مجلة البحوث المحاسبية

https://abj.journals.ekb.eg/

كلية التجارة – جامعة طنطا

العدد : الاول

مارس ٢٠٢٣

"إطار مقترح لتطوير تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم / الربح في ضوء نظرية القيود لأغراض ترشيد قرارات تخصيص الموارد وتخطيط الربحية".

الدكتور

محمد عمر محمد الدنف

مدرس بقسم المحاسبة

كلية التجارة - جامعة طنطا

إطار مقترح لتطوير تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم / الربح في ضوء نظرية القيود لأغراض ترشيد قرارات تخصيص الموارد وتخطيط الربحية.

المستلخص

هـــدف البـــحث: يتثمل الهدف الرئيسي للبحث في تطوير تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم / الربح Cost-Volume-Profit- Analysis (CVP) الذي يستند الي مفهوم هامش المساهمة الي تحليل العلاقة بين التكاليف / القيود/ الربح Cost-Constraints-Profit Analysis (CCP) الذي يستند الي مفهوم عائد العمليات الداخلية في ضوء بيئة نظرية القيود، ليأخذ في الاعتبار الطاقات الإنتاجية المتاحة للعمليات التشغيلية وبإسقاط فرضية أن الموارد متاحة ولا يوجد بها ندرة.

منهجية البحث: اعتمد البحث على مدخل بناء النماذج التحليلية هو المدخل البنائي Constructive Approach لتطوير تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح.

نتائـــج البـــــحث: توصل البحث الي أهمية تطوير تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح، بإسقاط أحد افتراضاته، حيث أنه يقدم معلومات مضللة الي إدارة الشركات عن تخصيص الموارد وتخطيط الربحية، كما أنه لا يأخذ في الاعتبار واقع العمليات التشـــغيلية والطاقات المتاحة لها. وفي ضوء ذلك تم فحص العلاقة بين المدخل التقليدي لتحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح وبين المدخل المقترح في ضوء نظرية القيود، والمؤشرات ذات الصلة في بيئة تحتوي على أنواع مختلفة من القيود، وتم استخدام أداة MS Office Excel للمساعدة في تحليل تلك العلاقات.

الأصالة/ القيمة: يقدم البحث طريقة لتحليل التعادل من خلال المقارنة بين المدخل التقليدي الذي يســتند الي الحجم في تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/الربح، وبين تحليل التعادل في ضـــوء نظرية القيود الذي يستند الي القيود في تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح وذلك لأغراض تخصيص الموارد وتخطيط الربحية.

الكلمات الرئيسية: نظرية القيود، تحليل العلاقة بين التكاليف / الحجم / الربح، تحليل العلاقة بين التكاليف / القيود / الربح، نموذج البرمجة الخطية.

A Proposed Framework for Developing Cost-Volume-Profit Analysis in the light of Theory of Constraints to Rationalize Resources Allocation and Profitability Planning Decisions

Abstract

Research Objective: the main objective of this research is developing Cost-Volume-Profit Analysis, that depends on Contribution Margin (CM) concept, to become Cost-Constraint-Profit Analysis, that depends on the concept of throughput return in the light of Theory of Constraints environment to take into consideration the productive capacities available for operational processes and dropping the assumption of the availability of resources with no scarcity.

Research Methodology: the research uses the constructive approach for developing Cost-Constraints-Profit Analysis

Research Results: the research proved the importance of developing Cost-Volume-Profit analysis by dropping one of its assumptions as it currently provides inaccurate information for management about resource allocation and profitability planning, also, it does not take into consideration the operational processes and the available capacity for them. In terms of that, the research investigates the relation between Cost-Volume-Constraints-Profit analysis and the related indicators in an environment that has various types of constraints. The research used Microsoft Office Excel in analyzing these relations.

Originality: the study provides a way for analyzing the break-even through the comparison between the traditional approach that depends on volume in Cost-Volume-Profit analysis, in one side, and break-even in the light of Theory of Constraints that depends on constraints in Cost-Constraints-Profit analysis for the purpose of resource allocation and profitability planning.

Key Words: Theory of Constraints, Cost-Volume-Profit Analysis, Cost-Constraints-Profit Analysis, Linear Programming Model.

(١) المقدمة

تتطلب البيئة التنافسية من الشركات أن تتميز على أساس عوامل تنافسية غير تقليدية، وهي التي تحدد القيمة للمستهلك والتي يمكن قياسها من خلال عوامل النجاح الرئيسية Critical Success Factors (CFSs) التي تتمثل في تسليم المنتجات في الوقت المحدد، بالسعر المناسب، أن يكون زمن دورة الإنتاج قصير وبجودة أعلي مع الاستجابة السريعة لمتطلبات السوق. (El- Helbawy & El-Nashar, 2022)

كما يتثمل الغرض الرئيسي من إدارة الشركات في تحقيق النمو المستدام والربحية، ومن أجل تحقيق هذا الهدف، تحتاج الشركات إلى إدارة مواردها بشكل فعال وانسيابي. حيث يعتبر ذلك عملية حتمية في تحقيق الإيرادات والتكاليف والأرباح والتدفقات النقدية. كما سيكون الاستخدام الفعال للموارد معيارا حاسماً أيضاً في التخطيط للربحية في المستقبل. وعلى الرغم من القول إن الغرض الرئيسي من النشاط العادي للشركة هو تحقيق الربح، إلا أن هذا ليس هدفاً سهلا في ظروف اليوم. والسبب في ذلك هو وجود قيود تمنع من تحقيق الأهداف التي تريد الشركات تحقيقها .(Ant men & Erik, 2019)

ولذلك تكثف الإدارة جهودها لزيادة كفاءة وسرعة العمليات الإنتاجية والقيام بعملية تخصيص الموارد وتخطيط الربحية حيث يستدعي اتخاذ قرارات لزيادة عدد العمالة والأموال التي يتم انفاقها وكمية الموارد المتوافرة التي سوف تستخدم لتحقيق أهداف المنشأة، وأيضا الوقت اللازم لكل نشاط من الأنشطة، وأي من هذه الأنشطة هي الأكثر أهمية لتحقيق أهداف الشركة ككل.

كما تحتاج الإدارة الي معرفة القيود داخل الشركة مثل القيود المادية على الإنتاج والنقل والقوانين الحكومية أو معايير الجودة والوقت، وبالتالي تستطيع الإدارة اختيار أفضل الحلول ملائمة وقبولا بدراسة وفهم مثل هذه القيود، إن نظرية القيود هي أداة تدعم التحسين المستمر وأدوات إدارة التكلفة، حيث أنها تساعد علي تخفيض زمن دورة الإنتاج (المعدل اللازم لتحويل المواد الأولية الي منتجات) مما يؤدي الي زيادة عائد كل ما تنتجه العمليات الداخلية وانخفاض المخزون وانخفاض التكاليف التشغيلية، لذا بالتركيز علي القيود تستطيع الشركات تحقيق عوامل التميز التنافسي(التسليم في الوقت المحدد، زمن الدورة الإنتاجية الاقل، الجودة الأعلى، الاستجابة السريعة للسوق) وباستخدام فلسفة نظرية القيود يمكن تطوير بعض أدوات إدارة التكلفة التقليدية منها تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح حيث أن هذا التحليل يفترض توافر الموارد بشكل نهائي(لا يوجد ندرة في الموارد). (Kaygusuz, 2021)

من جانب اخر، يستند تخطيط الربحية في ضوء نظرية القيود الي انسيابية العملية الإنتاجية (كمية الأموال التي يتم تدفقها وكذلك سرعة هذا التدفق) والعائق أمام تحقيق ذلك هو نقاط الاختناق وهو ما يستدعي تطوير تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح.

(٢) الإطار العام للبحث

(٢-١) مشكلة البحث

في الآونة الأخيرة، تعرضت محاسبة التكاليف للكثير من الانتقادات بسبب عدم قدرتها على تقديم التوجيه المناسب للإدارة فيما يتعلق بقرارات تشكيلة المنتجات الاستراتيجية، حيث وصف إلياهو جولدرات Eliyahu M. Goldratt محاسبة التكاليف بأنها "حل قوي غيّر سلوك وأداء الشركات الصناعية ولكن و بسبب تأثير التكنولوجيا علي الصناعة التي جعلت افتراضات محاسبة التكاليف لم تعد صالحة وتحتاج الي المزيد من التحسين والتطوير.

إن تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح مطبق في جميع الشركات ويمكن استخدامه من قبل المديرين للتخطيط والرقابة بفعالية، لان ذلك يساعد على التركيز علي العلاقات بين الإيرادات والتكاليف وتغيرات الحجم والربح. (Guidry & Craycraft, 1998)

وانطلاقا من مقولة أن الوقت يعني النقود Time Is Money، حيث يتضح أن الوقت هو من أهم الموارد للشركات حيث التركيز على توليد الأموال الان وفي المستقبل، وإذا نظرنا الي المدخل التقليدي لتحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح، نجد أنه لا يأخذ في اعتباره أن هناك ندرة في الموارد حيث إنه يفترض توافر الموارد بشكل غير محدود للشركات.

من جانب أخر نجد أيضا أن أغلب الشركات لديها موارد متعددة وكل منها له متطلبات مختلفة ومتفاوتة على تلك الموارد، وحتى يتم انتاج منتج واحد فإن ذلك يتطلب أجزاء متعددة والآلات مختلفة ومتعددة. وبالتالي هناك علاقة تشابكية بين العمليات بحيث أن بعض العمليات لا يمكن ان تبدأ حتى تتسلم الأجزاء من العمليات السابقة لها وهنا قد يظهر أن بعض العمليات بها نقاط اختناق وبعضها لا يوجد بها نقاط اختناق.

لقد كان الهدف الإداري التقليدي يتمثل في احداث التوازن بين طاقة موارد المصنع والطلب على تلك الموارد. الا أن توازن الطاقة لا يمكن تحقيقه أو إنجازه لتعرض الشركات باستمرار لتقلبات، وحتى في أفضل الظروف فان المنشأة قد تتعرض لأعطال في الآلات، نتيجة لذلك فان استخدام الطاقة بشكل كامل غير ممكن.

لذا تركز نظرية القيود على فكرة أن الهدف لا يجب أن يكون في توازن طاقة المصنع مع الطلب وانما في توازن تدفق الإنتاج مع الطلب. حيث ان كل مورد في المصنع له مستوى طاقة

مختلف، فبعض العمال يعملون أسرع من البعض الاخر، وبعض الآلات تنتج في الساعة أجزاء أكثر من الآلات الأخرى، وان الاعتراف بأن الموارد لا تعمل بصورة مستقلة عن بعضها البعض، ولكنها تعمل في ترابط مع بعض الموارد خلال تدفق الإنتاج ليمثل نقطة أساسية في نظرية القيود.

وبالتالي يمكن القول أنه بدلا من تعظيم كل مورد فردى على حده يجب تعظيم تدفق الإنتاج عبر النظام ككل، لذلك فمن منظور نظرية القيود تعتبر المنشأة ككل كأنها مورد كبير لتدفق الأموال. (Salafation ,1995)

إن نقطة الاختناق أو القيد هي أي شيء يمنع النظام من تحقيق أداء أعلي من الأداء المخطط له ودائما ما يرتبط بالموارد التي تعمل بطاقة تساوي أو أكبر من طاقتها المثلي (Schleier, 2010)، وإذا ربطنا ذلك بالتحليل التقليدي لتحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح نجد أنه يواجه بالعيوب التالية: (الهلباوي، ١٩٩٢)

١- يتجاهل التحليل مرونة الطلب مع امكانية أن تكون دوال التكاليف والإيرادات غير خطية.

٢- يتجاهل التحليل القيود على الموارد المتاحة، بمعني أخر أنه لا يأخذ بالاعتبار الموارد النادرة حيث يفترض أن الموارد غير محدودة.

٣- أنه لم يراعي ظروف عدم التأكد، حيث أن كل نماذج تحليل العلاقة بين التكاليف/الحجم/ الربح هي نماذج يقينية عن طريق افتراض المعرفة الكاملة لهيكل الطلب وهيكل التكاليف.

كما تناول (Metzger & Lawrence, 1993) أوجه القصور في النموذج التقليدي لتحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح وهي:

١. تحديد التكاليف المتغيرة: حيث أن التحليل يفترض ان التكاليف المتغيرة تتغير علي أساس التغير في مستوي الحجم أي أنها تتأثر وتتغير نتيجة لمستوي نشاط واحد أو مسبب واحد وهو حجم الانتاج ، ويعتبر هذا صحيح في حالة الشركة التي تنتج منتج وحيد أو شركة متعددة المنتجات ولكن تستهلك موارد بشكل متجانس بين خطوط الانتاج ، أما في حالة الشركة متعددة المنتجات ولديها تفاوت في استهلاك الموارد بين المنتجات علي مستويات درجية مختلفة خاصة علي مستوي الدفعات فإن التكاليف المتغيرة يجب أن يتم تحديدها بشكل دقيق حتي يتم التوصل الي فائض المساهمة للمنتجات بشكل دقيق أيضا.

٢. تتسبب التكاليف الثابتة في العيب الثاني: حيث أن التكاليف الثابتة هي مشتركة بالنسبة للمنتجات. ففي التحليل التقليدي لا يحاول التوصل الي مسببات تكلفة إضافية من شأنها تفسر سلوك التكاليف وبالتالي يمكن أن تصبح مباشرة بالنسبة لقطاع ما.

أن منافع تحليل التكاليف/ الحجم/ الربح تنخفض من حيث أدواته أو افتراضـاته وهذا يعني أن التحليل التقليدي من حيث مبادئه لا يلائم المتطلبات الحديثة وسـاهمت افتراضـاته في التقليل من منفعة الاســتفادة من التحليل. ولكن من جانب أخر لا يزال تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح يمثل منافع متعددة من حيث مساعدته في شرح وتوضيح العلاقات موضع التحليل، وبالتالي وفي ضوء ما سبق يحاول الباحث من خلال البحث الحالي الإجابة على الأسئلة التالية:

- كيف تؤثر معقولية افتراضــات تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح على صــحة نتائجه؟.
- ما هي الشــروط الموقفية لاســتخدام نظرية القيود لتطوير تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح؟.
- كيف يمكن اســتخدام مدخل نظرية القيود لتطوير تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح؟.
- ما مدي أهمية تحليل سلوك التكلفة في ظل تحليل العلاقة بين التكاليف / القيود / الربح؟.
- الي أي مدي يمكن تحقيق فوائد من تحليل العلاقة بين التكاليف /القيود /الربح خلال دورة حياة المنتج؟.
- هل هناك فرق بين الارباح التي يتم الحصول عليها من تشكيلة المنتجات التي تستند الي تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح، وبين الأرباح التي يتم الحصــول عليها من تشكيلة المنتجات التي تستند الي مفهوم نظرية القيود؟.

(٢-٢) هدف البحث

يهدف البحث الي تقديم مدخل مقترح لتطوير تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح باستخدام مدخل نظرية القيود لدعم القرارات المتعلقة بتعدد الموارد النادرة في مرحلة التصنيع خلال دورة حياة المنتج ويمكن ان نطلق على هذا النموذج المطور تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح(CCP) .

(٢-٣) أهمية البحث.

تم كتابة العديد من المقالات عن تطبيق نظرية القيود في حالات مختلفة، حيث أن نظرية القيود لها مميزات في المدى القصــير لاتخاذ القرارات، ومن جانب أخر نجد أن تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح، يمكن اســتخدامه من قبل المحلل الإداري لتقويم تداعيات القرارات التي يمكن أن تغير من طبيعة الشــركة وذلك باســتخدام فقط ثلاث مدخلات من البيانات في التحليل (التكاليف/ الحجم/ الربح).

لذلك فان البحث يستمد أهميته من أهمية عناصر البحث. حيث إنه بتطبيق نظرية القيود لتحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح فان ذلك سيحقق ويوفر مدى أكبر لاستخدام تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح. وبذلك يجمع هذا التحليل بين بساطة التحليل التقليدي وبين مميزات نظرية القيود بحيث يستخدم ضمن عناصره القيود بدلا من العنصر التقليدي وهو الحجم كما ان مفهوم الربح سيتغير من مفهوم فائض المساهمة(CM) Contribution Margin إلى مفهوم عائد كل ما تنتجه العمليات الداخلية Throughput.

(٢-٤) تنظيم البحث.

في ضوء مشكلة البحث وأهميته وتحقيقا لهدفه، سوف يتم التعرض بالمناقشة للدراسات السابقة، نظرية القيود (المفهوم العام – أساس الاستخدام – متطلبات التطوير)، تحليل العلاقة بين التكاليف / الحجم / الأرباح (المفهوم العام والافتراضات)، محاول اسقاط فرضية أن الموارد غير محدودة وأن هناك ندرة في الموارد بالتعامل مع أساسيات نظرية القيود- توجهات التطوير، المقارنة بين تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح في ضوء المدخل التقليدي وتحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح في ضوء نظرية القيود في حالة انتاج منتج وحيد، النمذجة الرياضة لتطوير تحليل العلاقة بين التكاليف / الحجم/ الربح في ظل المدخل التقليدي و تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح في ظل نظرية القيود، المدخل التقليدي لتحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح ومدخل نظرية القيود لتحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/الربح في شركة النصر للصناعات الوسيطة، وأخيرا الخلاصة والتوصيات بتوجهات بحثية مستقبلية.

(٣) الدراسات السابقة.

لقد نالت قضية الاهتمام بتخصيص الموارد وتخطيط الربحية اهتمام العديد من الباحثين في مختلف دول العالم وتم ملاحظة العديد من الابحاث والمقالات في هذا المجال من وجهات النظر المختلفة ويمكن تلخيص أبرز هذه الدراسات على النحو التالي:

في مجال إدارة القيود ،تناول Akman & Karakoç (2015) في دراستهما استخدام مدخل نظرية القيود في عملية تطوير أداء صناعة البرمجيات، حيث قاموا بإجراء تطبيق نموذجي على استخدام نظرية القيود في تحديد وإزالة الاختناقات وزيادة التدفق الانسيابي للعمليات التشغيلية، في حين تناول Kaygusuz(2016) كيفية إجراء تقييم بدائل الإنتاج أو الشراء وفقًا لمدخل نظرية القيود ووفقا لتحليل التكاليف التقليدي، كما كشف Küçüksavaş(2010) عن العلاقة بين نظام التكاليف الكلية والمتغيرة ونظام التكاليف على أساس النشاط ونظام الإنتاج في

الوقت المناسب وإدارة الجودة الشاملة، حيث قاموا أولاً بدراسة نظرية القيود ثم شرحوا علاقتها بالطرق الأخرى.

وفي مجال تخطيط الربحية، هدف Demircioğlu (2016) إلى مقارنة نتيجة الربحية التي تم الحصول عليها بالطريقة التقليدية من خلال استخدام نظام التكلفة على أساس النشاط وبين الربحية في ضوء تطبيق نظرية القيود، وهو أمر مهم في زيادة الربحية. وقد تم تطوير نماذج منفصلة لنظام التكاليف على أساس النشاط ونظرية القيود باستخدام نموذج البرمجة الخطية.

كما توصلت دراسة Enkeleda& Etem,(2018) الي أن حجم الانتاج له تأثير إيجابي على قيمة المبيعات وزيادة الأرباح للشركات ، كما أن تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح يساهم في نمو الربحية، من جانب أخر استخدم Michael Tannen (2020) تحليل التعادل على نطاق واسع في مساعدة المديرين على توقع كيفية تأثير تغييرات الإنتاج على الربحية.

وفي مجال تطوير تحليل التعادل التقليدي من خلال اسقاط فرضية أن الموارد متاحة، قامت دراسة كل من Luther & Donovan(1998) بتعديل تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح باستبدال حجم الإنتاج والمبيعات بمتغير أخر يقيس المورد المحدود وقد أطلق عليه تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح. كما تناول Sait (2011) كيفية تأثير القيود على أداء العمليات من خلال شرح آثار القيود على أداء الشركة بمساعدة مجموعة من المؤشرات، مع التركيز بشكل خاص على تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/الربح، ثم فحص تحليل العلاقة بين الربح /التكلفة /القيود التي تحد من قدرة الشركة على تحقيق الارباح.

