تحليل التعادل

يعتبر تحليل التعادل من الأدوات المستخدمة من طرف الإدارة لتحليل العلاقة بن التكلفة والحجم والأرباح، حيث يمكن من خلاله رصد أثر التغير في الكميات المنتجة والمباعة على التكاليف والإيرادات والأرباح، مما يمكّن الإدارة من اتخاذ قرارات تسعير المنتجات ونسبة مزيج المنتجات وأثر ذلك الربحية [1].

ويسمح تحليل التعادل بتوضيح وترشيد القرارات المرتبطة بـ:

- الأرباح المتوقعة المناظرة لكل حجم من المبيعات المختلفة؛
- العلاقة بين التكاليف الثابتة والمتغيرة والأرباح؛
- أثر التغير في أسعار المنتجات على الأرباح؛
- تحديد الحجم الأمثل للمشروع، طاقته الإنتاجية وتوقيت التدرج حتى الوصول للطاقة الإنتاجية القصوى.

سندرس من خلال هذا العنصر:

تحليل التعادل في حالة عدم وجود مخاطرة، تحليل التعادل في حالة وجود مخاطرة، تحليل التعادل المالي وتحليل الرافعة.

II. تحليل التعادل في حالة عدم وجود مخاطرة:

نقطة التعادل هي النقطة التي تتساوى فيها الإيرادات الكلية مع التكاليف الكلية وعندها يكون الربح يساوي صفر، فعن طريق تحديد نقطة التعادل تتمكن المؤسسة من تحديد الحد الأدنى من الوحدات الإنتاجية التي يجب إنتاجها، ومن ثم القيام بعملية بيعها، وتغطية جميع التكاليف التي تتحملها المؤسسة خلال فترة الإنتاج وكذلك كي تبتعد المؤسسة عن الخسائر التي من الممكن أن تتعرض لها، فعند زيادة حجم الإنتاج الذي تم بيعه عن هذه النقطة عندها تقوم المؤسسة بتحقيق الأرباح.

[1] مؤيد خنفر، غسان المطارنة، **تحليل القوائم المالية/ مدخل نظري وتطبيقي**، دار المسيرة، الأردن، 2009، ص. 243

كما تعرف نقطة التعادل بأنها نقطة الإنتاج بالوحدات أو حجم المبيعات التي تؤدي لتحقيق ربح قبل الفائدة والضريبة EBIT مساو للصفر. لذا تعتبر المشاريع التي لا تصل إلى نقطة التعادل مشاريع مرفوضة، أم التي تكون فوق مستوى التعادل فهي مجال منافسة بين المستثمرين.

1.1 حساب نقطة التعادل:

قبل حساب نقطة التعادل يجب التفريق بين أنواع التكاليف:

- ✓ **التكاليف الثابتة:** وهي التكاليف التي لا تتغير بتغير كمية الإنتاج خلال فترة زمنية معينة، وتتحمل المؤسسة هذه التكاليف سواء عمل المشروع بطاقته الإنتاجية أو ببعضها أو توقف عن الإنتاج. ومن أشكال التكلفة الثابتة نجد:
  - التكاليف الإدارية؛
  - الاهتلاكات؛
  - مصاريف التأمين؛
  - الإعلانات؛
  - رواتب العاملين في الإدارة.
- ✓ **التكاليف المتغيرة**: وهي التكاليف التي تتغير بتغير الكميات المنتجة وتغير حجم النشاط ، تحسب التكاليف المتغيرة بحاصل ضرب عدد الوحدات المنتجة في التكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة، ومن أمثلة التكاليف المتغيرة المواد الأولية المستخدمة في الإنتاج، تكلفة الطاقة المستخدمة في الإنتاج، مصاريف النقل والأجور المباشرة.
- ✓ **التكاليف المختلطة:** وهي التي تجمع بين الثابتة والمتغيرة مثل تكاليف البيع حيث الراتب ثابت والعمولة متغيرة.

حساب نقطة التعادل رياضيا:

لحساب نقطة التعادل نقوم بتعريف الرموز المستخدمة في تحليل التعادل:

Q =عدد الوحدات المباعة سواء منتجة أو مشتراة.

P = سعر بيع الوحدة.

CF = التكاليف الثابتة.

CVi = التكلفة المتغيرة للوحدة.

CA = رقم الأعمال أو إجمالي الإيرادات.

CT = إجمالي التكاليف.

R = الأرباح.

M/CVi = هامش المساهمة للوحدة أو الهامش على التكلفة المتغيرة = (P-CVi).

