدفة الخضراء من خلال الفرق بين سعر البيع المستهدف الأخضر و الربح المستهدف الأخضر ، حيث سيتم احتساب التكلفة المستهدفة الخضراء لإسمنت آبار النفط من خلال الآتي :

التكلفة المستهدفة الخضراء = سعر البيع المستهدف الأخضر – الربح المستهدف الأخضر

$$21,748 - 217,483 =$$

$$= 195,735 \text{ دينار}$$

يتضح مما سبق أن التكلفة المستهدفة الخضراء لمنتج إسمنت آبار النفط هي (195,735) دينار ، بينما التكلفة الفعلية للمنتج كانت تبلغ ( 218,856) دينار ، وبالتالي فإن الفجوة بين التكلفة الفعلية والتكلفة المستهدفة الخضراء هي (23,121) دينار وهي فجوة سالبة ، حيث تهدف الدراسة إلى غلق هذه الفجوة وإحداث فرق إيجابي ، وكذلك تحديد هامش ربح مستهدف أخضر قدره 19,573.5 (10% × 195,735) لكل وحدة منتجة ومباعة من منتج إسمنت آبار النفط . ومن أجل تطبيق تقنية التكلفة المستهدفة الخضراء على عينة الدراسة ، حيث تتضمن هذه المرحلة ثلاث خطوات رئيسية وهما كالآتي :

## أولاً : جمع المعلومات

بعد تحديد المنتج ذات التكلفة العالية، نقوم بجمع معلومات حول هذا المنتج من داخل المعمل، بما في ذلك إجراءات العمل، والآلات والمكائن المستخدمة للإنتاج، وعدد العمال المشاركين في عملية الإنتاج، بالإضافة أجور العاملين والموظفين الإداريين، فضلاً عن جمع المعلومات المتعلقة بتطوير المنتج والتعديلات التي تطرأ على المنتج، وكذلك مراجعة قوائم المشتريات ، لتحديد تكلفة كل مكون من مكونات المنتج ، والمعلومات التي تم جمعها من خارج المعمل فيما يتعلق بالمجهزين وقدرتهم على توفير المواد الأولية اللازمة والتي يتطلب توفيرها بالجودة والوقت المحدد ، كما ويجب جمع المعلومات عن احتياجات ومتطلبات الزبائن الحاليين والمحتملين من المنتجات ، وأخيراً لا بد من جمع المعلومات التي تختص بالمنتجات التي يقدمها المنافسين والتغيرات التي طرأت على أسعارها ، وتحديد مدى رضا الزبائن وقبولهم لمنتجات المعمل ومنتجات المنافسين.

## ثانياً : التحليل الوظيفي للمنتج

يتم تحليل المعلومات المتعلقة بكل وظيفة منتج لمعرفة التفاصيل المرتبطة بكل وظيفة ، من حيث المتطلبات والخصائص ، ويتمثل التحليل الوظيفي للمنتج بالآتي :

أولاً: تحليل الخصائص الوظيفية (المدخل النوعي)

1- تحليل تكاليف الخصائص الوظيفية :- لتوضيح كمية وتكلفة الخلط قبل وبعد إضافة مسحوق الزجاج ، من أجل الحصول على 15,600 طن من مادة المعجون وكما موضح في الجدول الآتي:

الجدول (14) تكلفة المواد الأولية خلال تحليل الخصائص الوظيفية

كمية المادة	حجر الكلس/ طن	تراب الطين/ طن	تراب الحديد / طن	تراب عالي السيلكا / طن	مسحوق الزجاج / طن	المعجون / طن	نسب الخلط
	11,388	3,276	437	499	-	15,600	+%21+73 %3.20+%2.80

