الفصل السادس
تحليل التعادل والرافعة التشغيليةBreak-Even Analysis and Operating Leverage

ثالثا" - الرافعة التشغيليةOperating Leverage

أ - المفهوم وأهمية التحليل Concept and Importance of Analysis

لقد اصبح واضحا من استخدامات تحليل التعادل بأن اهم القرارات المالية التي يستخدم فيها هذا التحليل تلك التي تتعلق بالمبادلة بين التكاليف الثابتة والمتغيرة، فعندما تستخدم الشركات تكاليف ثابته عالية فأنها تحقق التعادل بوحدات منتجة ومباعة عالية، من تلك التي تستخدم تكاليف متغيرة عالية. وعليه فبالإضافة إلى موازنة التأثيرات المتعددة للتغيرات في التكاليف الثابتة والمتغيرة، يستوجب على المدراء الماليين مراعاة نسبة التكاليف الثابتة إلى التكاليف المتغيرة. وهذا يعني بان تحليل التعادل في ادبيات الادارة المالية ينبغي أن يلحق او يعقبه تحليل مفهوم مالي آخر الا وهو مفهوم الرافعة التشغيلية.

تشير الرافعة التشغيلية الى مدى استخدام التكاليف الثابتة في هيكل تكاليف الشركة. فاذا كانت نسبة التكاليف الثابتة الى اجمالي تكاليف الشركة مرتفعة فهذا يعني أن الشركة تتميز برافعة تشغيلية عالية، وتنطبق هذه الخاصية على الشركات التي تعمل في الصناعة الثقيلة التي تغلب عليها الكثافة الرأسمالية مثل شركات الطيران معامل الاسمنت معامل الحديد ، مصافي البترول ...الخ. وتعني الرافعة التشغيلية المالية أن تغيراً صغيراً في المبيعات ينتج عنه تغير كبير في الأرباح التشغيلية الأرباح قبل الفوائد والضرائب Earnings Before Interest and Taxes, EBIT اي أن زيادة صغيرة في المبيعات ينتج عنها زيادة كبيرة في الارباح، كما أن انخفاضاً صغيراً في المبيعات يؤدي الى تدني كبير في الارباح . هذا يعني ان الرافعة التشغيلية سلاح ذو حدين، فهي تعظم الأرباح في حال ازدياد المبيعات وتعظم الخسارة في حال انخفاض المبيعات.

ان مفهوم الرافعة (او العتلة) مأخوذ من الفيزياء ويعني امكانية رفع (او زحزحة) كتلة ثقيلة بتطبيق قوة صغيرة نسبيا وذلك باستخدام الرافعة وفي مجال الادارة المالية هناك رافعتين هما الرافعة التشغيلية Operating Leverage والرافعة المالية Financial Leverage ان الرافعة التشغيلي المرتفعة تجعل الشركة أكثر حساسية لتأثيرات التغير في المبيعات، ذلك ان تغير طفيف في المبيعات يؤدي الى تغيرات اكبر بكثير في الارباح، مما يجعل الارباح التشغيلية للشركة أكثر تقلبا . ان الدرجة العالية من التقلب في الارباح التشغيلية للشركة تعني أن مخاطرتها التشغيلية Operating Risk مرتفعة بالمقارنة مع شركة تكون ارباحها أكثر استقراراً بسبب تدني رافعتها التشغيلية وبالتالي تكون اقل مخاطرة.

وتتجلى اهمية العلاقة بين الرافعة التشغيلية وتحليل التعادل من خلال الشكل (6-6) ، والذي يتبين منه تأثير اختلاف الرافعة التشغيلية على ربحية ثلاث منشآت. وبالنظر الى الشكل (6-6) والمقارنة بين تكاليف المنشآت الثلاث A وB و C، ، يتبين بأن التكاليف الثابتة للمنشأة A أقل من التكاليف الثابتة لكل من المنشأتين الآخرتين، اذ تبلغ 20000 دينار ، بالمقارنة مع التكاليف الثابتة للمنشأة B التي تبلغ 40000 دينار، والتكاليف الثابتة للمنشأة C التي تبلغ 60000 دينار.

