

نموذج مقترح لتكامل نظرية القيود وتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لتحسين ربحية المزج الإنتاجي

دكتور/ أحمد عبد القادر أحمد (*)

١- الإطار العام للبحث

١/١ طبيعة المشكلة

التطور التكنولوجي بجميع المجالات والتوجه إلى الآلية في الإنتاج وازدياد حدة المنافسة العالمية - خصوصاً بعد التطبيق الفعلي لاتفاقية التجارة العالمية وظهور أسلوب التكتلات الاقتصادية - ألقى بظلال كثيفة على أنظمة المعلومات بصفة عامة وأنظمة التكاليف بصفة خاصة. فقد زادت حاجة إدارة المنشآت إلى معلومات مالية ومحاسبية أكثر دقة لكي تتمكن من اتخاذ قرارات صحيحة.

إن قضية النمو وتحقيق المزايا التنافسية يعد على قمة الأهداف المسيطرة والحاكمة لكل الوحدات الاقتصادية أيّاً كان نوعها وشكلها القانوني. ومن البديهي أن تحقيق ذلك يتم من خلال توفير البيانات والمعلومات المالية والمحاسبية اللازمة لاتخاذ قرارات إدارية تتصف بالصحة، فلا شك أنه كلما زادت درجة الثقة والدقة في البيانات والمعلومات التي تشكل مدخلات للقرار كلما زادت الثقة والدقة في مخرجاته.

ويعد نظام التكاليف من أهم مصادر توفير المعلومات اللازمة للعديد من القرارات على اختلاف أنواعها، والتي من بينها قرار المزج الإنتاجي، فالإدارة عليها تحديد تشكيلة المنتجات التي تعظم ربحيتها (C-W; Tseny L.J, Tsai, H; Lai).



(2008)، فأحد النقاط الفاصلة المتعلقة بقرارات الإنتاج بالشركة تتمثل في اختيار أى المنتجات تنتج، وأياها يؤجل لوقت آخر أو يلغى من خط الإنتاج (Robert, C, Kee 2001).

فهذا القرار يعتمد بصفة أساسية على التحليل المقارن بين أسعار البيع والتكلفة لكل منتج من المنتجات. وعليه يمكن القول بأن نظام التكاليف المطبق بالشركة يؤثر بشكل مباشر على قرار المزج الإنتاجي الذي يعظم ربحيتها، لأن نظام التكاليف بالشركة هو المنوط به قياس وتحديد تكلفة كل منتج من المنتجات محل المزج. وعليه كلما كان نظام التكاليف بالشركة يقيس ويحدد تكلفة المنتجات بأكثر دقة وثقة كلما نتج عن ذلك قرار مزج إنتاجي صحيح يعظم ربحية الشركة. والعكس صحيح، فكلما كان قياس التكاليف غير دقيق أو مشوه كلما كان قرار المزج الإنتاجي خاطئ ولا يعظم ربحية الشركة.

والمشكلة الأساسية التي قد تعوق القياس الصحيح والدقيق لتكاليف الإنتاج تتمثل في عناصر التكاليف غير المباشرة التي يزداد حجمها مع التطور التكنولوجي وزيادة الاعتماد على الآلية في الإنتاج وانخفاض دور العنصر البشري، فكل ذلك جعل تكلفة العمالة المباشرة تشكل الجزء الأقل من تكاليف الإنتاج الكلية، وفي المقابل ازدادت التكاليف الصناعية غير المباشرة وأصبحت تشكل جزءا هاما من تكاليف الإنتاج.

ولذا فتحميل هذه التكاليف غير المباشرة على المنتجات وفقا للأسس القائمة على عدد ساعات العمل المباشر أو الآلي يؤدي إلى احتساب تكاليف غير دقيقة للمنتجات وذلك لانعدام السببية بين التكلفة المخصصة وبين الموارد المستخدمة في الإنتاج. وهذا ما سبب ظهور مدخل التكلفة على أساس النشاط Activity-Based



نموذج مقترح لتكامل نظرية القيود وتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لتحسين ربحية المزج الإنتاجي
د/ أحمد عبد القادر أحمد

Costing لتحسين توزيع وتخصيص التكاليف غير المباشرة على المنتجات سلعاً كانت أو خدمات.

وعلى الرغم من وفرة البحوث والدراسات التي أوضحت العديد من المزايا والمنافع التي توفرها طريقة التكلفة على أساس النشاط^(٣) (Cooper, R. 1989)، (Cooper, R. and Kaplan, R.S., 1991)، إلا أن العديد من دراسات المسح الميداني لواقع الشركات أظهرت تدني نسبة تطبيق الشركات لهذه الطريقة.

فطريقة التكلفة على أساس النشاط قد لا تتناسب مع نظم التشغيل المعقدة والمركبة، فضلاً عما تواجهه الشركات من مشاكل ومعوقات عند بداية تطبيقها لهذه الطريقة وما تواجهه عند الحاجة إلى تحديثها بما يتلائم مع التغيرات التي تحدث في طرق التشغيل أو القيام بأنشطة جديدة، فكل ذلك يحد من انتشار تطبيقها في الواقع الميداني للشركات.

فعملية المقابلة الشخصية للموظفين والعمال والاستقصاءات اللازمة منهم لمعرفة الأنشطة التي يقوموا بها ونسب توزيع وقتهم عليها - والتي تشكل حجر الزاوية لبناء طريقة التكلفة على أساس النشاط - قد تستهلك الكثير من الوقت والتكلفة ولا ينتج عنها معدلات دقيقة لقياس التكلفة.

كما أن تكرار هذا العمل عند إضافة أنشطة جديدة أو تغيير في طرق العمل أيضاً يشكل عائقاً أمام تطبيق الشركات لهذه الطريقة وتحد من انتشارها في الواقع العملي (Kaplan, R. and Anderson, Steven R. 2003).

وفي المؤتمر الأوروبي الذي عقد في بروكسل خلال يومي ٢١، ٢٢ من شهر أكتوبر عام ٢٠٠٣، تحدث Kaplan عن فكرة جديدة للتغلب على تلك المعوقات أطلق عليها



Time-Driven Activity-Based Costing (T-DABC) وهى الفكرة التي تشكل محور هذا البحث والذي تركز مشكلته في كيفية تحديد مزيج المنتجات الذي يعظم ربحية الشركة بالاستغلال الأمثل لمواردها في ضوء القيود والاختناقات التي تواجهها اعتماداً على تكامل هذه الفكرة والتي يطلق عليها في هذا البحث بتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت T-DABC مع فكرة نظرية القيود TOC.

٢/١ أهمية البحث:

المنافسة العالمية لبيئة الأعمال تحتاج إلى توفير معلومات دقيقة والتي ربما تشكل مفتاح التميز بين الكاسب والخاسر. فالشركات في حاجة ماسة لبيانات ومعلومات تكاليف دقيقة وموثوقة للوصول لأفضل مزج إنتاجي في ضوء القيود والاختناقات التي تواجهها.

فإذا اعتمد نموذج تحديد المزج الإنتاجي على النظام التقليدي لتخصيص وتوزيع عناصر التكاليف على المنتجات - خصوصاً مع التعدد الكبير للمنتجات وضخامة عناصر التكاليف غير المباشرة - عند حساب ربحية المنتجات سوف ينتج عن ذلك مزج إنتاجي لا يعظم ربحية الشركة، وذلك لأن هذا النظام التقليدي يعتمد بصفة أساسية على معدل واحد لتحميل التكاليف غير المباشرة على المنتجات.

وأيضاً اعتماد نموذج تحديد المزج الإنتاجي على نظام التكلفة وفقاً للأنشطة قد ينتج مزيج إنتاجي لا يعظم ربحية الشركة، لأنه حتى وإن استطاعت الشركة تطبيق هذا النظام والتغلب على صعوبات ومعوقات تطبيقها فسوف يظل قياسها لتكاليف المنتجات يشوبه عدم الدقة.

وعليه، فالحاجة لتحسين دقة قياس تكلفة المنتجات التي تنتجها الشركة لأجل صنع قرارات رشيدة والتي منها قرار المزج الإنتاجي الذي يعظم ربحيتها، هي حاجة



نموذج مقترح لتكامل نظرية القيود وتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لتحسين ربحية المزج الإنتاجي
د/ أحمد عبد القادر أحمد

مستمرة ومطلوبة. وهذا ما يؤكد أهمية هذا البحث الذي يتناول كيفية استخدام نظام تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت مع نظرية القيود في التوصل لقرار المزج الإنتاجي للشركة والذي يعظم من ربحيتها، وذلك لما يحققه استخدام نظام تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت من زيادة دقة تحميل التكاليف غير المباشرة على المنتجات محل المزج.

٣/١ أهداف البحث:

يهدف البحث بصفة عامة إلى بيان كيفية إنتاج معلومات تكاليف دقيقة تمكن الإدارة من ترشيد قرار المزج الإنتاجي بما يعظم ربحية الشركة في ضوء القيود والاختناقات التي تواجهها.

وهذا الهدف يتحقق من خلال الإجابة على عدد من الأسئلة والتي كل منها يمثل هدفاً فرعياً مستقلاً، وهذه الأسئلة هي:

السؤال الأول: ما هي فلسفة نظرية القيود ودورها في قياس المزج الإنتاجي؟
السؤال الثاني: ما هي فلسفة نظام تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت وكيف أنها تزيد من دقة قياس تكلفة المنتجات المختلفة بالشركة بما يحسن ويرشد قرار المزج الإنتاجي؟

السؤال الثالث: هل يمكن التدليل بدراسة حالة لتوضيح كيفية تطبيق أى شركة صناعية لفكرة البحث؟

٤/١ منهج البحث:

يعتمد البحث في الأساس على المنهج الاستقرائي المعتمد على المقالات الأكاديمية التي تدور حول قرار المزج الإنتاجي اعتماداً على فلسفة نظرية القيود والبرمجة الخطية كأداة لها وعلى نظام تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت.



كما يعتمد على دراسة حالة افتراضية لمنشأة صناعية ترغب في عمل مزج إنتاجي يعظم ربحيتها باستخدام نموذج للتكامل بين نظرية القيود ونظام تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت.

٥/١ حدود البحث:

البحث يتناول نموذج للتكامل بين نظرية القيود ونظام تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لعمل أفضل مزج إنتاجي لمنشأة صناعية، وإن كانت ذات الفكرة يمكن توفيقها مع مشكلة المزج بالمنشآت الأخرى.

ونظراً لصعوبة تطبيق النموذج على بيانات فعلية لمنشأة صناعية، فسوف يعتمد البحث على بيانات افتراضية لبيان كيفية تطبيق نموذج التكامل المنوه عنه للوصول لأفضل مزج إنتاجي يعظم ربحية المنشأة الصناعية.

٦/١ خطة البحث:

إضافة إلى ما سبق عرضه بمقدمة البحث، والذي يمثل القسم الأول للبحث، فإن باقى محتوى البحث يكون على النحو التالى:

القسم الثانى: وفيه يتناول الباحث لفلسفة نظرية القيود وأدواتها في تحقيق المزج الإنتاجي للشركة في ضوء القيود والاختناقات التي تواجهها.

القسم الثالث: وفيه يتناول الباحث مضمون تكلفة النشاط وفقاً للوقت -Time Theory of Driven Activity Based Costing (T-D ABC) وتكاملها مع نظرية القيود Theory of constraints (TOC) للتغلب على مشاكل القياس الدقيق لتكلفة المنتجات لتحسين قرار المزج الإنتاجي لتعظيم ربحية الشركة.



نموذج مقترح لتكامل نظرية القيود وتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لتحسين ربحية المزج الإنتاجي
د/ أحمد عبد القادر أحمد

القسم الرابع: وفيه يعرض الباحث دراسة حالة افتراضية لتطبيق التكامل بين تكلفة النشاط وفقاً للوقت (T-D ABC) مع نظرية القيود (TOC) للتغلب على مشاكل القياس الدقيق لتكلفة المنتجات لتحسين قرار المزج الإنتاجي لتعظيم ربحية الشركة.