ويعتمد تحليل العلاقة بين التكاليف وحجم المبيعات والأرباح على المعادلة العامة للربحية وهي[2]:

الربح التشغيلي = إجمالي الإيرادات – إجمالي التكاليف

باستخدام الرموز:

$$R = CA - CT$$

$$R = (Q \times P) - [(Q \times CVi) + CF]$$

$$R = Q \times (P - Cvi) - CF$$

- الإيرادات الكلية = التكاليف الكلية.
- لحساب نقطة التعادل نفترض أن الربح المستهدف = صفر

$$R = (Q \times P) - CF$$

$$R = Q(P - CVi) - CF = 0 \text{ عند التعادل .. الصفر}$$

$$Q(P - CVi) = CF$$

$$\Rightarrow Q = CF \div (P - Cvi)$$

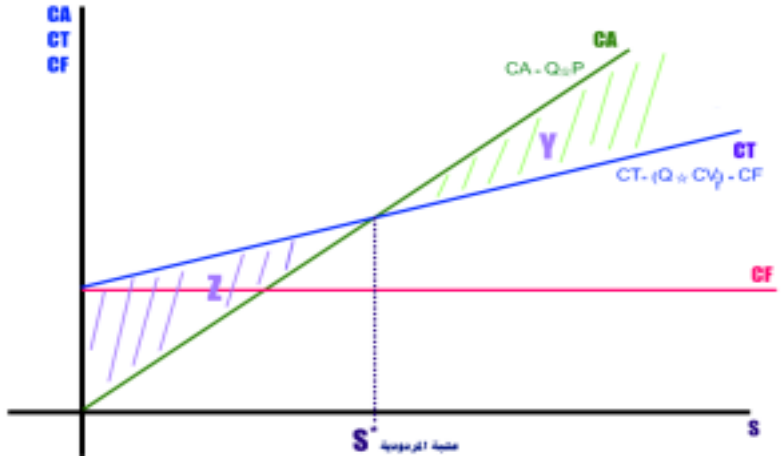
- إذن نقطة التعادل بالكميات = التكاليف الثابتة ÷ هامش المساهمة للوحدة
- **يتم تحديد نقطة التعادل بالقيمة كما يلي:**

[2] عمار زودة، محاضرات في التسيير المالي، جامعة أم البواقي، 2012-2013.

- نقطة التعادل = إجمالي التكاليف الثابتة ÷ (1 – (إجمالي التكاليف المتغيرة ÷ إجمالي المبيعات))
- حيث أن : (1 – (إجمالي التكاليف المتغيرة ÷ إجمالي المبيعات)) يسمى معدّل هامش على التكلفة المتغيرة ويرمز له بالرمز MM/CV
- إذن نقطة التعادل بالقيمة ويرمز لها بالرمز S^* : $S^* = CF \div MM/CV$

حساب نقطة التعادل بيانيا:

لحساب نقطة التعادل نعتمد على العلاقة التالية: عند التعادل تتساوى الإيرادات الإجمالية مع التكاليف الإجمالية، أي CA = CT



حسب الشكل البياني فإن:

- خط التكاليف الثابتة CF مستقيم عند مختلف الكميات المباعة ، بشرط ألا يتم رفع الطاقة الإنتاجية ، حيث إذا احتاجت المؤسسة لرفع الطاقة الإنتاجية فإنها ستزيد من التكاليف الثابتة.
- الخط الذي يمثل التكاليف الكلية CT يغطي كلا من التكاليف الثابتة والمتغيرة.
- خط الإيرادات الكلية CA يمثل عدد الوحدات × سعر البيع الوحدوي ويبدأ من الصفر عندما تكون الوحدات المباعة منعدمة قبل تشغيل المشروع.
- نقط التعادل S^* تتساوى عندها الإيرادات مع التكاليف، المساحة التي تسبق التعادل Z تمثل خسارة ، والمساحة التي تتعدى التعادل Y تمثل ربحا صافيا [3].

1.1 استخدام تحليل التعادل في تحقيق الربح المستهدف:

[3] عمار زودة ، مرجع سابق.

حجم المبيعات المستهدف (الوحدات) = التكاليف الثابتة + الربح المستهدف) ÷ هماش المساهمة للوحدة.

قيمة المبيعات المستهدفة = (التكاليف الثابتة + الربح المستهدف) ÷ معدل هامش المساهمة للوحدة.

3.1 هامش الأمان ومؤشر الأمان:

- **هامش الأمان**: يمثل الانخفاض في رقم الأعمال الذي تقبله المؤسسة دون أن تكون هناك خسارة، ويحسب بالعلاقة:

هامش الأمان MS = رقم الأعمال CA – نقطة التعادل S^*

- **مؤشر الأمان** : يعبر عن هامش الأمان بنسبة مئوية. ويحسب بالعلاقة التالية:

مؤشر الأمان IS = هامش الأمان MS ÷ رقم الأعمال CA

4.1 الفرضيات التي بني عليها تحليل التعادل

- ❖ إمكانية تقسيم عناصر التكاليف إلى تكاليف ثابتة وأخرى متغيرة.
- ❖ بقاء التكاليف الثابتة دون تغيير.
- ❖ تغير التكاليف الثابتة بنسبة ثابتة مع تغير حجم النشاط.
- ❖ ثبات أسعار البيع وأسعار عوامل الإنتاج .
- ❖ ثبات مستوى الطاقة الإنتاجية.
- ❖ اعتبار حجم الإنتاج هو العامل الرئيسي المؤثر على التكاليف والمبيعات.