كما تناول Mihriban (2012) تحليل الربحية من خلال استخدام تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح ونظرية القيود باستخدام المنطق الضبابي. كما تناول(سامي، ٢٠٢٠) تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح ليكون قادراً على التعامل مع الوضع الغامض والضبابي الناتج عن جائحة كورونا المتمثل في انعدام الرؤية وعدم القدرة على تحديد معلومات دقيقة وقد تم ذلك اعتماداً على المنطق الضبابيFuzzy Logic ، في حين قام (Ant men & Erik 2019) بتقديم منظور جديد لتحليل التعادل في ظل افتراضات نظرية القيود ومقارنتها بتحليل التعادل التقليدي، وقد تم استخدام اجراءات التحسين المستمر أثناء إجراء كل هذه التحليلات والتحسينات. وفي دراسةAsih(2021) تم تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم /الربح للمنتجات المتعددة في بيئة تتسم بعدم التأكد.

يتضح من تقييم الدراسات السابقة أن مشكلة ترشيد قرارات تخصيص الموارد وتخطيط الربحية هي مجال تم التعامل معه من قبل العديد من الباحثين في دول العالم المختلفة، حيث يلاحظ:

- نظرية القيود هي طريقة لاكتشـــاف نقاط الاختناق التي تمنع التدفق الانســـيابي للعمليات التشـــغيلية، وكيفية القضـــاء على هذه المشـــكلة والكشـــف عن القدرة الحقيقية لعمليات الشركات.
- بالإضـــافة إلى ذلك، فإن تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح يعتبر تحليل واقعي يفحص ظروف السوق من منظور التكلفة في ظل افتراضات معينة.
- بهذا المعنى، عندما تجتمع نظرية القيود وطريقة تحليل التعادل التقليدية معًا، فمن المتوقع أن تحاكي الشـركات وضـعها في البيئة التنافسـية وتكشـف عن تشـكيلة المنتجات الأكثر ربحية. لأن تحليل التعادل يكشف عن مقدار المنتج الذي يجب أن تنتجه الشركة لكي تتحول الي الربحية مع مراعاة التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة.
- وعندما يتم اســـتخدام نظرية القيود جنبًا إلى جنب مع تحليل التعادل، فإنها ســـتزيد من استخدام الطاقة المتاحة للشركات على عكس تحليل التعادل التقليدي.

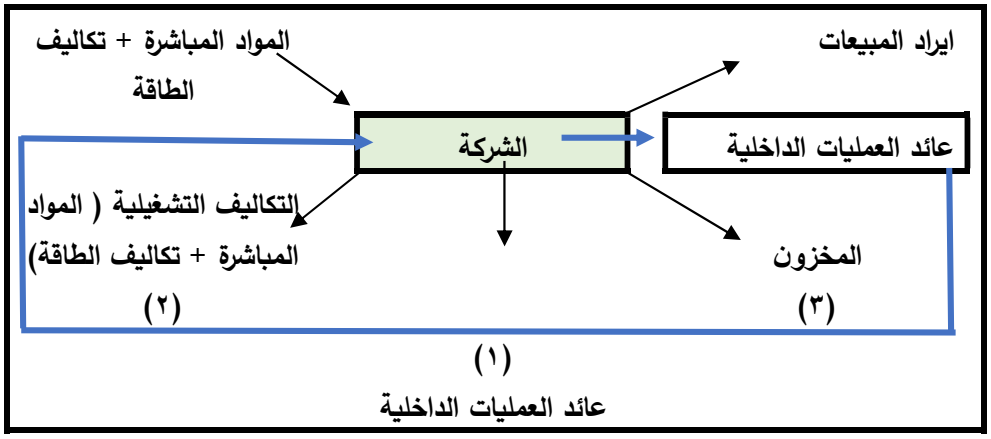
(٤) نظرية القيود (المفهوم العام – أساس الاستخدام – متطلبات التطوير)

وضع نظرية القيود كل من (Goldratt &Cox, 2016)لمساعدة الإدارة على تخفيض زمن دورة الإنتاج وتكاليف التشغيل، فتركز نظرية القيود على الأنشطة التي تمثل قيود في العملية (في حين أن الإدارة سابقا كانت تركز جهودها لتحسين الكفاءة والسرعة داخل العملية الإنتاجية). فكل نظام لديه موارد تمثل قيود تحد من مخرجاته وهذه الموارد التي تمثل قيود أو نقاط الاختناق تمنع الأجزاء من التدفق داخل النظام بســـرعة أكبر مما تتيحه نقطه الاختناق وبالتالي فان انتاج أجزاء (في المناطق التي لا تمثل نقطة اختناق) بكميه أكبر من طاقة الموارد التي تمثل نقطة اختناق يؤدي إلى فقد الموارد التي تتجمع في شكل مخزون. (Lin & Blocher, 2018)

لذلك فان نظرية القيود توكد على إدارة التدفق الانســـيابي خلال نقاط الاختناق، وهذا يتطلب التحول من فكرة أن تخفيض التكاليف هو هدف أســـاســـي إلى معرفة أن الهدف الأهم هو تحقيق النجاح على المســـتوى الكلي. لذلك تم اقتراح انه يجب على الإدارة الانتقال من عالم التكاليف (حيث يعتبر كل شـــيء هام) الى عالم عائد كل ما تنتجه العمليات الداخلية (حيث التركيز على القيود والطاقة وإدارة المخزون).

(٤-١) المقاييس التشغيلية في ضوء نظرية القيود.

تركز نظرية القيود على ثلاثة مقاييس تشغيلية وهي عائد العمليات الداخليةThourghput، المخزون inventory، التكاليف التشغيلية Operating costs ويوضح الشكل التالي العلاقات بين هذه المقاييس:



الشكل رقم (١): المقاييس التشغيلية في ضوء نظرية القيود.

(El- Helbawy & El-Nashar, 2022)

أولا: عائد العمليات الداخلية Throughput وهى الأموال التى يتم توليدها كنتيجة لأداء العمليات داخلياً، ويعتبر مقياس من مقاييس نظرية القيود لربحية المنتج وهو يساوي الفرق بين = سعر البيع – (تكلفة المواد المباشرة+ مصروفات الطاقة)، ويرجع السبب الرئيسي وراء أخذ تكاليف المواد الخام فقط في الاعتبار هنا هو أن المواد الخام هي قيمة تتدفق من خارج الشركة وأي تكاليف أخري تعالج كتكاليف فترة (Tanış ,2018)، كما يركز عائد العمليات الداخلية للمورد النادر على مقدار المبيعات(الطلب السنوي) بدلا من مقدار الإنتاج، لأن ما لا يباع من المنتجات النهائية لا يحقق الربح للشركة. (Sheu et al. 2013)

ثانيا: المخزون inventory، يقصد بالمخزون الأموال التى تظل فى النظام ولا يقتصر على المنتجات فقط (تامة/تحت التشغيل) ولكن تمتد إلى كل ما يتم شراؤه ويمكن بيعه (مبانى/معدات/تجهيزات/...)، وهنا يعامل المخزون على أنه مورد بدلا من أصل، وأن المستوى المرتفع للمخزون يعني أن هناك موارد نادرة (مالية أو ماديه) مقيده. لذلك تفترض نظرية القيود أن تخفيض المخزون يساعد في الحصول على ميزة تنافسيه عن طريق منتجات أفضل وأسعار اقل واستجابة أسرع لمتطلبات العملاء (Hansen & Mowen, 2007):

١- منتجات أفضل: حيث إن انخفاض المخزون يتيح للمنتجات الجديدة أو المطورة الوصول للسوق بشكل أسرع، ذلك بسبب أن الشركة يكون لديها عدد قليل من المنتجات القديمة (في المخزون التام أو تحت التشغيل) والتي تحتاج أن يتم بيعها قبل تقديم المنتج الجديد في الأسواق.

٢- أسعار اقل: حيث أن انخفاض المخزون يعني انخفاض الاستثمارات في المعدات والمخازن. وبالتالي تنخفض التكاليف التشغيلية مما يزيد من هامش الوحدة من كل منتج وبالتالي يوفر مرونة أكثر لقرارات التسعير.

٣- الاستجابة: تؤكد نظرية القيود على تخفيض المخزون عن طريق تخفيض زمن دورة الإنتاج Time Lead (Hansen & Mowen, 2007) . فمثلا إذا كان زمن دورة الإنتاج لمنتج ما (زمن التشغيل بالإضافة الى زمن الأنشطة التي لا تضيف قيمه) يساوي ١٥ يوم وكانت متطلبات السوق تتطلب التسليم عند الطلب. فان المنشاة عليها أن تحتفظ بمخزون تام يكفي ١٥ يوم (الزمن اللازم للإنتاج) بالإضافة إلى مخزون أمان لتغطية ظروف عدم التأكد. فإذا استطاعت المنشاة تخفيض زمن دورة الإنتاج إلى ١٠ أيام فهذا يعني أنها ستحتاج إلى مخزون اقل يكفي فقط ١٠ أيام، ومن هذا نجد أن فلسفة نظرية القيود هي تقليل زمن دورة الإنتاج لتخفيض مستوى المخزون وزيادة عائد كل ما تنتجه العمليات الداخلية. بينما التحليل التقليدي مبني على ارتفاع مستوى الإنتاج وذلك على أساس افتراض أن الإنتاج يساوي المبيعات وافتراض أن الموارد غير محدودة

ثالثا: التكاليف التشغيلية:Operating Costs، وهي الأموال التى تكون فى طريقها إلى خارج المنشأة، وهي التى يتم إنفاقها للحصول على عائد العمليات الداخلية Throughput، كما تعرف على أنها كل تكاليف الفترة التي لم يتم احتسابها ضمن تكلفة البضاعة المباعة او المخزون، يمكن اعتبار تكاليف التشغيل المحددة وفقا لنظرية القيود كتكاليف تحويل أو تشكيل. نظرا لأن تكاليف التحويل تتكون من تكاليف العمالة المباشرة وتكاليف الإنتاج العامة، وبمعني أخر تتكون تكاليف التشغيل من جميع التكاليف بخلاف تكاليف المواد الخام (Ünal, 2006). ويمكن زيادة التكاليف التشغيلية عن طريق زيادة الإنفاق على الموارد وذلك لإزالة نقطة الاختناق وهناك عدة طرق لإزالة القيود (Hilton , 2009):

١. الشراء من الخارج (التعاقد الخارجي) لكل أو جزء من العملية التي تمثل نقطة الاختناق.
٢. الاستثمار في آلات ومعدات إنتاجية إضافية والعمل بشكل العمليات المتوازية بحيث تدخل وحدات الإنتاج المتعددة في ذات العملية الإنتاجية في آن واحد.
٣. العمل لوقت إضافي في العملية التى تمثل نقطة اختناق.
٤. إعادة تدريب الموظفين وتحويلهم إلى نقطة الاختناق.
٥. التخلص من أي انشطه لا تضيف قيمه في العملية التي تمثل نقطة اختناق.

مثل هذه القرارات يجب أن يتم اختبارها باستخدام تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح، حيث يمكن الإجابة على السؤال التالي:

"ما هي كمية الزيادة المطلوبة في عائد كل ما تنتجه العمليات الداخلية لكل وحده من المورد النادر لمقابلة التكاليف التشغيلية الإضافية (أو التغيرات في التكاليف التشغيلية) الناتجة عن التوسع المقترح؟"

(٤-٢) افتراضات نظرية القيود:

تؤكد نظرية القيود على أن الغرض الرئيسي لإدارة الشركات هو توليد الأموال الآن وفي المستقبل (Rahman ,2012). ولهذا الغرض، يتم تعريف نظرية القيود من منظور مختلف من خلال التعريفات والافتراضات التي يقوم عليها تحليل العلاقة بين التكاليف/الحجم /الربح، على سبيل المثال، يتم نقل المنتجات التي لم يتم بيعها بعد في نهاية الفترة إلى الفترة التالية كمخزون، هنا فإن نظرية القيود تعتبر هذه المنتجات عاملا يقلل من ربحية الشركات (Şahbaz, 2015). وبالإضافة الي ذلك يوجد افتراضات أخرى وهي:

الافتراض الأول: الغرض الرئيسي لإدارة الشركات هو تحقيق الأرباح.

يعتبر الغرض الرئيسي من إدارة النشاط العادي هو تحقيق وزيادة الأرباح الان وفي المستقبل، فإذا كان يُنظر إلى العمليات التشغيلية على أنه سلسلة، فإن قوة السلسلة بأكملها تعتمد على قوة الحلقة الأضعف. لذلك، يجب إيجاد الحلقة الأضعف في السلسلة وتعزيزها، كما إن قدرة الشركة على الاستجابة لطلبات العملاء وتوقعاتهم بالطريقة الأنسب والأسرع هي مؤشر على أن السلسلة تعمل بكفاءة.

وبالمقارنة بالمدخل التقليدي في نظام التكاليف الكلية حيث يتم توزيع التكاليف بالتساوي على العمليات التشغيلية في السلسلة وبالتالي فإن الحلقة الأضعف تحصل على نفس النصيب من التكاليف وبالتالي لا يوجد هدف لزيادة هامش المساهمة التي سيتم الحصول عليه من السلسلة. ولكن في ضوء نظرية القيود التي تركز على زيادة كمية المخرجات بناء على أضعف حلقة في السلسلة والتي تمثل نقطة اختناق تحد من قدرة النظام علي توليد الأرباح.(Kaygusuz,2015)

الافتراض الثاني: تعتبر جميع التكاليف، باستثناء تكاليف المواد الأولية المباشرة تكاليف فترة، بما في ذلك تكاليف العمالة المباشرة.

من الناحية النظرية، فإن جميع التكاليف باستثناء تكاليف المواد الخام المباشرة وتكاليف الطاقة تعالج كتكاليف الفترة، وهنا في ضوء نظرية القيود، يتم حساب الربحية باستخدام ثلاث متغيرات وهي قيمة المبيعات وكمية المبيعات وتكاليف المواد الخام المباشرة وتكاليف الطاقة، وفي

المدى القصير يتم الاعتراف بتكاليف العمالة المباشرة على أنها تكاليف ثابتة في قائمة الدخل. ونتيجة لذلك، ستنخفض تكاليف المخزون للشركات وسيصبح هيكل الأصول أكثر سيولة (Kaygusuz ,2015). بالإضافة إلى ذلك، فإن الربح الذي سيتحقق نتيجة لتشكيلة المنتجات الذي تحدده مدخل نظرية القيود سيكون أكثر من الربح الذي ستحققه تشكيلة المنتجات المحدد وفقا للمنهج التقليدي. (Demircioğlu et al., 2010)

الافتراض الثالث: يوجد قيد واحد على الأقل لكل منتج.

تؤكد نظرية القيود بأن هناك قيدا واحدا على الأقل في كل نظام، سواء داخليا أو خارجيا، وأن هذه القيود تؤثر بشكل مباشر على عدد الوحدات المنتجة لتلبية الطلب في السوق. الشيء المهم هو أنه مع إدارة القيود بشكل فعال من خلال القضاء تماما على القيود يمكن تحويل المواقف السلبية إلى إيجابية. وإذا لم يكن ذلك ممكنا، فلابد من التعلم عن كيفية استخدامه ليكون في صالح الشركة. وبهذه الطريقة يمكن زيادة الربحية من خلال الحصول على أعلى كفاءة في عملية الإنتاج. (Izvekov, Gugina,Shemetova, Puzankova, & Tochilkin,2023)

الافتراض الرابع، يعد تخطيط تدفق المنتج أمراً ضرورياً:

يحدث هذا عندما توجد قيود وتحدث أحداث غير متوقعة، هنا يجب تحديد الأولويات في السلسلة، ويجب التخطيط وفقاً لذلك. يعد التخطيط أمر لا بد منه لاستمرارية تحقيق الحد الأقصى من المخرجات، ويجب أن نأخذ في الاعتبار أنه سيكون هناك تمايز بين المنتجات وتشكيلة المنتجات وفقا لعائد العمليات الداخلية للمورد الذي يمثل قيد أو نقطة اختناق.

(٤-٣) خطوات استخدام نظرية القيود:

وفقا لمدخل نظرية القيود تتبع الشركات خمس خطوات، يمكن من خلالها زيادة مبيعاتها وربحيتها، وهنا نجد أن الخطوتين الأولي والثانية من خطوات التركيز الخمس المستخدمة في نظرية القيود تدعم قرارات تشكيلة المنتجات على المدى القصير، كما أن الخطوات الأخرى تشمل إنشاء خطط متوسطة أو طويلة الأجل في أنظمة الإنتاج. (Goldratt &Cox, 2016)

في الخطوة الأولى من خطوات نظرية القيود، يتم تحديد قيد أو قيود النظام أو نقاط الاختناق.

تعتبر الطريقة المثلي لإدارة النظام بفعالية هي إدارة قيوده بفعالية، لأنه بدون تحديد القيد لا يمكن تحسين الاداء أو تعزيزه بشكل فعال وهنا يمكن أن تكون القيود داخل النظام – قيود مادية (عملية، آلة، إلخ) أو قيودا إدارية– أو خارجيه. (Goldratt &Cox, 2016)

وعندما يتم تحديد قيود النظام، يجب أولا تحديد الطاقة الانتاجية المتاحة لكل مورد ثم تحديد الطاقة الانتاجية المطلوبة من كل مورد بناء على طلب السوق. فإذا كانت الشركة تواجه صعوبات في مواجهة الطلب في السوق، فسيكون العملية التشغيلية مقيدًه .(Watson et al., 2007)

في الخطوة الثانية من خطوات نظرية القيود، العمل على استغلال القيود المفروضة على النظام من خلال إجراء المزيد من التحسين المستمر.

في هذه المرحلة، حيث يتمثل الهدف الرئيسي في تعظيم عائد العمليات الداخلية لكل دقيقة من المورد الذي يمثل قيد علي النظام (Ünal, Tanis, & Savaş, 2017). فإذا كان القيد المكتشف في النظام هو قيد مادي، يتم محاولة إدارة القيود عن طريق إجراء تحولات إضـــافية، أو تجهيز المعدات لإنتاج كامل الطاقة أو عن طريق وضـــع نقاط مراقبة الجودة قبل القيود (Ergun & Karamaraş, 2012). وإذا كان القيد في النظام هو قيد إداري، فســيكون من الأنســب تغيير سلوك الإدارة (Rahman,2012). هذه المرحلة هي أيضا المرحلة التي يتم فيها تحديد تشكيلة المنتجات الأكثر ربحية (Scheinkopf, 2009). لهذا، أولا وقبل كل شــيء، يجب حســاب معدل توليد الاموال لجميع المنتجات التي تستخدم هذا القيد.

معدل توليد الاموال (عائد العمليات الداخلية لكل وحدة زمنية) = عائد العمليات الداخلية لكل وحدة. / الوقت المقيد الذي يقضيه المورد المحدود لهذا المنتج.

وبعد تحديد معدل توليد الاموال لكل اسـتخدام مقيد للموارد، يتم ترتيب المعدلات من الأكبر إلى الأصــغر ويتم انتاج المنتجات بالترتيب حتى يتم اســتيعاب الطاقة المتاحة للمورد الذي يمثل قيد، وبهذه الطريقة، يتم تحديد تشكيلة المنتجات. (Lea & Fredendall, 2017)

في الخطوة الثالثة من خطوات نظرية القيود، التركيز على قيد واحد أو نقطة اختناق واحدة وما عدا هذا القيد ثانوياً.

هنا يتثمل الغرض الرئيسي في ضمان استفادة جميع الحالات خارج القيد من التقييد، وبطبيعة الحال، فإن الهدف ليس فقط الحفاظ على القيد قيد التشغيل، ولكن أيضا القيام بالعمل اللازم للحد من المخزون وتكاليف الفترة مع القرارات والخطوات الصحيحة (Luebbe & Finch,2022).