الشكل (6-6)

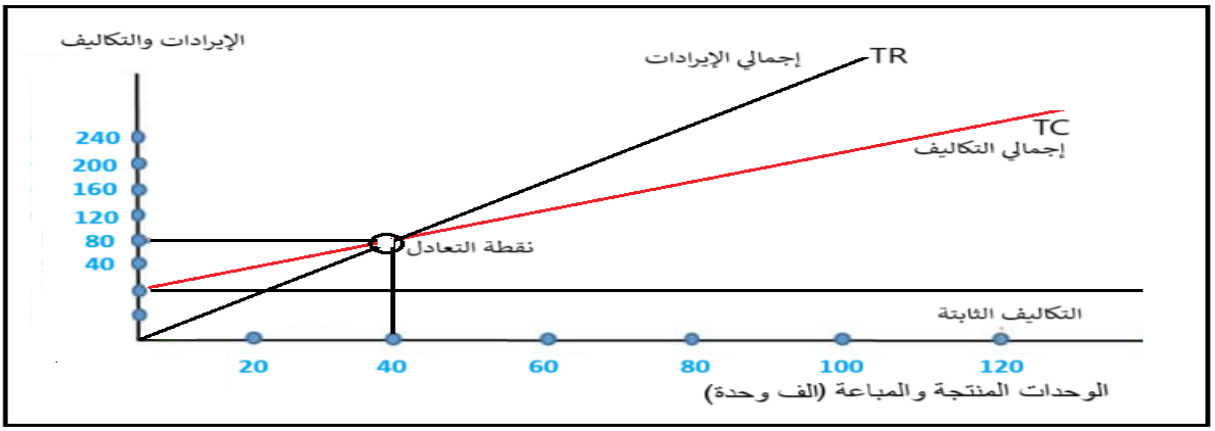
تأثير الرافعة التشغيلية على كمية التعادل والربح والخسارة الثلاث منشئات

المنشأةA

سعر البيع= 2 dinar per Unit ـــ تكاليف ثابتة= 20000dinar ـتكاليف متغيرة = 1.5 dinar per Unit

الارباحEBIT	اجمالي التكاليف (دينار)	قيمة المبيعات	الوحدات المباعة
(10000)	**50000**	**40000**	**20000**
0	**80000**	**80000**	**40000**

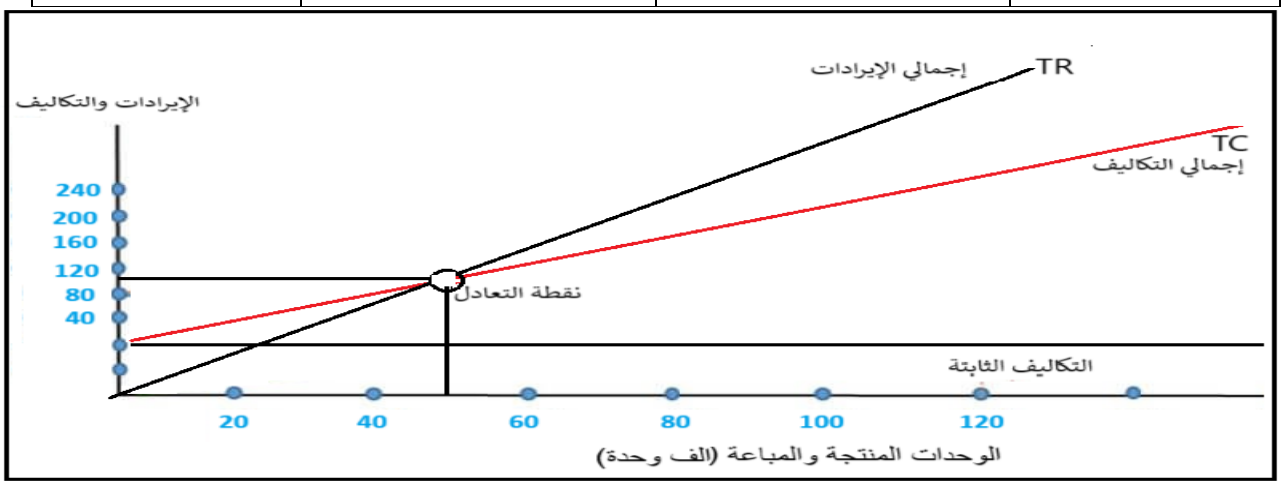
60000	120000	110000	10000
80000	160000	140000	20000
100000	200000	170000	30000
120000	240000	200000	40000
200000	400000	320000	00008