150,095,200	-	1,996,000 (4000× 499)	52,440,000 (120,000 × 437)	11,957,400 (3,650× 3,276)	83,701,800 (7350×11,388)	التكاليف الفعلية قبل الإضافة
15,600	312	468	312	3,120	11,388	73 % + 20 % + 2 % 3 % + 2 %
137,521,800	3,120,000 (10000× 312)	1,872,000 (4000 × 468)	37,440,000 (120,000× 312)	11,388,000 (3650× 3,120)	83,701,800	التكاليف حسب النسب الجديدة
(12,537,400)						التكاليف المستبعدة للمواد الأولية
(804)				15,600 ÷	12,537,400	تكلفة الطن الواحد

## 2 - تحليل تكلفة المكونات الفنية الوظيفية :

يعتمد هذا التحليل على تحديد أهم المكونات من حيث التكلفة ، والتركيز على علاقات التكلفة بين المكونات المختلفة والتحقق من عدم استخدام المكونات غير الضرورية ، ولغرض إدارة ومراقبة التكلفة ، ولتحقيق التخفيض المستهدف دون التأثير على جودة المنتج والفوائد التي تعود على الزبون ، كما تبين أن مادة الكلنكر تمثل 90% من تكلفة المنتج كما هو موضح في المبحث السابق ، أي أنها أكثر أهمية لتكلفة المنتج من مادة الجبس التي تمثل 10 % من تكلفة المنتج. مما يعني ان زيادة نسبة الكلنكر المضاف وتقليل نسبة الجبس المضاف إلى طن واحد من السمنت ، لتحقيق أقل وقت للتماسك ( التصلب) وأقل تكلفة للمنتج مع الحفاظ على جودة المنتج في حدود المواصفات القياسية.

وبناءً على معادلة خلط مادة الكلنكر مع مادة حجر الجبس للحصول على إسمنت نهائي ، وحسب حدود المواصفات القياسية فإن نسبة ثلاثي أكسيد الكربون ( $SO_3$ ) يجب ان لا تتجاوز 3 % في منتج السمنت ، والمعادلة الكيميائية تكون كالآتي :

$$(X-1) < 48 - X (SO_3) < 1 = (SO_3) < 0.03$$

ومن خلال لقاءات الباحثين مع مهندسي ومختبرات شعبة النوعية ، تبين ان نسبة الكبريتات في مادة الكلنكر تصل الى 8 % ، وهذه النسبة هي ضمن حدود المواصفات القياسية التي يجب ان لا تتجاوز 1 % ، فضلاً عن نقاوة مادة الجبس يجب ان لا تتجاوز 48 % .

وعند ما نطبق المعادلة الكيميائية وحسب نسب الخلط الجديدة تكون كالآتي:

$$(X - 1) 40 - X 0.08 = 1.97$$

$$X 40 - 40 - X 0.08 = 1.97$$

$$X 39.92 = 41.97$$

$$\% 1 = X$$

أي بمعنى ، يمكن تخفيض تكلفة الطن الواحد من إسمنت آبار النفط بمقدار ( 2,188 ) دينار/طن وكما موضح في جدول (15)

الجدول (15) يوضح مقدار التخفيض في تكلفة الطن الواحد من منتج السمنت

البيان	السمنت النهائي	الكلنكر	الجبس
نسبة الخلط / كغم	1000 (100%)	970 (97%)	30 (3%)
الكميات / طن	13,000	12,610	390
التكلفة الحالية	2,836,808	2,759,774,160	85,353,840
	218,216 × 13,000	(218,856 × 12,610)	(218,856 × 390)



		نسبة (So <sub>3</sub> ) حسب المواصفات القياسية	3%
	(So <sub>3</sub> ) < 1	المعادلة الكيميائية القياسية لنسب الخط	(So <sub>3</sub> ) < 0.03
	(So <sub>3</sub> ) 0.08	المعادلة الكيميائية في ضل النسب الجديدة	(So <sub>3</sub> ) 1.97
20 (%2)	980 (%98)	نسب الخط بناءً على المعادلة الجديدة	1000 (%100)
260	12,740	الكميات / طن	13,000
56,902,560	2,788,225,440	التكلفة الجديدة	-
(130)	130	الكميات المستبعدة	-
(28,451,280)	28,451,280	التكاليف التي ينبغي استبعادها	-
2,188	13,000	التكلفة للطن الواحد	÷ 28,451,280