ولن يؤدي اســـتخدام الموارد غير المقيدة في النظام فوق قدراتها الإنتاجية لدعم القيود إلى زيادة الربح التشـــغيلي، وفي هذه الحالة، يمكن زيادة الأداء عن طريق تعظيم اســـتخدام الموارد المحدودة، وليس جميع الموارد. لأن الشـــركات لا يمكنها إنتاج المنتجات النهائية إلا بطاقة موارد محدودة، ولن يؤدي الاســتخدام الأقصــى للموارد غير المقيدة إلا إلى زيادة مخزون الانتاج تحت التشغيل. (Ünal, 2016)

في الخطوة الرابعة من خطوات نظرية القيود ، محاولة إزالة القيد (أضعف الحلقات).

في هذه المرحلة، يمكن زيادة أداء النظام عن طريق القضـــاء على القيود، هناك العديد من البدائل لإزالة القيود (Ünal, 2016)، مثل إجراء بعض التغييرات على الآلات المســـتخدمة في النظام، باستخدام أعلى سرعة أو إضافة آلات جديدة إلى العملية (Aoki, 2008). وسيتم تحقيق زيادة في عائد العمليات الداخلية والربحية من خلال القضـــاء على القيود في النظام. ومع ذلك، فإن إزالة القيد لا يعني أنه لن تكون هناك قيود أخرى في النظام. (Kaygusuz, 2016)

في الخطوة الخامسة من خطوات نظرية القيود: وأخيراً، العودة إلى المرحلة الأولى عند إزالة القيد في المرحلة الرابعة.

عند التخلص من القيد الذي تم اكتشـــافه في النظام، يجب إعادة تشـــغيل العملية بالعودة إلى المرحلة الأولى. ولكن إذا تعذر القضـاء على القيد في النظام، يجب إعادة تشـغيل العملية بالعودة إلى المرحلة الثانية ويتم إعادة العمل مرة أخري (Finch &Luebbe ,2022). بعد إزالة القيود في النظام، يجب أن تستمر عملية التطوير المستمر Continuous improvement، لأنه إذا لم تنجح هذه العملية، فإن إهمال المديرين يظهر كقيد علي النظام. (Ruhl,2017)

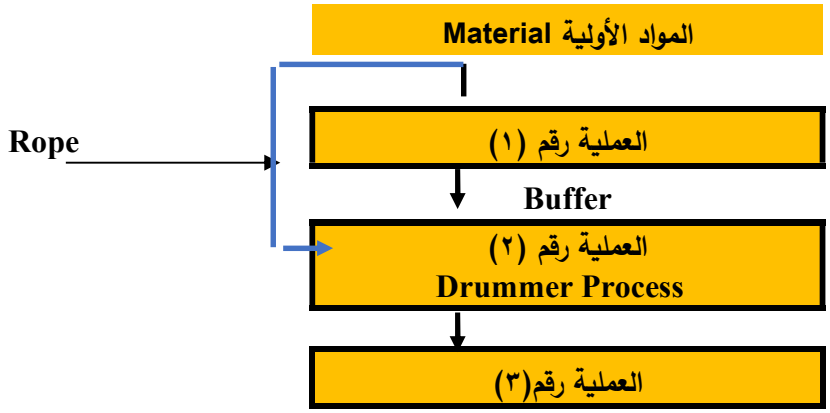
(٤-٤) نظام المخزون The Drum – Buffer – Rope (DBR) الذي يواكب تطبيق نظرية القيود TOC

يشكل نظام The Drum – Buffer – Rope أساس الإنتاج المتزامن، حيث من الضروري تحديد قيود النظام واســـتغلالها بفعالية ويتكون هذا النظام من: (El- Helbawy & El-Nashar, 2022)

(١) Drummer: وهو يمثل القيد الأكثر حاكمية الذى يحدد طاقة النظام ككل على أساس طاقة العملية الأكثر حاكمية. ومعدل الإنتاج فى الـــــDrummer هو الذى يحدد معدل الإنتاج للنظام ككل. وعلى ذلك فإن جدولة الإنتاج للعمليات البعدية Downstream Processes (أى التى تكون بعد نقطة الاختناق) تصـــبح ملتزمة بمعدل الإنتاج الذي يســـمح به القيد الحـاكم Drummer Constraint، بينمـا يتم جـدولـة الإنتـاج للعمليـات القبليـة Upstream Processes (أى التى تغذى نقطة الاختناق) بنفس المعدل الذي يســـمح به القيد الحاكم Drummer Constraint.

(٢) Buffer: وهو مستوى المخزون اللازم لاحتياجات فترة محددة من الزمن تضـمن التشـغيل الكامل والمستمر للعملية التى تمثل القيد الأكثر حاكمية (Drummer) وبما يضمن استقرار وانسياب تدفق الإنتاج خلال الفترة.

(٣) Rope: وهو الذى يضـمن تناسـب معدل تدفق المواد الأولية مع معدل الإنتاج فى العملية الأكثر حاكمية.



الشكل رقم (٢) : نظام المخزون (DBR) الذي يواكب تطبيق نظرية القيود.

(٤-٥) توجهات التطوير لتحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح في ضـوء مدخل نظرية القيود.

في ضـوء مدخل نظرية القيود، تختلف العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح، حيث يعتمد على حجم المبيعات، وليس كمية الإنتاج كما هو الحال في المدخل التقليدي كما يعتبر عائد كل ما تنتجه العمليات الداخلية مقياس من مقاييس نظرية القيود لربحية المنتجات، وهذا يختلف عن فائض المسـاهمة التقليدي الذي يعتبر مقياس للربحية في تحليل العلاقة بين التكاليف /الحجم /الأرباح. (Kaygusuz, 2011)

وسوف يكون لذلك تأثير على تطوير التحليل، حيث انه في ضوء عائد كل ما تنتجه العمليات الداخلية تكون التكاليف التي تلصق بالمنتج هي التكاليف على مستوى الوحدة فقط. وبالتالي عند إضافة أي تكاليف غير مباشره لتكلفة المنتج يساعد ذلك على خلق حافز لتخفيض معدل التكلفة للوحدة عن طريق إنتاج أجزاء أكثر في المناطق التي لا تمثل نقاط اختناق.

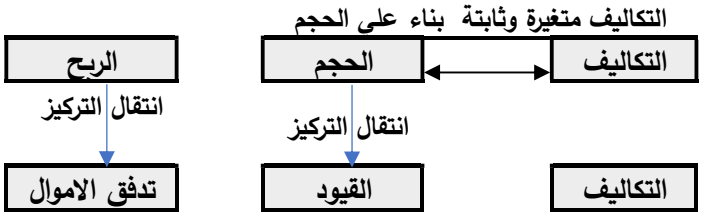
ومن هذا يكون اسـتخدام عائد كل ما تنتجه العمليات الداخلية يتجنب هذا الحافز لان تكلفة الوحدة تعتمد على الانفاق على مسـتوي الوحدة ولا يعتمد على كمية الانتاج. وهنا يجب التمييز بين الموارد بالقدر المتوافر (والتي تنتج عن القرار لإنتاج مسـتويات مختلفة من المنتجات) والموارد بالقدر المستخدم التي تتعاقد الشركة لتوفيرها بغض النظر عن مستوى المنتجات. (Hilton,2009)

وبالتالي يمكن تحديد الموارد أو الطاقة غير المستخدمة. ولهذا تأثير عند تطوير التحليل حيث أن سـلوك الإدارة وليس سـلوك التكاليف يحدد ما إذا كان الانخفاض في الطلب على الموارد يتم

تحويله إلى ارباح. بمعنى آخر التكاليف والأرباح تعتبر ثابته" إذا لم تتخذ الإدارة إجراء لتغيير الطاقة المستخدمة (Kaplan, 1992)، لذلك تحليل العلاقة بين التكاليف/القيود/ الربح يساعد في الإجابة على التساؤل التالي:

"ما هو عائد كل ما تنتجه العمليات الداخلية الإضافي الذي يمكن الحصول عليه من إعادة توزيع الطاقة غير المستخدمة على عملية محدده تمثل قيود أو نقطه اختناق؟

ويمكن تصور إطار التطوير لتحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح في ضوء مدخل نظرية القيود من خلال الشكل رقم (٣):



الشكل رقم(٣): نقاط التطوير لتحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح في ضوء مدخل نظرية القيود

(٥) تحليل العلاقة بين التكاليف / الحجم / الأرباح (المفهوم العام والافتراضات).

إن الغرض الرئيسي من الشركات العاملة في بيئة تنافسية هو تحقيق أقصى أرباح ممكنة. في هذه البيئة تؤثر القوة التنافسية للمنافسين والفرص الحالية على الاستراتيجيات التي ستطورها الشركات، وفي هذا الصدد يوجد أنواع مختلفة من القيود مثل قيود السوق(الطلب) وقيد الإنتاج (القدرة) تمنع الشركات من تنفيذ أنشطتها بفعالية وتحقيق الأرباح، وبالتالي يجب أن تقوم الشركات التي تعمل بهدف تحقيق الربح بالتخطيط الفعال بما يتماشى مع هذا الغرض.

إن تخطيط الربحية هو دراسة إدارية متأنية للعوامل المختلفة التي تحدد الربح، ومن أجل تنفيذ تخطيط الربحية بأفضل طريقة، يجب أن يكون لدى المديرين معرفة بالعوامل التي تؤثر على الربحية ومنها الخصائص الاقتصادية للأنشطة التجارية، طبيعة السوق لمنتجات الشركات، طبيعة وشدة المنافسة التي تواجهها الشركات، تكلفة عناصر وعوامل الإنتاج، العلاقة بين السعر وتكلفة المنتجات.(Hacırüstemoğlu & Sevgener,2010)

كما يجب أن يتم التخطيط للربح على أنه "قصير الأجل" و "طويل الأجل". ولكن يعتبر الهدف الاستراتيجي هو زيادة الربحية على المدى الطويل. من ناحية أخرى، يلعب التخطيط قصير الأجل دوراً مهماً في تحقيق الأهداف التشغيلية مثل الاستخدام الامثل للطاقة العاطلة مع الأنشطة التي تضيف قيمة والاستجابة الفورية للتغيرات السريعة في ظل ظروف السوق.

تعتبر التكاليف الثابتة والمتغيرة وسعر البيع وكمية المبيعات وتشكيلة المنتجات من بين العوامل التي تؤثر على تخطيط الربحية. إن معرفة تأثير التغييرات المحتملة في هذه العوامل على الربح التشغيلي سيساعد إدارة الشركات في تخطيط الربحية بشكل أفضل، وهنا تُستخدم طريقة تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح، حيث يعتبر من أدوات المحاسبة الادارية، لتخطيط ربحية الشركات. (Arora,2010)

وعلى الرغم من أنها تقتصر على افتراضات معينة، إلا أنها تستخدم لمساعدة المديرين في التنبؤ بالقضايا التالية: (Asih, 2021)

- تحديد عدد الوحدات التي يجب بيعها للوصول إلى نقطة تحول الربحية؟ وقيمة المبيعات عند هذا الحد من حجم المبيعات؟
- ماهي الطاقة الانتاجية المطلوبة التي من خلالها تصل الشركة الى نقطة التعادل؟
- ما هو مستوي الربح المستهدف الذي يتعين تحقيقه قبل أو بعد الضريبة؟
- من أجل الوصول إلى الربح المستهدف عند مبلغ مبيعات معين، فما هو السعر الذي يجب أن يباع به المنتج أو المنتجات؟
- ما هو التأثير الذي يمكن أن يحدثه طلب جديد على الطاقة الانتاجية المتاحة وعلى الربحية؟
- هل يجب قبول طلبية جديدة؟ وبأي سعر سيكون الطلب الجديد مقبولا؟
- كيف تؤثر زيادة كمية البضاعة المباعة بتخفيض السعر على الربحية؟
- كيف يمكن الاختيار الأنسب بين الإنتاج أو شراء البدائل؟
- ما هو تأثير المنتجات التي يستمر إنتاجها على ربحية الشركة؟ وإذا تمت إزالة المنتج المعني من الإنتاج، فكيف ستتغير ربحية الشركة؟
- لتغطية التكاليف الثابتة الإضافية التي تتكبدها حملة إعلانية جديدة فما هي كمية المبيعات المطلوبة؟
- ماهي المنتجات التي سيتم منحها الأولوية في تشكيلة المنتجات التي يتم اختيارها؟
- ماهي فترة الاسترداد؟ سواء للقيام باستثمار جديد أم موجود فعلا؟

(٥-١) افتراضات المدخل التقليدي لتحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/الربح.

يستند تحليل التعادل التقليدي أو تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم / الربح إلى عدد من الفروض الأساسية وهي: (Horngren et al .,2010)

- من المفترض أن عدد الوحدات المنتجة هو المحدد الوحيد للربحية والتكلفة. وبعبارة أخرى فإن الزيادة في عدد الوحدات المنتجة والمباعة فقط هي التي تؤدي إلى زيادة في الإيرادات والتكاليف.
- من المفترض إمكانية تصنيف جميع عناصر التكاليف الي تكاليف ثابتة وتكاليف متغيرة خلال فترة التحليل.
- من المفترض أن إجمالي التكاليف الثابتة لا تتأثر بالزيادة في حجم الانتاج خلال فترة التحليل، وسوف تختلف التكاليف المتغيرة وفقاً للزيادة في حجم الانتاج خلال فترة التحليل، بمعنى آخر يُفترض أن تكون دالة التكلفة خطية.
- من المفترض أن سعر البيع وتشكيلة المنتجات لن تتغير إذا تم بيع أنواع مختلفة من المنتجات.
- من المفترض أن إنتاجية عوامل الإنتاج لن تتغير خلال فترة التحليل.
- من المفترض أن التغيرات في المخزون السلعي بين أول وأخر الفترة غير جوهرية وغير مؤثرة وهو ما يعني تقارب أو تساوي معدلات الإنتاج أو التسويق.
- من المفترض عدم وجود قيود على الإنتاج أو التسويق بمعني أنه لا يوجد ندرة في الموارد المتاحة.

وهنا يقوم التحليل وفروضه على أساس مفهوم المدى الملائم Relevant Range، ومن ثم من خلاله تكون إمكانية التغير في مستوي النشاط مع بقاء العلاقات المنطقية الموجودة بين التكاليف والمبيعات قائمة علي حالها.

كما تستند هذه الافتراضات إلى الخطية للتغييرات في التكلفة ووفقاً لمتطلبات بيئة التأكد التام. ومع ذلك فإن موارد الشركات محدودة وهناك بيئة تحتوي علي العديد من نقاط الاختناق(القيود) حيث لا تستطيع الشركات أن تفعل ما تريده من الناحية السلوكية. وفي ضوء ما سبق يمكن تلخيص أهم الفروق بين محاسبة التكاليف التقليدية وبين نظرية القيود.

معيار التفرقة	محاسبة التكاليف التقليدية	نظرية القيود
الهدف	قياس تكلفة الإنتاج لأغراض تقييم المخزون وإعداد القوائم المالية	قياس عائد العمليات الداخلية المحقق من عمليات البيع
تحليل عناصر التكلفة حسب طبيعتها	مواد، أجور، خدمات	مواد، تكاليف تشغيل
تحليل عناصر التكلفة حسب ارتباطها بوحدة التكلفة	مباشرة وغير مباشرة	غير موجودة وغير معمول بها

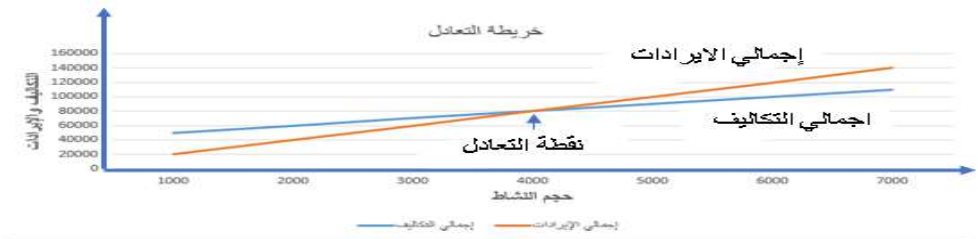
تحليل عناصر التكلفة حسب ارتباطها بحجم النشاط	متغيرة وثابتة	متغيرة (مواد فقط) ثابتة (العناصر الأخرى)
قياس المخرجات النهائية	عند إتمام الإنتاج	عند اتمام البيع
قياس المخزون السلعي	المخزون يمثل أصل	المخزون يمثل مورد
استغلال الطاقة الإنتاجية	الطاقة المتاحة الطاقة الفعلية	الطاقة التشغيلية الطاقة الفعلية
تحميل التكاليف	الاهتمام بتخصيص الأعباء الإضافية على الوحدات المنتجة	الاهتمام بتخصيص الأعباء الإضافية على الوحدات المباعة

الجدول رقم (١):الفروق بين محاسبة التكاليف التقليدية ونظرية القيود لأغراض تحليل التعادل

(٦) محاول اسقاط فرضية أن الموارد غير محدودة وأن هناك ندرة في الموارد بالتعامل مع أساسيات نظرية القيود– توجهات التطوير.

يفترض التحليل الأساسي لتحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح ثبات التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة للوحدة وأسعار البيع، بالإضافة إلى ذلك، من خلال نسبة الربح إلى الحجم، يعطي تحليل التعادل مؤشرا على حساسية الأرباح للتغيرات في الحجم. وتكمن قيمته في التأكيد على مفهوم فائض المساهمة والتمييز بين التكاليف التي تختلف باختلاف الحجم والتكاليف التي لا تختلف باختلاف الحجم.(Robert Luther & Donovan ,1998)

ويشير الرسم البياني التالي إلى مستوى النشاط "التعادل" حيث يتقاطع منحني اجمالي الايرادات مع منحنى اجمالي التكاليف، وبالتالي فإن الغرض من تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم /الربح هو إظهار حساسية الأرباح للتغيرات في الحجم.



الشكل رقم (٤): تحليل التعادل في ضوء المدخل التقليدي.

يؤكد تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح على تعظيم فائض المساهمة (سعر البيع – التكلفة المتغيرة) ويركز على الفرق بين التكاليف التي تختلف باختلاف حجم الإنتاج (التكاليف المتغيرة) والتكاليف التي لا تختلف باختلاف الحجم وتظل ثابتة، ومازال تحليل العلاقة بين

التكاليف/ الحجم/ الربح مناسبًا لشركات التصنيع الحديثة، وأن الاستخدام الفعال للبنية التحتية للشركات لزيادة حجم الإنتاج يمكن أن يكون مربحًا.

وفي ضوء توجهات التطوير لهذا النموذج قام الباحثان (Luther& Donovon, 1998) بتعديل نموذج تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم / الربح باستبدال حجم الإنتاج والمبيعات بمتغير أخر يقيس المورد المحدود وقد أطلقوا عليه اسم تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح وبعد ذلك تم تطبيق مفاهيم التحليل الجديدة على نظرية القيود وذلك عن طريق:

(١) تحديد الهدف الاساسي والعوامل التي تؤثر على إمكانية تحقيق الهدف.

(٢) استخدام الشكل البياني للتحليل والذي يوضح:

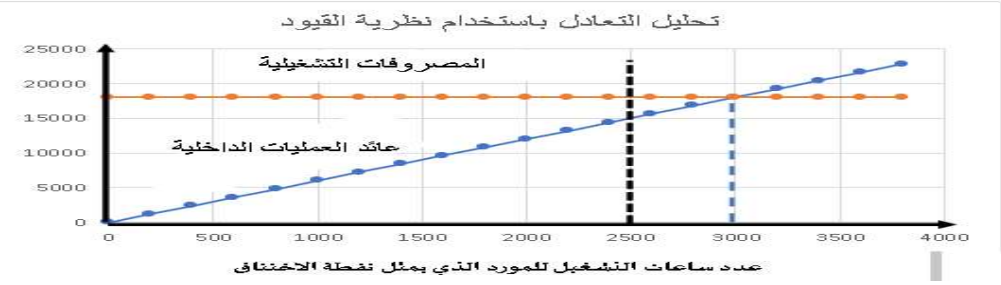
- عائد كل ما تنتجه العمليات الداخلية اللازم لتغطية المصروفات التشغيلية.
- عدد الساعات عند نقطة الاختناق التي تم تحقيق عائد كل العمليات الداخلية عندها.
- مدي حساسية الربح للتغيرات وعدم الكفاءة في ساعات نقطة الاختناق.

