نموذج مقترح لتطويرجداول تكلفة وظائف المنتج لدعم القدرة التنافسية
(مع دراسة تطبيقية)

الأستاذ الدكتور
مكرم عبدالمسيح باسيلي رفاعي
أستاذ محاسبة التكاليف
كلية التجارة –جامعة المنصورة

الأستاذ الدكتور
سامي نجدي محمد
أستاذ محاسبة التكاليف
كلية التجارة –جامعة المنصورة

خديجة علي معيوف عباس
باحثة دكتوراه بقسم المحاسبة (كلية التجارة –جامعة المنصورة)

Abstract: The objective of this research is to provide a model for the development of cost tables using the method of artificial neural networks in order to enhance the competitiveness of the firm, and also to achieve the objectives of the research, the proposed model was applied on one of the Libyan industrial companies. A model was made in order to estimate the cost of using multiple regression method for the preparation of traditional cost tables, and to build a model to estimate the cost by using neural networks method for the preparation of cost-developed tables, the comparison between them was done by using some precision scales. The study concluded that the cost tables can be developed which will contribute to the improvement of the level of accuracy of the cost estimate, and reduce the cost of the product, and also to meet the needs and desires of customers, subsequently enhance the competitiveness of the firm.

الملخص: هدف البحث إلي تقديم نموذج لتطوير جداول التكلفة باستخدام أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية بهدف تعزيز القدرة التنافسية للمنشأة، ولتحقيق أهداف البحث تم تطبيق النموذج المقترح على إحدي الشركات الصناعية الليبية. وتم بناء نموذج لتقدير التكلفة باستخدام أسلوب الانحدارالمتعدد لإعداد جداول التكلفة التقليدية، وبناء نموذج لتقدير التكلفة باستخدام أسلوب الشبكات العصبية لإعداد جداول التكلفة المطورة، وتمت المقارنة بينهما باستخدام بعص مقاييس الدقة. وانتهت الدراسة إلي أنه يمكن تطوير جداول التكلفة مما يسهم في تحسين مستوى دقة تقدير التكلفة، وخفض تكلفة المنتج، والوفاء بحاجات ورغبات العملاء، وبالتالي تعزيز القدرة التنافسية للمنشأة.

١- طبيعة ومشكلة البحث:

شهدت السنوات الأخيرة العديد من التغيرات السريعة والمتلاحقة في بيئة الأعمال، وقد أدى ذلك إلى ازدياد حدة المنافسة الأمر الذي نتج عنه زيادة الاهتمام بالتكلفة وتطوير المنتجات، ويرجع ذلك إلى أن بقاء أى منشأة واستمراريتها فى السوق يرتبط بتقديم منتجات متطورة وجديدة فى الوقت المناسب بما يلبي احتياجات العملاء من حيث السعر والجودة، وكان على المنشآت اتباع أساليب وأدوات إدارية الهدف منها إدارة التكلفة وإضافة قيمة للمنتج والعميل.

وفي هذا الإطار ظهرت بعض الاستراتيجيات ذات العلاقة بخفض التكلفة، منها أسلوب التكلفة على أساس النشاط، وأسلوب التكلفة المستهدفة، وجداول التكلفة، وغيرها، وذلك لضمان إدارة التكلفة بطريقة اقتصادية واضحة، وتقديم منتجات أوخدمات تشبع رغبات العملاء، وتحقق متطلبات ظروف المنافسة المحلية والعالمية.

ولا تزال الحاجة إلى تقدير التكلفة من الأمور التي لا خلاف عليها بين المهتمين بمحاسبة التكاليف، وهناك تطورات فائقة في هذا المجال؛ تحتاج إلى متابعة دائمة للاستفادة منها في تطوير الأدوات المحاسبية لإدارة التكلفة من أجل المساهمة في دعم القدرة التنافسية للمنتجات. وتعتبر جداول التكلفة ذات أهمية كبيرة فى عملية تقدير التكلفة، حيث تساعد على تسهيل عملية المقارنة بين بدائل التصميم المختلفة، وذلك بسبب قدرتها الفائقة والسريعة على تقدير تكلفة المنتج في ظل كل بديل، وتقديم البيانات اللازمة لإدارة التكلفة مما يساعد في خفض التكلفة، وتوفير البيانات اللازمة لمتخدي القرارات عن تكلفة البدائل المختلفة لتشكيلة المنتجات، ومكونات المنتج ..إلخ (ابراهيم،٢٠٠٦: ٢٠).

ولقد ركزت دراسة (خيري،٢٠٠٧)، ودراسة (الجوهري، ٢٠١٢)، على دور المعلومات التي تقدمها جداول التكلفة فى خفض التكلفة، إلا أنها لم تتناول دورها في تقدير التكلفة وأساليب التكلفة المرتبطة بها، وأوجه القصور بها. أما الدراسات التي تناولت جداول التكلفة من ناحية تقدير التكلفة فقد اعتمدت على أساليب التقدير التقليدية، كأسلوب تقدير التكلفة المعتمد على التقدير الاجتهادي أو الخبرة. غير أن هذه الأساليب لا تعتمد على إطار علمي منهجي لتقدير التكلفة، الأمر الذي يحيد بهذا التقدير بعيداً

عن الموضوعية، ويعمل على زيادة عنصر التقدير الشخصي، كما أنها لا تعطي مؤشرات دقيقة وكافية لتوجيه متخذي القرارات في ظل البيئة التنافسية الحديثة. وذلك سيؤثر على كفاءة جداول التكلفة، ويقوض الفائدة المرجوة منها الممثلة فى تقدير التكلفة المتوقعة لوظائف المنتج ومكوناته بشكل سريع ودقيق، وكذلك بدائل الحصول عليها، لإتاحة الفرصة للمنشأة لاتخاذ قراراتها المتعلقة بالمنتج في ظل تلك البدائل بفعالية.

وبناء عليه تتمثل مشكلة البحث في كيفية تطوير جداول التكلفة من خلال تطوير أسلوب تقدير التكلفة المرتبط بها، من خلال استخدام أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية؛ كنموذج علمي أثبت جداوه في تقدير التكلفة؛ وذلك لتحسين مستوى دقة تقدير التكلفة ومن ثم تفعيل دورجداول التكلفة في خفض التكلفة، وبالتالي دعم القدرة التنافسية للمنشأة،

٢-أهمية البحث: يكتسب هذه البحث أهميته من مساهمتها العلمية في التركيز على موضوع من أهم الموضوعات المحاسبية وهو موضوع تقدير التكلفة، ودوره فى المساعدة فى خفض التكلفة، ومن ثم فإن النموذج المقترح في هذا البحث يمثل محاولة لاحتواء الفجوة البحثية المتعلقة بدقة تقدير التكلفة.

وبجانب المساهمة العلمية لهذا البحث، تظهر الأهمية العملية له، حيث إن تطبيق النموذج المقترح يمثل أهمية قصوى للمنشآت في بيئة الأعمال الحديثة من حيث إعطاء صورة واقعية كاملة لمستخدمي المعلومات عن المعلومات التكاليفية التي تقدمها جداول التكلفة، وتعزيزالقدرة التنافسية من خلال التركيز على استراتيجية خفض التكلفة خلال سلسة القيمة التي تقود إلى خلق القيمة للمنشآت.

٣-أهداف الدراسة: يسعي البحث إلي تحقيق هدفٍ رئيسٍ ألا وهو اقتراح نموذج لتطويرٍ أسلوب جداول تكلفة وظائف المنتج حتى تصبح أكثر دقة وموضوعية فى تقدير التكلفة باستخدام أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية، من خلال دراسة تطبيقية على أحد منتجات الشركة العامة للالكترونات فى ليبيا.

٤-فروض الدراسة : في ضوء مشكلة البحث، وسعياً إلي تحقيق أهدافه، سوف يتم اختبار الفروض التالي

الفرض الأول: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام أسلوب جداول تكلفة وظائف المنتج

وتحسين مستوى دقة تقدير التكلفة بما يتلائم مع متطلبات البيئة التنافسية.