إعداد الباحثين بالاعتماد على قسم الإنتاج والنوعية

- 3-2-5 تخفيض الاجور المباشرة**
- يعاني معمل إسمنت من مشكلة كبيرة وهي مشكلة البطالة المقنعة والتي تشير إلى وجود عدد كبير من العمال غير الضروريين والفائضين عن الحاجة ، مما يجعل تكلفة المنتج باهظة الثمن . على سبيل المثال ، نجد أن هناك حاجة لثلاثة عمال لتشغيل آلة معينة أو خط إنتاج ، لكن الواقع الفعلي يشير إلى وجود عشرة عمال أو أكثر على هذه الآلة أو خطو سيتم توضيح هذه النقاط من خلال الأتي :-
- أ- تخفيض عدد العاملين الفائضين عن الحاجة :-  
 من خلال الجدول الاتي سيتم معرفة الأقسام الإنتاجية في معمل اسمنت بابل ، بالإضافة الى عدد عمال الإنتاج وتكلفتهم وفضلا عن معرفة اجر العامل من التكلفة الاجمالية وكما هو مبين في الجدول ادناه :

الجدول (16) أجور العاملين في معمل بابل عن سنة 2021

ت	القسم	عدد العاملين	اجمالي أجور العاملين
1	التعبئة	22	18,536,229
2	الرافعات	16	11,138,252
3	الصيانة	9	6,883,310
4	الكهرباء	36	30,048,576
5	الورش	19	15,812,961
6	صيانة طواحين السمنت	10	7,051,385
7	طواحين السمنت	36	26,127,119
8	طواحين المواد الأولية	10	8,956,712
9	محطة المياه	14	10,353,427
10	الضغوطات	14	11,103,543
11	الافران	27	22,657,803
12	وسائط لنقل	7	4,630,239
	الإجمالي	220	173,481,556
	متوسط اجر العامل	788,552 = 220 ÷ 173,481,556	

إعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات شعبة المالية

بلغ عدد العاملين في خطوط الإنتاج الخاصة بإنتاج السمنت 220 عاملاً في معمل بابل لعام 2021، وبلغت الأجر المباشرة لهؤلاء العمال تقدر بمبلغ (173,481,556)، وبناءً عليه بلغت حصة الطن من الإنتاج من الأجر المباشرة (13,345)\*ديناراً .

$$\text{الأجر المباشرة لكل وحدة منتجة ومباعاة بعد التخفيض وعند نسبة 50 \% ، وكالاتي : } 13,345 - (13,345 \times 50\%) = 6,673$$

$$\text{**الوفورات المتحققة في تكلفة الوحدة المنتجة ، وكالاتي } 6,67 = (13,345 \times 50\%)$$

ووفقاً لآراء مهندسي التصميم والتصنيع في المعمل ، فإن خطوط الإنتاج لتصنيع هذا المنتج يتطلب 100-150 عامل ، وان اي زيادة في عدد العاملين والتي تتجاوز الحد المسموح به فإنه يمثل عدد عاملين فائضين عن الحاجة، لذلك فإنه يمكن تخفيض عدد هؤلاء العاملين في المعمل بنسبة 50% ، مما يعني ستخفض حصة منتج السمنت من الأجر المباشرة بنسبة 50 % اذا تم تخفيض عدد العمال ، وبالتالي ستكون الأجر المباشرة \* (6,673) ديناراً لكل طن منتج ومبايع ، وبالتالي تحقيق وفورات في التكلفة قدرها \*(6,673) ديناراً لكل طن منتج ومبايع ، وهنا يطرح التساؤل : كيف يتم التعامل مع الفائض من العاملين ، وأن هناك مجموعة من الحلول للتعامل مع الفائض في عدد العاملين وكما يأتي :-