٢. نظرية القيود والمزج الإنتاجي

١/٢: ما هية نظرية القيود (TOC) Theory of constraints

نظرية القيود هي إحدى الفلسفات المتعلقة بعمليات التشغيل والتي تركز على تعظيم الربحية من خلال الاستخدام الفعال للموارد المقيدة Constraint Resources أو المتحكممة في تدفق الإنتاج ومن ثم في الإنتاجية الكلية للمنشأة مع التركيز على المنتجات التي تعطي أكبر هامش إنجاز Throughput Margin للوحدة في المورد المقيد^(٦) (Smith, M., 1995).

والفضل في لفت النظر لهذه النظرية يعود إلى (Goldratt Eliyahu and Goldratt, 1993)، حيث عرض في كتابه The Goal الفلسفة التي تقوم عليها والتي تنظر إلى أن أي منشأة ما هي إلا نظام System يتكون من مجموعة من العمليات المتداخلة، وكل عملية تعتمد على الأخرى، ويتوقف الإنتاج النهائي للمنشأة على الجهود المشتركة لكل هذه العمليات التي يتكون منها النظام، إلا أن كل نظام يحتوي على قيد واحد على الأقل مما يحد من تدفق الإنتاج وبالتالي يؤثر على هدف تحقيق الربحية للمنشأة خلال وقت معين (زايد سالم أبو شناف، ٢٠٠٢).

وبدأت فكرة نظرية القيود بالتركيز على إدارة الاختناقات Bottlenecks التي تتصف بالحد الأدنى من القدرة الإنتاجية. (Colwy. Jones., Dugdale, David and 1997)، ثم اتسعت هذه الفكرة إلى مفهوم أوسع وأشمل وهي إدارة القيود



Constraints Management التي تمثل أي شيء يحول دون تحقيق المنشأة لأهدافها والتي قد تكون قيود داخلية **Internal Constraints** مثل السياسات والموارد والبيانات المحاسبية داخل المنشأة أو قد تكون قيود خارجية **External Constraints** مثل السياسات الحكومية وخصائص السوق. (عماد سيد قطب، ١٩٩٩).

ويقصد بالقيود أي شيء يحول دون الحصول على المزيد مما تريد المنشأة، وأكثر هذه القيود وضوحاً الوقت والمال والقدرات الذاتية للمنشأة، وحيث إن القيود هي التي تحد من إمكانيات قدرة المنشأة على تحقيق أهدافها فإن إدارة هذه القيود بفعالية تعتبر من العوامل الرئيسية لنجاح المنشأة. (أحمد محمد نور وأحمد حسين علي، ٢٠٠٣).

تقوم نظرية القيود على مجموعة من الافتراضات يمكن إيجازها فيما يلي:

(Holmen, Joys; Tollington, Tony., 1998; Olson, C., 1998)

١ - هناك قيود والتي قد تكون داخلية أو خارجية وتحد من قدرة المنشأة على تحقيق مستوى الأداء المطلوب، مما قد يتسبب في تخفيض قيمة الإنجاز الكلي للمنشأة والذي يرتبط أساساً أو يتوقف على الطاقة المتاحة لهذه الموارد المقيدة وإلا كانت قدرة المنشأة على تحقيق الأرباح غير محدودة (Corbett, Thomas, 1998).

٢ - النظر إلى العمليات التي تقوم بها المنشأة على أنها سلسلة **Chain** متصلة ترتبط ببعضها البعض وتتوقف قوتها على أضعف حلقة فيها، ولتقوية السلسلة ككل يتطلب الأمر تقوية وتدعيم الحلقة الأضعف **weakest link** وليس تقوية الحلقات الأخرى بمعزل عن بعضها وذلك لضمان أقصى تدفق للإنتاج في حدود طاقة وإمكانيات العملية المقيدة حتى لا يحدث تراكم في المخزون (زايد سالم أبو شناف، ٢٠٠٢).



٣- الهدف الرئيسي للمنشآت هو تحقيق أكبر قدر من الإنجاز يؤدي إلى تعظيم الربحية، حيث أن الهدف الأساسي من قيام المنشآت من وجهة نظر المؤيدين لنظرية القيود هو الربح أولاً وأخيراً، أما تحسين الجودة وتحقيق رضا المستهلكين وسرعة تسليم المنتجات فكل ذلك ليست أهدافاً في حد ذاتها إنما هي وسائل تساهم في تحقيق وزيادة الربحية، من ناحية أخرى يعبر الإنجاز عن كمية المبيعات في وحدة الوقت بمعنى أنه معدل المبيعات الذي يمكن من خلاله للمنشأة تنمية أموالها وتوليد الأرباح من عملية البيع وليس مجرد القيام بعملية الإنتاج (زايد سالم أبو شناف، ٢٠٠٢).

٢/٢ خطوات تطبيق نظرية القيود

من واقع ما سبق يمكن القول إن استخدام نظرية القيود في تحديد وإدارة القيود والاختناقات التي يمكن أن تحدث في العملية الإنتاجية بهدف الإسراع في تدفق المنتجات وتحسين العمليات الإنتاجية يتم من خلال مجموعة من الخطوات من أهمها ما يلي:

Ronald (Hilton, Michael Mher, Frank Selto, 2006; Ruhl, Jack, 1997; Martinich, J.S. 1997; Graves, Chris and Gurd, Bruce, 1998).

١ - تحديد القيود والاختناقات في النظام:

يعرف القيد على أنه أي شيء يحد من قدرة الشركة على توليد المزيد من المخرجات وعملية تحديد القيود تتطلب القيام ببعض المهام كوضع مخطط لتدفق الإنتاج يوضح تعاقب العمليات ومقدار الوقت المطلوب لكل العملية وتحديد عدد مرات تهيئة الآلات التي يمكن أن تنجز في اليوم ويلاحظ وجود أكثر من حلقة أو عملية ضعيفة تمثل قيداً على العملية الإنتاجية من خلال تحديد الأهمية النسبية للقيود



ومدى تأثيرها في تحقيق المخرجات يظهر هناك قيد واحد هو الأكثر تأثيراً من بين القيود الأخرى والذي يمكن تركيز الاهتمام عليه في عملية التحسين.

٢- تحديد مزيج المنتجات الأكثر ربحية في ضوء القيود المحددة:

في هذه الخطوة يتم تحديد متطلبات العملية والحلول التي تعالج القيود التي تم تحديدها مسبقاً لاستغلال الآلة وتحديد المزيج الأمثل للمنتجات المطلوب تجهيزها لغرض زيادة ربحية الشركة، فالمزيج الإنتاجي الأكثر ربحية هو عبارة عن دمج المنتجات التي تعظم الربحية الكلية للشركة ويتم تحديده وذلك اعتماداً على ربحية كل منتج والوقت المطلوب لكل منتج وفقاً للقيد وعند تعدد القيود والاختناقات فإن الأمر يتطلب استخدام الأساليب الكمية مثل البرمجة الخطية للوصول للمزج الأفضل.

٣- ضرورة للتنسيق بين مراحل الإنتاج: (Morgan, M., 1993)

نظراً لأن الهدف الأساسي للمنشآت هو الحصول على الأموال فإن هذه الأموال لا يمكن الحصول عليها إلا عن طريق المبيعات وليس عن طريق الإنتاج والتخزين، مما يعني أن زيادة المخزون من الإنتاج تحت التشغيل سيؤدي إلى مشاكل تشغيلية كبيرة. حيث إن قياس كفاءة إنتاج الآلات في مرحلة معينة مثلاً ولا تنظر إلى مدى تصريف هذا الإنتاج في المراحل التالية، مع وجود اختناقات فإن الإنتاج يتراكم أمام المرحلة التي يوجد بها اختناق وحل هذه المشكلة يتم استخدام أداة لتنسيق الإنتاج مما يجعل تدفق الإنتاج بين المراحل متوازناً وهناك أداة مهمة لإدارة تدفق المنتج وهي (Drum-Buffer-Rope, System DBR) حيث Drum يمثل المورد النادر الذي يمثل نقطة اختناق للنظام الإنتاجي، بمعنى أن المراحل السابقة على هذه النقطة يجب ألا



نموذج مقترح لتكامل نظرية القيود وتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لتحسين ربحية المزج الإنتاجي
د/ أحمد عبد القادر أحمد

تعمل بكامل طاقتها وإلا تحول ذلك إلى مخزون متراكم من الإنتاج تحت التشغيل والمراحل التالية لهذه النقطة تعمل وفق إيقاع الإنتاج المتدفق من نقطة الاختناق.

أما **Buffer** فهو مخزون أمان من الإنتاج تحت التشغيل يتم الاحتفاظ به أمام نقاط الاختناقات لضمان استمرار العمل بتلك النقاط بصورة مستمرة، لأن أي نقص في مخرجات تلك النقاط يمثل نقص في مخرجات العملية الإنتاجية كلها ويطلق على هذا المخزون **Buffer Protective**، كما يتم الاحتفاظ بمخزون أمان من الإنتاج التام لضمان التسليم للمستهلك النهائي في الوقت المناسب وتحسباً للظروف الطارئة والتقلبات الموسمية وذلك حتى لا يتم فقد أي مستهلك أو عميل الأمر الذي سيؤثر في النهاية على المبيعات وبالتالي على مستوى الإنجاز، ويطلق على هذا المخزون **Shipping Buffer**.

وأخيراً يمثل **Rope** خطوط اتصال تربط بين **Drum** (نقاط الاختناق) والمراحل السابقة عليها للتأكد من أنها جميعاً تعمل وفق نفس المعدل الذي تعمل به نقاط الاختناق.

٣/٢ تحديد المزج الإنتاجي وفقاً لنظرية القيود

تعتمد نظرية القيود على ثلاثة مقاييس تحتاج إليها كمعلومات لآلية التطبيق وهي (Hangmen, et al., 692:2002):

- مساهمة المخرجات: والتي تساوي قيمة المبيعات مطروحا منها تكاليف المواد المباشرة فقط



- الاستثمارات (المخزون): والتي تساوي قيمة تكاليف المخزون (المواد المباشرة ومخزون الإنتاج تحت التشغيل ومخزون الإنتاج التام) وتكاليف البحوث والتطوير وتكاليف المعدات والمباني.
 - تكاليف التشغيل الأخرى: والتي تساوي كل تكاليف التشغيل الأخرى. بخلاف المواد المباشرة التي تحدث لتحقيق مساهمة المخرجات. وهذه التكاليف تتضمن الرواتب والأجور والإيجار والإهلاك وغيرها.
- إن مقياس مساهمة المخرجات الذي يمثل أحد أهم آلية التطبيق لنظرية القيود عند تحديد المزيج الإنتاجي الأكثر ربحية إنما يتم وفقاً للتحليل قصير الأجل والذي يقوم على افتراض بأن تكلفة المواد المباشرة الداخلة في الإنتاج هي فقط التكلفة المرنة، أما بقية التكاليف المتمثلة بتكاليف الأجور المباشرة والتكاليف الصناعية غير المباشرة والمصاريف التسويقية والإدارية فأنها تعد تكاليف غير مرنة.
- فوفقاً لنظرية القيود فإن مساهمة الساعة لوحة المنتج بالنشاط المقيد والتي على أساسها يتكون ترتيب المنتجات بالمزج الإنتاجي يمكن قياسها في ضوء المعادلة التالية:

$$ه = (س - م) / ز (١)$$

حيث إن:

ه : تعبر عن هامش ربح / ساعة للمنتج بالنشاط المقيد

س: تعبر عن سعر بيع الوحدة

م: تعبر عن تكلفة المواد المباشرة للوحدة



٤/٢ رأي الباحث:

يرى الباحث مما تقدم أن نظرية القيود تركز على معالجة الاختناقات التي تحدث بسبب عدم توازن العملية الإنتاجية وذلك من خلال تقسيم الموارد الإنتاجية إلى موارد مقيدة (حرجة) والتي على المنشآت استغلالها بالكامل وإلى موارد غير مقيدة (غير حرجة) والتي يجب أن تحدد طاقتها الإنتاجية استناداً إلى طاقات الموارد الحرجة وذلك لأن الطاقة الإنتاجية المتاحة للموارد غير الحرجة تزيد عن مستويات الطاقة المتاحة للموارد الحرجة والاستخدام الكامل لطاقة الموارد غير الحرجة سوف يقود إلى تكديس مخزون من الإنتاج تحت التشغيل أمام مراكز العمل وبالتالي سوف يحمل المنشأة تكاليف إضافية تتمثل بتكاليف مخزون الإنتاج تحت التشغيل. وعليه فإن تدنية مستوى التخزين بين العمليات يتطلب تشغيل الموارد بمستوى استخدام مساوي إلى استيعاب الموارد الحرجة وذلك لضمان استمرار العمل من دون توقف، ولذلك فإن الموقع الوحيد الذي تستخدم فيه الآلات بكامل طاقتها يتمثل بالموارد الحرجة والتي تحدد الإنتاج الكلي للنظام ثم مبيعاته وما يتحقق من أرباح.