الفرض الثاني: لا يوجد اختلاف جوهري بين مستوى دقة تقدير التكلفة باستخدام جداول تكلفة وظائف المنتج بشكلها الحالي وبين مستوى دقة تقدير التكلفة باستخدام جداول تكلفة وظائف المنتج المطورة بأسلوب الشبكات العصبية.

٥-منهج الدراسة: اعتمد البحث علي أسلوب الدراسة النظرية، وذلك بالاطلاع علي العديد من المراجع والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع هذه الدراسة بشكل مباشر أو غير مباشر، بغرض تحليل تلك الدراسات والكتابات واستخلاص ما قد تتطلبه هذا البحث من بيانات أو معلومات. كما أعتمد علي أسلوب الدراسة التطبيقية، والذي يسعى الباحثون من خلاله إلي جمع البيانات وتحليلها بهدف اختبار فروض البحث، وسيتم القيام بالدراسة التطبيقية علي أحد منتجات الشركة العامة للإلكترونات في البيئة الليبية.

٦- حدود الدراسة: يقتصر البحث على تطبيق النموذج المقترح على جداول التكلفة التقريبية، ولن يتم تناول جداول التكلفة التفصيلية فى إثبات جدوي النموذج المقترح فى تحسين مستوى دقة تقدير التكلفة. كما يعتمد فى الدراسة التطبيقية على أحد منتجات الشركة العامة للالكترونات فى ليبيا، وهو تلفزيون LCD مقاس ٤٢ بوصة.

٧- الدراسات السابقة: يتناول هذا الجزء عرض لأهم الدراسات السابقة، والتي يمكن تقسيمها إلي مجموعتين، وذلك علي النحو التالي:

المجموعة الأولي: تناولت هذه المجموعة الدراسات التي أشارت إلى العلاقة بين جداول التكلفة وتقدير التكلفة.

١- دراسة (خيري،٢٠٠٧):

هدفت هذه الدراسة إلي وضع إطار مقترح لبيان الدورالمرتقب لمحاسبي التكاليف فى دعم إقامة التحالفات الإستراتيجية، بالاعتماد على أسلوب التكلفة علي أساس النشاط ABC وجداول التكلفة، وانتهت إلى الإهتمام بإدارة التكلفة فى مرحلة إقامة التحالف، ومستوي التفصيل في المعلومات التي يوفرها الإطار المقترح يؤدى إلى إتساع مدارك أعضاء فريق إقامة التحالف، وأيضاً يساهم فى اقتراح مجالات جديدة للتعاون فى المستقبل.

٢- دراسة (Jang, 2008):

تناولت هذه دراسة مناقشة تفاصيل المعلومات التي تتضمنها

جداول التكلفة، ودور جداول التكلفة في تحقيق التكلفة المستهدفة. وانتهت إلى أنه يمكن تحديد أهم المعلومات التي تتضمنها جداول التكلفة. كما يمكن تعزيز الإطار النظري لمعلومات جداول التكلفة بوجهة النظر التحليلية لتبادل المعلومات ودعم تحسين عملية الإنتاج.

٣- دراسة (الجوهري، ٢٠١٢): ٣

تناولت هذه الدراسة كيفية الاستفادة من المعلومات التي توفرها جداول التكلفة فى التعرف على فرص خفض تكلفة المنتج، واختيار الموردين بما يحقق ميزة تنافسية للمنشأة. وانتهت الدراسة إلى أن جداول التكلفة تساعد على توفير المعلومات التي تدعم خفض التكلفة، بما يؤكد إمكانية الاستفادة منها في دعم الميزة التنافسية خلال سلسلة التوريد مع الحفاظ على التعاون الضمني بين أعضاء سلسلة التوريد.

٤- دراسة (أحمد، ٢٠١٤):

هدفت هذه الدراسة إلي معرفة أهمية استخدام المعلومات التي توفرها جداول التكلفة من أجل زيادة فرص خفض تكلفة المنتج وتقوية العلاقات التكاملية والتعاونية بين أعضاء سلسلة التوريد، وركزت على وضع إطار نظري لإيجاد العلاقة بين متغيرات الدراسة (جداول التكلفة- تكاليف سلاسل التوريد - دعم الميزة التنافسية). وانتهت الدراسة إلى أن جداول التكلفة تسهم بشكل كبير في خفض تكاليف سلاسل التوريد بالصورة التي تساعد علي توفير البيانات اللازمة لمتخذي القرارات.

ومما سبق يخلص الباحثون إلي أن الدراسات السابقة والتي تناولت أهم الجوانب الإيجابية المترتبة علي استخدام جداول التكلفة في صورتها التقليدية أشارت إلي أنها تسهم في تحقيق التكلفة المستهدفة، بتقديم معلومات يتم في ضوئها إجراء التعديلات اللازمة علي التصميم المقترح للمنتج، الذي يؤدى إلي خفض تكلفة المنتج دون المساس بجودته. بالإضافة إلي إمكانية الاستفادة من جداول التكلفة في دعم الميزة التنافسية خلال سلسلة التوريد. كما تدعم جداول التكلفة جهود إدارة التكلفة بشكل فعال، من خلال تحديد البيانات اللازمة لعرض الأسباب الموضوعية لاختلاف التكاليف بين البدائل المختلفة المتاحة، مما يساعد متخذ القرار علي اختيار أفضل البدائل.

وعلي الرغم أهمية المحاور التي تناولتها الدراسات السابقة المتعلقة بأسلوب جداول التكلفة بشكل مباشر أو غير مباشر، إلا أن أي منها لم تهتم بتحسين مستوى دقة تقدير

التكلفة، ومدي كفاءة أسلوب تقدير التكلفة المستخدم في جداول التكلفة، وأوجه القصور في جداول التكلفة. كما أن تلك الدراسات لم تتعرض أي منها لتطوير جداول التكلفة مما يساعد علي زيادة فعاليتها، وتلافي أوجه االقصور فيها. لذا فإن هذا البحث يقدم نموذج لتطوير جداول التكلفة بربطها بأسلوب الشبكات العصبية كأسلوب من أساليب تقدير التكلفة الحديثة، وذلك لزيادة كفاءة جداول التكلفة في تقدير تكلفة المنتج، وتحسين مستوى دقة تقدير التكلفة، وبالتالي دعم القدرة التنافسية للمنشأة.

المجموعة الثانية: تناولت هذه المجموعة أهم الدراسات التي أشارت إلي أسلوب الشبكات العصبية ودورها في تحسين مستوى دقة تقدير التكلفة.

١- دراسة (Verlinden.,et.al.,2008) :

قدمت هذه الدراسة نموذج مقترح لتقدير تكلفة قطع الصفائح المعدنية باستخدام أسلوب الشبكات العصبية، وركزت علي مدى كفاءة هذا الأسلوب مقارنة بأسلوب الانحدار المتعدد فى تقديم تقديرات تكلفة دقيقة وسريعة. وانتهت الدراسة إلى أن أسلوب الشبكات العصبية يتفوق علي أسلوب الانحدار المتعدد، حيث أن نتائج الأسلوب الأول كانت أكثر دقة.

٢- دراسة (Rimašauska, Bargelis & 2010):

تناولت هذه الدراسة تقديم نموذج مقترح بناءً علي أسلوب الشبكات العصبية لتقدير تكلفة إنتاج الصفائح المعدنية خلال مرحلة التصميم المبكر. وتوصلت الدراسة إلى النموذج المقترح يساعد علي تقدير التكلفة في مرحلة التصميم المبكر بسرعة، وفعالية، و بأقل الموارد، وبمستوي عالي من الدقة بحيث لا يتجاوز معدل خطأ التنبؤ ٥٪ في كثير من الحالات.