#### ب- تخفيض وقت عملية الإنتاج من خلال تحديد خصائص العملية الإنتاجية

يصل إجمالي الوقت اللازم لتصنيع وتجميع طن واحد من المنتج إلى 420 ساعة، حيث تتم عمليات التصنيع والتجميع بشكل مستمر، مما يتطلب عددًا إضافيًا من العمال بالإضافة إلى إهدار كبير للوقت. ان حل هذه المشكلة تم التطرق له عند تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة .

$$\text{الأجر المباشرة لكل وحدة منتجة ومباعاة بعد التخفيض وعند نسبة 50 \% ، وكالاتي : } 13,345 - (13,345 \times 50\%) = 6,673$$

$$\text{**الوفورات المتحققة في تكلفة الوحدة المنتجة ، وكالاتي } 6,673 = (13,345 \times 50\%)$$

#### ت- استخدام التقنيات الحديثة في عمليات التصنيع والتجميع والفحص

يوجد في معمل إسمنت بابل مكائن قديمة ، حيث تم شراء هذه المكائن في الثمانينات والتسعينات من القرن الماضي ، تتوفر مكائن الإنتاج الحديثة أيضاً في الأسواق الخارجية والتي تتطلب اقل من 100 عامل ، لغرض تصنيع وتجميع هذا المنتج.

#### 3-2-6 تخفيض المصاريف غير المباشرة

يمكن توضيح هذا التخفيض من خلال الآتي:-

##### أ- تخفيض المصاريف الصناعية غير المباشرة

لقد بلغت التكاليف الصناعية غير المباشرة الفعلية 16,714 وهي تعادل نسبة 10% من التكلفة المباشرة البالغة 167,140 ، اذ يمكن ان تنخفض المصاريف الصناعية غير المباشرة الى نسبة 5% ، وبذلك فإنه ستصبح التكلفة الجديدة للمصاريف [ (167,140 × 5%) او (16,714 × 50%) ]، وهذا يعني ان مقدار التخفيض للمصاريف الصناعية غير المباشرة سيكون بمبلغ 8,357 دينار

##### ب- تخفيض المصاريف التسويقية والإدارية :-

بلغت المصاريف التسويقية والإدارية الفعلية للمنتج 2,462 دينار ، وهي نسبة تعادل 50% من المصاريف الصناعية غير المباشرة (16,714 × 50%) ، فبعد تخفيض المصاريف الصناعية غير المباشرة الى مبلغ 8,375 دينار ، فإنه ستصبح المصاريف التسويقية والإدارية بمبلغ 1,231 دينار ، وهذا يعني ان مقدار التخفيض في هذه المصاريف سيكون بمبلغ 1,231 دينار . ويمكن توضيح مقدار التخفيض في تكلفة المنتج جراء تطبيق تقنية الكلفة المستهدفة الخضراء لسنة 2021 وبالاعتماد على الفقرات السابقة ، من خلال الآتي :-

الجدول (17) مقدار التخفيض في تكلفة منتج إسمنت آبار النفط

ت	مجالات التخفيض	التكلفة الفعلية	مقدار التخفيض	التكلفة بعد
---	----------------	-----------------	---------------	-------------

التخفيض للعنصر (3=2-1)	للعنصر (دينار) (2)	(دينار) (1)		
8,817	804	9,621	تخفيض كلفة المعجون بعد الإضافة	1
2,300	2,188	4,488	تخفيض كلفة الجبس	2
6,673	6,673	13,345	تخفيض عدد العاملين	3
8,357	8,357	16,714	تخفيض المصاريف غير المباشرة	4
1,231	1,231	2,462	تخفيض المصاريف الإدارية والتسويقية	5
10,708	19,253	29,916	المجموع	