كما أن فلسفة نظرية القيود تقوم على النظرة قصيرة الأجل، ولذا لطاقة الأنشطة الإنتاجية وطاقة الأنشطة الداعمة لها تكون ثابتة في هذا الأجل القصير ولا يمكن تغييرها خلالها، كما أن نظرتها للتكاليف تقوم على أن التكلفة المتغيرة هي تكلفة عنصر المواد الخام فقط وباقي التكاليف بما فيها الأجور المباشرة تعتبر تكاليف ثابتة.

وهكذا فعائد المساهمة الذي يستخدم عند تحديد المزيج الإنتاجي الأكثر ربحية في ضوء هذه النظرية لا يعتمد إلا على تكلفة المواد المباشرة الداخلة في الإنتاج على أنها هي فقط التكلفة المرنة، أما بقية التكاليف المتمثلة بتكاليف الأجور المباشرة والتكاليف الصناعية غير المباشرة والمصاريف التسويقية والإدارية فأنها تعد تكاليف



غير مرنة، وهذا مما لا شك فيه أنه قد يساعد على تقديم معلومات خاطئة بشأن ربحية الساعة لوحدة المنتج بالنشاط المقيد والتي على أساسها يتكون ترتيب المنتجات بالمزج الإنتاجي وهو ما يؤدي إلى قرار مزج إنتاجي لا يعظم ربحية الشركة، حيث قد يؤدي إلى إنتاج منتجات غير مربحة بديلاً عن منتجات مربحة خصوصاً مع ما هو كائن حالياً من زيادة حجم تكلفة عناصر التكاليف غير المباشرة للزيادة المستمرة في مستويات التقدم التكنولوجي في المنشآت على اختلاف مشاربها بصفة عامة والصناعة فيها بصفة خاصة. وهذا هو ما دعي للحاجة لتكامل نظرية القيود مع طريقة تكاليف الأنشطة وفقاً للوقت والتي تزيد من قياس التكلفة بما يطفى على ربحية المنتجات التي تمثل أساس قرار المزج الإنتاجي قدراً كبيراً من الدقة.

٣- نظام تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت

١/٣ تقييم لنظم التكاليف الأخرى بخلاف تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت

من المعلوم أن المطلوب من أى نظام تكلفة هو التوصل لقياس دقيق لتكلفة الهدف الرئيس وراء وجود هذه التكلفة سواء كان ذلك الهدف إنتاج سلعة أو خدمة أو غير ذلك، وإن هذا القياس الدقيق للتكلفة ليس هدفاً في حد ذاته وإنما لتحسين الأداء لعمليات التشغيل واتخاذ قرارات إدارية صحيحة وفعالة.

وقبل توضيح كيف أن نظام التكلفة وفقاً للوقت يزيد من الدقة لتحديد وقياس تكلفة وحدة المنتج فسوف نعرض على نظم التكاليف الأخرى بشكل مختصر وذلك كالتالى:

١/١/٣ النظام التقليدي للتكاليف

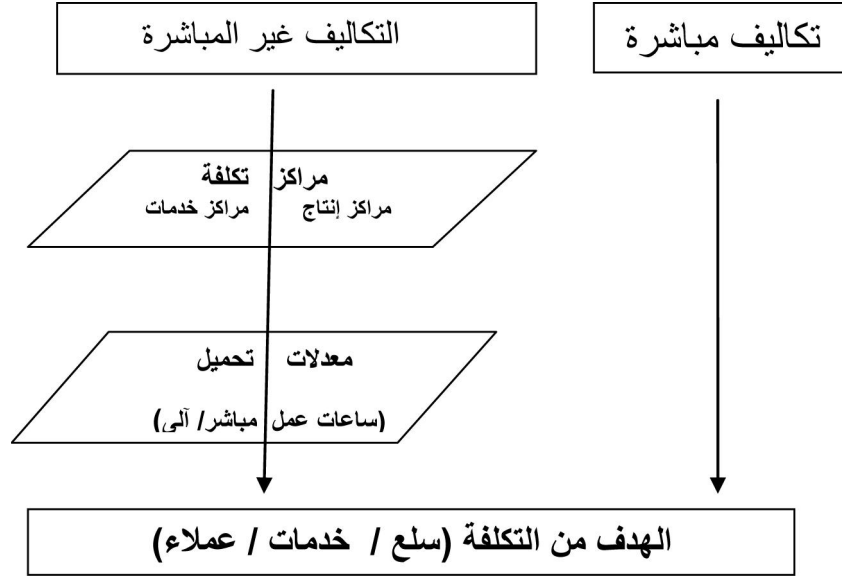
كما هو معلوم، يعتمد هذا النظام التقليدي على التمييز بين التكاليف المباشرة والتكاليف غير المباشرة، التكاليف المباشرة علاقتها واضحة بمنتج محدد أو خدمة



نموذج مقترح لتكامل نظرية القيود وتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لتحسين ربحية المزج الإنتاجي
د/ أحمد عبد القادر أحمد

محددة. أما التكاليف غير المباشرة فهي لا يمكن ربطها بشكل مباشر بمنتج محدد أو خدمة محددة.

ويقوم هذا النظام بتجميع التكاليف غير المباشرة بمجموعة من مراكز التكلفة ثم يعيد توزيعها على المنتجات أو الخدمات وفقاً لساعات العمل المباشرة أو ساعات عمل ماكينة، ولحساب تكلفة المنتج أو الخدمة يتم جمع هذه التكلفة غير المباشرة مع التكلفة المباشرة. والشكل التالي يوضح هيكل هذا النظام التقليدي للتكاليف



شكل (١) للنظام التقليدي للتكاليف (إعداد الباحث)

ونظراً لأن معالجة التكاليف غير المباشرة هي العامل المتحكم في دقة قياس تكلفة المنتجات بصفة عامة والصناعية منها بصفة خاصة. فالنظام التقليدي للتكاليف يعالج هذه التكلفة بتحميلها على المنتجات وفقاً لمعدل وحيد متمثل في

ساعات العمل المباشرة أو ساعات عمل الماكينات. مع أنها مجموعة من التكاليف غير متجانسة في علاقتها بالهدف من التكاليف سواء كانت سلع أو خدمات أو عملاء.

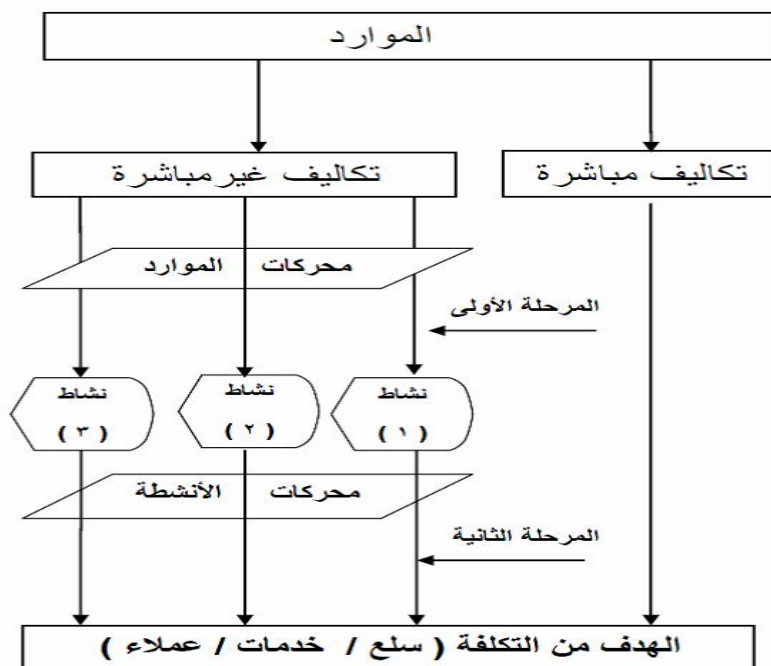
ومع التغيرات التي حدثت ببيئة التصنيع بالتحول إلى الآلية في عمليات التشغيل وما ترتب عليها من تغيير في هيكل التكاليف، زيادة وتنوع المنتجات وارتفاع حدة المنافسة، أصبحت نظم التكاليف بصورتها التقليدية عاجزة عن قياس وتحديد التكاليف بصورة دقيقة، وأصبح اعتماد الإدارة عليها يؤدي إلى قرارات خاطئة خصوصاً في مجال التسعير والرقابة واتخاذ القرارات (Cooper, R. and Kaplan, R.S., 1988). ونتيجة لذلك فقد ظهرت طريقة التكلفة على أساس النشاط -Activity Based Costing (ABC) التي قدمها كل من Kaplan & Cooper عام ١٩٨٨ (Barfield, Jesse T., Raiborn, 1991)، والتي تقوم على اعتبار أن الأنشطة هي المحرك أو السبب في وجود أو خلق التكلفة (Morgan, M., 1993).

٢/ ١/٣ نظام التكلفة وفقاً للأنشطة:

يقوم نظام التكلفة وفقاً للأنشطة (ABC) على افتراض أن الأنشطة تستهلك الموارد وان غرض التكلفة سواء كان منتج أو خدمة أو عميل هو الذي يستهلك الأنشطة (Cooper, R., 1998; Cooper, R. and Kaplan, R.S., 1991). ووفقاً لذلك فإن عملية تحميل المنتج (سلعة أو خدمة) بالتكلفة تمر بمرحلتين، الأولى تتمثل في ربط تكلفة الموارد بالأنشطة التي استهلكتها، والثانية ربط تكلفة الأنشطة بالمنتج وهو ما يوضحه الشكل التالي:



نموذج مقترح لتكامل نظرية القيود وتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لتحسين ربحية المزج الإنتاجي
د/ أحمد عبد القادر أحمد



شكل (٢) نظام تكلفة الأنشطة

Adapted from Turney (1991) and Innes, Mitchell and Yoshikawa (1994)

المصدر: بتصرف من الباحث

يتضح من الشكل السابق أن تكاليف الموارد توزع إلى تكاليف مباشرة وتكاليف غير مباشرة كما هو الحال مع النظام التقليدي للتكاليف، الأولى تحمل مباشرة على الهدف من التكلفة (منتج/ خدمة/ عميل)، بينما التكاليف غير المباشرة تحمل على الهدف من التكلفة (منتج/ خدمة/ عميل) على مرحلتين، المرحلة الأولى توزيع هذه التكلفة على الأنشطة باستخدام أسس يطلق عليها محركات الموارد والتي تعرف بأنها الطريق الذي بسببه تستهلك الموارد، والمرحلة الثانية تحميل تكلفة الأنشطة على

الهدف الرئيسي وراء هذه التكلفة سواء كان منتجات أو خدمات أو عملاء وذلك باستخدام محركات يطلق عليها محركات أنشطة تعبر عن العلاقة بين استهلاك هذه الأنشطة والهدف من هذه التكلفة وذلك وفقا لطبيعة وطريقة أداء كل نشاط.