(٣) توسيع مفهوم الرفع التشغيلي ليكون زيادة المصروفات التشغيلية للحصول علي زيادة عائد ما تنتجه العمليات الداخلية على أن يكون عائد كل ما تنتجه العمليات الداخلية الإضافي أكبر من الزيادة في المصروفات التشغيلية اللازمة لإزالة القيود (نقطة الاختناق).

(٦-١) التحول من تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح الي تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح.

عندما تم تطوير تحليل العلاقة بين التكلفة /الحجم / الربح، كان مناسب لشركات التصنيع ذات هياكل تكلفة مختلفة عن شركات التصنيع الحديثة، حيث تتمتع الشركات الحديثة بمستوى أعلى من التكاليف التي تظل ثابتة مع التغيرات في الإنتاج، ويرجع ذلك جزئيًا إلى أن الشركات الحديثة أكثر كثافة في رأس المال، وأن معظم تكاليف العمالة ثابتة، على سبيل المثال، يتقاضى مشرف الآلة نفس المرتب إذا كانت الآلة تعمل بنسبة ٥٠٪ أو ٧٥٪، وهنا يري العديد من المؤلفين بأن الآراء التقليدية لتعظيم المساهمة لم تعد مناسبة للوقت الحالي. (Luther& Donovon, 1998)

وبالتالي تم تقديم مقترحات بتعديل تحليل التعادل التقليدي من خلال تطبيق نظرية للقيود حيث اســـتبدال حجم الإنتاج بقيد على المحور الأفقي وتم وصـــف المنهج الجديد بتحليل العلاقة بين التكاليف/القيود/ الربح. وهو ما يتضح من خلال الشكل رقم (٥) :



الشكل رقم (٥): تحليل التعادل في ضوء نظرية القيود.

وبالرجوع الي الشكل السابق افترض أن ساعات الاختناق في فترة ما كانت مقيدة بـــ ٢٥٠٠ ساعة، حيث يوضح منحنى عائد العمليات الداخلية الفعلي أن النظام فشل في تحقيق التعادل عند ٢٥٠٠ ساعة، يوضح السهم الموجود على الرسم البياني عند تقاطع عائد العمليات الداخلية مع المصروفات التشغيلية الي أن هناك حاجة إلى ٥٠٠ ساعة من أجل تحقيق التعادل، حيث يجب زيادة عائد العمليات الداخلية لكل ســـاعة تشـــغيل. ويمكن تحقيق هذه الزيادة من خلال تعديل تشكيلة المنتجات، تغيير ممارسات العمل أو زيادة سعر البيع.

إن نظرية القيود لها مميزات في المدي القصـــير لاتخاذ القرارات، ومن ناحية أخري نجد أن تحليل العلاقة بين التكاليف /الحجم / الربح يمكن اســـتخدامه من قبل المحلل الإداري لتقويم تداعيات القرارات التي يمكن أن تغير من طبيعة المنشأة وذلك من خلال تحليل العلاقة بين الثلاث عناصر من المدخلات.

ومن خلال تطبيق نظرية القيود لتطوير تحليل العلاقة بين التكاليف/الحجم/ الربح فإن ذلك يوفر مدي أكبر لاستخدام تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود / الربح، حيث تركز على الأنشطة التي تمثل قيود (نقاط اختناق) في حين أن المدخل التقليدي كانت الإدارة تركز جهودها غلي تحسين الكفاءة والسرعة داخل العملية الإنتاجية.

في ضوء ما سبق يمكن توضيح أهم الفروق بين نظرية القيود وتحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/الربح وتحليل العلاقة بين التكاليف/القيود/ الربح علي النحو التالي:

	نظرية القيود	تحليل العلاقة بين التكاليف /الحجم / الربح.	تحليل العلاقة بين التكاليف/القيود/ الربح.
الهدف الرئيسي	- التركيز علي الاجل القصير. - تحليل عائد العمليات الداخلية استنادا الي التكاليف المتعلقة بالمواد وما يرتبط بها.	- التركيز على الاجل القصير. - تحليل كيف تؤثر قرارات التشغيل والتسويق علي صافي الدخل باستخدام مدخل فائض المساهمة.	- التركيز على الاجل القصير. - تحليل كيف تؤثر قرارات التشغيل والتسويق علي صافي الدخل باستخدام مدخل عائد العمليات الداخلية.
الاستخدام الأساسي	- تحسين تدفق الانتاج وتشكيلة المنتجات في الاجل القصير.	- تخطيط الربحية. - تحسين الربحية. - الاختيار بين بدائل تشكيلة المبيعات.	- تخطيط الربحية. - تحسين الربحية من خلال التركيز على نقاط الاختناق. - الاختيار بين بدائل تشكيلة المبيعات.
الموارد/ القيود/ الطاقات.	- التركيز الاساسي في نظرية القيود.	- لا يؤخذ في الاعتبار حيث يفترض أن الموارد متاحة ولا يوجد ندره بها.	- علي أساس افتراض وجود العديد من الموارد النادرة وبالتالي سوف يتغير تحليل النظام.
الفلسفة التي تقود عليها كل أداة لتحقيق أهدافها واستخداماتها الرئيسية	- تعتمد على وجود خمس خطوات رئيسية: ١-تحديد القيود المفروضة على النظام. ٢-تحديد قيد واحد يعتبر قيد رئيسي واعتبار الباقي ثانوي ٣-العمل على استغلال القيود المفروضة على النظام. ٤-العمل على إزالة قيد أو قيود النظام. ٥-إذا تمكنت الخطوات السابقة من إزالة القيد يتم العودة الى الخطوة الأولى للبحث عن قيد جديد ومحاولة التخلص منه.	- فحص تأثير التغييرات المختلفة في متغيرات التحليل على الربح بناء علي: ١-فصل التكاليف الثابتة عن التكاليف المتغيرة. ٢-هيكل التكلفة. ٣-الرفع التشغيلي وهي القدرة علي زيادة صافي الدخل عند زيادة كمية المبيعات، وعندما تكون التكاليف الثابتة أكبر من التكاليف المتغيرة يكون الرفع التشغيلي عالي وهذا يعني أن أي زيادة أو نقص في المبيعات سيؤدي الي زيادة او انخفاض أكبر في الربح.	- فحص تأثير التغييرات المختلفة في متغيرات التحليل (بما في ذلك القيود) على الربح بناء علي: ١- اعتبار تكلفة المواد وما يرتبط بها تكاليف متغيرة فقط. ٢- الرفع التشغيلي.

الجدول رقم (٢) المقارنة بين نظرية القيود وتحليل العلاقة بين التكاليف/الحجم/ الربح وتحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود /الربح.

(٧) المقارنة بين تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح في ضـــوء المدخل التقليدي وتحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح في ضوء نظرية القيود في حالة انتاج منتج وحيد.

(٧-١) تحليل سلوك التكاليف ما بين المدخل التقليدي ومدخل نظرية القيود.

في ضـــوء المدخل التقليدي لتحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/الربح يتم تصـــنيف التكاليف على أنها تكاليف متغيرة وثابتة ومختلطة نتيجة لتحليل العلاقة بين التكاليف والحجم، حيث أن التكاليف التي تختلف حسب التغيرات في حجم النشاط تسمي بالتكاليف المتغيرة في حين التكاليف التي لا تتغير مع تغير حجم النشـــاط تســـمى بالتكاليف الثابتة. وهنا في ضـــوء علاقات التكاليف/الحجم/ الربح يتم استخدام تكاليف الإنتاج المتغيرة في حساب هامش المساهمة، واعتبار تكاليف الإنتاج الثابتة كتكاليف فترة. (Kaygusuz, 2011)

ويشير (Luther & Donovan ,1998) الى انه في ظل بيئة التصنيع الحديثة التي تعتمد على الاليه في جميع مراحل العمليات الإنتاجية تغير هيكل التكاليف حيث تتصـــف معظم بنوده بالثبات النســبي في الاجل القصــير باســتثناء المواد الخام، وبالتالي في ضــوء نظرية القيود يتم تصـــنيف التكاليف وفقاً لحجم المبيعات وليس حجم الإنتاج. لذلك تعتبر التكاليف مثل تكاليف المواد المباشـرة وتكاليف الطاقة وتكاليف البيع والتوزيع والتي تختلف اعتماداً على حجم المبيعات تكاليف متغيرة. أما التكاليف بخلاف التكاليف المتعلقة بالمبيعات تعالج على أنها تكاليف فترة.

(٧-٢) قائمة الدخل في ضـــوء مفهوم عائد العمليات الداخلية Thourghput، وفي ضـــوء مفهوم هامش المساهمة Contribution margin.

تظهر قائمة الدخل في ضـــوء نظرية القيود التي تســـعي الي تعظيم عائد ما تولده العمليات الداخلية كما يلي: (Blocher, Stout, Juras, & Smith, 2019)

إيراد المبيعات	Xx
(-) تكلفة المواد المباشرة وتكاليف الطاقة	(xx)
= عائد العمليات الداخلية	Xx
(-) التكاليف التشغيلية	(xx)
صافي الربح أو الخسارة	Xx

الجدول رقم (٣): قائمة الدخل في ضوء عائد العمليات الداخلية.

كما انه في ضـــوء تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/الربح في ظل نظرية القيود يتحقق التعادل بشكل عام عندما يكون: (Figen antmen, 2019)

عائد العمليات الداخلية بناء على نقطة الاختناق الرئيسية = التكاليف التشغيلية (تكلفة الأجور + التكلفة الإضافية)

وفي حالة انتاج إحدى الشركات منتج وحيد يتحقق التعادل بالمعادلة التالية:

$$\text{كمية المبيعات التي تحقق التعادل} = \frac{\text{التكاليف التشغيلية}}{\text{عائد العمليات الداخلية لكل وحدة}}$$

من جانب أخر تظهر قائمة الدخل في ضوء المدخل التقليدي لتحليل التعادل الذي يسعي الي تعظيم هامش المساهمة كما يلي:

إيراد المبيعات	Xx
(–) التكاليف المتغيرة	(xx)
= هامش المساهمة	Xx
(–) التكاليف الثابتة	(xx)
صافي الربح أو الخسارة	Xx

الجدول رقم (٤): قائمة الدخل في ضوء هامش المساهمة.

كما انه في ضوء تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم / الربح في ضوء المدخل التقليدي يتحقق التعادل بشكل عام عندما يكون:

هامش المساهمة الإجمالي = التكاليف الثابتة

وفي حالة انتاج إحدى الشركات منتج وحيد يتحقق التعادل بالمعادلة التالية:

$$\text{كمية المبيعات التي تحقق التعادل} = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{هامش المساهمة لكل وحدة}}$$

فإذا افترضنا علي سبيل المثال أن تكلفة المواد المباشرة ٤٠.٠٠٠ جنية، تكلفة الاجور المباشرة ٢٠.٠٠٠ جنية، مصروفات الطاقة ١٨.٠٠٠ جنية، مصروف الاهلاك ٢٠٥٠٠ جنية، مصروفات الايجار ٢٧.٣٠٠ جنية، مرتبات المديرين ١٠.١٤٢ جنية، مصروفات البيع والتوزيع ٩.٠٠٠ جنية، كمية الإنتاج ١٠.٠٠٠ وحدة وكمية المبيعات ٩.٠٠٠ وحدة ، سعر البيع للوحدة ١٧.٥٠ جنية فاذا تم الاخذ في الاعتبار تلك البيانات فإن تحليل التعادل في ضوء المدخل التقليدي وفي ضوء نظرية القيود يظهر علي النحو التالي:

	C	B
6		تحليل التعادل في ضوء المدخل التقليدي
7	78000	تكاليف الإنتاج المتغيرة المرتبطة بالطاقة التشغيلية
8	9000	مصروفات البيع والتوزيع
9	57942	التكاليف الثابتة
10	8.8	التكلفة المتغيرة للوحدة
11	8.7	هامش المساهمة للوحدة
12	10000	الطاقة الإنتاجية
13	9000	الطاقة البيعية
14		قائمة الدخل في ضوء المدخل التقليدي
15	175000	إيراد المبيعات
16	88000	التكلفة المتغيرة
17	87000	هامش المساهمة
18	57942	(-) التكاليف الثابتة
19	29058	صافي الربح أو الخسارة
20		
21	6584	كمية التعادل
22	115226	قيمة مبيعات التعادل
23	0.66	نسبة استغلال الطاقة الإنتاجية

الجدول رقم (٥): تحليل التعادل التقليدي في حالة انتاج منتج وحيد.

	F	G
6	تحليل التعادل في ضوء نظرية القيود	
7	التكاليف المتغيرة المرتبطة بالمبيعات	67000
8	المصروفات التشغيلية	77942
9	التكلفة المواد المباشرة ومصروفات الطاقة للوحدة	6.7
10	عائد العمليات الداخلية	10.8
11	الطاقة الإنتاجية	10000
12	الطاقة البيعية	9000
13		
14	قائمة الدخل في ضوء نظرية القيود	
15	ايراد المبيعات	175000
16	(-) تكلفة المواد المباشرة وتكاليف الطاقة	67000
17	عائد العمليات الداخلية	108000
18	(-) المصروفات التشغيلية	77942
19	صافي الربح أو الخسارة	30058
20		
21	كمية التعادل	7217
22	قيمة مبيعات التعادل	126295
23	نسبة استغلال الطاقة الإنتاجية	0.722

الجدول رقم (٦): تحليل التعادل في ضوء نظرية القيود في حالة انتاج منتج وحيد.

وفقا للبيانات الواردة في الجدول رقم (٥) والجدول رقم(٦)، تكون النقطة الي تحقق الشـــركة عندها التعادل وفقل للمدخل التقليدي ٦.٥٨٤ وحدة، وفي ضـــوء مدخل نظرية القيود ٧.٢١٧ وحدة، وهنا يجب أن تبيع الشركة ٦٣٣ وحدة إضـافية لتغطية التكاليف وتحقيق الربح، ويوضـح المثال الافتراضـــي وجهه نظر الطريقتين فقط حول التكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة وبشـــكل لا يعكس منظور ورؤية نظرية القيود على تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم / الربح.

في ضوء الحسابات السابقة لم يتم دراسة ما إذا كانت هناك أي قيود في النظام ويفترض أن هناك تدفق انســيابي للعمليات الإنتاجية بدون أي توقفات. وبالتالي فإن إيرادات الشـركة وتكلفتها وأرباحها وتدفقها النقدي تحدده قيود الشـــركة. بمعنى آخر، مع فكرة أن أضـــعف حلقة في النظام سيحدد مقاومة النظام، وبالتالي فإن أداء النظام يعتمد أيضاً على أداء الحلقة الضعيفة.

(٧-٣) الرفع التشغيلي Operating Leverage.

بالنســبة لمجالات المحاســبة الإدارية فإن الرفع يشـرح لنا كيف يمكن إحداث زيادة كبيرة في الأرباح (نقصد بالتحديد النسبة المئوية للزيادة في الربح) باستخدام زيادة بنسبة أقل في المبيعات، وأحد أنواع الرفع الذي تستخدمه الإدارة لتحقيق ذلك هو الرفع التشغيلي. والرفع التشغيلي يوضح إلى أي مدى تســتخدم التكاليف الثابتة في التشــغيل، كما يرتبط بهيكل التكاليف في الشـركة أي بمعدل كل من التكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة ضمن التكاليف الكلية.

ويؤشـــر ارتفاع نســبة التكاليف الثابتة من حيث المبدأ إلى طبيعة نشـــاط المنشـــأة، ذلك أن الشـركات الصـناعية تعتمد في غالبية الأحيان في عملياتها الإنتاجية على آلات ومعدات تشـكل قيمتها نسبة كبيرة من اجمالي أصول المنشأة وتؤدي بالتالي إلى اقتطاع مخصصات اهلاك كبيرة ترفع بشـــكل كبير قيمة التكاليف الثابتة إلى مجموع التكاليف. وتشـــكل درجة الاعتماد على التجهيزات عالية التقنية ومرتفعة الثمن أو الاعتماد على تجهيزات أقل تقنية إلى جانب عمالة أكبر

خياراً استراتيجياً يتطلب من إدارة المنشأة دراسته بعناية شديدة في ضوء البيئة المحيطة واتخاذ القرار المناسب بشأنه، ويكون الرفع التشغيلي أكبر في المنشآت التي يكون لديها تكاليف ثابتة عالية وتكلفة متغيرة للوحدة منخفضة. والعكس فإن الرفع التشغيلي يكون أقل في المنشآت التي تكون لديها تكاليف ثابتة أقل وتكلفة متغيرة للوحدة عالية. (Blocher et al., 2019)

ففي حالة ارتفاع الرفع التشغيلي (تكاليف ثابتة مرتفعة وتكلفة متغيرة للوحدة منخفضة) فإن الأرباح تكون حساسة بدرجة كبيرة للتغيرات في المبيعات، بمعنى أن تغيير بنسبة صغيرة في المبيعات يؤدي إلى تغيير بنسبة أكبر في الأرباح. ويمكن قياس درجة الرفع التشغيلي عند مستوى مبيعات معين باستخدام الصيغة التالية:

$$\text{درجة الرفع التشغيلي} = \frac{\text{هامش المساهمة}}{\text{صافي الدخل}}$$

جانب آخر يمكن توضيحه باستخدام تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح في بيئة نظرية القيود هو زيادة عائد العمليات الداخلية التي يمكن الحصول عليه من خلال زيادة التكاليف التشغيلية وهو ما يظهر في الخطوة الرابعة من الخطوات الخمس لنظرية القيود عند إزالة أو التخفيف من القيد، فمن المؤكد أنه لا ينبغي تحمل المزيد من التكاليف التشغيلية (التكاليف الثابتة) ما لم تسفر عنه زيادة عائد العمليات الداخلية(المساهمة).

بالإضافة إلى ذلك يجب أن تكون الزيادة في تكاليف التشغيل للحد من القيود أقل من الزيادة في عائد العمليات الداخلية. (Luther & O'Donovan ,1998)

إن العلاقة بين التكاليف التشغيلية في الساعة وعائد العمليات الداخلية في الساعة ليست بسيطة بسبب الرافعة التشغيلية، تقليديا، يعتبر الرفع التشغيلي هي الإنفاق على التكاليف الثابتة للحصول على تخفيض في التكاليف المتغيرة.

هنا تم توسيع المفهوم ليكون الإنفاق على التكاليف التشغيلية للحصول على زيادة في عائد العمليات الداخلية، ويمكن تحقيق هذه الزيادة ليس فقط عن طريق خفض التكاليف المتغيرة، ولكن عن طريق زيادة كل من مرونة عملية التصنيع وتخفيف القيد، وتسهل المرونة المتزايدة تحسين تشكيلة المنتجات، ومن المحتمل أن يؤدي التخفيف من القيد إلى زيادة عائد العمليات الداخلية من خلال العملية التي تمثل قيد (على الرغم من أن هذا قد يؤدي إلى فرض قيد آخر). كما يمكن حساب درجة الرفع التشغيلي في ظل نظرية القيود كما يلي

$$\text{درجة الرفع التشغيلي} = \frac{\text{عائد العمليات الداخلية}}{\text{صافي الدخل}}$$

(٨) النمذجة الرياضة لتطوير تحليل العلاقة بين التكاليف / الحجم/ الربح في ظل المدخل التقليدي الي تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح في ظل نظرية القيود.