٣- دراسة(Ozcan & Fig lali 2014 ,):

هدفت هذه الدراسة إلي تطوير نموذج الشبكات العصبية لتقدير التكلفة الكلية لقوالب ختم الصفائح المعدنية، وركزت على مدي قدرة الشبكات العصبية علي تقديم تقدير تكلفة دقيق وذلك باستخدام متغيرات التصميم المتاحة مقارنة بأسلوب تحليل الانحدار، وأسلوب تقدير التكلفة التقليدي المتبع بالشركة محل الدراسة، خلال مرحلة تقديم عروض الأسعار لغرض المناقصات التنافسية. وانتهت الدراسة إلى تفوق أسلوب الشبكات العصبية علي أسلوب تحليل

الانحدار الخطي والأسلوب التقليدي في تقدير التكلفة بدقة.

٤- دراسة(Shafiee,et.al,2015)

تناولت هذه الدراسة الكيفية التي يمكن من خلالها تطويرنموذج بناء على الشبكات العصبية فى المشاريع الصناعية صغيرة الحجم، لتحسين مستوى دقة تقدير التكلفة لاغراض دراسات الجدوي الاقتصادية، والفوز بالمناقصات. وانتهت الدراسة إلي أن دقة تقدير التكلفة خلال مرحلة التصميم المبكر تساعد فى دراسة الجدوي الاقتصادية، والإسراع في تقديم المناقصات، وزيادة الموثوقية فى الأسعار المعروضة.

ويتبين من خلال عرض الدراسات السابقة أهمية الشبكات العصبية ودورها فى تحسين مستوى الدقة في تقدير التكلفة مقارنة بأسلوب الانحدار، وقدرتها في التغلب علي الصعوبات التي تواجه الأساليب التقليدية مثل عدم التأكد المرتبط بتطوير المنتج، والتغيرات في تصميم المنتجات، والحاجة إلي معلومات تفصيلية.

٨- مراجعة أدبيات الدراسة:

٨-١جداول التكلفة Cost Tables:

عرفت جداول التكلفة على نطاق واسع فى اليابان منذ منتصف الستينيات، وقد عرفها Sato بأنها قياس التكاليف والتقرير عنها لتوفير القدرة على تقييم تكلفة المنتجات الموجودة حالياً، وكذلك تقييم تكاليف المنتجات المستقبلية عند بداية عملية التصميم (Tanaka, 2010: 122). ويشير بعض الكتاب إلى أن أسلوب جداول التكلفة أحد الأساليب المستخدمة فى إدارة التكلفة خلال جميع مراحل دورة حياة المنتج، إلا أن فعاليته تزداد إذا تم استخدامه خلال مرحلة تطوير وتصميم المنتج (Bescherer,2011:79).

ويشير الباحثون إلي أن جداول التكلفة هي قواعد بيانات تحتوي معلومات عن تكاليف المنتج مع جود بدائل متعددة من مواد خام، وطرق تصنيع ... الخ، والتكاليف المرتبطة بهذه البدائل لإتاحة الفرصة للمنشأة لاتخاذ قراراتها المتعلقة بالمنتج فى ظل تلك البدائل بفعالية.

وكان الهدف من بداية نشأة جداول التكلفة في اليابان تقدير تكلفة الخامات والأجزاء المشتراة من خارج المنشأة، وذلك لأن معظم المنشآت اليابانية كانت تعتمد على مقاولين فرعيين لإمدادهم بالأجزاء والمكونات الخاصة بالمنتج، فكان من الضروري وجود قاعدة بيانات تمد هذه المنشآت بشكل سريع

ودقيق بالتكلفة المتوقعة لتلك الأجزاء والمكونات، وكذلك بدائل الحصول عليها، مما يمكن تلك المنشآت من الحصول عليها بأفضل الأسعار من المقاولين الفرعيين. (Bescherer, 2010:79).

ويرى(Tanaka, 2010: 122) أن تقدير التكلفة بناء على وظائف المنتجات واستخدام جداول التكلفة سيقلل المشاكل المتعلقة بتقدير التكلفة عند تطبيق أساليب تقدير التكلفة التقليدية. حيث إن جداول التكلفة أشمل من التقدير التقليدي، فجداول التكلفة تُبنَى أساساً على الخبرة والمقارنات، وعلى التعريف الشامل متعدد الأبعاد للمتغيرات الخاصة بأثر العوامل المختلفة علي تكاليف المنتج، أما التقدير التقليدي يعتمد على البيانات التاريخية غير التفصيلية بما قد يتضمنه من قياس غير دقيق في ظل ظروف ومتغيرات مختلفة عن الظروف الحالية (د. خيري، ٢٠٠٧: ٥١٩).

وتصنف جداول التكلفة إلي نوعين هما جداول التكلفة التقريبية، وجداول التكلفة التفصيلية (Tanaka,et.al, 1993: 92) ويتم إعداد جداول التكلفة التقريبية خلال المراحل المبكرة لتصميم منتج جديد، أو عند إجراء تطوير أو تحسين أساسي على منتج قائم، أوعند المفاضلة بين المواصفات المختلفة للمنتج في مرحلة ما قبل التصميم، ويتم إعدادها فى ضوء العوامل المؤثرة بشكل جوهري على تكلفة الأنشطة مثل جودة ومواصفات المنتج، وطبيعة ومواصفات المدخلات، وطرق ومستوى التقنية المستخدمة، حيث يتم إعدادها على أساس أقل عدد ممكن من مسببات التكلفة.

أما جداول التكلفة التفصيلية فتهدف بشكل أساسي إلى الوصول للتقدير التفصيلي لتكلفة المكونات والعمليات في ظل بدائل التصميم المختلفة، وتأخذ فى الاعتبار تفاصيل التكاليف لكل مكون أو عملية. وتتمثل الفكرة الأساسية لهذه الجداول في احتواء أقصي قدر ممكن من تفاصيل التكلفة في الجدول، كما تتضمن علاقات متعددة بين العديد من المتغيرات والتكاليف الخاصة بها، حيث تتضمن معلومات تغطي سلسلة القيمة الكلية.

٢-٨ الشبكات العصبية Nerural Networ :

يعتبر أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية أحد المداخل الكمية، التي يتم استخدامها لتطوير الطرق الإحصائية وذلك لقدرته على التصنيف، والتلخيص والاستنتاج

فى تجميع البيانات. ولقد عرف بأنه عبارة عن نظام لمعالجة المعلومات بشكل يحاكي ويشابه الطريقة التي تقوم بها الشبكات العصبية الطبيعية للإنسان أي النظام العصبي البشري(Kshirsagar & Rathod, 2012: 12). وقد استخدمت الشبكات العصبية في التوزيع الأمثل للموارد المتاحة ووضع برامج وجداول الانتاج للشركات العملاقة التي تقوم بانتاج أكثر من مائة منتج ويستخدم كل منها مواد خام مختلفة وله مواصفات عملية معينة (Etheridge & Brooks, 1994, p38).

ويلعب أسلوب الشبكات العصبية دوراً حيوياً فى تقدير التكلفة مقارنة بأساليب تقدير التكلفة الأخرى، ويعطي نتائج أكثر دقة، وتستطيع الشبكات العصبية أن تمثل علاقات غير خطية معقدة بصورة أكثر كفاءة عن تحليل الانحدار، حيث إن تحليل الانحدار يفترض العلاقة الخطية بين التكلفة النهائية ومتغيرات التصميم الأساسية فى تقدير التكلفة؛ والعلاقة الخطية تحد من القدرة علي ملاءمة البيانات وقد لا تكون مناسبة في كثير من الأحيان(Roxas,et.al,2014:2).