وعلى الرغم من وفرة البحوث والدراسات التي أوضحت العديد من المزايا والمنافع التي توفرها طريقة التكلفة على أساس النشاط (Innes, J., F., 2000; Bjornenak, T. and F. Mitchell, 2002; Booth, P and F. Giacobbe 1998; Bescos, P., E. Cauvin, M. Gosselin and T. Yoshikawa 2001; Joshi, P.L, 2001; Krumwiede, K., 1998)، إلا أن العديد من دراسات المسح الميداني لواقع الشركات أظهرت تدني نسبة تطبيق الشركات لهذه الطريقة.

فنظام التكلفة على أساس النشاط قد لا يتناسب مع نظم التشغيل المعقدة والمركبة، فضلا عما تواجهه الشركات من مشاكل ومعوقات عند بداية تطبيقها لهذه الطريقة وما تواجهه عند الحاجة إلى تحديثها بما يتلائم مع التغيرات التي تحدث في طرق التشغيل أو القيام بأنشطة جديدة، فكل ذلك يحد من انتشار تطبيقها في الواقع الميداني للشركات (Kaplan, R. and Anderson, 2003).

فعملية المقابلة الشخصية للموظفين والعمال والاستقصاءات اللازمة منهم لمعرفة الأنشطة التي يقوموا بها ونسب توزيع وقتهم عليها - والتي تشكل حجر الزاوية لبناء طريقة التكلفة على أساس النشاط - قد تستهلك الكثير من الوقت والتكلفة ولا ينتج عنها معدلات دقيقة لقيادة التكلفة.

كما أن صعوبات تحديث طريقة التكلفة على أساس النشاط لاحتواء ما يضاف من أنشطة جديدة والتي تتطلب إعادة تقييم التكلفة وهو ما يعنى إعادة إجراء المقابلات والاستقصاءات مرة أخرى. أيضا تشكل عائقاً أمام تطبيق الشركات لهذه



نموذج مقترح لتكامل نظرية القيود وتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لتحسين ربحية المزج الإنتاجي
د/ أحمد عبد القادر أحمد

الطريقة وتحدد من انتشارها في الواقع العملي (First European Summit on Time,)
(2003).

وفي المؤتمر الأوروبي الذي عقد في بروكسل خلال يومي ٢١، ٢٢ من شهر
أكتوبر عام ٢٠٠٣ تحدث Kaplan عن فكرة جديدة للتغلب على تلك المعوقات
أطلق عليها Time-Driven Activity-Based Costing (T-DABC) وهي الفكرة
التي تشكل محور المناقشة بالجزء التالي من هذا البحث.

٢/٣ نظام تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت (Kaplan, R. and Anderson, Steven R., 2003)

خلال عام ٢٠٠٤ نشرت مقالات عدة في Harvard Business Review
للمؤلفين Anderson & Kaplan حول نظام تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت (TD-ABC)
وبعدها بثلاث سنوات نشر لهما Harvard Business School Press كتاباً عن
هذا النظام أوضح فيه أن هذا النظام بسيط لأنه يزيل الحاجة المستمرة للمقابلة
الشخصية والاستقصاء مع الموظفين لتخصيص تكلفة الموارد على الأنشطة لتقدير
نسبة كل نشاط من الموارد.

فبدلاً من الاعتماد على المقابلة والاستقصاء التي تتم مع الموظفين والعمال كما هو
الحال مع الفكرة التقليدية لنظام التكلفة على أساس النشاط والتي كانت تستهلك
الكثير من الوقت والتكلفة وينتج عنها تقديرات غير سليمة. تقوم فكرة تكلفة
الأنشطة وفقاً للوقت على ما يلي:

١/٢/٣ تقدير تكلفة وحدة الوقت (ساعة / دقيقة) المحددة لوحدة النشاط.

قياس تكلفة وحدة الوقت سواء كانت ساعة أو دقيقة يعتمد على عاملين هما
تكلفة الموارد المستهلكة بكل مركز نشاط، والطاقة العملية لكل مركز نشاط مقاسة



بوحداث الوقت (ساعات أو دقائق)، فقياس تكلفة وحدة الوقت (ساعة/ دقيقة) يتم بقسمة تكلفة الموارد المستخدمة بكل مركز نشاط على الوقت العمل المتاح لكل مركز.

فكما هو الحال مع الفكر التقليدي لنظام التكلفة على أساس النشاط، تبدأ نظام تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت بتحديد تكلفة الموارد المستهلكة بكل مركز والتي تتمثل في تكلفة الأفراد العاملين بمركز النشاط، وتكلفة مصادر الدعم المباشرة لنشاط هذا المركز (مثل مكان أداء النشاط، الأجهزة والمعدات المستخدمة في النشاط، والأثاث وغير ذلك من المقومات المادية بالمركز) وكذلك تكلفة مصادر دعم نشاط المركز من مراكز الأنشطة الأخرى والتي تدعم هذا المركز بطريقة غير مباشرة (كمركز تكنولوجيا المعلومات ومركز الموارد البشرية... الخ).

أما الطاقة العملية بكل مركز نشاط تقاس بوحداث الوقت والتي هي عبارة عن الوقت المتاح نظرياً لكل مركز نشاط مستبعداً منه الوقت الضائع الطبيعي. وإذا كان ذلك قد يشكل تحدياً قد يبدو صعباً فإنه بالطبع ليس مستحيلاً، فالطاقة العملية المقاسة بوحداث الوقت يمكن قياسها بإحدى طرق ثلاثة وهي:

الطريقة الأولى: تقدير الطاقة العملية بنسبة من الطاقة النظرية للوقت المتاح لمركز النشاط كأن تقدر مثلاً بنسبة ٨٠٪ أو ٨٥٪ منها وذلك وفقاً للخبرة السابقة، فمثلاً إذا كانت ساعات عمل الأفراد والمعدات بمركز النشاط هي ٤٠ ساعة عمل في الأسبوع فإنه يمكن افتراض الطاقة العملية لهذا المركز بـ ٣٢ ساعة عمل أسبوعياً، وهذا على افتراض أن الوقت الضائع الطبيعي للوقت المتاح للأفراد والمعدات هو ٢٠٪.



نموذج مقترح لتكامل نظرية القيود وتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لتحسين ربحية المزج الإنتاجي
د/ أحمد عبد القادر أحمد

الطريقة الثانية: قياس المسموحات الطبيعية التي تستبعد من الطاقة المتاحة لمركز النشاط للوصول للطاقة العملية له، فمثلاً بالنسبة لعنصر العمالة بفرض أن عدد ساعات العمل للعامل هي ٨ ساعات يومياً وبفرض أنه يسمح براحة قدرها ١٥ دقيقة في الصباح ومثلها بعد الظهر، إضافة إلى راحة قدرها ٣٠ دقيقة لتناول وجبة الغذاء ومسموحات لأغراض شخصية قدرها ١٥ دقيقة. ففي ضوء هذه البيانات، وبفرض أن عدد العمال بالمركز ٨ عمال، فإن هذه الطاقة العملية للمركز تقاس كما التالى:

الطاقة العملية لأفراد المركز = [٨ س - ١,٢٥ س] $\times$ ٨ عمال = [٦,٧٥ س $\times$ ٨ عمال] = ٥٢ ساعة.

وهذا ما يتم عند قياس الطاقة العملية الآلية حيث تستبعد من الطاقة الآلية المتاحة كل المسموحات الطبيعية المرتبطة بها.

الطريقة الثالثة: استخدام معيار الصناعة لتقدير العلاقة بين الطاقة النظرية والطاقة العملية.

وبناءً على ما سبق يتم قياس تكلفة ساعة النشاط وفقاً للمعادلة التالية تكلفة ساعة النشاط = تكلفة الموارد للنشاط / الطاقة العملية للنشاط بالساعات.

وبالتطبيق على المثال السابق وبفرض أن أجر العامل في الساعة ١٠ ج، فإن معدل تكلفة وحدة الوقت للنشاط هو ١١,٨٥ ج للساعة أو ٠,٢٠ ج للدقيقة تقريباً وذلك كما يلي:

معدل تكلفة ساعة النشاط = (١٠ ج للساعة $\times$ ٨ ساعات يوم) / ٦,٧٥ ساعة = ١١,٨٥ ج.



٣/٢/٢ تقدير وقت وحدة النشاط

العنصر الثاني لتطبيق نظام تكلفة النشاط وفقاً للوقت هو تقدير الوقت المطلوب لإنجاز وحدة النشاط. بدلاً من اللجوء للمقابلة الشخصية أو لإجراء الاستقصاء مع العاملين بمراكز النشاط لمعرفة نسبة الوقت الذي يقضونه لأداء كل نشاط يقومون به، فإنه يتم تقدير الوقت المطلوب لإنجاز إجراءات أداء وحدة النشاط وذلك أما عن طريق المراقبة والملاحظة أو عن طريق المقابلة الشخصية مع القائمين بهذا النشاط.

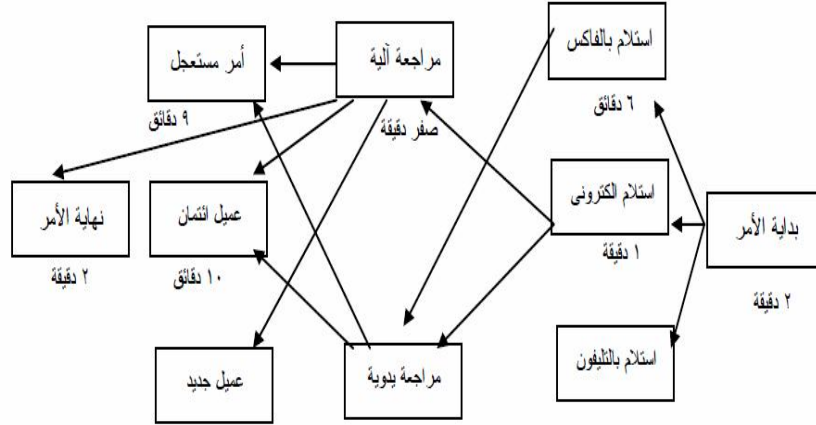
فمثلاً بدلاً من تقدير نسبة الوقت المنقضى في إجراءات تلقى ومتابعة تنفيذ أوامر العملاء بقسم أو مركز خدمة العملاء، فإنه يتم تقدير الوقت المطلوب للتعامل مع الأمر الواحد والذي يتحدد وفقاً لطريقة استلامه وطريقة متابعته.

فعملية استلام الأمر يمكن أن تتم عن طريق الفاكس أو عن طريق التليفون أو يتم الكترونياً عن طريق (EDI)، كما أن مراجعة الأمر قد تتم آلياً أو الكترونياً... الخ من الأمور المرتبطة بتلقى ومتابعة أوامر العملاء.

والشكل التالي يوضح فكرة تقدير وقت الأمر في ضوء تقديرات مفترضة للوقت المنقضى في التعامل مع الأمر من بدايته وحتى نهايته (CMA Canada, 2008).



نموذج مقترح لتكامل نظرية القيود وتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لتحسين ربحية المزج الإنتاجي
د/ أحمد عبد القادر أحمد



شكل (٣) تقدير وقت تلقى طلب من عميل وفقاً لاختلاف طريقة التلقى

فعلى ضوء التقديرات الوقتية المفترضة الواردة بالشكل أعلاه فإن الوقت المقدر للتعامل مع أمر مستعجل لعميل جديد يرد عن طريق الفاكس يمكن حسابه بالمعادلة التالية:

$$\text{وقت الأمر} = 2 + 6 + 3 + 5 + 5 + 2 = 23 \text{ دقيقة}$$

وهكذا يمكن القول بأن نظام تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت **Time-Driven Activity-Based Costing (T-DABC)** يحوى دقة أكثر من نظام التكلفة وفقاً للأنشطة **Activity-Based Costing (ABC)** ومن بين أسباب ذلك طريقة حساب وقت النشاط بكل منهما، حيث إن تقدير وقت النشاط طبقاً لنظام التكلفة وفقاً للأنشطة **(ABC)** والذي يتم من خلال سؤال الموظفين والعمال لتخصيص وقتهم على الأنشطة التى هم مشغولون بها. فهذا يسبب تحريف لقياس التكاليف من زاويتين وهما (GRINNELL, D. J. 1976):

الزاوية الأولى: الموظفون سوف لا يتغير تقديرهم وسيسيرون على نفس طريقة توزيع وقتهم على الأنشطة التي يقوموا بها خلال الفترة المسجلة.