بناء على الافتراضات التي تقوم عليها نظرية القيود والتي تم تناولها فيما سبق ومن خلال النمذجة الرياضية لتحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/الربح في ظل نظرية القيود سيكون من السهل على الشركات تحديد نقطة الاختناق والقضاء عليها في إطار العمليات التشغيلية هذا من جانب، ومن جانب أخر سيجعل الشركات قادرة علي تخطيط الربحية وتخصيص الموارد بشكل أفضل وأسرع في ظل قيود معينة.

(٨-١) النموذج الرياضي لتخصيص الموارد على المنتجات وتخطيط الربحية في ضوء نظرية القيود.

بالنظر إلى خصائص نظرية القيود، حيث يتم توفير استخدامات مختلفة لتحليل التعادل. وستكون التكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة قد تغيرت وسيبدأ العمل بمفهوم جديد تستخدمه نظرية القيود لتحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح، فيما يسمي بعائد العمليات الداخلية للوحدة من المورد الذي يمثل قيد على النظام.

أولا: البناء الوصفي للنموذج

١- الهدف من النموذج:

- تحديد الكمية التي يمكن انتاجها والتي عندها يتحقق التعادل بين عائد العمليات الداخلية والتكاليف التشغيلية بما يعني أن الربح أو الخسارة تساوي الصفر.

٢- المعلومات المطلوبة لبناء النموذج:

- كمية الطلب السنوي للمنتجات المختلفة.
- احتياجات المنتجات من الطاقة الالية الموجودة بالشركة.
- الطاقة الالية المتاحة.
- تكلفة الوحدة من المواد الأولية وتكاليف الطاقة والعمالة بالإضافة الي التكاليف التشغيلية.

ثانيا: البناء التحليلي للنموذج.

١- تعريف المتغيرات القرارية.

X_i الكمية التي يمكن انتاجها من المنتج i

Where i=1,2,..m

S_i سعر بيع الوحدة من المنتج i

T_i الوقت المطلوب من الطاقة الالية لإنتاج الوحدة من المنتج i

$C1_j$ تكلفة الوحدة من المادة الخام j

$C2_i$ تكاليف الطاقة المرتبطة بالوحدة من المنتج i

$C3_i$ تكاليف العمالة المرتبطة بالوحدة من المنتج i

$Y1_{ij}$ كمية المواد الخام j المستخدمة فعلا في إنتاج المنتج i

$Y2_{ij}$ وقت العمالة المطلوب لإنتاج الوحدة من المنتج i

D التكاليف الثابتة

M_j الطاقة الالية المتاحة

٢- صياغة دالة الهدف.

$$Z_{(BEP)}=Y=0 \quad (1)$$

$$\sum_{I=1}^{M} X_i * S_i - \sum_{I=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} Y_{1ij} * C_{1j} * X_i - \sum_{I=1}^{M} C_{2i} * X_i - D = Y \quad (2)$$

٣- صياغة القيود الهيكلية.

$$\sum_{I=1}^{m} T_i * X_i \leq M_j \quad (3)$$

٤- قيود عدم السالبية.

$$X_i \geq 0 \quad (4)$$

$$Y = 0 \quad (5)$$

في ضوء النموذج الرياضي السابق لأغراض تخصيص الموارد وتخطيط الربحية في ظل تحليل العلاقة بين التكاليف / القيود/ الربح، نجد:

المعادلة (١): تعبر عن النظرة الموضوعية لتخطيط الربحية وتحليل التعادل من حيث تحديد كمية الوحدات المنتجة التي تجعل الشركة تحقق صافي الربح أو الخسارة مساويا للصفر.

المعادلة (٢): تشير (Y) الي الفرق بين ايراد المبيعات وتكاليف المواد المباشرة + تكاليف الطاقة.

المعادلة (٣): تشير الي أنه لا يمكن أن يتجاوز إجمالي وقت التشغيل الفعلي للمنتجات عن الطاقة الالية المتاحة.

المعادلة (٤): تشير الي أن كمية الوحدات المنتجة من المنتجات يجب أن تكون أكبر من أو يساوي الصفر.

المعادلة (٥): يشير إلى أن قيمة المتغير (Y) والذي يشير الي تحقيق التعادل لابد أن يساوي الصفر.

(٨-٢) النموذج الرياضي لتخصيص الموارد على المنتجات وتخطيط الربحية في ضوء المدخل التقليدي لتحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح.

١- صياغة دالة الهدف.

$$Z_{(BEP)}=Y=0 \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^{M} X_i*S_i - \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} Y_{1ij}*C_{1j}*X_i - \sum_{i=1}^{M} C_{3i}*X_i - \sum_{i=1}^{M} C_{2i}*X_i - D = Y \quad (2)$$

٢- صياغة القيود الهيكلية .

$$\sum_{I=1}^{m} X_i \geq 0 \quad (3)$$

٣- قيد عدم السالبية

$$Y = 0 \quad (4)$$

(٩) المدخل التقليدي لتحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح ومدخل نظرية القيود لتحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/الربح في شركة النصر للصناعات الوسيطة.

(٩-١) التعريف بالشركة محل التطبيق

(٩-١-١) غرض شركة النصر للصناعات الوسيطة.

أنشئت شركة النصر للصناعات الوسيطة في عام ١٩٧٢، وهي شركة متخصصة في الصناعات الكيماوية وصناعة الأسمدة والغازات الصناعية والطبية والمبيدات الحشرية المنزلية، وتتميز مصانع الشركة باستخدام أحدث التكنولوجيات العالمية والتقنيات الحديثة في مجالاتها مما يؤدي الي الجودة العالية للمنتجات مع الحفاظ على البيئة من كافة أنواع التلوث.

(٩-١-٢) منتجات شركة النصر للصناعات الوسيطة: يوجد بشركة النصر العديد من المصانع والتي تنتج منتجات مختلفة حيث تتمثل كل منها في:

- مصنع الكيماويات: تنتج شركة النصر للكيماويات الوسيطة المواد الكيمائية التي تستخدم في العديد من الصناعات مثل: حمض الكبريتيك، حمض الهيدروكلوريك، الشبة، الكلور.
- مصنع الغازات الطبية والصناعية: تنتج شركة النصر للكيماويات الوسيطة الغازات الطبية والصناعية في مثل: الاكسجين، النيتروجين، الأرجون، ثاني أكسيد الكربون، الأسيتيلين.
- خدمة الغازات: تقدم شركة النصر للكيماويات الوسيطة خدمة الغازات مثل تعبئة وصيانة أسطوانات الغازات الطبية والصناعية، خزانات غاز مسالة واوعية الغاز المسالة، شبكات الغازات الطبية والصناعية، الغازات العيارية وذات التركيبات الخاصة.

- مصنع المبيدات الحشرية: تنتج شركة النصر للكيماويات الوسيطة المبيدات الحشرية مثل: نيو بيرسول للحشرات الطائرة– بدون رائحة، نيو بيرسول للحشرات الطائرة– برائحة، نيو بيرسول للحشرات الزاحفة– بدون رائحة، نيو بيرسول للحشرات الطائرة– برائحة، أقراص بيرسول طارد للبعوض.
- مصنع الاسمدة الزراعية: تنتج شركة النصر للكيماويات الوسيطة الاسمدة الزراعية مثل: أحادي وثلاثي سوبر فوسفات المحبب، كبريتات البوتاسيوم، الأسمدة المركبة، حامض الفسفوريك.

(٩-٢) تحليل التعادل في شركة النصر للصناعات الوسيطة: مصنع المبيدات الحشرية.

في مصنع المبيدات الحشرية، يتم انتاج خمسة أنواع من المنتجات الوسيطة في مصنع الايروسولات وهي ما يتضح من خلال الجدول رقم (٧).

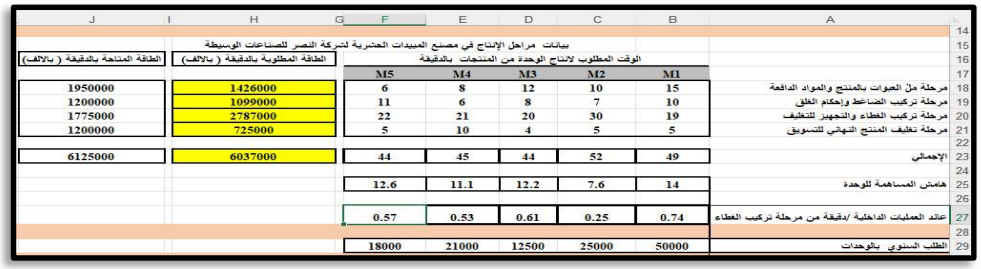
- نيو بيرسول للحشرات الطائرة– بدون رائحة	(M_1)
- نيو بيرسول للحشرات الطائرة– برائحة	(M_2)
- نيو بيرسول للحشرات الزاحفة– بدون رائحة	(M_3)
- نيو بيرسول للحشرات الزاحفة– برائحة	(M_4)
- أقراص بيرسول طارد للبعوض	(M_5)

الجدول رقم (٧): منتجات شركة النصر للصناعات الوسيطة– مصنع المبيدات الحشرية.

وفيما يلي توضيح لهذه المنتجات وبيانات الطلب المتوقع وأسعار البيع لكل وحدة للخمس أنواع من المنتجات، بالإضافة الي بيانات التكلفة والوقت المطلوب لإنتاج الوحدة بالدقيقة والطاقة الإنتاجية المتاحة التي أمكن الحصول عليها وفقا للدفاتر والسجلات الخاصة بالشركة وبناء علي بعض التقديرات التي قام بها الباحث لصعوبة الحصول عليها(الأرقام بالألف):

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		شركة النصر للصناعات الوسيطة-مصنع المبيدات الحشرية						
2		M1	M2	M3	M4	M5		
3	سعر البيع / وحدة	27	16	25	18	20		
4	كمية الطلب السنوي(بالألف)	50000	25000	12500	21000	18000		
5								
6	تكلفة المواد المباشرة / وحدة	9.5	5	8	4.5	4.75		
7	تكاليف الطاقة / وحدة	3.5	3.4	4.8	2.4	2.65		
8								
9	عائد العمليات الداخلية/وحدة	14	7.6	12.2	11.1	12.6		
10								
11	ساعات العمل المباشر / وحدة	0.25	0.1	0.15	0.2	0.22		
12								
13	المصروفات التشغيلية بمافيها تكاليف العمالة							1100000
14								

الجدول رقم(٨) : سعر البيع وكمية الطلب السنوي و بيانات التكاليف لشركة النصر للصناعات الوسيطة– مصنع المبيدات الحشرية.



بيانات مراحل الإنتاج في مصنع المبيدات الحشرية لشركة النصر للصناعات الوسيطة

	الوقت المطلوب لانتاج الوحدة من المنتجات بالدقيقة					الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالألف)	الطاقة المتاحة بالدقيقة (بالألف)
	M1	M2	M3	M4	M5		
مرحلة مل العبوات بالمنتج والمواد الدافعة	15	10	12	8	6	1426000	1950000
مرحلة تركيب الضاغط وإحكام الغلق	10	7	8	6	11	1099000	1200000
مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف	19	30	20	21	22	2787000	1775000
مرحلة تغليف المنتج النهائي للتسويق	5	5	4	10	5	725000	1200000
الإجمالي	49	52	44	45	44	6037000	6125000
هامش المساهمة للوحدة	14	7.6	12.2	11.1	12.6		
عائد العمليات الداخلية /دقيقة من مرحلة تركيب الغطاء	0.74	0.25	0.61	0.53	0.57		
الطلب السنوي بالوحدات	50000	25000	12500	21000	18000		

الجدول رقم (٩): مراحل الإنتاج والاحتياجات المطلوبة لكل منتج من منتجات شركة النصر للصناعات الوسيطة– مصنع المبيدات الحشرية.

اذا نظرنا الي الشركة علي المستوي الجزئي، وبالنظر الي المراحل الإنتاجية في شركة النصر للصناعات الوسيطة – مصنع المبيدات الحشرية يتضح أن هناك أربعة مراحل للإنتاج وهي:

١-مرحلة مل العبوات بالمنتج والمواد الدافعة: حيث تبلغ الطاقة المتاحة ١.٩٥٠.٠٠٠ دقيقة(بالألف) في حين الطاقة المطلوبة ١.٤٢٦.٠٠٠دقيقة (بالألف)، وقد تم حساب الطاقة المطلوبة علي النحو التالي:

$$H_{18} = B_4 * B_{18} + C_4 * C_{18} + D_4 * D_{18} + E_4 * E_{18} + F_4 * F_{18}$$

٢- مرحلة تركيب الضاغط وإحكام الغلق: حيث يبلغ الطاقة المتاحة 1.200.000 دقيقة(بالألف) في حين الطاقة المطلوبة ١.٠٩٩.٠٠٠ دقيقة(بالألف)، وقد تم حساب الطاقة المطلوبة علي النحو التالي:

$$H_{19} = B_4 * B_{19} + C_4 * C_{19} + D_4 * D_{19} + E_4 * E_{19} + F_4 * F_{19}$$

٣- مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف: حيث يبلغ الطاقة المتاحة١.٧٧٥.٠٠٠ دقيقة(بالألف)، في حين الطاقة المطلوبة ٢.٧٨٧.٠٠٠ دقيقة(بالألف)، وقد تم حساب الطاقة المطلوبة علي النحو التالي:

$$H_{20} = B_4 * B_{20} + C_4 * C_{20} + D_4 * D_{20} + E_4 * E_{20} + F_4 * F_{20}$$

٤- مرحلة تغليف المنتج النهائي للتسويق: حيث يبلغ الطاقة المتاحة 1200.000 دقيقة(بالألف)، في حين الطاقة المطلوبة ٧٢٥.٠٠٠ دقيقة(بالألف)، وقد تم حساب الطاقة المطلوبة علي النحو التالي:

$$H_{21} = B_4 * B_{21} + C_4 * C_{21} + D_4 * D_{21} + E_4 * E_{21} + F_4 * F_{21}$$

ولكن اذا انتقلنا بالتحليل علي المستوي الإجمالي وعند فحص البيانات الواردة في الجدول رقم (٩)، يتبين أن الشركة تحتاج إلى طاقة تشغيلية ٦.٠٣٧.٠٠٠ دقيقة (بالألف)، لتلبية الطلب السنوي بالكامل وأن إجمالي الطاقة الإنتاجية المتاحة للشركة ٦.١٢٥.٠٠٠ دقيقة(بالألف)، يبدو أنه من وجهة النظر هذه أنه يمكن للشركة تلبية الطلب السنوي بالكامل.

ومع ذلك، عند إجراء فحص تفصـــيلي، يلأحظ أن وقت الإنتاج المطلوب في مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف هو ٢.٧٨٧.٠٠٠ دقيقة(بالألف)، أعلى من وقت الإنتاج المتاح (١.٧٧٥.٠٠٠دقيقة)، وبمزيد من التحليل علي بيانات الشركة كما في الجدول رقم (١٠) يتضح أن معدل اســـتخدام الطاقة الإنتاجية في مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف مســـتوى ١٥٧.٠١% مما يشكل قيداً على الطاقة المتاحة، وبسبب هذا القيد لن يتم تلبية كمية الطلب الســـنوي . وبالتالي مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف هي التي تتحكم في العملية الإنتاجية وتمثل قيد على النظام يحد من قدرته على الوفاء بكمية الطلب السنوي.

	الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالألف)	الطاقة المتاحة بالدقيقة (بالألف)	الطاقة العاطلة	نسبة الطاقة المطلوبة الي المتاحة
مرحلة مل العبوات بالمنتج والمواد الدافعة	1426000	1950000	524000	73.13%
مرحلة تركيب الصاغط وإحكام الغلق	1099000	1200000	101000	91.58%
مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف	2787000	1775000	-1012000	157.01%
مرحلة تغليف المنتج النهائي للتسويق	725000	1200000	475000	60.42%
الإجمالي	6037000	6125000		99%

الجدول رقم(١٠): الطاقة العاطلة ونسبة الطاقة المطلوبة الي الطاقة المتاحة لشركة النصر للصناعات الوسيطة– مصنع المبيدات الحشرية.

(٩-٣) قائمة الدخل على أســـاس هامش المســـاهمة (المدخل التقليدي) وعلى أســـاس عائد العمليات الداخلية (مدخل نظرية القيود)

في ضوء البيانات الأساسية للشركة فإنه يمكن الحصول علي أعلى عائد من المبيعات (كما يتضـــح من الجدول رقم (١١) إذا باعت الشـــركة بالكامل كمية الطلب الســـنوي، حيث يتبين أنه ســـيكون ٤٠٢.٠٠٠ جنية (H_{37}) عندما تكون المبيعات ٢.٨٠٠.٥٠٠ جنية (H_{33})، ومع ذلك لا يمكنها تلبية جميع الاحتياجات المطلوبة بناء علي الطاقة الحالية لمرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف، كما أنها ستتحدد إيرادات الشركة وهيكل المصروفات والتدفق النقدي ونقطة التعادل.

قائمة الدخل في ضوء عائد العمليات الداخلية(الأرقام بالألف)

	M1	M2	M3	M4	M5	الإجمالي
المبيعات	1350000	400000	312500	378000	360000	2800500
تكلفة المواد المباشرة وتكاليف الطاقة	650000	210000	160000	144900	133200	1298100
عائد العمليات الداخلية	700000	190000	152500	233100	226800	1502400
المصروفات التشغيلية (-)						1100000
الربح أو الخسارة						402400

قائمة الدخل على أساس هامش المساهمة (الأرقام بالألف)

	M1	M2	M3	M4	M5	الإجمالي
المبيعات	1350000	400000	312500	378000	360000	2800500
تكلفة المواد المباشرة وتكاليف الطاقة	650000	210000	160000	144900	133200	1298100
تكلفة الأجور المباشرة	250000	50000	37500	84000	79200	500700
هامش المساهمة	450000	140000	115000	149100	147600	1001700
المصروفات التشغيلية (-)						599300
الربح أو الخسارة						402400

الجدول رقم (١١) :قائمة الدخل في ضوء المدخل التقليدي وفي ضوء نظرية القيود علي أساس كمية الطلب السنوي.

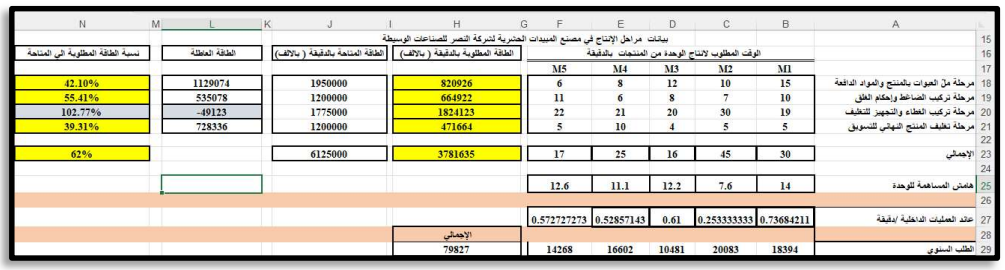
(٩-٤) تحليل التعادل (تحليل العلاقة بين التكاليف/الحجم/ الربح) في ضوء المدخل التقليدي.