إعداد الباحثين بالاعتماد على الجداول السابقة

نلاحظ من الجدول (17) ، ان التكلفة الفعلية لعناصر التكلفة قد بلغت 29,916 دينار ، كما وقد بلغ مقدار التخفيض لهذه العناصر 19,253 دينار ، مما يعني ان تكلفة هذه العناصر قد أصبحت بعد التخفيض بمبلغ 10,708 دينار ، حيث انه تم تخفيض التكلفة بنسبة 64% (  $29,916 \div 19,253$  ) ، الأمر الذي يدل على أن هناك العديد من مصادر الانفاق غير المبررة ، كما وقد بلغت نسبة التخفيض من التكلفة الفعلية للتكلفة الكلية للمنتج وبنسبة 9% (  $218,856 \div 19,253$  ) لذلك يمكن القول أن تقنية الكلفة المستهدفة الخضراء تساعد في تخفيض تكلفة المنتج من حيث الموارد والأجور والمصاريف المباشرة وغير المباشرة دون التأثير سلبيًا على أداء وجودة المنتج.

اما فيما يتعلق بمدى غلق فجوة التكلفة البالغة 23,121 دينار ، فانه تم غلقها بمقدر التخفيض لعناصر التكلفة ، مما يعني انه لم يتم غلق الفجوة تماماً وتحقيق فجوة موجبة ، ولكنها بقيت سالبة ولكن بمقدار منخفض جدا ( 3,838 ) دينار.

#### الجدول (18) فجوة الكلفة ومقدار التخفيض لتكلفة إسمنت آبار النفط

فجوة التكلفة/دينار	التخفيض المتوقع للتكلفة/دينار	الفرق بين فجوة التكلفة والتخفيض المتوقع/ دينار
23,121	19,253	( 3,868 )

نلاحظ من الجدول (18) ان تقنية الكلفة المستهدفة الخضراء قد ساعدت في تخفيض التكاليف وغلق فجوة التكلفة بما يقارب 83% (  $23,121 \div 19,253$  ) . مما يعطي فرصة لإدارة المعمل بتحقيق هدف هامش الربح أو تحقيق هامش ربح إضافي للمنتج مع مزيد من التحسينات على وظائفه من خلال التركيز على تحسين كل من أداء وجودة المنتج وكذلك تخفيض تكاليفه وبالتالي تحسين قيمة المنتج من كل من وجهة نظر المعمل والزبائن.

#### الاستنتاجات والتوصيات

##### الاستنتاجات

- من خلال تشكيل فريق متعدد الوظائف وصياغة خطة عمل مناسبة ، فإنه يهدف إلى تحسين الجودة وتحقيق وفورات في التكاليف والوقت ، فضلاً عن توفير المرونة الكافية للاستجابة لأي تغييرات قد تطرأ على احتياجات الزبائن و رغباتهم ومتطلباتهم.
- هناك العديد من الوحدات الاقتصادية التي تستخدم تقنية هندسية ثلاثية الأبعاد متزامنة وحققت نجاحًا في هذا الصدد ، لكنه نجاح نسبي ، اي أنه ليس النجاح المطلوب للبقاء في دُنيا الاعمال، ومن أجل تحقيق نجاح أكبر يضمن الاستدامة في بيئة السوق التنافسية ، الامر الذي يتطلب توسيع قاعدة المزايا التنافسية في الوحدة الاقتصادية واطافة بعد رابع للهندسة المتزامنة

1. ان بيئة الأعمال ترافقها العديد من التغيرات والتطورات السريعة والمستمرة ، وقد كانت هذه المبرر الاساسي والمنطقي للتحوّل من المدخل التقليدي إلى المدخل الاستراتيجي لتحليل التكلفة وإدارتها ، حيث أصبح المدخل التقليدي غير مناسب للوحدات الاقتصادية التي تعمل في هذه البيئة.
2. الهندسة المتزامنة هي تقنية تسعى إلى تنفيذ عمليات التصميم والتطوير في وقت واحد وبشكل متزامن من خلال الاستفادة من جميع المعلومات المتاحة ، بالإضافة إلى إمكانية تطبيقها في عمليات التصنيع والتجميع والتسويق