الزاوية الثانية: الخبرة من المراقبة العملية للطبيعة البشرية لا شك قد توضح أن الموظفين عادة سوف يوزعون ١٠٠٪ من وقتهم على الأنشطة التي يقوموا بها دون مراعاة عنصر الكسل البشرى، وهو العنصر الذى يؤدي إلى مبالغة في تقدير التكلفة، فمثلا لو كانت نسبة الكسل تعادل ١٥٪ فسوف يؤدي ذلك إلى مبالغة في قياس التكلفة تعادل ١٧,٦٥٪ (١- (١/٨٥ و))

بينما قياس الوقت وفقا لنظام تكلفة الأنشطة وفقا للوقت (T-DABC) سوف يتم تقدير الوقت عن طريق أسلوب العينات وتقدير الوقت المعيارى لوحدة النشاط كما سبق توضيحه بمثال التعامل مع أوامر العملاء.

٤. تكامل تكلفة الأنشطة وفقا للوقت مع نظرية القيود لتحقيق مزج إنتاجي يعظم الربحية

١/٤ تكامل نظام تكلفة الأنشطة وفقا للوقت ونظرية القيود

من الواضح أن نظام تكلفة الأنشطة وفقا للوقت يركز على قياس استهلاك الموارد أكثر من التركيز على قياس الإنفاق على هذه الموارد، حيث يحاول هذا المدخل قياس مقدار ما استخدم من موارد على مستوى المنشأة ككل وتجزئة ذلك على مستوى كل نشاط داخل المنشأة، بمعنى أن نظام تكلفة الأنشطة وفقا للوقت يحاول قياس الموارد الكلية اللازمة لإنتاج منتج أو خدمة، كما يقوم بالتنبؤ باستخدام الموارد المتوقعة للتنبؤ بالمستقبل، ولهذا فهو قد يرتبط بالأجل الطويل. ولذا فهي تهتم بكل التكاليف وكيفية تحميلها على المنتجات أو الخدمات. وتقدم بيانات ومعلومات



تساعد الإدارة في اتخاذ القرارات المتعلقة بتحقيق الأرباح في الأجل الطويل مثل تصميم المنتجات وتحديد المزيج البيعي والعلاقات بين الموردين والمستهلكين... الخ. وعلى الجانب الآخر، فإن نظرية إدارة القيود هي أداة في الأجل القصير وفقاً لها طاقات الأنشطة بالمنشأة ثابتة، وهذا ما قد يخلق اختناقات، وعند حلها لهذا الاختناق لا تعتمد إلا على تكلفة المواد المستخدمة فقط والباقي من التكلفة الكلية تعتبرها تكلفة ثابتة.

وهكذا يمكن القول أن التكامل بين نظام تكلفة النشاط وفقاً للوقت وبين نظرية القيود لإدارة نقاط الاختناقات مفيد وهام، لأن الضعف في أحدهما يتم التغلب عليه بالقوة التي بالآخر. ونقطة التكامل بينهما هي في قياس هامش الإنجاز حيث تستخدم تكلفة النشاط وفقاً للوقت في قياس التكلفة التي تستخدم في قياس هامش الإنجاز بنظرية إدارة القيود بما يعظم من تحسين الربحية من خلال هذا التكامل المذكور في تحديد المزج الإنتاجي الأمثل.

٢/٤ الدراسات السابقة المتعلقة بتكامل نظام تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت ونظرية القيود

الهدف من عرض الدراسات السابقة هو بيان الدراسات التي تناولت ذات موضوع البحث، لبيان ماذا يختلف البحث عن تلك الدراسات .

وفي هذا السياق فإن هناك العديد من الدراسات التي تناولت دمج نظام تكلفة الأنشطة مع نظرية القيود، وقد أوضحت هذه الدراسات أنه على الرغم من وجود تعارض بين فلسفة نظرية القيود وفلسفة نظام تكلفة الأنشطة، إلا أن دمجها معا يمكن من تقديم المزيد من المعلومات الدقيقة للإدارة مما يساهم في ازدهار الشركة



وزيادة ربحيتها. وذلك وفقاً لنتائج تلك الدراسات التي عرضها، AYSE, PINAR, 1999 GURSES, 1999 ببحثه للماجستير.

أما دراسة Almeida Prado, 2010، فقد تناولت تحسين المزج الإنتاجي من وجهة نظر نظام تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت، وهذه الدراسة وإن كانت ترتبط مباشرة بموضوع البحث إلا أنها لم تتناول دمج نظرية القيود مع نظام تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت كما أنها تعرضت لقرار المزج في حالة وجود قيد واحد فقط ولم تتناول الموقف لو كان هناك أكثر من قيد. وهذا ما يمثل ما يختلف فيه البحث عن تلك الدراسة .

٣/٤ قرار المزج الإنتاجي

من بين الأمور الهامة التي قد تواجه الشركة المتعلقة بقرارات الإنتاج، اختيار أى المنتجات تنتج، وأياً تؤجل لوقت آخر أو قد تلغى من خط الإنتاج بالشركة أصلاً. فلا شك أنه غالباً ما تكون طاقة نشاط الإنتاج بالشركة وطاقة الأنشطة الداعمة لها هى طاقة ثابتة في الأجل القصير، ولذلك تحتاج الشركة إلى اتخاذ قرار بتشكيلة المنتجات التي على الشركة أن تنتجها في هذا الأجل القصير. واتجاه هذا القرار نحو تعظيم ربحية الشركة يتطلب أمرين، الأول يتمثل في تحديد الأنشطة التي بها قيود وإلى تشكل عنق زجاجة للشركة والتي تقود قرار المزج الإنتاجي في ضوء ما يسفر عنه العنصر الثاني الذي يتمثل في قياس ربحية المنتجات بشكل صحيح.

ونظراً لأن عنصر التكلفة هو أحد جناحي قياس الربحية، فكلما زادت دقة قياس هذا العنصر كلما كان قرار المزج يسير في الاتجاه الصحيح. ومن هنا يكون لنظم التكاليف أثر مباشر في مدى صحة قرار المزج الإنتاجي.

والتحليل التاريخي لأهم ما نشر حول قرار المزج الإنتاجي منذ سبعينات القرن الماضي يوضح أهمية نظم التكاليف لهذا النوع من القرار، ومن ذلك البحث الذي



نموذج مقترح لتكامل نظرية القيود وتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لتحسين ربحية المزج الإنتاجي
د/ أحمد عبد القادر أحمد

تناول دور التكلفة الغارقة والتكلفة المباشرة في تحسين قرار المزج الإنتاجي
باستخدام أسلوب البرمجة الخطية . (GRINNELL, D. J, 1976).

٤ / ٤: النموذج المقترح لتحسين قرار المزج الإنتاجي

يعتمد النموذج المقترح لتكامل تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت مع نظرية القيود
لتحقيق أفضل مزج إنتاجي يعظم ربحية الشركة.

٤ / ٤ / ١ قياس هامش الربح وفقاً لتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت:

يعتمد النموذج على قياس هامش الربح المرن والذي يتم قياسه من خلال مقارنة
سعر البيع للمنتج مع التكلفة المرنة لأنها التكلفة المناسبة للقرار في الأجل القصير.
والذي يدور في فلكه قرار المزج الإنتاجي - حيث إنها تعبر عن التكاليف التي يمكن
تجنب تحققها إذا لم يتم اتخاذ القرار. فمثلاً إذا قررت الإدارة تخفيض حجم نشاطها
فان المبالغ التي لا تضطر المشاة إلى دفعها تعتبر تكلفة مناسبة للقرار.

وتتكون التكلفة المرنة وفقاً لقرار المزج الإنتاجي بالأجل القصير من تكلفة
المواد المستخدمة في إنتاج الوحدة الواحدة من هذا المنتج بالإضافة إلى نصيب
الوحدة من التكاليف المرنة الأخرى المحسوبة على أساس تكلفة الأنشطة وفقاً
ل للوقت.

هذا، ويمكن التعبير عن قياس هامش الربح المرن لوحدة المنتج - بإتباع نظام
تكلفة النشاط وفقاً للوقت - بالمعادلة التالية: (Almeida Prado, 2010)



$CPI^{TD-ABC} =$

$$EMDP_i^{TDABC} = \frac{SP_i - \left\{ \sum_j CRD_j + \sum_{i,k} \left[\left(\frac{FCD_k}{PC_k} \right) \times CUD_{i,k} \right] \right\}}{CUD_{B_i}} \quad (3)$$

Where:

i = product index

j = direct resource index (e.g. raw material)

حيث إن:

$CPI^{TD-ABC} =$ هامش ربح الوحدة من المنتج (i) المحسوب وفقا لتكلفة الأنشطة وفقا للوقت

$SP_i =$ سعر بيع الوحدة من المنتج (i)

$$EMDP_i^{TDABC} = \frac{SP_i - \left\{ \sum_j CRD_j + \sum_{i,k} \left[\left(\frac{FCD_k}{PC_k} \right) \times CUD_{i,k} \right] \right\}}{CUD_{B_i}} \quad (3)$$

Where:

i = product index

j = direct resource index (e.g. raw material)

= تكلفة المواد المباشرة للوحدة من المادة (j)

$$= \frac{SP_i - \left\{ \sum_j CRD_j + \sum_{i,k} \left[\left(\frac{FCD_k}{PC_k} \right) \times CUD_{i,k} \right] \right\}}{\text{التكلفة المرنة للقسم (k) / الطاقة الفعلية}}$$

للقسم (k) مضروب في استهلاك الوحدة من الطاقة الفعلية للقسم (k)

٤ / ٤ / ٢ استخدام البرمجة الخطية لقياس أفضل مزج إنتاجي

يستخدم نموذج البرمجة الخطية في تحقيق المزيج الإنتاجي الأمثل الذي يعظم الأرباح عندما يكون هناك أكثر من نشاط به قيد معين ، حيث في هذه الحالة قد تتفاعل هذه الأنشطة بما يصعب أو قد يستحيل معه تحديد الترتيب الأمثل للمنتجات



التي على ضوءها يحدد المزج الأمثل عن طريق المقارنة العادية لمقياس ربحية كل منتج.

ويعتبر نموذج البرمجة الخطية من النماذج الرئيسية المستخدمة في تحقيق المزج الإنتاجي الأمثل الذي يعظم الأرباح، لأنه يهتم بتوزيع الموارد المقيدة بين عدد من المنتجات وتحديد مزيج المنتجات الأمثل في ظل وجود مجموعة من القيود والاختناقات المحددة من خلال استخدام نظرية القيود لغرض تعظيم الأرباح.

فنموذج البرمجة الخطية، يتعامل مع المشاكل التي لها مواصفات محددة وهذه المواصفات تتوافر في مشكلة المزج الإنتاجي وذلك للآتي:

- البرمجة الخطية تعتمد ضرورة وجود هدف واحد للمشكلة يراد تحقيقه وهذا الهدف موجود بقرار المزج الإنتاجي وهو تحقيق أقصى ربح ممكن.
- أن تتضمن المشكلة عدد متغيرات للقرار وهذا متوافر بقرار المزج التي تتمثل في عدد المنتجات المراد وضع تشكيلة لها.
- أن تكون هناك قيود تحد من قدرة الشركة على تحقيق الهدف المرغوب وهذه موجودة بقرار المزج الإنتاجي، حيث إن هذا القرار نشأ بسبب وجود قيود لأنشطة لطاقات الإنتاجية وطاقات الأنشطة المعاونة لها أو في كلاهما.
- ضرورة أن تكون جميع متغيرات القرار مستمرة.
- ضرورة وجود علاقة خطية بين المتغيرات التي تتضمنها المشكلة.
- ضرورة توافر البيانات اللازمة لإعداد النموذج وإن تكون هذه البيانات معلومة بصفة مؤكدة.