إن تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم /الربح في ضـــوء المدخل التقليدي، حيث افتراض أن الطاقة المتاحة سوف تلبي كمية الطلب السنوي بالكامل ولن تكون هناك قيود في النظام (الموارد لا يوجد بها ندرة)، حيث يتضح من الجدول رقم (١٢) أن الشركة يمكنها ان تحقق التعادل عندما يتم انتاج (٧٨,٦٣٨وحدة) من كل المنتجات حيث يتم انتاج (١٧,٥٨٨ وحدة) من المنتج M_1، وانتاج (١٩,٩٥٨وحدة) من المنتج M_2، وانتاج (١٠,٤٢٩ وحدة) من المنتج M_3، وانتاج (١٦,٤٩٠وحدة) من المنتج M_4، وانتاج (١٤,١٧٣ وحدة) من المنتج M_5. فإذا نظرنا للشـــركة على المســـتوي الإجمالي نجد أنها يمكنها انتاج كل الوحدات التي تحقق التعادل من كل المنتجات حيث يبلغ الاحتياجات من طاقة مراحل الإنتاج المختلفة ٣.٧٢٤.١٥٨ دقيقة في حين أن الطاقة المتاحة ٦١٢.٥٠٠٠ دقيقة وهو ما يعني أن الطاقة المتاحة تكفي وأن هناك إمكانية تحقيق التعادل.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
15		بيانات مراحل الإنتاج في مصنع المبيدات الحشرية لشركة النصر للصناعات الوسيطة												
16		الوقت المطلوب لانتاج الوحدة من المنتجات بالدقيقة						الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالالف)	الطاقة المتاحة بالدقيقة (بالالف)	الطاقة العاطلة	نسبة الطاقة المطلوبة الى المتاحة			
17		M1	M2	M3	M4	M5								
18	مرحلة مل العبوات بالمنتج والمواد الدافعة	15	10	12	8	6		805506.5471	1950000	1144493.453	41.31%			
19	مرحلة تركيب الضاغط وإحكام الغلق	10	7	8	6	11		653859.7106	1200000	546140.2894	54.49%			
20	مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف	19	30	20	21	22		1799584.61	1775000	-24584.61048	101.39%			
21	مرحلة تغليف المنتج النهائي للتسويق	5	5	4	10	5		465207.5607	1200000	734792.4393	38.77%			
22														
23	الإجمالي	30	45	16	25	17		3724158.429	6125000		61%			
24														
25	هامش المساهمة للوحدة	14	7.6	12.2	11.1	12.6								
26														
27	عدد العمليات الداخلية /دقيقة	0.73684211	0.253333333	0.61	0.52857143	0.572727273								
28								الإجمالي						
29	الطلب السنوي	17588	19958	10429	16490	14173		78638						

الجدول رقم (١٢): تحليل التعادل في ضوء المدخل التقليدي.

ولكن اذا نظرنا الي الطاقة المتاحة لمراحل الإنتاج المختلفة، نستنتج أن الشركة وفقا للطاقة المتاحة لا يمكنها تحقيق التعادل عند هذا الحد من الوحدات المنتجة، حيث يلاحظ أنه بالرغم من تحقيق هذه الوحدات التعادل في ضـوء المدخل التقليدي حيث يبلغ صـافي الربح صـفر، فإنه في نفس الوقت تحقق هذه الوحدات خسـارة تقدر ب(٢١٣٢٣٧ جنية) في ضـوء مدخل نظرية القيود كما يظهر من خلال إعداد قائمة الدخل في كل من المدخلين، وهذا يرجع الي ان تحليل التعادل التقليدي لم يأخذ في الاعتبار الطاقة الإنتاجية المتاحة لمرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف حيث بلغ معدل الاســـتخدام بناء علي تحليل التعادل التقليدي ١٠١,٣٩٪ وهو أعلي من الحد الأقصى المسموح به ١٠٠٪.



بيانات مراحل الإنتاج في مصنع المبيدات الحشرية لشركة النصر للصناعات الوسيطة

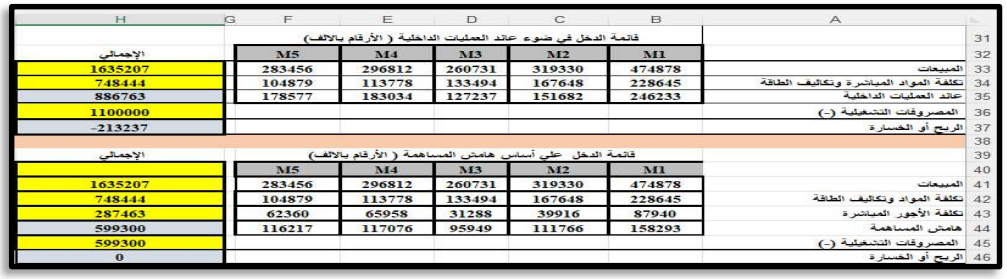
	الوقت المطلوب لانتاج الوحدة من المنتجات بالدقيقة					الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالألف)	الطاقة المتاحة بالدقيقة (بالألف)	الطاقة المعطلة	نسبة الطاقة المطلوبة الى المتاحة
	M1	M2	M3	M4	M5				
مرحلة مل العبوات بالمنتج والمواد الدافعة	15	10	12	8	6	820926	1950000	1129074	42.10%
مرحلة تركيب الصاعد وإحكام الغلق	10	7	8	6	11	664922	1200000	535078	55.41%
مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف	19	30	20	21	22	1824123	1775000	-49123	102.77%
مرحلة تغليف المنتج النهائي للتسويق	5	5	4	10	5	471664	1200000	728336	39.31%
الإجمالي	30	45	16	25	17	3781635	6125000		62%
هامش المساهمة للوحدة	14	7.6	12.2	11.1	12.6				
عائد العمليات الداخلية /دقيقة	0.73684211	0.253333333	0.61	0.52857143	0.572727273				
الطلب المتوقع	18394	20083	10481	16602	14268	الإجمالي 79827			

الجدول رقم (١٣) قائمة الدخل في ضوء المدخل التقليدي وفي ضوء نظرية القيود علي أساس تحليل التعادل التقليدي.

وهنا تؤدي الحسابات التي يتم إجراؤها بهذه الطريقة إلى تقديم معلومات غير صحيحة إلى إدارة الشركات وبالتالي اتخاذ قرارات خاطئة. لهذا السبب، سيكون من المفيد فحص تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم /الربح بشكل أكثر شمولية وفقاً لنظرية القيود فيما يسمي بتحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح.

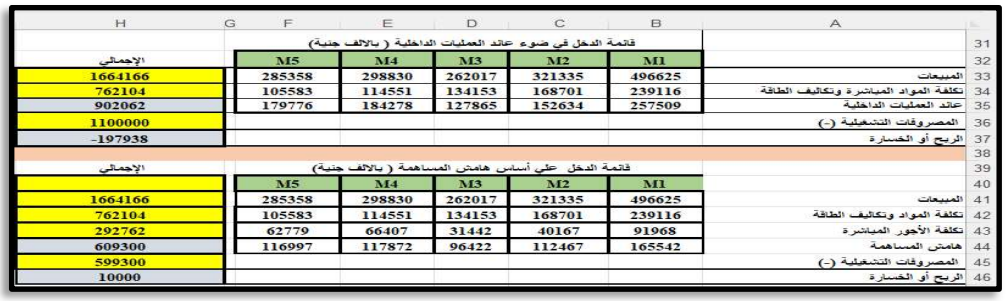
(٩-٥) تحليل التعادل لأغراض تحقيق الربح المستهدف في ضوء المدخل التقليدي لتحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح.

اذا افترضنا أن الشركة ترغب في تحقيق ربح مستهدف ١٠.٠٠٠ جنية، هنا نجد أن الشركة يمكنها تحقيق الربح المستهدف في ضوء المدخل التقليدي عندما يتم انتاج ٧٩.٨٢٧ وحدة علي المستوي الإجمالي- الجدول رقم (١٤) ولإنتاج هذه الكمية فإنها تحتاج الي ٤٢.١٠ %من طاقة مرحلة ملء العبوات بالمنتج والمواد الدافعة، ٥٥.٤١ % من طاقة مرحلة تركيب الضاغط وإحكام الغلق، ١٠٢.٢٧ % من طاقة مرحلة تركيب الغطاء (هي أعلي من الحد الأقصى المسموح به لطاقة هذه المرحلة ١٠٠ %) بالإضافة الي ٣٩,٣١٪ من طاقة مرحلة تغليف المنتج النهائي للتسويق. وهنا يتضح أن الشركة في ضوء واقع المراحل التشغيلية لا يمكنها تحقيق الربح المستهدف عند الكميات التي تم تحديدها من خلال تحليل التعادل التقليدي، حيث يشير الواقع العملي الي الكميات التي تم تحديدها تحقق خسائر تقدر ١٩٧٩٣٨ جنية وذلك كما يظهر عند اعداد قائمة الدخل في ظل نظرية القيود كما في الجدول رقم(١٥).



	قائمة الدخل في ضوء عائد العمليات الداخلية (الأرقام بالالف)					
	M1	M2	M3	M4	M5	الإجمالي
المبيعات	474878	319330	260731	296812	283456	1635207
تكلفة المواد المباشرة وتكاليف الطاقة	228645	167648	133494	113778	104879	748444
عائد العمليات الداخلية	246233	151682	127237	183034	178577	886763
المصروفات التشغيلية (-)						1100000
الربح أو الخسارة						-213237
	قائمة الدخل على أساس هامش المساهمة (الأرقام بالالف)					
	M1	M2	M3	M4	M5	الإجمالي
المبيعات	474878	319330	260731	296812	283456	1635207
تكلفة المواد وتكاليف الطاقة	228645	167648	133494	113778	104879	748444
تكلفة الأجور المباشرة	87940	39916	31288	65958	62360	287463
هامش المساهمة	158293	111766	95949	117076	116217	599300
المصروفات التشغيلية (-)						599300
الربح أو الخسارة						0

الجدول رقم (١٤):تحليل التعادل لأغراض تحقيق الربح المستهدف في ضوء المدخل التقليدي.



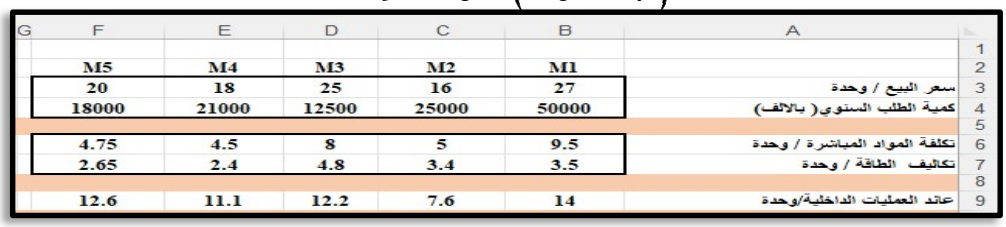
	قائمة الدخل في ضوء عائد العمليات الداخلية (بالالف جنية)					
	M1	M2	M3	M4	M5	الإجمالي
المبيعات	496625	321335	262017	298830	285358	1664166
تكلفة المواد المباشرة وتكاليف الطاقة	239116	168701	134153	114551	105583	762104
عائد العمليات الداخلية	257509	152634	127865	184278	179776	902062
المصروفات التشغيلية (-)						1100000
الربح أو الخسارة						-197938
	قائمة الدخل على أساس هامش المساهمة (بالالف جنية)					
	M1	M2	M3	M4	M5	الإجمالي
المبيعات	496625	321335	262017	298830	285358	1664166
تكلفة المواد وتكاليف الطاقة	239116	168701	134153	114551	105583	762104
تكلفة الأجور المباشرة	91968	40167	31442	66407	62779	292762
هامش المساهمة	165542	112467	96422	117872	116997	609300
المصروفات التشغيلية (-)						599300
الربح أو الخسارة						10000

الجدول (١٥): قائمة الدخل في ضوء المدخل التقليدي وفي ضوء نظرية القيود لأغراض تحقيق الربح المستهدف استنادا علي تحليل المدخل التقليدي.

(٩-٦) تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح في ضوء نظرية القيود.

باستخدام البيانات التي أمكن الحصول عليها، يمكن تحديد تشكيلة المنتجات الأنسب لتعظيم أرباح الشـركة ككل وتقليل التكلفة وتحديد نقطة التعادل في ضـوء نظرية القيود التي تعتمد علي تعظيم عائد العمليات الداخلية وفي نفس الوقت ضمان التدفق الانسيابي للعمليات التشغيلية كما يمكن حساب عائد العمليات الداخلية للمنتج M_1 الخلية B_9 كما في الصيغة التالية، وبالمثل تم إجراء حسابات مماثلة للمنتجات الأخرى.

$$B\ 9 = B3 - (B6 + B7)$$



	M1	M2	M3	M4	M5	
سعر البيع / وحدة	27	16	25	18	20	
كمية الطلب السنوي(بالالف)	50000	25000	12500	21000	18000	
تكلفة المواد المباشرة / وحدة	9.5	5	8	4.5	4.75	
تكاليف الطاقة / وحدة	3.5	3.4	4.8	2.4	2.65	
عائد العمليات الداخلية/وحدة	14	7.6	12.2	11.1	12.6	

الجدول رقم (١٦) عائد العمليات الداخلية لكل وحدة.

ونظراً لأن الهدف هو تحديد تشـكيلة المنتجات الأكثر ملاءمة لنقطة التعادل، فقد تم صـياغة نموذج البرمجة الخطية علي النحو التالي:

Objective Function

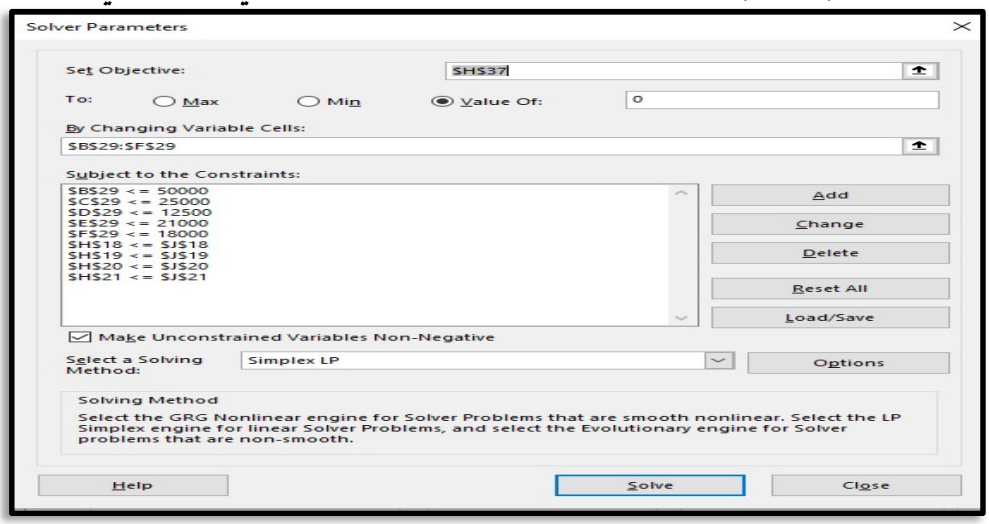
$Z(BEP) = 14\ M_1 + 7.6\ M_2 + 12.2\ M_3 + 11.1\ M_4 + 12.6\ M_5 - 1.100.000 = 0$

Subject to :

$15\ M_1 + 10M_2 + 12M3 + 8M_4 + 6M_5$	≤	1.950.000
$10\ M_1 + 7M_2 + 8M_3 + 6M_4 + 11M_5$	≤	1.200.000
$19\ M_1 + 30M_2 + 20M_3 + 21M_4 + 22M_5$	≤	1.775.000
$5\ M_1 + 5M_2 + 4M_3 + 10M_4 + 5M_5$	≤	1.200.000
M_1	≤	50.000
M_2	≤	25.000
M_3	≤	12.500
M_4	≤	21.000
M_5	≤	18.000
M_1, M_2, M_3, M_4, M_5	≥	0

لأغراض تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح فإن الشركة تصل الي كمية التعادل عندما يكون عائد العمليات الداخلية بناء على نقطة الاختناق مساويا للتكاليف التشغيلية، حيث يجب أن تكون الخلية H_{37} مساوية للصفر في النموذج المراد إنشاؤه. وهي عبارة عن $H_{35} - H_{36}$ ، بالإضافة إلى ذلك تمت إضافة $F_{29} : B_{29}$ إلى الخلايا كقيم متغيرة في النموذج الذي تم إنشاؤه.

كما تم إنشاء النموذج عن طريق إضافة شرط أنه لن يتم إنتاج أكثر من الكميات المطلوبة وحالة عدم السالبية كقيود ويتم حساب كمية التعادل عن طريق أمر الحل Solver من خلال تحديد الهدف ($H_{37}=0$) والخلايا المتغيرة والقيود وتظهر المعلمات كما في الشكل التالي:



الجدول رقم (١٧) معلمات نموذج البرمجة الخطية لأغراض التعادل في ضوء نظرية القيود

وتظهر المخرجات المرتبطة بتحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/الربح في ضـوء نظرية القيود كما في الجدول رقم (١٨)، حيث يتضح أنه وفقا لتحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/الربح ، انه تم انتاج المنتج (M_1) الذي يولد أعلي عائد للعمليات الداخلية لكل دقيقة بناء علي مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف (معدل توليد الأموال) ٠.٧٤ جنية لكل دقيقة، وبالتالي فقد تم انتاجه بالكامل (٥٠.٠٠٠ وحدة)، ثم تم انتاج المنتج (M_3) الذي يحقق معدل توليد أموال يلي المنتج(M_1) ٠.٦١ جنية لكل دقيقة وبالتالي فقد تم انتاجه بالكامل(١٢.٥٠٠ وحدة) ، ثم تم انتاج المنتج (M_5) الذي يحقق معدل توليد أموال يلي المنتج(M_3) ٠.٥٧ جنية لكل دقيقة وبالتالي فقد تم انتاجه بالكامل (١٨.٠٠٠ وحدة)، وما تبقي من وقت تم انتاج المنتج(M_4) حيث بلغت الكمية المنتجة (١٨٦٥ وحدة) وعند هذا الحد تصـل الشـركة الي كمية التعادل وذلك كما يظهر من خلال الجدولين رقم (١٨) ، (١٩).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
15	بيانات مراحل الإنتاج في مصنع المبيدات الحشرية لشركة النصر للصناعات الوسيطة													
16	الوقت المطلوب لانتاج الوحدة من المنتجات بالدقيقة							الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالالف)		الطاقة المتاحة بالدقيقة (بالالف)		الطاقة العاطلة		نسبة الطاقة المطلوبة الي المتاحة
17		M1	M2	M3	M4	M5								
18	مرحلة مزج العبوات بالمنتج والمواد الدافعة	15	10	12	8	6		1022919		1950000		927081		52.46%
19	مرحلة تركيب الضاغط وإحكام الغلق	10	7	8	6	11		809189		1200000		390811		67.43%
20	مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف	19	30	20	21	22		1635162		1775000		139838		92.12%
21	مرحلة تغليف المنتج النهائي للتسويق	5	5	4	10	5		408649		1200000		791351		34.05%
22														
23	الإجمالي	30	45	16	25	17		3875919		6125000				63%
24														
25	هامش المساهمة للوحدة	14	7.6	12.2	11.1	12.6								
26														
27	عائد العمليات الداخلية /دقيقة	0.74	0.25	0.61	0.53	0.57								
28								الإجمالي						
29	الطلب السنوي	50000	0	12500	1865	18000		82365						

الجدول رقم (١٨) كمية الطلب السنوي التي تحقق التعادل في ضوء نظرية القيود.

	A	B	C	D	E	F	G	H
32		M1	M2	M3	M4	M5		الإجمالي
33	المبيعات	1350000	0	312500	33568	360000		2056068
34	تكلفة المواد المباشرة وتكاليف الطاقة	650000	0	160000	12868	133200		956068
35	عائد العمليات الداخلية	700000	0	152500	20700	226800		1100000
36	المصروفات التشغيلية (-)							1100000
37	الربح أو الخسارة							0
38								
39	قائمة الدخل في ضوء هامش المساهمة(بالالف جنية)							الإجمالي
40		M1	M2	M3	M4	M5		
41	المبيعات	1350000	0	312500	33568	360000		2056068
42	تكلفة المواد وتكاليف الطاقة	650000	0	160000	12868	133200		956068
43	تكلفة الأجور المباشرة	250000	0	37500	7459	79200		374159
44	هامش المساهمة	2250000	0	510000	53895	572400		725841
45	المصروفات التشغيلية (-)							599300
46	الربح أو الخسارة							126541

الجدول رقم (١٩) قائمة الدخل في ضوء المدخل التقليدي وفي ضوء نظرية القيود لأغراض تحقيق التعادل استنادا على تحليل نظرية القيود.