المنشأة B

سعر البيع= 2 dinar per Unit ـــــ تكاليف ثابتة=dinar40000 ـــــ تكاليف متغيرة = 1.2 dinar per Unit

الارباحEBIT	اجمالي التكاليف (دينار)	قيمة المبيعات	الوحدات المباعة
24000	64000	40000	20000
8000	88000	80000	40000
8000	112000	120000	60000
24000	136000	160000	80000
40000	160000	200000	100000
56000	184000	240000	120000
120000	280000	400000	200000



المنشأة C

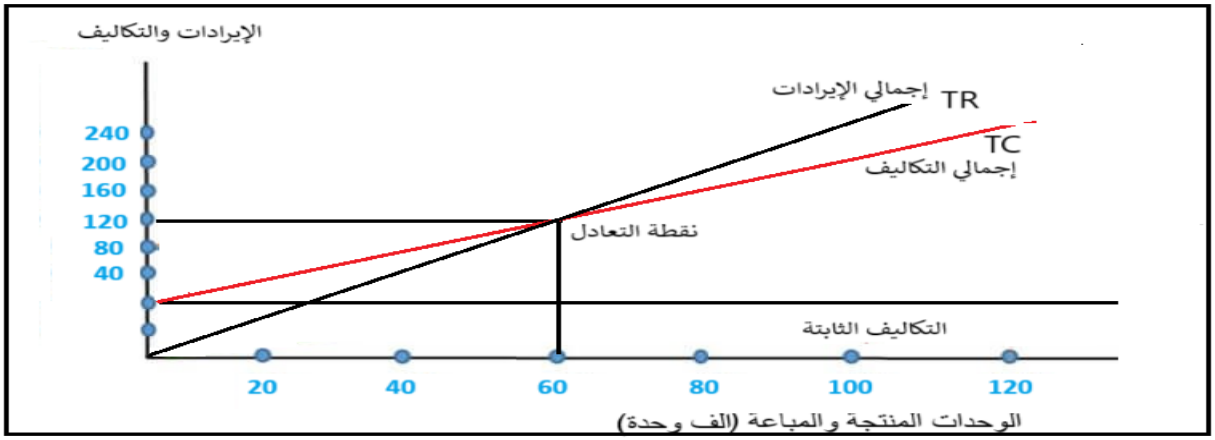
سعر البيع= 2 dinar per Unit

تكاليف ثابتة=dinar 60000

تكاليف متغيرة = 1. dinar per Unit

سعر البيع= 2 dinar per Unit ـــــ تكاليف ثابتة=dinar60000 ـــــ تكاليف متغيرة = 1. dinar per Unit

الارباحEBIT	اجمالي التكاليف (دينار)	قيمة المبيعات	الوحدات المباعة
(40000)	80000	40000	20000
(20000)	100000	80000	40000
0000	120000	120000	60000
20000	140000	160000	80000
40000	160000	200000	100000
60000	180000	240000	120000
140000	260000	400000	200000



وأما التكلفة المتغيرة للوحدة فهي عالية نسبياً للشركة A وتساوي 1.5 دينار ومعتدلة الشركة B وتبلغ 1.2 دينار، ومنخفضة للشركة C اذ تبلغ 1 دينار واحد فقط. ويبدو من هذا بأن المنشأة A لا تستخدم تكنولوجيا حديثة في الانتاج، ولذا فان اعتمادها على الايدي العاملة كبير نسبيا، ومن ثم فأن تكلفتها المتغيرة عالية نسبيا. ويظهر بأن المنشأة B تستخدم المعدات الآلية بشكل معتدل نسبيا، ولذا فأن تكاليفها الثابتة أعلى من تكاليف المنشأة A ولكن التكلفة المتغيرة للوحدة عندها اقل منها للشركة A أما المنشأة C فيبدو أنها تعتمد اعتماداً كبيرا على الطرق التكنولوجية الحديثة في الانتاج بحيث أن احتياجاتها في الأيدي العاملة قليلة نسبيا ولذا فأن تكاليفها الثابتة عالية وتكلفتها المتغيرة للوحدة قليلة نسبيا.