إن نموذج البرمجة الخطية عبارة عن تعبير رياضي لمشكلة تتضمن عدد من المتغيرات ودالة الهدف والقيود المفروضة على تحقيق هذا الهدف، وبذلك فإن الصيغة العامة لنموذج البرمجة الخطية يكون بالشكل التالي:

$$\text{Objective Function (Maximize Profit)} = \sum_i P_i x_i$$

$$\text{Objective Function (Maximize Profit)} = \sum_i P_i x_i$$

Subject to the following constraints:

$$\text{Equipment capacity.} \sum_i t_{ij} x_i \leq C_j \quad \text{for all } j$$

$$\text{Avaliable raw material.....} \sum_i r_{ik} x_i \leq R_k \quad \text{for all } k$$

$$\text{Labor capacity ...} \sum_i l_{iw} x_i \leq L_w \quad \text{for all } w$$

$$\text{Demand.....} L_i \leq x_i \leq U_i \quad \text{for all } i$$

حيث إن:

$$X_i = \text{تساوى عدد الوحدات التي يمكن تصنيعها من المنتج (i)}$$

$$P_i = \text{هامش ربح الوحدة الواحدة من المنتج (i)}$$

$$t_{ij} = \text{الوقت المطلوب لوحدة المنتج i من التجهيزات والمعدات (j)}$$

$$C_j = \text{طاقة المعدات أو التجهيزات (j)}$$

$$r_{ik} = \text{كمية المواد المطلوبة من المادة k للوحدة الواحدة من المنتج (i)}$$

$$R_k = \text{كمية المواد المتاحة من المادة (k)}$$

$$L_{iw} = \text{الوقت المطلوب للوحدة من المنتج (i) من العمالة w}$$



نموذج مقترح لتكامل نظرية القيود وتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لتحسين ربحية المزج الإنتاجي
د/ أحمد عبد القادر أحمد

$$Lw = \text{الوقت المتاح لطاقة العمل (w)}$$

$$Li = \text{أقل طلب للمنتج (i)}, Ui = \text{الزيادة فوق الطلب المحدد للمنتج (i)}$$

٥/٤: تطبيق النموذج المقترح لتحسين قرار المزج الإنتاجي

يوضح هذا الجزء كيفية تطبيق التكامل بين نظرية القيود وطريقة تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت في تحقيق المزج الأفضل للإنتاج الذي يغطي ربحية الشركة وذلك من خلال بيانات افتراضية من الباحث، وفي ضوء فروض تطبيق النموذج وهذا ما يتضح فيما يلي:

١/٥/٤ فروض تطبيق النموذج المقترح

- تطبيق النموذج المقترح يتطلب توافر عدد من الفروض، وهذه الفروض هي:
- وجود عدة منتجات تحتاج لقرار بشأن تحديد أفضل مزج أو تشكيل لها.
- الطلب على كل منتج وسعر بيعه يسهل تقديره عند التخطيط لفترة قرار المزج.
- احتياجات كل منتج من الموارد والأنشطة ثابتة وتكلفة هذه الاحتياجات يسهل تقسيمها إلى تكاليف مرنة وتكاليف غير مرنة.
- الموارد أو الأقسام التي لديها قصور خلال الفترة التي يغطيها قرار المزج الإنتاجي ستظل على ما هو عليه ولا يمكن زيادتها.

٢/٥/٤: حالة دراسية – (بيانات مفترضة من الباحث)

لغرض توضيح فكرة البحث، تم افتراض حالة دراسية لصعوبة التطبيق على حالة دراسية فعلية، وتقوم هذه الحالة على افتراض أن إحدى الشركات الصناعية تنتج ثلاث منتجات خشبية، يرمز لها بالرموز $X1$ ، $X2$ ، $X3$ على التوالي. ويقدر الطلب وسعر البيع لكل منتج للعام القادم كما يلي:



البيان	المنتج X1	المنتج X1	المنتج X1
كمية المبيعات المقدرة	٣٠٠٠٠	٢٠٠٠٠	١٠٠٠٠
سعر البيع المقدر	١٤٨,٥٢٠	١٧١,٠٥١	٢٢٩,٣٤٤

وهذه المنتجات تتطلب خمسة أنشطة مجموعة وهي:

- أنشطة الاستلام والفحص للمواد الخام
- النشاط الهندسي
- أنشطة التقطيع والتجميع
- نشاط تجهيز المعدات والآلات
- نشاط الصبغ

وفيما يلي تفاصيل باحتياجات المنتجات الثلاثة من المواد الخام والأنشطة المتنوعة والتكلفة المرتبطة بذلك، والتي سيتم عرضها على مستوى وحدة المنتج، الدفعة الإنتاجية، وعلى مستوى المنتج ككل
أولاً: على مستوى وحدة المنتج

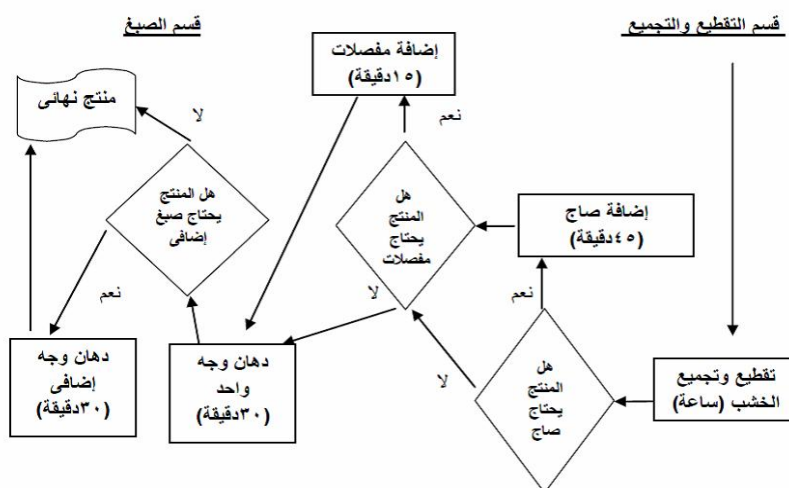
١ - عنصر المواد الخام: الجدول التالي يوضح البيانات المفترضة والمتعلقة باحتياجات وحدة المنتج (كميا وماليا) لكل نوع من المنتجات الثلاثة من أنواع المواد المختلفة اللازمة لإنتاج كل نوع من هذه المنتجات.



نموذج مقترح لتكامل نظرية القيود وتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لتحسين ربحية المزج الإنتاجي
د/ أحمد عبد القادر أحمد

نوع المادة	وحدة القياس	تكلفة وحدة القياس	المنتج X1		المنتج X1		المنتج X1	
			كمية المواد للوحدة	تكلفة المواد للوحدة	كمية المواد للوحدة	تكلفة المواد للوحدة	كمية المواد للوحدة	تكلفة المواد للوحدة
خشب	م ^٢	ج٧٠	١	ج٧٠	١	ج٧٠	١	ج٧٠
صاج	م ^٢	ج٤٠	١	ج٤٠	١	-	-	ج٤٠
مفصلات	مجموعة	ج٥	١	-	-	-	-	ج٥
دهان	ليتر	ج١٠	٤	ج٢٠	٢	ج٤٠	٤	ج٤٠
الإجمالي				ج١٢٠		ج١١٠		ج١٩٠

٢- الأنشطة على مستوى وحدة المنتج: تتمثل الأنشطة التي على مستوى وحدة المنتج في نشاط التقطيع والتجميع، ونشاط الصبغ. الأول يعتمد على ساعات العمل المباشر، والثاني ساعات عمل الآلي وفيما يلي شكل يوضح الوقت المرتبط بوحدة المنتج والتي على أساسها تحسب تكلفة الوحدة من هاذين النشاطين



شكل (٤) تقدير وقت العمل بقسمي التقطيع والتجميع ، والصبغ

المصدر: (Almeida Prado, 2010) بتصرف من الباحث

مع العلم بأن الطاقة العملية المتاحة والتكلفة المرتبطة بنشاط التقطيع والتجميع ونشاط الصبغ المفترضة من الباحث هي كما يلي:

البيان	نشاط التقطيع والتجميع	نشاط الصبغ
طاقة النشاط العملية بالساعات	٥٨٤٢٠ س/مباشر	٢٥٠٠٠ س/آلي
تكلفة النشاط بالجنيه	٦٧١٨٣٠ ج	٣٢٦٠٠٠ ج

ثانياً: على مستوى الدفعة

وهي الأنشطة التي يتم أدائها على مستوى دفعة من الوحدات، والأنشطة المتعلقة بذلك في مثالنا هي نشاطى الاستلام والفحص للمواد ونشاط إعداد وتجهيز الآلات والمعدات. وفيما يلي البيانات المفترضة من الباحث والمرتبطة بهذين النشاطين

١- قسم الاستلام والفحص

البيان	المنتج X1	المنتج X1	المنتج X1
عدد الساعات للمجموعة	٢٠	٢٤	٢٥
كمية المجموعة	٥٠٠	٤٠٠	٢٥٠
الطاقة المستخدمة للوحدة	٠,٠٤ س	٠,٠٦ س	٠,١٠ س

مع العلم بأن تكلفة النشاط تبلغ ٧٠٠٠٠ ج وساعات العمل المباشرة المتاحة ٥٨٠٠ ساعة عمل مباشرة



نموذج مقترح لتكامل نظرية القيود وتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لتحسين ربحية المزج الإنتاجي
د/ أحمد عبد القادر أحمد

٢- قسم تجهيز الآلات والمعدات

البيان	المنتج X1	المنتج X1	المنتج X1
عدد الساعات للمجموعة	١٠	١٢	١٢,٥
كمية المجموعة	٥٠٠	٤٠٠	٢٥٠
الطاقة المستخدمة للوحدة	٠,٠٢ س	٠,٠٣ س	٠,٠٥ س

مع العلم بأن تكلفة النشاط تبلغ ٤٣٥٠٠ ج وساعات العمل المباشرة المتاحة
٤٣٨٠ ساعة عمل مباشرة

ثالثاً: على مستوى المنتج

وهي الأنشطة التي يتم أدائها على مستوى المنتجات، وفي هذا المثال يعتبر
النشاط الهندسي نشاط على مستوى المنتج، وبفرض أن البيانات المتعلقة بهذا النشاط
هي كالتالي:

البيان	المنتج X1	المنتج X1	المنتج X1
عدد الساعات المستخدمة	٤٠٠	٥٠٠	٦٠٠

مع العلم بأن تكلفة النشاط تبلغ ٧٨٠٠٠ ج وساعات العمل المباشرة المتاحة
١٥٦٠ ساعة عمل مباشرة لغرض تطبيق النموذج المقترح الذي يربط نظام تكلفة
الأنشطة وفقاً للوقت مع نظرية القيود لتحديد مزيج المنتجات الذي يحقق أفضل
ربح وفقاً للبيانات الافتراضية السابقة فسوف نقوم أولاً بتحديد ربح وحدة المنتج
من المنتجات الثلاثة في ضوء اتباع نظام تكلفة الأنشطة وفقاً للوقت، ثم تحديد القيود
في ضوء البيانات السابقة والوصول إلى أفضل مزج إنتاجي في ضوءها وذلك



باستخدام الـ Solver برنامج الأكسل أحد برامج مايكروسوفت أوفيس وذلك كما يلي:

تحديد هامش ربح الوحدة على أساس تكلفة الأنشطة وفقا للوقت

بفرض أنه بتحليل بيانات الماضي المتعلقة بأنشطة الشركة المتنوعة اتضح أن ٧٠٪ من تكلفتها كانت غير مرنة، وبفرض أن هذا السلوك سوف يستمر خلال العام القادم ففي ضوء كل ذلك فإن تكلفة الوحدة لكل منتج من المنتجات الثلاثة في ضوء تطبيق نظام تكلفة الأنشطة وفقا للوقت يوضحه الجدول التالي:

جدول تكلفة الأنشطة وفقا للوقت

البيان	المنتج X1			المنتج X2			المنتج X3		
	تكلفة	تكلفة	إجمالي	تكلفة	تكلفة	إجمالي	تكلفة	تكلفة	إجمالي
تكلفة المواد المباشرة	١١٠	-	١١٠	١٩٠	-	١٩٠	١٣٠	-	١٣٠
نشاط التقطيع	٢,٤٥	٨,٠٥	١١,٥	٦,٦٠	١٥,٣	٢٢	٦,٠٣٧	١٤,٠	٢٠,١٢
نشاط الدهان	١,٩٥	٤,٥٦	٦,٥٢٠	٣,٩١٢	٩,١٢	١٣,٠٤	٣,٩١٢	٩,١٢	١٣,٠٤
نشاط الاستلام	٠,١٤	٠,٣٣	٠,٤٨٣	٠,٣٦٢	٠,٨٤	١,٢٠٧	٠,٢١٧	٠,٥٠	٠,٧٢٤
نشاط تجهيز الآلات	٠,٠٥	٠,١٤	٠,١٩٩	٠,١٤٩	٠,٣٤	٠,٤٩٦	٠,٠٨٩	٠,٢٠	٠,٢٩٨
تكلفة الهندسة	٠,٢٠	٠,٤٦	٠,٦٦٧	٠,٩٠	٢,١٠	٣	٠,٣٧٥	٠,٨٧	١,٧٥
مجموع التكلفة	١١٥	١٣,٥	١٢٩,٣	٢٠١,٩	٢٧,٨	٢٢٩,٧	١٤٠,٦	٢٤,٨	١٦٥,٤

تحديد هامش الربح المرن للوحدة كالتالي:

البيان	المنتج X1	المنتج X2	المنتج X3
سعر البيع	١٤٤,٨١٠	٢٢١,٩٢٣	١٧١,٦٣
التكلفة المرنّة	١١٥,٨١٠	٢٠١,٩٢٣	١٤٨,٦٣
هامش الربح المرن	٢٩ ج	٢٠ ج	٢٣ ج



نموذج مقترح لتكامل نظرية القيود وتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لتحسين ربحية المزج الإنتاجي
د/ أحمد عبد القادر أحمد

تحديد الطاقة المتاحة لكل نشاط من الأنشطة واحتياج وحدة المنتج من كل نوع منها
كما يلي :

الطاقة المتاحة	الساعات المطلوبة للوحدة			النشاط
	المنتج X3	المنتج X2	المنتج X1	
٥٨٤٢٠	١,٧٥	٢	١	نشاط التقطيع و التجميع
٢٦٠٠٠	١	١	٠,٥	نشاط الدهان
٥٨٠٠	٠,٠٦ س	٠,١٠ س	٠,٠٤ س	نشاط الاستلام والفحص
٤٣٨٠	٠,٠٣ س	٠,٠٥ س	٠,٠٢ س	نشاط تجهيز الآلات والمعدات
١٥٢٠	٠,٠٢٥	٠,٠٦	٠,٠١٣٣	نشاط الهندسة

تحديد الطاقة لكل نشاط من الأنشطة وفقاً لكمية الطلب * المبيعات المتوقعة كما يلي :

الطاقة المطلوبة	الساعات المطلوبة للوحدة			النشاط
	المنتج X3	المنتج X2	المنتج X1	
	الطلب بالوحدات	الطلب بالوحدات	الطلب بالوحدات	
	١٥٠٠٠	١٠٠٠٠	٢٠٠٠٠	
٦٦٢٥٠	١,٧٥	٢	١	نشاط التقطيع / التجميع
٢٧٥٠٠	١	١	٠,٥	نشاط الدهان
٢٧٠٠	٠,٠٦ س	٠,١٠ س	٠,٠٤ س	نشاط الاستلام والفحص
١٣٥٠	٠,٠٣ س	٠,٠٥ س	٠,٠٢ س	نشاط تجهيز الآلات
١٢٤١	٠,٠٢٥	٠,٠٦	٠,٠١٣٣	نشاط الهندسة

تحديد الأنشطة التي تعتبر قيود عن طريق المقارنة بين الطاقة التي تحتاجها الأنشطة لتصنيع المنتجات والطاقة المتاحة في كل نشاط وذلك كما يلي :



النشاط	الطاقة المتاحة	الطاقة المطلوبة	الفرق
نشاط التقطيع و التجميع	٥٨٤٢٠	٦٦٢٥٠	٧٨٣٠-
نشاط الدهان	٢٦٠٠٠	٢٧٥٠٠	١٥٠٠-
نشاط الاستلام والفحص	٥٨٠٠	٢٧٠٠	٣١٠٠
نشاط تجهيز الآلات والمعدات	٤٣٨٠	١٣٥٠	٣٠٣٠
نشاط الهندسة	١٥٦٠	١٢٤١	٣١٩

من الجدول أعلاه يتضح إن نشاط التقطيع والتجميع ونشاط الدهان (الصبغ) من الأنشطة المقيدة بسبب نقص الطاقة المتاحة في كل نشاط عن الطاقة التي تحتاجها الأنشطة لتصنيع المنتجات. وهذا يعنى أن هناك أكثر من قيد تجاه قرار المزج الإنتاجي للمنتجات الثلاثة وهو ما يستدعى استخدام أسلوب البرمجة الخطية للوصول لأفضل مزج إنتاجي وسيتم ذلك وذلك باستخدام برنامج الأكسل وفقاً لعدد من الخطوات نوضحها فيما يلي:

أعداد النموذج الرياضي للبرمجة الخطية للمشكلة أعلاه وذلك كالتالى:

Objective Function

Maximize profit) MP 29 = (X1 +23 X2 + 20 X3

Subject To The Following Constraint:

$$X1+ 1.75X2 + 2X3 \leq 58420$$

0.5 قيد التقطيع والتجميع

$$X1+ X2 + X3 \leq 26000$$

(الصبغ) قيد الدهان

$$X1, X2, X3 \geq 0$$

قيد اللاسلبية



نموذج مقترح لتكامل نظرية القيود وتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لتحسين ربحية المزج الإنتاجي
د/ أحمد عبد القادر أحمد

ب- إدخال بيانات ومعاملات نموذج البرمجة الخطية أعلاه إلى ورقة العمل التي يجب أن تعد في برنامج اكسل والتي تظهر بالجدول التالي جدول الحل الأول بعد إدخال كافة البيانات المطلوبة إذ يتم إدخال رموز المنتجات وهامش الربح المرن لكل منتج بالإضافة إلى القيود الظاهرة في النموذج الرياضي لكل نشاط من الأنشطة وإعطاء حل أولي لكمية الإنتاج من كل منتج ورقة العمل لمشكلة البرمجة الخطية الحل المبدئي (قبل التعديل بالحل الأمثل) كما يلي:

اسم المنتج	X1	X2	X3
كمية الإنتاج للحل الأولي	100	100	100
هامش ربح الوحدة	29	20	23
ساعات نشاط التقطيع والتجميع	1	2	1.75
ساعات نشاط الصبغ (الدهان)	0.5	1	1
هامش الربح الكلي	2900	2000	2300
الطاقة المستخدمة لنشاط التقطيع والتجميع	100	200	175
الطاقة المستخدمة لنشاط الصبغ (الدهان)	50	100	100

ثم يتم بعد ذلك اختيار الأمر solver من قائمة البيانات التي تظهر فيها نافذة يتم إدخال كافة البيانات المطلوبة إليها وكتابة القيود ثم نختار الأمر option ونحدد الفرضين الخطية وعدم السلبية ثم نختار الأمر solver لإعطاء الحل الأمثل للمشكلة وتحديد كمية الإنتاج المثلى من كل منتج الذي يعظم الأرباح وهذا يؤدي إلى تغير



ورقة العمل بالحل الأمثل الظاهر والذي ينتج عنه أن أعلى هامش ربح للشركة يتم بإنتاج ٢٠٠٠٠ وحدة من X1 و ١٥٠٠٠ وحدة من المنتج X3 و ١٠٠٠ وحدة من المنتج X2، حيث هذه التشكيلة الإنتاجية تحقق هامش ربح إجمالي قدره ٩٤٥٠٠٠ ج، وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

اسم المنتج	X1	X2	X3
كمية الإنتاج للحل النهائي	20000	1000	15000
هامش ربح الوحدة	29	20	23
ساعات نشاط التقطيع والتجميع	1	2	1.75
ساعات نشاط الصبغ (الدهان)	0.5	1	1
هامش الربح الكلي	580000	20000	345000
الطاقة المستخدمة لنشاط التقطيع والتجميع	20000	2000	26250
الطاقة المستخدمة لنشاط الصبغ (الدهان)	10000	1000	15000

وهكذا، وفقا لهامش الربح المرن لساعة العمل لنشاط التقطيع والتجميع ونشاط الدهان (الصبغ) يكون ترتيب المنتجات الثلاثة هو المنتج X1، X3، X2 على التوالي بكميات ٢٠٠٠٠ وحدة من X1، ١٥٠٠٠ وحدة من X3، ١٠٠٠ وحدة من X2 وتتمثل نتائج هذا المزج في التالي:



نموذج مقترح لتكامل نظرية القيود وتكلفة الأنشطة وفقاً للوقت لتحسين ربحية المزج الإنتاجي
د/ أحمد عبد القادر أحمد

• تحديد إيرادات المبيعات للمزج كما يلي:

البيان	المنتج X1	المنتج X2	المنتج X3
كمية المبيعات	٢٠٠٠٠	١٠٠٠	١٥٠٠٠
سعر البيع	١٤٤,٨١٠	٢٢١,٩٢٣	١٧١,٦٣
إيرادات المبيعات	٢٨٩٦٢٠٠	٢٢١٩٢٣	٢٥٧٤٤٥٠
المجموع (١)			٥٦٩٢٥٧٣

• تحديد التكلفة المتوقعة للموارد المستخدمة كما يلي :

البيان	المنتج X1	المنتج X2	المنتج X3	المجموع
تكلفة المواد	٢٢٠٠٠٠	١٩٠٠٠٠	١٩٥٠٠٠٠	٤٣٤٠٠٠٠
ت تقطيع وتجميع مرنة	٦٩٠٠٠	٦٦٠٠	٩٠٥٥٥	١٦٦١٥٥
ت تقطيع وتجميع غير مرنة	١٦١٠٠٠	١٥٤٠٠	٢١١٣٢٠	٢٨٧٧٢٠
ت نشاط الدهان المرن	٢٩١٢٠	٢٩١٢	٥٨٦٨٠	١٠١٧١٢
ت نشاط الدهان غير المرن	٩١٢٨٠	٩١٢٨	١٣٦٩٢٠	٢٣٧٢٢٨
ت نشاط الاستلام المرن	٢٩٠٠	٣٦٢	٢٢٥٥	٦٥١٧
ت نشاط الاستلام غير المرن	٦٧٦٠	٨٤٥	٧٦٠٥	١٥٢١٠
ت نشاط التجهيز المرن	١٨٠	١٤٩	١٣٢٥	٢٦٦٤
ت نشاط التجهيز غير المرن	٢٨٠٠	٣٤٧	٣١٣٥	٦٢٨٢
ت نشاط الهندسة المرن	٤٠٠٠	٩٠٠	٥٦٢٥	١٠٥٢٥
ت نشاط الهندسة غير المرن	٩٣٤٠	٢١٠٠	١٣١٢٥	٢٤٥٦٥
الإجمالي (٢)	٢٥٨٧٣٨٠	٢٢٩٧٤٣	٢٤٨١٥٥٥	٥٢٩٨٦٧٨