وهنا يجب أن نلاحظ أنه تم تحقيق التعادل عندما كانت نسـبة اسـتغلال الطاقة لمرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف ٩٢.١٢٪ من طاقة هذه المرحلة التي تشـــكل قيد علي النظام، وهذا يعني أنه عندما تم تحديد التعادل تم مراعاة القيد الذي يحد من قدرة الشـــركة علي تحقيق المزيد من الأرباح.

ولكن عند هذا الحد من كمية الطلب السـنوي الذي تتطلبه نظرية القيود لتحقيق التعادل نجد أنه في ضوء المدخل التقليدي يتم تحقيق أرباح تقدر بـ(١٢٦٥٤١ جنية) وهو ما لا يمكن تحقيقه بالنظر الي واقع العمليات التشغيلية. ولإجراء المزيد من التحليل يمكن القيام بتحليل الحساسية في حالة تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح كما يتضح فيما يلي.

(٩-٧) تحليل الحساسية وتحديد تكلفة الفرصة البديلة في ضوء تحليل العلاقة بين التكاليف – القيود– الربح في ضوء نظرية القيود.

يعتبر تحليل الحساسية من التحليلات التي يتم القيام بها بعد الوصول إلى الحل الأمثل. ولذلك فإن تحليل الحساسية ينتمي إلى ما يمكن أن نسميه دراسات ما بعد الأمثلية Post-Optimality Studies والأساس في تحليل الحساسية أننا نقوم بدراسة اثر كل تغير في قيم ثوابت النموذج على حدة For One Variable at a time وافتراض ثبات المعلمات الأخرى في النموذج. فدراسة التغيرات تتم على أساس فردي لتحديد إلى أي مدى يمكن أن تتغير بعض هذه الثوابت ويظل الحل الذي توصلنا إليه حل أمثل.(Anderson, Sweeney, Williams, Camm, & Cochran, 2018)

يتضح من الجدول رقم (٢٠) أن سعر الظل الذي يعكس تكلفة الفرصة البديلة لكل القيود يساوي صفر مما يشير الي أن الطاقة غير مستغلة بالكاملة في مراحل الإنتاج المختلفة وبالتالي هناك الفرصة لتحقيق المزيد من الأرباح بعد تحقيق التعادل. كما يشير تحليل الحساسية الي أنه لا يمكن زيادة أو نقص الكمية التي تم انتاجها حيث أن أي تغير سواء بالزيادة أو بالنقص يعني تحقيق الشركة إما أرباح أو تحقيق الشركة خسائر.

Microsoft Excel 16.0 Sensitivity Report

Variable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
$B$27	M1 الطلب السنوي	50000	0	0	0	0
$C$27	M2 الطلب السنوي	0	0	0	0	0
$D$27	M3 الطلب السنوي	12500	0	0	0	0
$E$27	M4 الطلب السنوي	1865	0	0	0	0
$F$27	M5 الطلب السنوي	18000	0	0	0	0

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
$H$16	مرحلة ملأ العبوات بالمنتج والمواد الدافعة الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالألف)	1022919	0	1950000	0	927081
$H$17	مرحلة تركيب الضاغط وإحكام الغلق الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالألف)	809189	0	1200000	0	390811
$H$18	مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالألف)	1635162	0	1775000	0	139838
$H$19	مرحلة تغليف المنتج النهائي للتسويق الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالألف)	408649	0	1200000	0	791351
$H$37	الربح أو الخسارة الإجمالي	0	0	0	73914	20700

الجدول رقم (٢٠): تحليل الحساسية لمعاملات دالة الهدف والطرف الايسر للقيود في ضوء تحليل العلاقة بين التكاليف – القيود– الربح.

كما يتضـــح من الجدول رقم (٢١) أنه لا يمكن زيادة الطرف الايســـر للقيود (طاقة المراحل الاربعة)، ومن ناحية أخري يمكن أن ينخفض الطرف الايســر للقيد بمقدار الطاقة العاطلة ليصــل الي مقدار الطاقة المطلوبة لتحقيق التعادل. فعلي ســـبيل المثال تبلغ الطاقة المتاحة لمرحلة ملئ العبوات ١٩٥٠.٠٠٠ دقيقة في حين الطاقة المســـتخدمة ١٠٢٢٩١٩ دقيقة وبالتالي يمكن أن تنخفض الطاقة بمقدار ٩٢٧٠٨١ دقيقة وهي مقدار الطاقة غير المستغلة.

Microsoft Excel 16.0 Limits Report

Objective Cell	Name	Value
$H$37	الربح او الخسارة الإجمالي	0

Variable Cell	Name	Value	Lower Limit	Objective Result	Upper Limit	Objective Result
$B$27	M1 الطلب السنوي	50000	0	-700000	50000	0
$C$27	M2 الطلب السنوي	0	0	0	4661	35426
$D$27	M3 الطلب السنوي	12500	0	-152500	12500	0
$E$27	M4 الطلب السنوي	1865	0	-20700	8524	73914
$F$27	M5 الطلب السنوي	18000	0	-226800	18000	0

الجدول رقم (٢١): تحليل الحساسية لمقدار الطلب السنوي على منتجات الشركة.

يشير الجدول السابق الي الحد الأدنى الذي يمكن أن ينخفض به كمية الطلب السنوي ومقدار الخســـارة التي يمكن أن تتحقق من هذا الانخفاض فعلي ســـبيل المثال اذا انخفض الطلب علي المنتج (M_1) الي الصـفر فإن عائد العمليات الداخلية سـينخفض بمقدار ٧٠٠,٠٠٠ جنية، وأن الحد الأقصـى له ٥٠,٠٠٠ وحدة، وحيث أن لا يمكن الزيادة نظرا لإنتاج الحد الأقصـى، وبالتالي فإن مقدار الزيادة في عائد العمليات الداخلية سـيكون مسـاويا للصـفر وبالمثل يتم إجراء التحليل لباقي المنتجات.

Microsoft Excel 16.0 Answer Report

Objective Cell (Value Of)

Cell	Name	Original Value	Final Value
$H$37	الربح او الخسارة الإجمالي	402400	0

Variable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value	Integer
$B$27	M1 الطلب السنوي	50000	50000	Contin
$C$27	M2 الطلب السنوي	25000	0	Contin
$D$27	M3 الطلب السنوي	12500	12500	Contin
$E$27	M4 الطلب السنوي	21000	1865	Contin
$F$27	M5 الطلب السنوي	18000	18000	Contin

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
$H$16	مرحلة ملئ السوائل بالمنتج والمواد الخاصة الشاكة المنظرية بالقيمة (بالألف)	1022919	$H$16<=$J$16	Not Binding	927081
$H$17	مرحلة تركيب الساعد وإحكام الغلق الشاكة المنظرية بالقيمة (بالألف)	809189	$H$17<=$J$17	Not Binding	390811
$H$18	مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف الشاكة المنظرية بالقيمة (بالألف)	1635162	$H$18<=$J$18	Not Binding	139838
$H$19	مرحلة تغليف المنتج النهائي لتصريق الشاكة المنظرية بالقيمة (بالألف)	408649	$H$19<=$J$19	Not Binding	791351
$H$37	الربح او الخسارة الإجمالي	0	$H$37=0	Binding	0
$B$27	M1 الطلب السنوي	50000	$B$27<=50000	Binding	0
$C$27	M2 الطلب السنوي	0	$C$27<=25000	Not Binding	25000
$D$27	M3 الطلب السنوي	12500	$D$27<=12500	Binding	0
$E$27	M4 الطلب السنوي	1865	$E$27<=21000	Not Binding	19135
$F$27	M5 الطلب السنوي	18000	$F$27<=18000	Binding	0

الجدول رقم(٢٢) المقارنة بين نتائج البيانات الاساسية للشركة ونتائج تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح في ضوء نظرية القيود.

ويتضـــح من هذا الجدول أن القيود الخاصـــة بطاقة مرحلة ملئ العبوات بالمنتج، مرحلة تركيب الضـــاغط وإحكام الغلق، مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف، مرحلة تغليف المنتج النهائي، بالإضـافة الي الطلب السـنوي علي المنتج (M_2) والطلب السـنوي علي المنتج (M4) كلها قيود مفروضـــة علي النظام، وتعتبر قيود غير حاكمة Non-binding constraints حيث أن قيمة متغير القصور يساوي قيمة والتي تعكس مقدار الطاقة العاطلة.

في حين قيد الربح أو الخسارة والذي يجب ان يكون مساوي للصفر، الطلب السنوي علي المنتج(M_1)، الطلب السنوي علي المنتج(M_3)، الطلب السنوي علي المنتج(M_5)، وقيد الطلب السنوي من المنتج (M_1)، (M_3)،(M_5) حيث يعتبر كلاهما قيود حاكمة Constraints Binding حيث أن قيمة متغير القصور = صفر.

(٩-٨) تحليل التعادل لأغراض الوصول الي الحد الأقصى للربح في ضوء تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح.

يمكن إجراء المزيد من التحليل كما في الجدولين (٢٣)، (٢٤) علي تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/الربح، حيث أنه اذا أخذنا في الاعتبار الطاقة الإنتاجية المتاحة لمرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف، وبافتراض أنه يمكن استغلال الطاقة الإنتاجية المتاحة بالكامل أي بنسبة ١٠٠٪ فإنه يمكن انتاج ٥٠,٠٠٠ وحدة من المنتج (M_1)، ١٢.٥٠٠وحدة من المنتج(M_3)، ٨.٥٢٤ وحدة من المنتج(M_4)، ١٨.٠٠٠ وحدة من المنتج (M_5) وعندها يبلغ صافي الربح الذي يمكن تحقيقه ٧٣.٩١٤ جنية، ولكن اذا نظرنا الي نتائج المدخل التقليدي عند هذا الحد من مستوي الطلب السنوي نجد أنه عند انتاج نفس الكمية من المنتجات سيحقق صافي دخل سنوي ١٧٣.٨١٩ جنية وهو ما يؤكد أن التحليل التقليدي يقدم بيانات مضللة الي إدارة الشركات لا تعكس واقع الطاقات الإنتاجية المتاحة داخل الشركة.

بيانات مراحل الإنتاج في مصنع المبيدات الحشرية لشركة النصر للصناعات الوسيطة

	الوقت المطلوب لانتاج الوحدة من المنتجات بالدقيقة					الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالألف)	الطاقة المتاحة بالدقيقة (بالألف)	الطاقة العاطلة	نسبة الطاقة المطلوبة الي المتاحة
	M1	M2	M3	M4	M5				
مرحلة مل العبوات بالمنتج والمواد الدافعة	15	10	12	8	6	1076190	1950000	873810	55.19%
مرحلة تركيب الضاغط وإحكام الغلق	10	7	8	6	11	849143	1200000	350857	70.76%
مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف	19	30	20	21	22	1775000	1775000	0	100.00%
مرحلة تغليف المنتج النهائي للتسويق	5	5	4	10	5	475238	1200000	724762	39.60%
الإجمالي	30	45	16	25	17	4175571	6125000		68%
هامش المساهمة للوحدة	14	7.6	12.2	11.1	12.6				
عائد العمليات الداخلية /دقيقة	0.736842105	0.25333333	0.61	0.5285714	0.572727				
الطلب السنوي	50000	0	12500	8524	18000	الإجمالي 89024			

الجدول رقم (٢٣) كمية الطلب السنوي بناء على الحد الأقصى لطاقة مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف.

قائمة الدخل في ضوء عائد العمليات الداخلية (بالألف جنية)

	M1	M2	M3	M4	M5	الإجمالي
المبيعات	1350000	0	312500	153429	360000	2175929
تكلفة المواد المباشرة وتكاليف الطاقة	650000	0	160000	58814	133200	1002014
عائد العمليات الداخلية	700000	0	152500	94614	226800	1173914
المصروفات التشغيلية (-)						1100000
الربح أو الخسارة						73914

قائمة الدخل في ضوء هامش المساهمة (بالألف جنية)

	M1	M2	M3	M4	M5	الإجمالي
المبيعات	1350000	0	312500	153429	360000	2175929
تكلفة المواد وتكاليف الطاقة	650000	0	160000	58814	133200	1002014
تكلفة الأجور المباشرة	250000	0	37500	34095	79200	400795
هامش المساهمة	450000	0	115000	60519	147600	773119
المصروفات التشغيلية (-)						599300
الربح أو الخسارة						173819

الجدول رقم (٢٤) قائمة الدخل في ضوء المدخل التقليدي ومدخل نظرية القيود وفقا للحد الأقصى لطاقة مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف.

كما أنه يمكن إجراء تحليل الحساسية لكل من معاملات دالة الهدف والطرف الايسر للقيود ومقدار الطلب السنوي والذي يظهر في الجداول رقم (٢٥)، (٢٦) ، (٢٧).

Microsoft Excel 16.0 Limits Report

Cell	Objective Name	Value
$H$37	الربح أو الخسارة الإجمالي	73914

Cell	Variable Name	Value	Lower Limit	Objective Result	Upper Limit	Objective Result
$B$29	M1 الطلب السنوي	50000	0	-626086	50000	73914
$C$29	M2 الطلب السنوي	0	0	73914	0	73914
$D$29	M3 الطلب السنوي	12500	0	-78586	12500	73914
$E$29	M4 الطلب السنوي	8524	0	-20700	8523.809524	73914
$F$29	M5 الطلب السنوي	18000	0	-152886	18000	73914

الجدول رقم (٢٥) : تحليل الحساسية لمقدار الطلب السنوي في ضوء العمل بالطاقة القصوى لمرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف.

Microsoft Excel 16.0 Sensitivity Report

Variable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
$B$29	M1 الطلب السنوي	50000	3.9571	14	0	3.9571
$C$29	M2 الطلب السنوي	0	0	7.6	8.2571	0
$D$29	M3 الطلب السنوي	12500	1.6286	12.2	0	1.6286
$E$29	M4 الطلب السنوي	8524	0	11.1	0.927272728	5.78
$F$29	M5 الطلب السنوي	18000	0.9714	12.6	0	0.9714

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
$H$18	مرحلة ملأ الجيوات بالمنتج والمواد الدافعة الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالالف)	1076190	0	1950000	0	873810
$H$19	مرحلة تركيب الضاغط وإحكام الغلق الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالالف)	849143	0	1200000	0	350857
$H$20	مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالالف)	1775000	0.528571429	1775000	262000	179000
$H$21	مرحلة تغليف المنتج النهائي للتصويق الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالالف)	475238	0	1200000	0	724762

الجدول رقم (٢٦) : تحليل الحساسية لمعاملات دالة الهدف والطرف الايسر في ضوء العمل بالطاقة القصوى لمرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف.

Microsoft Excel 16.0 Answer Report

Objective Cell (Max)

Cell	Name	Original Value	Final Value
$H$37	الربح أو الخساره الإجمالي	402400	73914

Variable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value	Integer
$B$29	M1 الطلب السنوي	50000	50000	Contin
$C$29	M2 الطلب السنوي	25000	0	Contin
$D$29	M3 الطلب السنوي	12500	12500	Contin
$E$29	M4 الطلب السنوي	21000	8524	Contin
$F$29	M5 الطلب السنوي	18000	18000	Contin

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
$H$18	مرحلة ملأ الجيوات بالمنتج والمواد الدافعة الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالالف)	1076190	$H$18<=$J$18	Not Binding	873810
$H$19	مرحلة تركيب الضاغط وإحكام الغلق الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالالف)	849143	$H$19<=$J$19	Not Binding	350857
$H$20	مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالالف)	1775000	$H$20<=$J$20	Binding	0
$H$21	مرحلة تغليف المنتج النهائي للتصويق الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالالف)	475238	$H$21<=$J$21	Not Binding	724762
$B$29	M1 الطلب السنوي	50000	$B$29<=50000	Binding	0
$C$29	M2 الطلب السنوي	0	$C$29<=25000	Not Binding	25000
$D$29	M3 الطلب السنوي	12500	$D$29<=12500	Binding	0
$E$29	M4 الطلب السنوي	8524	$E$29<=21000	Not Binding	12476
$F$29	M5 الطلب السنوي	18000	$F$29<=18000	Binding	0

الجدول رقم (٢٧): المقارنة بين نتائج البيانات الاساسية للشركة ونتائج تحليل العلاقة بين التكاليف /القيود/الربح في ضوء نظرية القيود بناء على مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف.

(٩-٩) تخطيط الربحية في ضوء تحليل العلاقة بين التكاليف/القيود / الربح في ظل نظرية القيود

يمكن بناء علي تحديد القيد الذي يمكن أن يمثل نقطة الاختناق تخطيط الربحية من خلال تحديد مستوي معين مستهدف من الأرباح ترغب الشركة في تحقيقه مع مراعاة نقطة الاختناق، فعلي سبيل المثال اذا رغبت الشركة في تحقيق ربح مستهدف يقدر ب ١٠,٠٠٠ جنية، فتظهر المخرجات كما في الجدول (٢٨)،(٢٩).

	بيانات مراحل الإنتاج في مصنع المبيدات الحشرية لشركة النصر للصناعات الوسيطة							
	الوقت المطلوب لانتاج الوحدة من المنتجات بالدقيقة					الطاقة المطلوبة بالدقيقة (بالالف)	الطاقة المتاحة بالدقيقة (بالالف)	الطاقة المعاطلة	نسبة الطاقة المطلوبة الى المتاحة
	M1	M2	M3	M4	M5				
مرحلة مل العبوات بالمنتج والمواد الدافعة	15	10	12	8	6	1030126	1950000	919874	52.83%
مرحلة تركيب الضاغط وإحكام الغلق	10	7	8	6	11	814595	1200000	385405	67.88%
مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف	19	30	20	21	22	1654081	1775000	120919	93.19%
مرحلة تغليف المنتج النهائي للتسويق	5	5	4	10	5	417658	1200000	782342	34.80%
الإجمالي	30	45	16	25	17	3916459	6125000		64%
هامش المساهمة للوحدة	14	7.6	12.2	11.1	12.6				
عائد العمليات الداخلية /دقيقة	0.74	0.25	0.61	0.53	0.57				
الطلب السنوي	50000	0	12500	2766	18000	الإجمالي 83266			

الجدول رقم (٢٨) : كمية الطلب السنوي التي تحقق الربح المستهدف في ضوء تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/الربح.

	قائمة الدخل في ضوء عائد العمليات الداخلية					
	M1	M2	M3	M4	M5	الإجمالي
المبيعات	1350000	0	312500	49784	360000	2072284
تكلفة المواد المباشرة وتكاليف الطاقة	650000	0	160000	19084	133200	962284
عائد العمليات الداخلية	700000	0	152500	30700	226800	1110000
المصروفات التنغيلية (-)						1100000
الربح أو الخسارة						10000
	قائمة الدخل على أساس هامش المساهمة					
	M1	M2	M3	M4	M5	الإجمالي
المبيعات	1350000	0	312500	49784	360000	2072284
تكلفة المواد وتكاليف الطاقة	650000	0	160000	19084	133200	962284
تكلفة الأجور المباشرة	250000	0	37500	11063	79200	377763
هامش المساهمة	450000	0	115000	19637	147600	732237
المصروفات التنغيلية (-)						599300
الربح أو الخسارة						132937

الجدول رقم (٢٩): قائمة الدخل في ضوء المدخل التقليدي وفي ضوء نظرية القيود لأغراض تحقيق الربح المستهدف استنادا علي تحليل نظرية القيود.

(٩-١٠)الرفع التشغيلي ما بين المدخل التقليدي ومدخل نظرية القيود.