والتي تم التوصل إليها بعد اجراء استبانة لأهم الخصائص المرغوبة ، وقد تم تطوير المنتج وازضافة الخصائص المرغوبة ، اما فيما يخص تكلفة المنتج قبل تطويره كانت ( 218,856 ) وبعد اجراء عملية التطوير المنتج عند تطبيق تقنيتي الهندسة المترامنة والكلفة المستهدفة الخضراء أصبحت تكلفة المنتج (196,933) وهي تكلفة اقل من تكلفة المنتج قبل تطويره ، وبالتالي تحقيق الأرباح للوحدة حيث كان سعر البيع ( 200,000 ) ديناراً وبتكلفة ( 218,856 ) مما يدل على وجود خسارة بمبلغ (21,923).  
6. ان تقنية الكلفة المستهدفة الخضراء قد ساعدت في تخفيض التكاليف و غلق فجوة التكلفة بما يقارب 83% (19,253 ÷ 23,121) . مما يعطي فرصة لإدارة المعمل بتحقيق هدف هامش الربح أو تحقيق هامش ربح إضافي للمنتج مع مزيد من التحسينات على وظائفه من خلال التركيز على تحسين كل من أداء وجودة المنتج وكذلك تخفيض تكاليفه وبالتالي تحسين قيمة المنتج من كل من وجهة نظر المعمل والزبائن.

لتخفيض كلفة شراء المواد الخام المستخدمة للإنتاج ، وذلك للحد من التلوث البيئي.

4. تطبيق تقنية الكلفة المستهدفة الخضراء للمساعدة في تحسين تصميم المنتج والتخلص من التكاليف غير الضرورية وتسخير الطاقة غير المستغلة للوصول إلى تكلفة تنافسية للمنتج بالسعر المستهدف المطلوب في السوق وزيادة الحصة السوقية.  
5. تساهم تقنية الكلفة المستهدفة الخضراء لأنها تعزز التجديد و الابتكار من خلال استعمال الهندسة المترامنة في تصميم المنتجات وتطويرها ومراعاة رغبات الزبائن، وبالتالي تحقيق رضا الزبائن والتي تعد من أولويات أسلوب الإدارة الاستراتيجية للشركة.

#### المصادر

1. الجادري، دعاء احمد عبد الرضا ،( 2018) " إستعمال التكلفة المستهدفة الخضراء والتحليل المفكك لتخفيض التكاليف وتحقيق الميزة التنافسية" ،رسالة ماجستير ، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة بغداد.  
2. داوود ، فضيلة سلمان ومازن ، شهباء ، " دور الهندسة المترامنة في تعزيز الأداء الاستراتيجي " -

ثلاثية الابعاد الذي يعد مكمل لتقنية الهندسة المترامنة والمتمثل ب( بعد تصميم استدامة المنتج ) ، ويشارك هذا البعد إلى حد كبير في اكتساب ميزة تنافسية مستدامة ، حيث لا يمكن تحقيق بيئة نظيفة دون إنتاج منتجات صديقة للبيئة ، بالإضافة إلى مساهمة هذا البعد في الحفاظ على الموارد الطبيعية المحدودة ، فضلاً عن امكانية الاستفادة من المنتجات القديمة وتحويلها الى منتجات جديدة قابلة للاستخدام ، وهو ما يسمى ب (عملية إعادة التدوير).

4. تساعد تقنية التكلفة المستهدفة الخضراء في دعم عوامل النجاح الأساسية لمنظمات الأعمال ، مما يعني أن استخدام تقنية التكلفة المستهدفة الخضراء يساعد في تحديد السعر المستهدف مع اضافة علاوة سعرية خضراء ، مع مراعاة المنافسة وحصة السوق وجودة المنتج ورغبات الزبائن واحتياجاتهم ، بدلاً من التركيز على التكلفة.