وبناء على ما تقدم، **يرى الباحثون** أن أسلوب الشبكات العصبية له دور فعال في تقدير التكلفة؛ ذلك من خلال كفاءته في تحسين مستوى دقة تقدير التكلفة مقارنة بالأساليب التقليدية، بالإضافة إلى قدرته علي تقدير التكلفة فى حال ما إذا كانت البيانات محدودة في المراحل المبكرة لتصميم المنتج. بالإضافة إلي قدرته على تحليل العلاقات المتشابكة بين وظائف المنتج، ومكوناته. وهذا يشجع على استخدام أسلوب الشبكات العصبية في تقدير التكلفة بتطوير جداول التكلفة لدعم قدرتها كقاعدة بيانات تكاليفية في إدارة التكلفة وتخفيضها.

٩- مبررات وأهمية تطوير جداول تكلفة وظائف المنتج لتعزيز القدرة التنافسية للمنشأة :

تعتمد جداول التكلفة علي مفهوم تكلفة الفرصة البديلة، حيث يتم تقدير تكلفة المنتج في ظل كل بديل، مع إيجاد المبررات عن سبب أو أسباب اختلاف التكاليف من بديل لآخر، مما يساعد علي زيادة إقبال العملاء على هذا المنتج الذي ينعكس على زيادة المبيعات والأرباح؛ وبالتالي دعم القدرة التنافسية للمنشأة. وتتمثل مبررات وأهمية تطوير جداول التكلفة لتعزيز القدرة التنافسية للمنشأة فيما يلي:

أ- يعتبر الدور الرئيس لجداول التكلفة هو تقدير التكلفة، الذي يمثل نقطة البداية لإدارة التكلفة، ويعد تقديم تقدير تكلفة دقيق ذا أهمية خاصة بالنسبة للمنشآت المتنافسة على أساس ريادة التكلفة، حيث أنه يفيد في تحديد إمكانية تحسين القيمة والتكلفة الإجمالية للمنتج، ويساعد في عملية التسعير، كما أن له دوراً حاسماً في قياس الأداء(Blocher, et. al, 2010 :275).

ب- تساعد جداول التكلفة كأسلوب لإدارة التكلفة في دراسة وتخطيط التكاليف من المنظور الإستراتيجي حيث يتم تقدير التكلفة لكل وظيفة من وظائف المنتج في ظل العديد من البدائل المتاحة، مما يحقق مصداقية وموضوعية التكاليف المتنبأ بها، وبالتالي مواجهة تحديات المنافسة في ظل بيئة الأعمال الحديثة.

ج- يساهم تطوير جداول التكلفة باستخدام أسلوب الشبكات العصبية في زيادة فعاليتها في القيام بدورها المناط بها. حيث يعتبر من الأساليب المتطورة والجديدة لتقدير التكلفة، ويتّسم بالسرعة والدقة في الاستخدام، بالإضافة إلي قدرته علي التعامل مع العلاقات المعقدة والمتداخلة بين المتغيرات.

د-يساهم دور جداول التكلفة بتقدير التكلفة بدقة في خفض التكلفة، ورقابة التصميم والانتاج في حدود التكلفة المستهدفة، وتقديم السلعة للعميل بالمواصفات والخصائص المطلوبة، وبالسعر الذي يلائمه.

هـ-استخدام جداول التكلفة المطورة يؤدي إلي زيادة كفاءة المحاسبين؛ حيث إن مرونة جداول التكلفة تمنحهم قدراً كبيراً من الحرية للمفاضلة بين البدائل لإختيار أكثرها ملاءمة. كما أنها تساعد علي تطوير مساهمتهم من خلال توفير معلومات تكاليفية دقيقة وموضوعية بالاعتماد علي أسلوب تقدير التكلفة المناسب.

و- تدعم جداول التكلفة تكلفة الفرصة البديلة، من خلال تحديد تكاليف البدائل، حيث يمكن للمدراء التحقق من تكلفة الفرصة لاختيار تصميم المنتج المناسب الذي يلبي متطلبات العميل (Tanaka,et.al.2011: 123).

١٠- خطوات تطبيق النموذج المقترح لتطوير جداول التكلفة:

تتمثل خطوات التطوير المقترح لجداول التكلفة فيما يلي:

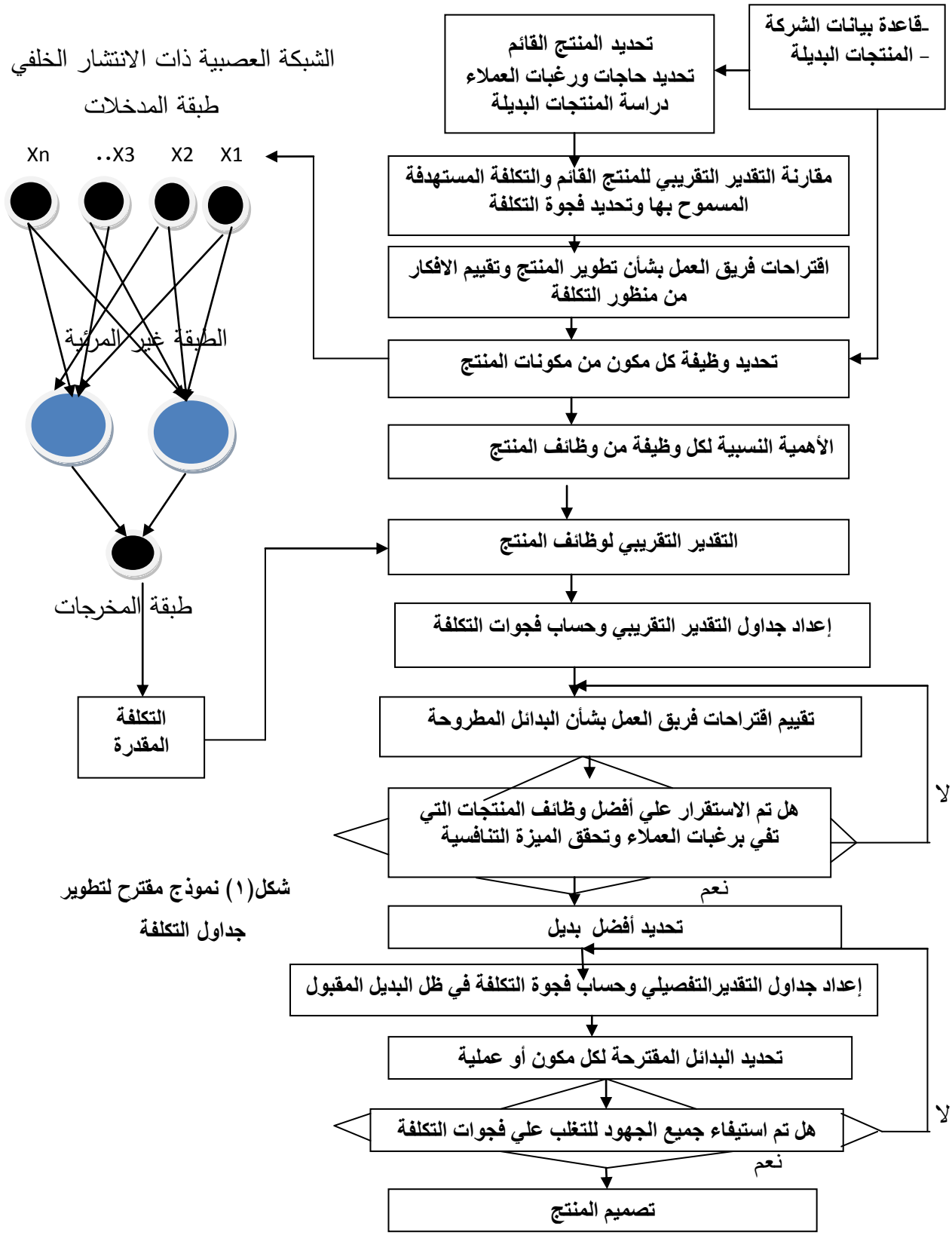
أولاً: يعتمد النموذج المقترح على خاصية التكامل بين المقومات المحاسبية الثلاثة وهي(التكلفة المستهدفة، وتحليل تكلفة وظائف المنتج،وجداول التكلفة)، والتي تعمل معاً كأساليب لإدارة التكلفة سعياً لتحقيق رضا العملاء الى جانب

خفض التكلفة بهدف زيادة القدرة على المنافسة للمنشأة.