وعند تحليل التعادل للمنشآت الثلاث، يتبين بأن المنشأة A تحقق هذه النقطة عندما يصل حجم انتاجها المباع 40000 وحدة، بينما تتحقق في المنشأة B بحجم انتاج مباع 50000 وحدة (بينما تحقق خسارة مقدارها 8000 دينار عند مستوى 40000 وحدة، وهو المستوى الذي يوصل المنشاة A إلى نقطة التعادل). وأما المنشأة C فيجب ان تنتج وتبيع 60000 وحدة لكي تصل الى نقطة التعادل، (أي نقطة التعادل لها اعلى من نقطة تعادل المنشأتين A و B) ولكن بعد أن تصل المنشاة إلى نقطة التعادل، فأن الزيادة في ارباحها تكون أسرع من الزيادة في ارباح المنشأتين A و B لأن درجة رافعتها التشغيلية اعلى من درجة هذه الرقعة المنشأتين A وB .

يتبين مما سبق أن القرارات البديلة المتعلقة بالرافعة التشغيلية تؤثر بشكل كبير على تكلفة الوحدة لمنتجات كل المنشآت. فمثلاً، اذا انتجت وباعت من كل هذه المنشآت A و B وC ، 200000 وحدة من منتج واحد أو من منتجات فيكون متوسط التكلفة الاجمالية للوحدة وتحسب بقسمة اجمالي التكاليف على 2 وحدة لكل منها 1.6 دينار للمنشأة A و 1.4 دينار للمنشأة B و 1.3 دينار للمنشأة C تتضمن هذه النتائج معلومات هامة جداً. فاذا ما تمت المقارنة بين تكلفة الوحدة المنتجة لكل من هذه المنشآت يتبين بأن وضع المنشاة C أفضل من ع المنشأتين A و B ، ولذا تستطيع المنشأة C ان تنافس المنشأتين A و B في السوق بشكل يحقق لها الربح ويسبب لهما الخسارة، وذلك بتخفيض سعر بيع الوحدة الى

أقل من تكاليفها. فمثلا، اذا خفضت المنشأة C سعر بيع الوحدة من منتجها الى 1.5دينار، فأنها تسبب خسارة للمنشأة A بمقدار 1.6 – 1.5) = 0.1 دينار لكل وحدة وتحصل في نفس الوقت على ربح بمعدل

$$\%13 = \frac{1.3-1.5}{1.5}$$

واذا خفضت هذا السعر الى 1.35 دينار، فيكون معدل ربحها نحو 4% ومعدل خسارة المنشأة B نحو 3.6%.

ويستنتج مما سبق بان لعامل الرافعة التشغيلية للمنشآت تأثيرا كبيرا على تكلفة الوحدة المنتجة.

ب - درجة الرافعة التشغيليةDegree of operating Leverage, DOL

يمكن تحديد الرافعة التشغيلية بشكل أدق من خلال تحديد تأثير التغير في حجم المبيعات على صافي الدخل التشغيلي، ويتم ذلك بواسطة قياس الرافعة التشغيلية بدرجة الرافعة التشغيلية DOL وتعرف درجة الرافعة التشغيلية بأنها نسبة التغير في الدخل التشغيلي إلى نسبة التغير في المبيعات ويتم حساب درجة الرافعة التشفي بطريقتين :

1. درجة الرافعة التشغيلية لمستويين من المبيعات.