5. تم تطبيق الهندسة المترامنة اولاً على منتج إسمنت آبار النفط ، وقد وجد ان هناك بعض الخصائص الوظيفية المرغوبة من قبل الزبائن ،

#### التوصيات:-

1. ان هدف الوحدات الاقتصادية هو تحقيق الإيرادات وتعزيز حصتها السوقية ، وذلك من خلال انتاج منتجات تلبي متطلبات ورغبات الزبائن ، الامر الذي يؤدي الى نجاح هذه الوحدات في بيئة العمل التنافسية . لذا إن على الوحدة الاقتصادية ( عينة البحث ) لتحقيق هدفها يجب اتباع تقنيات كلفوية وإدارية وابرز هذه التقنيات هي تقنيتي الهندسة المترامنة والكلفة المستهدفة الخضراء ، حيث يتم من خلالها إنتاج المنتجات التي تلبي رغبات الزبائن وبتكلفة منخفضة تحقق أهداف الوحدات الاقتصادية.  
2. تضمين خطة عمل تقنية الهندسة المترامنة معلومات عن تكلفة ووقت العملية الإنتاجية قبل تنفيذها وتحديد التكاليف المستهدفة ، بالإضافة إلى توزيع المهام بين أعضاء الفريق حسب التخصص المطلوب ، ويتم ذلك بعد تحديد تاريخ تنفيذ الخطة وموقع العمل.  
3. ونظراً لأهمية معالجة القضايا البيئية ، لذا على الوحدة الاقتصادية (عينة البحث) الالتفاف الى جانب إعادة التدوير ، لمالها دور في الاستفادة منها

- innovation performance", Journal of Business & Industrial Marketing, Vol. 33 Issue: 3, pp.316-324.
6. Chen y., Zuckerman G., zeriny K., "appling target costing in development of marketable an environmentally friendly product from swine waste ", the engineering economist journal ,2008.
  7. Qi Guoyou., Zeng Saixing., Tam Chiming., Yin Haitao and Zou Hailiang (2013), Stakeholders“ Influences on Corporate Green Innovation Strategy: A Case Study of Manufacturing Firms in China, Corporate Social Responsibility and Environmental Management, No.20, pp. 1-14.
  8. Durif F. , Boivin C. , Julien C., "In search green product definition" innovative marketing, Vol .6 , Issue 1 , 2010.
  9. Horvath P. , Berlin S ., " Green target cost :ready for the green challenge " ,Cost management , may , 2012.
  10. Belay, Alemu Moges (2009), "Design for Manufacturability and Con-current Engineering for Product Development", International Journal of Me-chanical, Aerospace, Industrial, Mechhdronic and Manufacturing Engineer-ing, Vol.(3), No.(1), pp:(1-7) .
  11. Horngren, Charles T. ; Dater, Srikant M. & Rajan, Madhav V. (2012), "Cost Accounting : A Managerial Emphasis",14th ed., Pearson Prentice-Hall, USA .
  12. Belay, Alemu Moges (2009), "Design for Manufacturability and Con-current Engineering for Product Development", International Journal of Me-chanical, Aerospace, Industrial, Mechhdronic and Manufacturing Engineer-ing, Vol.(3), No.(1), pp:(1-7) .
- بحث تطبيقي في شركة الزوراء العامة ، كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة بغداد ، 2016 .
3. محمد راضي رهيف الفلاحى ، " استعمال الهندسة المتزامنة رباعية الابعاد لتنفيذ التصنيع الفعال وتحقيق الميزة التنافسية " – دراسة تطبيقية في الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات ، كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة واسط، 2019 .
  4. داوود، غسان قاسم و عبد الكريم عزام عبد الوهاب ، " استخدام أدوات الهندسة المتزامنة ( DFM ,DFX, QFD ) لتلبية متطلبات الزبون في المنتج الجديد " – حالة دراسية ، كلية بغداد ، 2016 .
  5. علي عبد الحسين هاني الزامل، تكامل تقنيتي تحليل القيمة والهندسة المتزامنة ودوره في تخفيض التكاليف وتحقيق الميزة التنافسية ، جامعة بغداد ،2017،
1. Garrison , R. Noreen, E and Brewer , P.“ Managerial Accounting",12<sup>th</sup> Ed., New York,McGraw-Hill Education,2008.
  2. Hansen D. & Mowen M.,Heitger D. "Cornerstones Of Managerial Accounting", 5th Edition, Thomson South Western, United States of America, 2014.
  3. Chiou, T.Y., Chan, H.K., Lettice, F. and Chung, A.H. (2011), “The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan”, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Vol. 47, No. 6, pp. 822-836.
  4. Lin Y. & Chen Y., "Determinants of Green Competitive Advantage: The Roles of Green Knowledge Sharing Green Dynamic Capabilities and Green Service Innovation", Quality And Quantity, Vol. 51, Issue 4, 2017.
  5. Jing-Wen Huang, Yong-Hui Li, (2018) "How resource alignment moderates the relationship between environmental innovation strategy and green