ثانياً: بناء نموذجين لتقدير التكلفة الأول باستخدام أسلوب تحليل الانحدار لإعداد جداول التكلفة بشكلها الحالي بالاعتماد على برنامج (SPSS)، والثاني باستخدام أسلوب الشبكات العصبية لإعداد جداول التكلفة المطورة بالاعتماد على برنامج (MATLAB).

ثالثاً: وضع تقدير التكلفة من خلال تحديد شكل العلاقة بين موضوع القياس التكاليفي وبين وظائف المنتج لأغراض التنبؤ بالتكلفة.

رابعاً :المراجعة والتحقق من النتائج من خلال المقارنة بين نماذج تقدير التكلفة، وذلك لتحديد ما إذا كان نموذج تقدير التكلفة بناء على الشبكات العصبية أكثر دقة في تقدير التكلفة مقارنةً بالنموذج بناءً على تحليل الانحدار، وذلك باستخدام مقاييس الدقة. ويمثل الشكل رقم (١) النموذج المقترح لتطوير جداول تكلفة وظائف المنتج.



شكل(١) نموذج مقترح لتطوير جداول التكلفة

المصدر: من إعداد الباحثين

١١-الدراسة التطبيقية:

يتمثل الهدف الرئيسي للدراسة التطبيقية في اختبار فروض الدراسة من خلال محاولة تطبيق جداول التكلفة في ظل التطوير المقترح علي الشركة العامة للإلكترونات ويبرر الباحثون اختيارهم هذه الشركة للقيام بالدراسة التطبيقية لعدة أسباب أهمها:

أ- تعد هذه الشركة هى الوحيدة التي تقوم بتجميع الأجهزة الإلكترونية والكهربائية فى ليبيا، وتواجه منافسة قوية من قبل المستوردين، وبالتالي تحتاج هذا الشركة إلى دعم من خلال الدراسة والبحث العلمي لتطوير قدرتها الإنتاجية وتحسين مستواها التنافسي.

ب-تعتبر من الأنشطة الملائمة لتطبيق النموذج المقترح لتطوير جداول تكلفة وظائف المنتج، كما أنها من الصناعات التجميعية؛ بحيث يمكن تحديد وظائف المنتج بشكل سهل.

ج-تتمثل رسالة الشركة في تقديم منتج بجودة عالية وتكلفة منخفضة وتسليمه في الوقت المناسب، وتتلاءم هذه الرسالة مع الهدف المرجو تحقيقه من تطبيق النموذج المقترح بالدراسة.

وحتى يتمكن الباحثين من تحقيق الأهداف المنشودة من الدراسة التطبيقية فقد تم تقسيمها إلي أربعة أجزاء:

١١-١ نبذة مختصرة عن الشركة محل الدراسة(سجلات الشركة):

تمثل الشركة العامة للإلكترونات إحدى الشركات الكبرى فى ليبيا تأسست في ١٩٧٦م برأس مال قدره ٢٤ مليون دينار ليبي، كما تأسست شركة الأجهزة والمعدات الإلكترونية فى ١٩٧٨م، وقد تم دمج الشركتين معاً فى ١٩٨٠م تحت اسم "الشركة العامة للإلكترونات " توحيداً لجهودهما وتنظيماً لسير العمل بهما. وتتمثل رؤية الشركة في إنتاج مختلف الأجهزة الإلكترونية عالية الجودة وبسعر مناسب لعملائها، كما تعمل على تطبيق سياسة الجودة بصورة صارمة للحصول على أعلى درجات التميز في الجودة ورضاء العملاء. بينما تتمثل رسالة الشركة في تلبية احتياجات السوق الليبية من المنتجات الإلكترونية، وتسعى لتزويد المواطن الليبي بمنتجات عالية الجودة وبتكلفة منخفضة، مع تقليل الاعتماد على شراء المنتجات المستوردة لدعم الموقف التنافسي للشركة.

١١-٢ الأسلوب المتبع بالشركة محل الدراسة لتقدير التكلفة:

تبين من خلال الزيارة الميدانية أن الشركة محل البحث تعتمد على

أسلوب التقدير الفعلي للتكلفة في عملية تقدير تكلفة المنتج. ويعتبر الأفراد في قسم التكاليف والميزانية هم المسؤولين عن عملية تقدير التكلفة. وتتمثل مسئوليتهم الرئيسة في تقدير التكلفة بالأخذ في الحسبان جميع عناصر تكاليف تجميع المنتج عند البدء في منتج جديد أو تغيير منتج قائم، وذلك بناء على الخبرة التي تستند فقط على المهارات والمعرفة والحدس لمقدري التكلفة.
كما أن لخبرة مقدري التكلفة السابقة حول التكاليف دوراً كبيراً في دعم عملية تقدير التكلفة. وبالإضافة إلى المعلومات المقدمة من الاقسام المختلفة بالشركة يعتمد مقدرو التكلفة على البيانات التاريخية للتكاليف المتعلقة بتكلفة الأجزاء المشتراة، والعمالة المباشرة والتكاليف الإضافية، وذلك للاستعانة بها في المقارنة بين المنتج القديم والمنتج الجديد، وهو ما يؤمن لهم ثقة واعتمادية أكثر في التقدير.

٣-١١ إعداد جداول تكلفة وظائف المنتج بشكلها الحالي:

تم اختيار تلفزيون شاشة الكريستال السائلة LCD كمجال لتطبيق النموذج المقترح بالدراسة نظراً للأسباب التالية:

١- يعتبر من الأجهزة الإلكترونية الحديثة، وقد زاد طلب المستهلكين عليه فى الآونة الأخيرة، ويمثل البديل للشاشة التقليدية.

٢- يحظي بأهمية كبرى فى تسلسل أولويات الشركة العامة للإلكترونات المنتجة له، حيث تمثل نسبة مبيعاته النسبة الأكبر من مبيعات الشركة.

٣- يتميز بدرجة كبيرة من التعقيد كونه يحتوى على عدد كبير من المكونات، والتي لها وظائف مختلفة مما يجعله مجالاً مناسباً لتطبيق النموذج المقترح وخدمة بيئة الدراسة.

٤- شدة منافسة المنتجات الأجنبية للمنتج في السوق الليبي، والتي أدت إلى انخفاض مبيعاته إلى أدنى مستوياتها نتيجة تحول بيئة الأعمال الليبية إلى سوق عالمية تعرض فيها المنتجات المستوردة من مختلف الدول وبأسعار منخفضة.

ويتطلب تطبيق جداول التكلفة تشكيل فريق عمل يتحد أعضاؤه من أجل تحقيق الهدف من تطبيقه. وتم تشكيل فريق العمل الخاص بالدراسة التطبيقية من مجموعة من العاملين بالشركة محل الدراسة من قسم الأنتاج، وقسم التكاليف، وقسم التسويق. بحيث يقوم هذا الفريق بجمع المعلومات، والتحليل الوظيفي، والبحث عن الأفكار ودراستها وتقييم الحلول للوصول للبديل الأفضل.

ويتم إعداد جداول التكلفة طبقاً للخطوات التالية:

أولاً: مكونات تلفزيون LCD: يتكون من ثمانية مكونات رئيسة تتمثل فى : الشاشة، والسماعات، والمعدات الداخلية، والإطار الخارجي، ولوحة التحكم، وجهاز التحكم عن بعد، والقاعدة، والموصلات.

ثانياً: تحديد التكلفة الفعلية لجهاز تلفزيون LCD مقاس ٤٢ بوصة من واقع السجلات الفعلية للشركة.