تصب درجة الرافعة التشغيلية باستخدام صيغة التغير بالنسبة المئوية لمستوين من المبيعات Q والدخل التشغيلي EBIT وكما يأتي:

المعادلة (6-8)

حيث ان: **درجة الرقعة التشغيلية = DOL** **الارباح قبل الفوائد والضرائب (صافي الدخل التشغيلي NOI) = EBIT** **التغير في الارباح قبل الفوائد والضرائب = Δ EBIT** **التغير في المبيعات الوحدات المنتجة والمباعة) = Δ Q**	$$DOL = \frac{\text{Percentage change in EBIT}}{\text{Percentage change in sales}} = \frac{\%\ EBIT}{\%\ Q}$$ $$= \frac{\Delta\ EBIT\ /\ EBIT}{\Delta\ Sales\ /\ Sales}$$ $$= \frac{\Delta EBIT\ /\ EBIT}{\Delta\ Q\ /\ Q}$$

وبتطبيق المعادلة **المعادلة (6-8)** على المثال السابق وبالنسبة للمنشأة B يتبين بأن درجة الرافعة التشغيلية للتغير في عدد الوحدات التي تنتجها المنشأة من 100000 وحدة الى 120000 وحدة تساوي:

$$DOL = \frac{56000-40000/40000}{120000-100000/100000} = \frac{16000/40000}{20000/10000}$$

$$DOL = \frac{40\%}{20\%} = 2$$

2- درجة الرافعة التشغيلية عند مستوى محدد من المبيعات .

الطريقة الثانية الحساب درجة الرافعة التشغيلية هي بالنسبة لنقطة التعادل الخطبة ، أي باستخدام المتغيرات المحددة بتحليل التعادل، ثم تطوير المعادلة السابقة **المعادلة (6-8)** نصاب درجة الرافعة التشغيلية عند أي مستوى من المبيعات Q .

المعادلة (6-9)

$$DOLQ = \frac{Q(P-V)}{Q(P-V)\ -F} = \frac{C}{X}$$

أما كيفية الوصول الى المعادلة **(6-9)**فيتم بالتعويض في **المعادلة (6-8)** بمتغيرات تحليل التعادل. بالتحديد يعرف الدخل التشغيلي بالفرق بين الإيرادات والتكاليف (الثابتة والمتغيرة)، وذلك كما مبين في المعادلة الآتية:

المعادلة (6-10)

$$EBIT = Q(p-V) - F$$

اما التغير في الدخل التشغيلي EBIT فهو التغير في الايرادات ناقص التغير في التكاليف المتغيرة . ولا تدخل التكاليف الثابتة في حساب التغير لأنها ثابته، وكما مبين في المعادلة الآتية:

المعادلة (6-11)

$$\Delta EBIT = \Delta Q(p-V)$$

والحصول على درجة الرافعة التشغيلية تضرب النسبة المئوية للتغير في الدخل التشغيلي بمقلوب النسبة المئوية للتغير في المبيعات وكما يأتي :

المعادلة (6-12)

$$DOL = \frac{\Delta Q(p-V)}{Q(P-V) - F} \times \frac{Q}{X}$$

وباختصار AQ نحصل على المعادلة

المعادلة (6-12):

$$DOL = \frac{Q(p-V)}{Q(P-V) - F} \times \frac{C}{X}$$

ويمكن تطبيق المعادلة (6-13)على بيانات الشركات الثلاث السابق مناقشتها . أن كل شركة من الشركات الثلاث لها نفس دالة الايرادات الكلية وهي:

TR = 2 dinar x Q

أما بالنسبة لدوال التكاليف لهذه الشركات فهي مختلفة وتقديراتها كما يأتي:

الشركة	التكاليف الثابتة	التكاليف المتغيرة (QxV)الوحدة × الكمية	المساهمة P-V=C سعر بيع الوحدة - الكلفة المتغيرة للوحدة
Aإجمالي التكلفة TC=	20000 +	Qx1.5	0.5 دينار
Bإجمالي التكلفة TC=	40000 +	Qx1.2	0.8 دينار
Cإجمالي التكلفة TC=	160000 +	Qx1	1 دينار

و لحساب درجة الرافعة التشغيلية عند مستوى مبيعات 100000 وحدة للشركات الثلاث يمكن استخدام نمط الدخل التشغيلي الآتي:

الشركة المساهمة الاجمالية = C الدخل التشغيلي - المساهمة الاجمالية - التكاليف الثابتة

الشركة	لمساهمة الاجمالية (نسبة مساهمة الوحدةX CQالكمية Q)	Cالدخل التشغيلي - المساهمة الاجمالية - التكاليف الثابتة
A	**50000**	**30000**
B	**80000**	**40000**
C	**100000**	**40000**