• مجمل الربح = الإجمالي (١) - الإجمالي (٢) = ٣٩٣٨٩٥ ج



- تحديد التكلفة المتوقعة للموارد غير المستخدمة المرنة كالتالي:

البيان	المجموع
ت نشاط الاستلام المرن	١١٢٢٤
ت نشاط التجهيز المرن	٩٠٢٨
ت نشاط الهندسة المرن	٤٧٨٥
الإجمالي (٥)	٢٥٠٣٧ ج

- تحديد التكلفة المتوقعة للموارد غير المستخدمة غير المرنة كالتالي:

البيان	المجموع
ت نشاط الاستلام غير المرن	٢٦١٩٠
ت نشاط التجهيز غير المرن	٢١٠٦٦
ت نشاط الهندسة غير المرن	١١١٦٥
الإجمالي (٤)	٥٨٤٢١ ج

- صافي الربح (٣) - (٤) + (٥) = ٣١٠٤٣٧ ج



النتائج والتوصيات

أولاً: النتائج:

من أهم نتائج البحث ما يلي:

- من المعلوم أن أحد النقاط الفاصلة فيما يرتبط بقرارات الإنتاج بالشركة التي لديها تشكيلة من المنتجات، هي أى المنتجات ينتج وأيها يؤجل لوقت آخر أو يلغى من الخطة الإنتاجية.
- العوامل المتحكممة في قرار المزج الإنتاجي تتمثل في التكلفة المناسبة لقرار المزج ، وفي الطاقة الإنتاجية لأنشطة الشركة التي غالباً ما قد يكون من بينها ما يشكل عائق أمام تلبية الإنتاج لاحتياجات السوق في المدى القصير. ولذا فقد يتناول الباحث كيفية التكامل بين نظام تكلفة الأنشطة وفقاً للزمن وبين نظرية القيود لتحقيق أفضل مزج إنتاجي يعظم ربحية الشركة.
- إذا كان نظام تكلفة الأنشطة وفقاً للزمن TDABC ونظرية القيود TOC يختلفان من حيث النظر للزمن فالأول يعتمد على التفكير في المدى الطويل بينما الثانى يعتمد على الفكر في المدى القصير فإن دمجهما معاً يحول هذا التعارض إلى تكامل حيث أن الضعف في أحدهما يتم التغلب عليه بالقوة الموجودة بالآخر.
- أن عدم دقة معلومات تكلفة الإنتاج ربما تعود المديرين لاختيار مزج إنتاجي لا يمثل أفضل مزج وهذا ما دعى الباحث إلى استخدام نظام تكاليف الأنشطة وفقاً للزمن لقياس التكلفة المرتبطة بقرار المزج وذلك للآتى:
(أ) زيادة حدة المنافسة السوقية ونمو حجم التكاليف غير المباشرة بالنسبة للتكلفة الكلية يتطلب نظام التكاليف الذى يحقق أكثر دقة لقياس تكلفة المنتج أو



الخدمة وهذا ما يحققه نظام تكلفة الأنشطة وفقاً للزمن لأنه يتغلب على المشاكل المرتبطة بنظام تكلفة الأنشطة (ABC).

(ب) أن نظام تكلفة الأنشطة وفقاً للزمن TDABC يعترف بالطاقات العاطلة ويحدد تكلفتها على نظام تكلفة الأنشطة التقليدي ABC الذي يقوم على افتراض أن كل الموارد استخدمت بالكامل في عمليات المنظمة.

- يحتاج قرار المزج الإنتاجي الذي يعظم ربحية الشركة إلى تحديد التكلفة المناسبة للقرار وهي التكلفة المرنة ولذا يقسم تكلفة الأنشطة والأقسام إلى مرنة وغير مرنة.

ثانياً: التوصيات:

يوصي الباحث بالحاجة إلى إجراء العديد من البحوث التطبيقية لنظام تكلفة الأنشطة وفقاً للزمن في العديد من المجالات لأنه أحدث فكر حول نظم التكاليف ويتغلب على جميع المشاكل التي كانت حائلاً لتطبيق نظام تكلفة الأنشطة التقليدي المعروف بنظام ABC.



مراجع البحث

المراجع العربية

- ١ - أحمد محمد نور وأحمد حسين علي: مبادئ المحاسبة الإدارية، الإسكندرية: الدار الجامعية، ٢٠٠٣م.
- ٢ - زايد سالم أبو شناف. «تقييم فعالية المحاسبة عن الإنجاز كأداة لتحديد التكلفة في بيئة الموارد المقيدة»، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، ٢٠٠٢م.
- ٣ - عماد سيد قطب. «استخدام أساليب تحليل الأنشطة في مجال اتخاذ القرارات»، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، كلية التجارة، جامعة عين شمس، العدد الرابع، ١٩٩م.

المراجع الأجنبية

- 1- Almeida Prado, Product-mix decision from the perspective of time-driven activity-based costing, POMS 21st Annual Conference Vancouver, Canada May 7 to May 10, 2010
- 2- AYSE PINAR GURSES, An Activity- Based Costing and Theory of Constraints Model for Product- Mix Decisions, Thesis submitted to the Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University
- 3- B& M Consulting: Profitability Improvement: Profitability improvement through Time- Driven Activity – Based Costing, www.Bmcons.com
- 4- Barfield, Jesse T., Raiborn, Cecily A., and Dalton, Michael A., Cost Accounting Tradition and Innovations, West Publishing Company, New York, 1991, P.611.
- 5- Bescos, P., E. Cauvin, M. Gosselin and T. Yoshikawa, “The Implementation of ABCM in Canada, France, and Japan: a Cross-national study” paper presented at the 24th Annual congress of the European Accounting Association, Athens, Greece, April 18-20, 2001
- 6- Bjornenak, T. and F. Mitchell, “The development of activity- based costing Journal literature, 1987-2000”, The European Accounting Review, 2002, 11: 3, PP 481-508.



- 7- Booth, P and F. Giacobbe, "Predicting the Adoption of Activity- Based Costing in Australian Manufacturing Firms, Paper presented at the 21st Annual congress of the European Accounting Association, Antwerp, Belgium, April 6-8, 1998.
- 8- Cooper, R. & S. Kaplan , Cost Effect: Using Integrated cost system to drive profitability and performance, 1998, P.84
- 9- Cooper, R. and Kaplan, R.S. "Measure Costs Right: Make the Right Decisions" Harvard Business Review, Sep-Oct. 1988, PP.96-103.
- 10- Cooper, R. and Kaplan, R.S., " Profit Priorities from Activity – Based Costing", Harvard Business Review, May-June 1991, PP.130-135.
- 11- Cooper, R. and Kaplan, R.S., " Profit Priorities from Activity – Based Costing", Harvard Business Review, May-June 1991, PP.130-135
- 12- Cooper, R. and Kaplan, R.S., " Profit Priorities from Activity Based Costing", Harvard Business Review, May-June 1991, PP.130-135.
- 13- Cooper, R., "You Need A New Cost System When" Harvard Business Review, Jan-Feb 1989, PP.77-80
- 14- Cooper, R., "You Need A New Cost System When" Harvard Business Review, Jan-Feb 1989, PP.77-80
- 15- Cooper, R., "You Need A New Cost System When" Harvard Business Review, Jan-Feb 1989, PP.77-80
- 16- Corbett, Thomas., "Throughput Accounting" (Great Barrington: North River Press, (1998), pp: 21-25.
- 17- Dugdale, David and Colwyn. Jones., "Accounting For Throughput: Techniques For Performance Measurment Decisions and Control", Management Accounting, Dec, 1997, p: 52.
- 18- Dugdale, David and Colwyn, Jones., (1997), op. cit., pp: 52-56.
- 19- First European Summit on Time- Driven Activity –Based Costing, 21,22 October 2003, www. Abcsummit.org.
- 20- First European Summit on Time- Driven Activity –Based Costing, 21,22 October 2003, www. Abcsummit.org.
- 21- Goldratt, Eliyahu and Cox. Jeff., "The Goal – A Process of Ongoing Improvement" (London: Gower, 1993), pp: 2-7.
- 22- Graves, Chris and Gurd, Bruce., "Throughput Accounting: A Revolution in The Making?", Australian CPA, Aug ,1998, pp: 36-38.
- 23- GRINNELL, D. J. Product mix decisions: direct costing vs. absorption costing. Management Accounting, v. 58, n. 2, p. 36, 1976
- 24- in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Industrial and Systems Engineering June 29, 199
- 25- Innes, J., F., Mitchell and D. Sinclair, Activity – based costing in the Uks largest companies: a comparison of 1994 and 1999 survey results, "Management Accounting Research, 2000, PP.349-362



- 26- Joshi, P.L, "The International diffusion of new management accounting practices: the case of India", Journal of International Accounting, Auditing and Taxation, 2001, Vol.10, Issue 1, PP 85-105.
- 27- Kaplan, R. and Anderson "Drive Growth with Customer Profitability Management: How Time- Driven Activity Based Costing Delivers on the Promise of ABC", Acorn System, White paper, July 2003, P 1-17.
- 28- ----- "Time- Driven Activity- Based Costing", Harvard Business School, Working Paper Series, No. 04-045, Nov 2003, PP. 3-4
- 29- ----- "Time Driven Activity- Based Costing" Harvard Business Review, November 2004, PP.131-138.
- 30- Kaplan, R. and Anderson, Steven R., "Time- Driven Activity- Based Costing", Harvard Business School, Working Paper Series, No. 04-045, Nov 2003, PP. 3-4
- 31- Kaplan, R. and Anderson, Steven R., "Time- Driven Activity- Based Costing", Harvard Business School, Working Paper Series, No. 04-045, Nov 2003, PP. 1-20.
- 32- Kee ,Robert C ; Evaluating the economics of short-and long run production-related decisions ; International Journal of Production Economics; V.13, Issue 2; 2001
- 33- Krumwiede, K., " The implementation stages of activity –based costing and the impact of contextual and organizational factors", Journal of Management Accounting Research (10), 1998a, PP 239-277.
- 34- Martinich, J. S., "Production and Operations Management" (New York: John Willy & Sons, Inc, 1997), p: 783.
- 35- Morgan, M., "Testing Activity–Based Costing Relevance: Pharmaceutical Products Limited–A Case study", Management Decision- Vol.31, No. 3, 1993, PP.8-15.
- 36- Morgan, M., "Testing Activity–Based Costing Relevance: Pharmaceutical Products Limited–A Case study", Management Decision- Vol.31, No. 3, 1993, PP.8-15.
- 37- Olson, C., "The Theory of Constraints: Application to Service Firm", Production and Inventory Management Journal, Second Quarter ,1998, pp: 55-59.
- 38- Ronald Hilton, Michael Mher, Frank Selto,2006,Cost Management Strategies For Business Decisions ,McGraw-Hill Inc, Company, New York,Usa,p482
- 39- Ronald Hilton, Michael Mher, Frank Selto,2006,Cost Management Strategies For Business Decisions ,McGraw-Hill Inc, Company, New York, USA ,p390
- 40- Ruhl, Jack., "Managing Constraints", The CPA Journal, Jan ,1997, pp: 60-63.



- 41- Sharman, P., “ A Practical Look at Activity – Based Costing”, CMA Magazine, Feb 1990, PP.8-12
- 42- Smith,M.,“Bottleneck Management”, Management Accounting, Mar, 1995, pp: 26-28.
- 43- The Society of Management Accountants of Canada (CMA Canada) Proposed Strategic Management Accounting Practice Standard Time-Driven Activity-Based Costing , April, 2008
- 44- Tollington, Tony., “ABC V TOC Same Cloth as Absorption V Marginal Different Style and Cut ?”, Management Accounting, Apr, 1998, pp: 44-45.
- 45- Tsai, H; Lai, C-W; Tseny L. J; Chou, W. C; Embedding management discretionary power into an ABC model for joint products mix decision; International Journal of Production Economics; V.115,n1 , 2008 , p 210-220