ثالثاً: تحديد التكلفة المستهدفة المسموح بها: ويتم تحديد ها كمايلي:

أ-تحديد السعر المستهدف: تم تحديد السعر المستهدف لتلفزيون LCD ٤٢ بوصة المحلي ذلك من خلال الدراسة الميدانية حيث تم احتساب السعر المستهدف على أساس متوسط أسعار بيع المنتجات المنافسة والمماثلة له في السوق المحلي، مع الأخذ بعين الاعتبار خصم ما نسبته ١٠% من متوسط أسعار المنتجات المنافسة، باعتبار أن المستهلك المحلي يمنح قيمة أكبر للمنتجات المستوردة مقارنة بالمنتجات المحلية.

ب -تحديد الربح المستهدف: تم تحديد الاعتماد الربح المستهدف على الخطة الانتاجية للشركة محل الدراسة، بحيث تم تحديد نسبة الربح المستهدف، ومن ثم الربح المستهدف.

ج-تحديد التكلفة المستهدفة المسموح بها: تم تحديد التكلفة المسموح بها بالمعادلة التالية:

التكلفة المستهدفة = السعر المستهدف – الربح المستهدف

رابعاً: تحديد فجوة التكلفة: لغرض احتساب فجوة التكلفة وتحديد الخفض المستهدف فى تكاليف المنتج محل الدراسة يستلزم الأمر مقارنة التكلفة المقدرة لجهاز التلفزيون الواحد مع التكلفة المستهدفة لنتحصل علي فجوة التكلفة على مستوي المنتج.

خامساً: استخدام أسلوب تحليل تكلفة وظائف:

لتقليل فجوة التكلفة على مستوى المنتج لابد من ربط التكلفة المستهدفة بأسلوب تحليل تكلفة وظائف المنتج، وذلك من خلال دراسة وتحليل المنتج محل الدراسة بهدف البحث عن أفضل بديل لأداء وظائفه المرغوبة من قبل العميل، والتي تحقق للمنتج أفضل قيمة بأقل تكلفة وبالجودة التي يرغبها، مع حذف الوظائف التي لا تحقق قيمة بل تمثل عبئاً وتكلفة على العميل والشركة معاً، بما يحقق فى النهاية دعماً للقدرة التنافسية للشركة.

وبناءً على البيانات المتحصل عليها من أسلوب تحليل تكلفة وظائف المنتج يتم إعداد جداول

التكلفة التقريبية بناءً على وظائف المنتج، بحيث تحتوي جداول التكلفة على معلومات عن الخصائص المادية ومعلومات عن وظائف كل أجزاء ومكونات المنتج من جهة، وعن تكلفتها من جهة ثانية، وهو ما يساعد على تحقيق التكلفة المستهدفة بتحديد المكونات الأقل تكلفة (الربط بين الوظيفة، والتكلفة، والقيمة). كما يتم تحديد وظائف المنتج قبل تقديم الأفكار على مستوى وظائف المنتج، وتمثل وظائف المنتج محل الدراسة فيما يلي:

الوظائف الأساسية: تلقي الإشارة/ تحويل الإشارة /عرض الصورة/ إظهار الصوت/التحكم في الإعدادات.

الوظائف الثانوية: تغطية وحماية المكونات/ جمال المظهر/ تثبيت الجهاز/ سهولة التحكم عن بعد/ حمل العلامة التجارية/ تجميع المكونات.

سادساً: تجزئة التكلفة المستهدفة لإنتاج المنتج على مستوى الوظائف: لتجزئة التكلفة المستهدفة لابد من اتباع **الخطوات التالية:**

أ - تحديد التكلفة المستهدفة لإنتاج المنتج .

ب- تجزئة التكلفة المستهدفة على مستوي الوظائف: ويتم تجزئة التكلفة المستهدفة على وظائف المنتج بناء على الأهمية النسبية، والتي تم تحديدها بناءً علي استشارة فريق العمل .

سابعاً: استخدام أسلوب تحليل الانحدار المتعدد فى إعداد نموذج تقدير التكلفة: استُخدم أسلوب تحليل الانحدار المتعدد لتقدير تكلفة الوحدة بناء على وظائف المنتج. وتم تحديد المتغيرات المرتبطة بوظائف مكونات المنتج، وذلك عن طريق الدراسة الميدانية، بالإضافة إلى الاعتماد على بعض المراجع الخاصة بالمشكلة. و يمكن إسناد كل متغير لكل مكون أو لكل عملية بحيث يتضح أثر هذه المتغيرات على تكلفة وحدة المنتج. وتم تحديد المتغيرات لتحديد نموذج الانحدار كالتالي :

المتغير التابع: (Y) يمثل تكلفة وحدة المنتج، والقيمة بالمئات. المتغيرات المستقلة: (X_1: X_9) وهي العوامل التي تؤثر على تكلفة وحدة المنتج. وباستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) الاصدار ٢١ تم بناء نموذج الانحدار المتعدد Multiple Regression، وتم استخدام المتغيرات كمدخلات لنموذج الانحدار للتنبؤ بتقدير التكلفة الصناعية لوحدة المنتج محل الدراسة، وتم بناء النموذج تقدير التكلفة كما يلي:

$$Y= 1.595+0.058X_1 - 0.086X_2+0.175X_3+0.003X_4- 0.271X_5 - 0.013X_6+0.283\ X_7+0.023X_8-0.075X_9$$

ومن خلال تشغيل البرنامج،انتهي التحليل المتعدد للانحدار إلى نتائج التالية: كان معامل التحديد (R^2) يساوي ٠.٩٣ ، وهذا يعنى أن ٩٣% تقريباً من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع Y يمكن إرجاعها إلى تغيرات تحدث فى المتغيرات المستقلة من X_1 إلي X_9. أما الـ ٤ % المتبقية فيمكن إرجاعها إلى عوامل الصدفة أوعدم إدراج بعض المتغيرات فى النموذج. كما أن معامل الارتباط (R) كان ٩٦.٥ % أى أن العلاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة تعتبر قوية تكاد تقارب واحد صحيح، وأيضاً تمثل علاقة طردية. وطبقاً لتحليل التباين ANVOA فإن نموذج تحليل الانحدار ككل يعتبر نموذجاً جيداً حيث نجد قيمة F المحسوبة (٤٤.٨٣٠) أكبر من قيمة F الجدولية (٢.٨٦) بدرجات حرية ٩ و٣٠ عند مستوي ثقة ٥%. وهذا يعنى أن العلاقة بين المتغيرات المستقلة مجتمعة والمتغير التابع ذات دلالة احصائية.

ثامناً: التقدير التقريبي لتكلفة تلفزيون LCD مقاس ٤٢:

تم تطبيق معادلة تحليل الانحدار لوضع التقدير التقريبي لتكلفة وظائف تلفزيون LCD مقاس ٤٢ بوصة. ولإتمام ذلك تم استخدام بيانات فعلية من الشركة لتحديد المتغيرات المستقلة ($X_9 - X_1$) المؤثرة فى التكلفة المقدرة التي تمثل المتغير التابعY ، ومن ثم توزيع التكلفة المقدرة للتلفزيون علي الوظائف المختلفة باستخدام نسب التكلفة الفعلية لكل وظيفة إلي التكلفة الفعلية الإجمالية.

وتم تحديد وظائف المكونات التي تحتاج إلي حفض تكاليفها من خلال فجوة التكلفة بمقارنة التكلفة المقدرة بالتكلفة المستهدفة؛ وتم اقتراح الأفكار التي يمكن أن تؤدي إلي خفض تكاليفها وبالتالي خفض التكلفة الإجمالية للمنتج.

تاسعاً: إجراءات خفض تكلفة وظائف المنتج: تم عرض المقترحات المختلفة على أعضاء الفريق، لحثهم على خلق الأفكار بما يؤدى إلى خفض فجوات التكلفة على مستوي الوظائف، بحيث تحدد أولويات خفض التكلفة من خلال البدء بالوظيفة التي تكون بها فجوة التكلفة أكبر ما يمكن، بالإضافة إلى توفير الوظائف بتكلفة أقل،

وتحديد الوظائف التي يمكن استبعادها، بحيث لا تؤثر بشكل جوهري على أداء المنتج أوقيمته. وبعد المناقشة مع أعضاء الفريق حول خفض تكلفة بعض وظائف المكونات، وفي ضوء ما تم الحصول عليه من معلومات عن البدائل المتعلقة بالمكونات، تمكن فريق العمل خفض فجوة التكلفة علي مستوى الوظائف، وبالتالي خفض فجوة التكلفة علي مستوى المنتج .