وفي ضوء ذلك يمكن حساب رجة الرافعة التشغيلية لكل شركة من الشركات الثلاث كما يأتي:

$$DOL = C/X$$

$DOL_A = 50000 / 30000 = 1.67$

$DOL_B = 80000 / 40000 = 2$

$DOL\ c = 100000 / 40000 = 2.5$

يستدل من نتائج الحساب هذه بأن الشركة **A** التي تتميز بتكاليف ثابته منخفضة، وتكلفة متغيرة للوحدة الواحدة مرتفعة هي الأقل درجة رافعة تشغيلية 1.67، بالمقارنة مع الشركة C ذات التكلفة الثابتة الاعلى والتكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة الادنى. فهي الاعلى في درجة رافعتها التشغيلية 2.5. اما الشركة **B** تتميز بتكاليف ثابته ومتغيرة معتدلة، ولهذا فهي تقع بين الاثنين من حيث درجة الرافعة التشغيلية التي تساوي .**2** ان الشركة **A** يغلب عليها طابع الكثافة العمالية، بينما يغلب على الشركة **C** طابع الكثافة الرأسمالية بكلام آخر تتميز الشركة **A** بانخفاض نسبة التكاليف الثابتة الى اجمالي التكاليف، بالمقارنة مع الشركة التي تكون فيها هذه النسبة مرتفعة. وبحساب كمية التعادل للشركات الثلاث يتبين بأن كمية التعادل للشركة (**C**) ذات درجة الرافعة التشغيلية الأعلى هي الاكبر بالمقارنة مع الشركتين **A** و **B** ، وهذا الشيء اصبح معلوماً ، فالشركة ذات الرافعة التشغيلية المرتفعة تكون كمية تعادلها مرتفعة بالقياس الى شركات هي ادنى منها درجة رافعة تشغيلية. ويبلغ التعادل 60000 وحدة للشركة ، **C**، و 50000 وحدة للشركة B و40000 وحدة للشركة**A .**

وفي ضوء ما تقدم فأن التفسير المالي لأرقام درجة الرافعة التشغيلية لكل من الشركات الثلاث يعني ان زيادة حجم المبيعات بنسبة 100% للشركة **C** التي لها اعلى رافعة تشغيلية بين الشركات الثلاث يؤدي الى زيادة ارباحها بنسبة250% كما ان نفس مقدار الزيادة 100% في حجم مبيعات الشركة ، والتي لها قبل رافعة تشغيلية بين الشركات الثلاث تؤدي الى زيادة الارباح بنسبة 167% فقط. والى زيادة 200% في ارباح الشركة B ذات الرافعة التشغيلية المساوية الى 2 . وإذا انخفضت المبيعات بنسبة 100%، فأنها تؤدي الى انخفاض الارباح التشغيلية للشركات بذات النسب اي 250% للشركة ، C، و200% للشركةB ، و 167% للشركة A وربما يؤدي ذلك الى خسارة تشغيلية.

وتلخيصاً لما سبق، يتبين بأن حساب درجة الرافعة التشغيلية بالطريقة الجبرية توضح نفس النمط الذي يوضحه الشكل (6-6) ، من ان ارباح الشركة C التي لها اعلى درجة تشغيلية تكون أكثر حساسية للتغبير في حجم المبيعات، في حين ان أرباح الشركة A التي لها اقل درجة تشغيلية تكون اقل حساسية للتغير في حجم المبيعات. اما بالنسبة للشركة B التي درجة رافعتها التشغيلية بين A وC ، فتكون حساسيتها أي حساسية ارباحها للتغير في حجم المبيعات هي بين الشركتين A وC. كذلك تجدر الاشارة الى أن درجة الرافعة التشغيلية تختلف من مستوى انتاج او مبيعات الى آخر. فتبدأ بقيم سالبة وصغيرة لتصبح كبيرة جدا" لا نهائية (Infinite) عند كمية التعادل، ثم تأخذ قيماً موجبة تتناقص بتزايد مستوى الانتاج ما بعد كمية التعادل. ويتضح ذلك من قيم درجة الرافعة التشغيلية للشركة C التي تم حسابها لمستويات انتاج مختلفة كما هو مبين في الجدول (6-5) . أن القيمة السالبة لدرجة الرافعة التشغيلية تعني ان زيادة واحد بالمائة في المبيعات من مستوى 4000 وحدة مثلاً يخفض خسائر الشركة بنسبة 2 % . بالطبع ان تخفيض الخسائر يعني زيادة في الارباح. اما السبب في تناقص قيمة درجة الرافعة التشغيلية ما بعد كمية التعادل فيعود الى الدخول في مرحلة تناقص العوائد عند مستويات مرتفعة من الانتاج بكلام آخر، أن قيمة درجة الرافعة التشغيلية تكون أكبر عند مستويات المبيعات التي تلي كمية التعادل مباشرة منها عند مستويات المبيعات المرتفعة.