يظهر من تحليل البيانات الأساسية لشركة النصر للصناعات الوسيطة – مصنع المبيدات الحشرية درجة الرفع التشغيلي في ضوء قائمة الدخل على أساس المدخل التقليدي وفي ضوء قائمة الدخل علي أساس عائد العمليات الداخلية، حيث نجد أن درجة الرفع التشغيلي علي أساس هامش المساهمة ٢.٤٩ مرة، بينما في ضوء عائد العمليات الداخلية ٣.٧ مرة، ويرجع السبب في ارتفاع درجة الرفع التشغيلي في ضوء مدخل نظرية القيود الي ارتفاع التكاليف الثابتة. وهذا يعني أن التغير في المبيعات سيترتب عليه تغير في الأرباح بدرجة أكبر في ضوء مدخل نظرية القيود بشكل أكبر من المدخل التقليدي

فإذا افترضنا أن الشركة ترغب في زيادة المبيعات بنسبة ٨٪، فهنا نجد أن نسبة الزيادة في صافي الدخل

= نسبة الزيادة في المبيعات× درجة الرفع التشغيلي

- ففي ضوء المدخل التقليدي، نجد أن نسبة الزيادة في صافي الدخل= ٢.٤٩ × ٨٪= ١٩.٩٢٪.
- وفي ضوء مدخل نظرية القيود، نجد أن نسبة الزيادة في صافي الدخل= ٣.٧× ٨٪ = ٢٩.٦٪.

ويلاحظ من خلال حساب نسبة الزيادة في صافي الدخل في ضوء كل من المدخلين أن الزيادة في صافي الدخل في ضوء مدخل نظرية القيود أعلي من الزيادة في ضوء المدخل التقليدي.

	A	H	J	K	L
33	المبيعات	2800500			
34	تكلفة المواد المباشرة وتكاليف الطاقة	1298100	الرفع التشغيلي		3.73359841
35	عائد العمليات الداخلية	1502400			
36	المصروفات التشغيلية (-)	1100000			
37	الربح أو الخسارة	402400			
38					
39					
40					
41	المبيعات	2800500			
42	تكلفة المواد وتكاليف الطاقة	1298100			
43	تكلفة الأجور المباشرة	500700	الرفع التشغيلي		2.49
44	هامش المساهمة	1001700			
45	المصروفات التشغيلية (-)	599300			
46	الربح أو الخسارة	402400			

الجدول رقم (٣٠): الرفع التشغيلي بناء على البيانات الأساسية لشركة النصر للصناعات الوسيطة – مصنع المبيدات الحشرية.

	A	H	J	K	L
33	المبيعات	1635207			
34	تكلفة المواد المباشرة وتكاليف الطاقة	748444	الرفع التشغيلي		-4.16
35	عائد العمليات الداخلية	886762.8778			
36	المصروفات التشغيلية (-)	1100000			
37	الربح أو الخسارة	-213237.1222			
38					
39					
40					
41	المبيعات	1635207			
42	تكلفة المواد وتكاليف الطاقة	748444			
43	تكلفة الأجور المباشرة	287463	الرفع التشغيلي		0.00
44	هامش المساهمة	599300			
45	المصروفات التشغيلية (-)	599300			
46	الربح أو الخسارة	0			

الجدول رقم (٣١): الرفع التشغيلي عند التعادل في ضوء المدخل التقليدي لشركة النصر للصناعات الوسيطة – مصنع المبيدات الحشرية.

	A	H	J	K	L
33	المبيعات	2056068			
34	تكلفة المواد المباشرة وتكاليف الطاقة	956068	الرفع التشغيلي		0
35	عائد العمليات الداخلية	1100000			
36	المصروفات التشغيلية (-)	1100000			
37	الربح أو الخسارة	0			
38					
39					
40					
41	المبيعات	2056068			
42	تكلفة المواد وتكاليف الطاقة	956068			
43	تكلفة الأجور المباشرة	374159	الرفع التشغيلي		5.74
44	هامش المساهمة	725841			
45	المصروفات التشغيلية (-)	599300			
46	الربح أو الخسارة	126541			

الجدول رقم (٣٢): الرفع التشغيلي عند التعادل في ضوء مدخل نظرية القيود لشركة النصر للصناعات الوسيطة – مصنع المبيدات الحشرية.

(١٠) الخلاصة والتوصيات بتوجهات بحثية مستقبلية.

تعتبر الموارد المستخدمة من قبل الشركات محدودة، كما أن الإدارة الفعالة للموارد تعني الإدارة الفعالة للشركة، وأن شراء موارد محدودة واستخدامها بشكل فعال سيكون له بالطبع تأثير إيجابي على قيمة الشركة.

وفي هذا الصدد فإن إدارة الشركة مسؤولة عن الاستخدام الفعال للموارد، فإذا كان الهدف هو زيادة الأرباح بشكل مستمر، فيجب تحديد القيود داخل وخارج الشركة التي تمنع الأرباح وإدارتها، ويتم تحديد المبيعات والتكاليف والأرباح والتدفق النقدي وكمية التعادل وفقاً للقيود في النظام.

كما ستركز إدارة الشركة على الحصول على أفضل النتائج من مرحلة القيد على المدى القصير، وعلى المدى الطويل، ستضع استراتيجيات للقضاء على الآثار السلبية المحتملة للقيد، كما يعد تخطيط الربح هو الأداة الأكثر أهمية التي ستستخدمها إدارة الشركات في الانتقال من المدى القصير إلى المدى الطويل.

إن تخطيط الربحية وفقاً لمتطلبات بيئة نظرية القيود سيمكن إدارة الشركات من التصرف وفقاً لواقع العمليات التشغيلية، وسيكون نقطة التعادل وهامش الامان ونسبة الأمان والرفع التشغيلي المحسوب وفقاً لبيئة نظرية القيود أيضاً أساساً لتخطيط الربحية على المدى الطويل.

ففي حالة انتاج منتج وحيد أتضح أن الشركات يجب عليها إنتاج عدد وحدات إضافية لتحقيق التعادل عن تلك التي يتم تحديدها في ضوء المدخل التقليدي لتحليل التعادل ويرجع السبب في ذلك الي ارتفاع نسبة التكاليف الثابتة ضمن هيكل التكاليف في ضوء مدخل نظريه القيود، ومن جانب أخر أتضح أن هذا التحليل لا يأخذ في الاعتبار الواقع الفعلي للعمليات التشغيلية وما يرتبط بها من نقاط اختناق.

في ضوء دراسة الحالة على شركة النصر للصناعات الوسيطة – مصنع المبيدات الحشرية توصل الباحث الي بعض الاستنتاجات ومنها:

١)بناء على كمية الطلب السنوي اتضح أن صافي الدخل التشغيلي في ضوء المدخل التقليدي لتحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح لا يختلف عن صافي الدخل في ضوء مدخل نظرية القيود لتحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود / الربح.

٢)عند إجراء تحليل العلاقة بين التكاليف / الحجم/ الربح في ظل المدخل التقليدي، حيث اتضح أن الشركة تصل الي مستوي التعادل (صافي الربح مساويا للصفر) عندما كان عدد الوحدات المنتجة (٧٨.٦٣٨ وحدة)، واذا نظرنا الي عدد الوحدات المنتجة نجد إن مرحلة تركيب الغطاء والتجهير للتغليف لا تستطيع أن تفي بهذه الكمية كما انه عند هذا الحد من الوحدات نجد أنها

تحقق خسارة تقدر بـ(٢١٣.٢٣٧جنية) في ضوء مدخل نظرية القيود، وهو ما يشير الي أن المدخل التقليدي لا يأخذ في الاعتبار واقع العمليات التشغيلية.

٣)لأغراض تخطيط الربحية وتحقيق الارباح المستهدفة والتي تقدر بـــ(١٠.٠٠٠ جنية)، نجد أن الشـركة يمكنها تحقيق ذلك في ضـوء المدخل التقليدي عند إنتاج (٧٩.٨٢٧ وحدة) من كل المنتجات، ولكن عند هذا الحد من الوحدات نجد أن مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف مازالت تمثل نقطة اختناق وبالتالي فإن عدد الوحدات المنتجة لا يمكنها في الواقع الفعلي أن تحقق الربح المستهدف المطلوب، وعند هذا الحد من الوحدات المنتجة نجد أنها تحقق خسارة بـــــ(١٩٧.٣٧٨ جنية) في ضوء قائمة الدخل التي تم اعدادها علي أساس عائد العمليات الداخلية، وهو ما يؤكد أن المعلومات التي يقدمها تحليل التعادل التقليدي لإدارة الشـــركة مضللة.

٤)لأغراض تحليل التعادل في ضـــوء العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح في ظل مدخل نظرية القيود، حيث تبلغ كمية الوحدات المنتجة (٨٢.٣٦٥ وحدة) حيث عند هذه الوحدات تحقق الشـركة صـافي ربح مسـاويا للصـفر ، واذا نظرنا كمية الوحدات المنتجة نجد أنها تحقق ربح يقدر بـ(١٢.٦٥٤ جنية) وهو ما لا يمكن تحقيقه في ضوء طاقة المراحل الإنتاجية المختلفة.

٥)عند التخطيط للوصـــول الي أقصـــي ربحية ممكنة نجد أن في ضـــوء الاخذ في الاعتبار طاقة مرحلة تركيب الغطاء والتجهيز للتغليف يمكن للشـــركة انتاج (٨٩.٠٢٤ وحدة) ويبلغ عندها صـــافي الربح (٧٣.٩١٤ جنية) ، في حين عند هذا الحد من كمية الوحدات المنتجة نجد أن المدخل التقليدي يحقق أرباح (١٧٣.٨١٩ جنية).

٦)لأغراض التخطيط للربحية في ضـــوء تحليل العلاقة بين التكاليف/ القيود/ الربح وعندما يكون الربح المستهدف (١٠.٠٠٠ جنية)، نجد أن الشركة يجب عليها إنتاج (٨٣.٢٦٦جنية) وعند هذا الحد من الوحدات المنتجة نجد أن المدخل التقليدي يحقق أرباح تقدر بـــــــ(١٣٢.٩٣٧ جنية).

ويري الباحث ضـرورة إجراء الكثير من الأبحاث في مجال تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح، حيث انه ينبي على مجموعة من الافتراضـــات ســـاهمت في فجوة بحثية مســـتقبلية مثيرة للاهتمام يمكن عرض بعضها كما يلي:

١-تطوير تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح في ضوء نظام التكاليف على أساس النشاط الموجه بالوقت (Zhao ,2022)

يمكن لنموذج تحليل العلاقة بين التكاليف/الحجم/ الربح التقليدي أن يلبي احتياجات اتخاذ القرار الدقيق في إطار هيكل تكلفة محدد بدقة عالية، وهنا يمكن لنظام التكاليف علي أســـاس النشاط على أساس الوقت (يعتبر مسبب التكلفة هو الوقت وليس حجم الإنتاج) أن يحدد ذلك في الوقت المناسب من خلال التحديد الدقيق للوقت بالإضافة الي نمط استهلاك الموارد، وبالتالي في ضوء هذا النظام سيتم تطوير تحليل سلوك التكاليف من تكاليف متغيرة، تكاليف ثابتة الي تكاليف تشغيلية وهي التكاليف التي ترتبط بالوحدة الزمنية للوحدات التشغيلية.

٢-تطوير تحليل العلاقة بين التكاليف /الحجم / الربح في ظل بيئة عدم التأكد وعدم توافر المعلومات الكاملة باستخدام البرمجة الخطية الضبابيةFuzzy Linear Programming .

يعتبر تحليل العلاقة بين التكاليف/الحجم/ الربح أحد الأدوات الإدارية التي تســـاعد في تخطيط الأرباح إلى جانب ذلك، إنها طريقة مســـتخدمة على نطاق واســـع في تحديد تشـــكيلة المنتجات المثلي. وفي ضـــوء ذلك يتم تجاهل آثار الظروف غير المؤكدة على الربحية في الحياة الواقعية وبالنسبة لمشاكل اتخاذ القرار في مثل هذه البيئات الضبابية، تقدم البرمجة الخطية الضبابية حلولًا بمنطق غامض عندما يكون هناك نقص في البيانات الدقيقة ونقص في المصـــطلحات والأهداف ذات الصلة. (Arslan ,2012)

٣-تطوير تحليل العلاقة بين التكاليف/ الحجم/ الربح في مجال تحليل ربحية العميل ليصبح تحليل العلاقة بين التكاليف/ العميل/ الربح.

يري البعض أن وجهة النظر الحقيقية للشـــركات هي الربح وحيث أن الشـــرط الأســـاســـي لاســـتمرارية الأعمال هو" تحقيق الربحية". ويعتبر العامل الرئيســـي الذي يولد الربح هو "العميل". وبالتالي بدلاً من محاولة قياس ربحية المنتجات، يجب أن يكون الغرض الرئيســـي هو تحديد العملاء ذات الربحية الأعلى، وهذا يتطلب تطوير تحليل العلاقة بين التكاليف/الحجم/ الربح الي تحليل العلاقة التكاليف / العميل /الربح، وبالتالي يمكن لمتخذ القرار اتخاذ قرارات أكثر دقة بناءً على الربحية القائمة على العميل بدلاً من الربحية القائمة على المنتج. (Ekergil, 2017)

قائمة المراجع

أولا: المراجع باللغة العربية.

الشباسى، محى سامى. (٢٠٢٠). تطوير تحليل التكلفة والحجم والربح في ظل الوضع الضبابي لجائحة كورونا (دراسة تطبيقية) .المجلة العلمية للدراسات المحاسبية، (العدد الثانى)، ٦٥-١٠٩.

الهلباوي؛ سـعيد محمود. (١٩٩٢). تطوير تحليل العلاقة بين التكاليف والحجم والارباح: نموذج مقترح، المجلة العملية للتجارة والتمويل، كلية التجارة – جامعة طنطا، الملحق الثاني.

ثانيا: المراجع باللغة الانجليزية.

Akman, G., & Karakoç, Ç. (2015). Using the thought processes of the theory of constraints in the software development process, Istanbul Commerce University, Journal of Science, 4(7), 103-122.

Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm, J. D., & Cochran, J. J. (2018). An introduction to management science: quantitative approach. Cengage learning.

Antmen, Z. F., & Adem, E. R. İ. K. (2019). Evaluation and application of the concept of the theory of constraints together with break-even analysis. Yaşar University E-Journal, 14(55), 266-276.

Arora, M. N. (2010). Advanced cost accounting: Theory, problems, and solutions. Himalaya Publishing House

Arslan, M. C. (2012). Theory of Constraints and Applications of Fuzzy Logic in Cost-Volume-Profit Analysis (Doctoral dissertation, Ph.D. Thesis, Department of Business Administration Accounting-Finance Department, Tokat).

Asih, H. M., & Eng, C. K. (2021). Cost-Volume-Profit Analysis for Uncertain Capacity Planning: A Case Study Paper.

Blocher, E. J., Stout, D. E., Juras, P. E., & Smith, S. (2019). Cost Management (A Strategic Emphasis) 8e. McGraw-Hill Education.

Cooper, R., & Kaplan, R. S. (1992). Activity-based systems: Measuring the costs of resource usage. Accounting horizons, 6(3), 1-13.

Cox III, J. F., CIRM, C., & Schleier Jr, J. G. (2010). Theory of constraints handbook. McGraw-Hill Education.

Demircioğlu, E. N., Demircioğlu, M., & Küçüksavaş, N. (2010). Relation of Theory of Constraints with Other Accounting and Management Techniques. Journal of Çukurova University Faculty of Economics and Administrative Sciences, 14(1).

Demircioğlu, E., & Demircioğlu, M. (2016). Activity -based cost system and the theory of constraints in production – purchasing decision: Example application with linear programming. Journal of Mustafa Kemal University Institute of Social Sciences, 13(33), 316-333.

Ekergil, V. (2017). Use of Cost Volume Profit Analysis Technique in Customer Profitability Analysis and Model Suggestion for Businesses. Journal of Business Studies, 9(3), 487-520.

El- Helbawy & El-Nashar .(2022). Advanced Management Accounting: Cost Management Approach, First Edition Tanta University, Faculty of Commerce.

Ergun Ü. ve Karamaraş B.E.(2012), " Comparison of Two Contemporary Management Accounting Approaches: Activity Based Costing and Theory of Constraints", Journal of Accounting Science World, Vol:4, Issue:1, pp: 93-108.

Fredendall, L. D., & Lea, B. R. (2017). Improving the product mix heuristic in the theory of constraints. International journal of production research, 35(6), 1535-1544.

Goldratt, E. M., & Cox, J. (2016). The goal: a process of ongoing improvement. Routledge.

Goldratt, E. M., & Cox, J. (2004). The goal: A process of ongoing improvement. (3., rev. ed., 20. anniversary ed). North River Press.

Guidry, F., Horrigan, J. O., & Craycraft, C. (1998). CVP analysis: a new look. Journal of Managerial Issues, 74-85.

Hansen, D. R., & Mowen, M. M. (2007). Managerial accounting. South-Western.

Hilton, M. (2009).Cost Management. Strategies for Business Decisions,.

Horngren, Charles, Foster T.,Datar, George ve Srikant M.(2000), Cost Accounting, 10. Edition, Prentice Hall, New Delhi.

Izvekov, Y. A., Gugina, E. M., Shemetova, V. V., Puzankova, E. A., & Tochilkin, V. V. (2023). Theory of Constraints in Machine Dynamics and Steelmaking Processes. In International Conference on Industrial Engineering (pp. 309-318). Springer, Cham.

KAYGUSUZ, S. (2015). Theory of Constraints: Assumptions, Process and an Application. Ankara University Journal of SBF , 60(4), 133-156.

Kaygusuz, S. Y. (2016). Using The Theory Of Limits In Production Or Purchase Decisions And The MS EXCEL OFFICE PROGRAM. Ataturk University Journal of Economics and Administrative Sciences, 20(2), 159-177.

Kaygusuz, S. Y. (2021). Theory of constraints and cost volume profit analysis: a worksheet modeling. Journal of Accounting and Finance, (52), 171-188.

Luebbe, R., & Finch, B. (1992). Theory of constraints and linear programming: a comparison. International Journal of Production Research, 30(6), 1471-1478.

Luther, R., & O'Donovan, B. (1998). Cost-volume-profit analysis and the theory of constraints. Journal of Cost Management, 12, 16-22

Metzger, L. M. (1993). The power to compete: The new math of precision management. National Public Accountant, 38, 14-14.

Noriaki Aoki, M. D., FJSIM, C., Sachiko Ohta, M. D., Nobutaka Kikuchi, M. D., & Mariko Oishi, M. D. (2008). An introduction to the theory of constraint and how it can be applied to medical management. Physician executive, 34(2), 52.

Rahman, S. U. (2012). The theory of constraints' thinking process approach to developing strategies in supply chains. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management.

Ruhl, J. M. (2017). The theory of constraints within a cost management framework. Journal of Cost Management, 11(6), 16-25.

Şahbaz, İ. (2015). The theory of constraints and its application in a manufacturing enterprise (Master's thesis, Institute of Social Sciences)

Salafition.c (1995). integrating the theory of constraints and activity -based costing.journal of cost management,9(3),58-67.

Scheinkopf, L. J. (2009). Thinking for a change: Putting the TOC thinking processes to use. CRC Press

Sevginer Sait, A. Hacırüstemoğlu, Rüstem (2010),“ Management Accounting”, 7th Edition, Alfa Basım Publication Distribution, Istanbul.

Sheu, C., Chen, M. H., & Kovar, S. (2003). Integrating ABC and TOC for better manufacturing decision making. Integrated Manufacturing Systems.

Tanış, V. N. (2018). The theory of constraints and process accounting in terms of management accounting. Çukurova University Journal of İİ BF, 8(1), 185-198.

Tannen, M. B. (2020). Introducing Learning by Doing into Ite Break-Even Analysis Model. Journal of Accounting and Finance, 20(3), 11-19.

ÜNAL, A. G. D. E. N., & DEMİRCİOĞLU, A. G. M. (2016). ACTIVITY-BASED COST SYSTEM AND THE THEORY OF LIMITS IN DETERMINING THE OPTIMAL MIX OF PRODUCTS. Çukurova University Journal of Social Sciences Institute, 15(2), 327-343.

Ünal, E. N., TANIŞ, V. N., & Savaş, N. (2017). The Theory of Constraints and Importance of Process Accounting for Management Accounting. SUGGESTION, 7(27), 23-35.

Zhao, L., & Yang, Z. (2022). Time-Driven Activity-Based Cost Expansion Model. Journal of Engineering, Project, and Production Management, 12(2), 116.