عاشراً: المقارنة بين الأسلوب المتبع في تقدير التكلفة بالشركة محل الدراسة وجداول التكلفة:

من خلال المقارنة بين كفاءة الأسلوب المتبع بالشركة وجداول التكلفة في عملية تقدير التكفة أتضح مايلي:

١-تقدم جداول التكلفة نتائج تقدير تكلفة دقيقة مقارنة بالأسلوب المتبع بالشركة في تقدير التكلفة، من حيث تضمين عملية التقدير هدف خفض التكلفة، بحيث يكون التقدير معبراً عن التكلفة

٢-اعتماد الشركة محل الدراسة على أسلوب التقدير الفعلي للتكاليف، ولا يوجد إطار علمي منهجي لتقدير التكلفة، الأمر الذي يحيد بهذا التقدير بعيداً عن الموضوعية، ويعمل على زيادة عنصر التقدير الشخصي.

٣-التبيسط المفرط فى حساب وتقدير التكلفة، وهذه التبسيطات لا تعطي مؤشرات دقيقة وكافية لتوجيه متخذي القرارات فى ظل البيئة التنافسية الحديثة. بالإضافة إلى عدم إمكانية التحقق من صحة التقدير.

٤-تعتمد جداول التكلفة على عملية المقارنة بين البدائل؛ وذلك يعكس مرونة جداول التكلفة فى خدمة البيئة التنافسية شديدة التغير.

٥- توفر جداول تكلفة معلومات عن وظائف المنتج وتكاليفها، بحيث وفرت فرصة حقيقية لتحقيق خفض ملموس فى التكلفة من خلال تخفيض الموارد المخصصة لها أو تغيير أسلوب أدائها.

وبناءً علي ماسبق يتم رفض الفرض العدمي وقبول الفرض البديل؛ **حيث إن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين جداول تكلفة وظائف المنتج وتحسين مستوى دقة تقدير التكلفة بما يتلاءم مع متطلبات البيئة التنافسية.**

١١-٤ استخدام أسلوب الشبكات العصبية فى بناء نموذج تقدير التكلفة، وإعداد جداول التكلفة المطورة:

أولاً :بُنية ونتائج تشغيل نموذج الشبكات العصبية:

يهدف هذا النموذج إلى تقدير التكلفة بمزيد من الدقة باستخدام الشبكات العصبية من خلال برنامج MATLAB اصدار (7.12.0)، وتم إعداده بناءً على وظائف مكونات

المنتج ، وبالاعتماد علي نفس المتغيرات المستقلة والتابعة المستخدمة في بناء نموذج تحليل الانحدار؛ بحيث يتم تقدير التكلفة الصناعية للمنتج فى مراحل ماقبل الأنتاج، ومن ثم المقارنة مع نتائج تقدير التكلفة بناءً على تحليل الانحدار المرتبط بجداول التكلفة بشكلها الحالي. وتم بناء العلاقات بين وظائف مكونات المنتج والتكلفة، وذلك باستخدام البيانات التاريخية المتحصل عليها من الشركة محل الدراسة.

وكانت بُنية الشبكة العصبية المثلي من خلال تشغيل نموذج الشبكات العصبية المقترح كمايلي:

١-عدد مدخلات الشبكة تسعة متغيرات، وكان عدد الخلايا العصبية بطبقة المدخلات ٩×١ =٩ خلية عصبية.

٢-كان عدد الخلايا العصبية بطبقة المخرجات خلية عصبية واحدة.

٣-كان عدد الخلايا العصبية بالطبقة غير المرئية إحدي عشرة خلية عصبية.

٤-كانت الدوال الرياضية المستخدمة لتشغيل الشبكة هى دالة (purelin) في الطبقة غير المرئية، ودالة(tansigmoid) في طبقة المخرجات. وأعطت هذه الدوال أفضل أداء للشبكة بأقل متوسط مربع خطأ.

٥- كان عدد الدورات التكرارية اللازمة لوصول الشبكة إلى الهدف(الخطأ عند أدنى حد ممكن) هو ١٧ دورة تكرارية. وذلك لتقليل متوسط مربع الخطأ(MSE). وللوصول إلى بنُية الشبكة المثلى.

٦-كان معامل التحديد (R^2) بين القيم المتوقعة بواسطة الشبكة والقيم المرغوبة للشبكة ككل(٠.٩٥) وهذا يعنى أن ٩٥٪ من التباين الكلي فى تقدير الشبكة يمكن تفسيره بأن هناك علاقة خطية وطردية بين القيم المرغوبة والقيم المتوقعة، ٥% الأخرى من مجموع الاختلافات في تقدير الشبكة لا يزال غير مبرر، وقد يرجع إلى عوامل الصدفة، أو عدم إدراج بعض المتغيرات فى النموذج.

ثانياً : مقارنة بين نتائج تشغيل نموذج الشبكات العصبية ونموذج تحليل الانحدار: تم التحقق من نتائج تشغيل نموذج الشبكات العصبية ونموذج تحليل الانحدار بناء على وظائف المنتج، وذلك لمعرفة مدى دقة نتائج تقدير التكلفة باستخدام النموذجين ودور ذلك فى زيادة دقة معلومات جداول التكلفة. حيث تمت المقارنة بين القيم المتوقعة من تشغيل النموذجين والقيم الفعلية، وتم تحديد متوسط معدل الخطأ بين القيم الفعلية مقارنة بالقيم المقدرة. وبشكل مبدئي أعطى أسلوب الشبكات العصبية نتائج

عالية الدقة فى التقدير مقارنة بأسلوب تحليل الانحدار؛ وذلك لحصوله على أقل متوسط خطأ وبشكل واضح. وتم إيجاد مقاييس الدقة للتأكد من الاختلافات بين أخطاء التقدير لكل من نموذج الانحدار ونموذج الشبكات العصبية. حيث تعتبر مقاييس الدقة من معايير تقويم أداء النماذج، ومن تحليل نتائج نموذج تحليل الانحدار المتعدد، ونموذج الشبكات العصبية تم التوصل إلى مقاييس الدقة كما في الجدول رقم (١).

وأظهرت مقاييس الدقة للنماذج أن قيمة معامل التحديد(R^2) للشبكات العصبية (٩٥%) وهو أعلى من معامل التحديد لتحليل الانحدار (٩٣%). وهذا يعنى أن تفسير التغير بمقدار ٩٥% من التغيرات فى المتغير التابع(التكلفة الصناعية للتلفزيون) يمكن تفسيرها عن طريق المتغيرات المستقلة.

كما إن متوسط مربع الخطأ (التباين) MSE المرتبط بأسلوب الشبكات العصبية أصغر بمقدار ١.١٣ تقريباً عن متوسط مربع الخطأ المرتبط بأسلوب تحليل الانحدار. بالإضافة إلى أن الجذر التربيعي لمتوسط مربع الخطأ(الانحراف المعياري) RMSE الناتج عن تشغيل نموذج الشبكات العصبية كان أصغر بمقدار ٠.٩٩٣ من ناتج الجذر التربيعي لمتوسط مربع الخطأ من تشغيل نموذج تحليل الانحدار، وذلك يبين مقدرة أسلوب الشبكات العصبية مقارنة بأسلوب تحليل الانحدار على تقدير التكلفة بشكل أدق وأسرع.