- Assent of the Faculty of Technology, University of Oulu for Public Defense in Topsail, Finland, February/2011, pp:(1-104. (
19. Devi, T., & Backiya, G., (2012) "Design and Development of Attribute Dependency Analysis Tool for Concurrent Engineering" International Journal of Computer Applications, Vol. (52), No. (20), p. (2).
  20. Anumba, Chimay J.& Kamara, John M.& Decelle, Anne-Francoise Cutting(2007),. Concurrent Engineering in Construction Projects., First published 2007 This edition published in the Taylor & Francis e-Library.
  21. Hambali, A.& Sapuan, S.M.& Ismail, N.& Nukman, Y.& Abdul Karim, M.S.(2009),|| The Important Role of Concurrent Engineering in Product Development Process||, Universiti Putra Malaysia Press Pertanika J. Sci. & Technol,Vol. (17),NO(1),pp( 9 – 20).
  22. Dahmas, Sabrinaji& Li, Zhongfu& Liu, Sha(2019),|| Solving the Difficulties and Challenges Facing Construction Based on Concurrent Engineering in Yemen||, Sustainability Journal,pp.(1-11).
  23. Anumba, C. J. ; Baldwin, A. N. & Bouchlaghem, D. F. (2000), "Interrogating Concurrent Engineering Concepts in a Steel Work Construction Project", Journal of Civil Engineering, Vol.(8), No.(3), pp:(199-210
  13. Hambali, A., Sapuan, S. M., Ismail, N., Nukman, Y., & Karim, M. A., (2009), "The Important Role of Concurrent Engineering in Product Development Process", Pertanika Journal of Sciences and Technology, Vol.(17), No. (1), pp. (9-20).
  14. Fonche, Cosmas Abong Fonche (2010), "Manufacturing, Simulation and Implementation of Concurrent Engineering to Improve Production : A Case Study in Palm Oil Industry", Master Thesis in Mechanical Engineering, University of Eastern Mediterranean, USA .
  15. Basu, S. L. ; Biswas, N. M. ; Naha, S. Y. & Sarkar, S. F. (2013), "A Study on Concurrent Engineering - Based Design and Product Development", International Journal of Recent Advances in Mechanical Engineering, February/ 2013, Vol.(2), No.(1), pp:(15-20) .
  16. Hansen D., Mowen M., Guan L., "Cost Management: Accounting and Control", 5th Edition, South- Western Cengage Learning, USA, 2006.
  17. Swenson, Dan,( 2014)." A Workshop to teach the target costing process", Journal of Management Cost, P( 14- 21).
  18. Makinen, Jukka Tapani E. (2011), "Concurrent Engineering Approach to Plastic Optics Design", Academic Dissertation to be Presented with the