جدول (6-5)

درجة الرائعة التشغيلية للشركة C المستويات انتاج مختلفة

كمية الانتاج (وحدة)	درجة الرافعة التشغيلية
20000	**-0.5**
40000	**- 2.0**
60000	**Infinity**

80000	**4**
100000	**2.5**
120000	**2**
200000	**1.4**

ان درجة الرافعة التشغيلية تقيس التأثير على الربحية الناشئ عن التغير في كل من اتجاه وحجم كمية الانتاج المباع، بمعنى ارتفاع أو انخفاض في كمية الانتاج المباع أن مقياس الرافعة التشغيلية له تطبيقات هامة في العديد من المجالات والسياسات المالية. فمثلا وعلى افتراض أن المنشأة C تستطيع أن تزيد عدد الوحدات من مبيعاتها من 100000 وحدة الى 120000 وحدة عن طريق تخفيض سعر بيع الوحدة من دينارين الى 1.900 دينار عندئذ يتحدد مقدار صافي الدخل التشغيلي الذي تحققه المنشأة كما يأتي:

Net operating Income (NOI)=Q (P-V)-F

=120000 (1.9-1)-60000

= 108000-60000

= 48000 دينار

ان درجة الرافعة التشغيلية تمثل مفهوم المرونة، وهي مماثلة للمرونة السعرية في الاقتصاد، وتكون درجة الرافعة التشغيلية في المرونة اعلى ما يمكن بالقرب من نقطة التعادل. أي أن تغيراً صغيراً في حجم منتج بالقرب من نقطة التعادل، يؤدي إلى نسبة عالية جدا في زيادة الارباح.

يتبين من هذه النتيجة ان المنشأة C تستطيع ان تزيد ارباحها من مبلغ 40000دينار الذي تحققه من بيع 100000 وحدة الى مبلغ . 48000 دينار الذي يدره بيع 120000 وحدة بسعر 19 دينار للوحدة . يتضح من ذلك ان المنشأة التي لديها درجة رافعة تشغيلية عالية يمكن ان تزيد ارباحها بأتباع سياسة متحررة في التسعير، وبخاصة اذا كانت مرونة الطلب لمنتجاتها عالية، أي اذا ادى انخفاض قليل في السعر الى زيادة كبيرة في الطلب. ولكن من ناحية أخرى، عندما تكون خاضعة لتقلبات كبيرة، بمعنى أن انخفاضاً قليلا في حجم المنتج المباع يؤدي الى انخفاض كبير في الارباح، والعكس صحيح.

واخيرا ان مفهوم الرافعة التشغيلية له مضامين مهمة تتعلق بسياسات تسعير السلعة وسياسات التمويل في الشركة. فمثلا تستطيع شركة تتمتع بدرجة رافعة تشغيلية عالية. وتواجه كسادا في مبيعاتها ان تخفض السعر قليلا فتزيد من مبيعاتها (بحسب مرونة الطلب بالنسبة للسعر) وتستفيد من الزيادة الكبيرة في الارباح التشغيلية الناتجة عن الزيادة في المبيعات ان اتباع سياسة تسعير من هذا النوع يمكن الشركة قلب خسائرها الى ارباح اذا كانت تخسر ، أو من زيادة ارباحها اذا كانت أرباحها ضئيلة. بالنسبة لسياسات التمويل فأن الطاقة الاستيعابية للتمويل بالدين تكون اقل إذا كانت درجة الرافعة التشغيلية عالية في الشركة.