جدول رقم (١) مقارنة مقاييس الدقة بين النماذج

النماذج / مقاييس الدقة	نموذج تحليل الانحدار بناء علي وظائف المنتج	نموذج الشبكات العصبية بناء على وظائف المنتج
MSE (كا٢)	١.١٣٨	٠.٠٠٥٥٣
RMSE (الانحراف المعياري)	١.٠٦٧	٠.٠٧٤١
R^2	%٩٣	%٩٥

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد علي النتائج الاحصائية.

ثالثاً: إعداد جدول التكلفة التقريبية بالاعتماد علي أسلوب الشبكات العصبية:

تم الاعتماد فى تقدير تكلفة تلفزيون ٤٢ بوصة علي نفس البيانات المتعلقة بوظائف المنتج محل الدراسة فى تقدير التكلفة بأسلوب الانحدار المتعدد فى الجزء السابق لفعالية المقارنة بين الأسلوبين، ولغرض المحاكاة تم إدخال تلك البيانات فى نموذج الشبكة العصبية المخزن، والذي تم الاستقرار عليه كأفضل نموذج للشبكة العصبية طبقاً لمتغيرات الدراسة، تم الحصول علي التكلفة الصناعية المقدرة لتلفزيون LCD مقاس ٤٢ بوصة، وبناءً عليها تم إعداد جدول التقدير التقريبي للتكلفة.

ومن خلال الجزء السابق المتعلق بالشبكات العصبية يمكن الاستنتاج أن أسلوب الشبكات العصبية أكثر دقة من أسلوب تحليل الانحدار فى تقدير التكلفة. وبما أن جداول التكلفة هدفها الرئيس هو تقدير تكلفة البدائل المختلفة من المواد، الآلات، طرق الإنتاج المستخدمة، لذا فإن استخدام الأسلوب الأدق فى التقدير يعطى

نتائج جيدة، مما ينعكس على عملية اتخاذ القرارات. كما أن للشبكات العصبية القدرة على احتواء البيانات الجديدة بدون صعوبة وإعطاء تقدير للتكلفة بناء على ذلك وبسرعة نظراً لوجود الشبكة مخزنة بالبرنامج، بحيث إنه فى حال ربط الشبكة العصبية بجداول التكلفة، وعند إدخال أى بديل جديد للمواد أو طرق الإنتاج وغيرها، يتم احتساب التكلفة لذلك البديل بدقة وبسرعة. علاوة على ذلك، لا تتطلب الشبكات العصبية أى افتراضات بشأن ترابط المتغيرات المستقلة (وظائف المنتج) ببعضها.

بناءً على سبق يتم رفض الفرض العدمي وقبول الفرض البديل حيث إنه: **هناك اختلاف جوهري بين مستوى دقة تقدير التكلفة باستخدام جداول تكلفة وظائف المنتج بشكلها الحالي وبين مستوى دقة تقدير التكلفة باستخدام جداول تكلفة وظائف المنتج المطورة بأسلوب الشبكات العصبية.**

١٢-نتائج وتوصيات الدراسة:

تظهر الدراسة من خلال تقديم نموذج لتطوير جداول التكلفة باستخدام أسلوب الشبكات العصبية بهدف تعزيز القدرة التنافسية؛ أن النموذج المقترح يحقق دعماً حقيقياً للقدرة التنافسية للمنشأة، حيث يسهم فى تقدير التكلفة بشكل دقيق وموضوعي من ناحية، وخفض تكلفة المنتج من ناحية أخرى. كما أن له قدرة على توفير معلومات تكاليفية عن المنتجات التي تقدمها بشكل أكثر دقة. كما يساعد أسلوب الشبكات العصبية فى زيادة كفاءة جداول التكلفة، مما يزيد من دقة معلومات التكاليف الناتجة، وتؤدى زيادة الدقة إلى اختلاف المعلومات الناتجة مقارنة بجداول التكلفة المرتبطة بأساليب التقدير التقليدي. لذا يوصي الباحثون بإجراء المزيد من الدراسات والبحوث في مجال تقدير التكلفة، لما له من دور في تحديد الاستراتيجية التنافسية وتنفيذها بنجاح، وقياس وتقويم الأداء بفعالية.

١٣ ـ المراجع:

١٣ـ١ المراجع العربية:

(١) د.ابراهيم، محمود عبد الفتاح، " جداول التكلفة كأداة لتدنية تكاليف سلاسل التوريد: مع دراسة تطبيقية."، **المجلة المصرية للدراسات التجارية**، كلية التجارة، جامعة المنصورة، المجلد ٣٠، العدد ٢، ٢٠٠٦.

(٢) أحمد، محمود صلاح، "استخدام جداول التكلفة لتحفيض تكاليف سلاسل التوريد بهدف دعم الميزة التنافسية لمنشآت الأعمال-دراسة تطبيقية نظرية"، **رسالة ماجستيرغير منشورة**، كلية التجارة ، جامعة بور سعيد، ٢٠١٤.

(٣) الجوهري، ابراهيم السيد محمد، " الادارة الاستراتيجية للتكلفة لدعم الميزة التنافسية خلال سلسلة التوريد مع دراسة تطبيقية."، **رسالة ماجستيرغير منشورة**، كلية التجارة، جامعة المنصورة، ٢٠١٢.

(٤) د. خيري، يسري محمد علي "الدور المرتقب لمحاسبي التكاليف فى دعم إقامة التحالفات الاستراتيجية- إطار مقترح."، **مجلة الدراسات والبحوث التجارية**، كلية التجارة، جامعة بنها، العدد ١، المجلد الثاني، السنة السابعة والعشرون، ٢٠٠٧

١٣ ـ٢ المراجع الأجنبية:

(1) Bescherer.F, "Product cost analysis during prdevelopment.", **Philosophiae Doctor Thesis**, Science in Technology, School of Science and Technology, Department of Industrial Engineering and Management Aalto University, (Espoo, Finland) on the 29th of Oct. 2010.

(2) Blocher .E. Stout.D. & Cokins.G , **Cost Management : A Strategic Emphasis**, 5th Edition, McGraw Hill/Irwin, New York, 2010.

(3) Jang Yen.C, "The Study of the Cost Tables Information through the View of Target Management - The Cases of Supplier Negotiation and Manufacture Process Improvement.", **Master Thesis**, Science in Industrial Engineering and Enterprise Information, Tunghai University, China 2008.

(4) Kshirsagar A.& Rathod.M," Artificial Neural Network", **Proceedings published by International Journal of Computer Applications MPGI National Multi Conference** 2012, (MPGINMC-2012) 7-8 Apr. 2012.

(5) Ozcan.B & Fıglalı.A, "Artificial neural networks for the cost estimation of stamping dies.", **Neural Computer & Application**, Springer-Verlag London, Jan, 2014.

(6) Rimašauska, M & Bargelis, A., "Development of Intellient

Model for Estimating Manufacturing Cost in Sheet Metalworking.", 7th **International DAAAM Baltic Conference Industrial Engineering, Tallinn**, Estonia**, 22-24,** Apr.2010.

(7) Roxas, C., et.al.," An Artificial Neural Network Approach to Structural Cost Projects Estimation of Building , **Presented at "in the Philippines the DLSU Research Congress 2014 De La Salle University, Philippines Mar. 6-8**, ،**Manila** 2014.

(8) Shafiee.A, Alvanchi.A. & Biglary.S, A neural Network Based Model for Cost Estimation of Industrial Building at the Project's Definition Phase, **5th International/ 11th Construction Specialty Conference**, Vancouver, British Columbia , 8-10 June 2015.

(9) Tanaka, M., Gerharadt.D & Liker.J, **Target Cost Management : The Ladder to Global Survival and Success**, Taylor and Francis Group, LLC, United States of America, 2011.

(10) Tanaka, M., et al., **Contemporary Cost Management**, Chapman & Hall, London, 1993.

(11) Verlinden.B, et.al., "Cost estimation for sheet metal parts using multiple regression and artificial neural networks: A case study.", **Int. J. Production Economics**, Elsevier Science Publishers, No. 111, 2008.