5.1 تحليل التعادل في المزيج السلعي:

في حالة تعدد المنتجات يتطلب الأمر تحديد نسبة كل منتج في المزيج، نظرا لاستفادة المنتجات المختلفة من عناصر التكاليف الثابتة . ولذلك نصوغ المثال التالي:

مثال تطبيقي

تقوم شركة ABM بإنتاج وبيع منتجين X ، Y كما يلي:

البيان	المنتج X	المنتج Y
الكميات المباعة	2000 وحدة	3000 وحدة
سعر البيع التقديري	250 دج	120 دج
التكلفة المتغيرة للوحدة	100 دج	50 دج

فإذا كانت التكاليف الثابتة للشركة 120.000 دج. وكانت الشركة تستهدف ربحا قبل الضريبة يقدر بـ 75.000 دج ومعدل الضريبة 25 %.

المطلوب:

❶ حساب كمية مبيعات التعادل للشركة ولكل منتج على حده؟

❷ حساب قيمة مبيعات التعادل للشركة ؟

❸ حساب كمية المبيعات اللازمة لتحقيق الربح المستهدف ؟

الحل

❶ حساب كمية مبيعات التعادل للشركة ولكل منتج على حده؟

نسبة المنتج في المزيج البيعي: الكميات المباعة للمنتج ÷ مجموع الكميات المباعة

- نسبة المنتج X في المزيج = 2000 ÷ 5000 = 0.4
- نسبة المنتج Y في المزيج = 3000 ÷ 5000 = 0.6

حساب عائد المساهمة للوحدة لكل منتج : سعر البيع – التكلفة المتغيرة للوحدة

- عائد المساهمة للوحدة للمنتج X = 250 – 100 = 150 دج
- عائد المساهمة للوحدة للمنتج Y = 120 – 50 = 70 دج

حساب المتوسط المرجح لعائد المساهمة:

المتوسط المرجح لعائد المساهمة لكل منتج = عائد مساهمة الوحدة × نسبته في المزيج البيعي

- المتوسط المرجح لعائد المساهمة للمنتج X = 150 × 0.4 = 60 دج
- المتوسط المرجح لعائد المساهمة للمننتج Y = 70 × 0.6 = 42 دج

- **إجمالي المتوسط المرجح لعائد المساهمة = 60 + 42 = 102 دج**

نقطة التعادل بالوحدات = إجمالي التكاليف الثابتة للشركة × المتوسط المرجح لعائد المساهمة

Q* = 120.000 ÷ 102 = 1176 وحدة

كمية التعادل لكل منتج = كمية التعادل للشركة × نسبة المنتج في المزيج

- كمية التعادل للمنتج X = 1176 وحدة × 0.40 = 470 وحدة
- كمية التعادل للمنتج Y = 1176 وحدة × 0.60 =706 وحدة

❷ حساب قيمة مبيعات التعادل للشركة ؟

- قيمة التعادل للمنتج X= 470 وحدة × 250 (سعر البيع) = 117.500 دج
- قيمة التعادل للمنتج Y= 706 وحدة × 120 (سعر البيع) = 84.720 دج

إذن قيمة مبيعات التعادل للشركة * S = 117.500 + 84.720 = 202.220 دج

❸ حساب كمية المبيعات اللازمة لتحقيق الربح المستهدف ؟

الربح المستهدف قبل الضريبة = 75.000 دج

كمية المبيعات اللازمة لتحقيق الربح المستهدف = (التكاليف الثابتة + الربح المستهدف) ÷ المتوسط المرجح لعائد المساهمة

= (120.000 + 75.000) ÷ 102 = 1912 وحدة (765 وحدة من X و1147 وحدة من Y)

III. تحليل التعادل في حالة وجود مخاطرة:

تعمل المؤسسات في محيط يتميز بالتغير والمخاطرة المستمرة، مما يؤثر على عملية اتخاذ القرارات في المؤسسة الاقتصادية، وفي ظل هذه الظروف لا ينبغي تحديد كمية المبيعات التي تحقق التعادل، وإنما دراسة احتمال تحقيق المؤسسة لمبيعات التعادل من عدمه، ولدراسة تحليل التعادل في ظل المخاطرة وعدم التأكد نقترح المثال التالي:

مثال تطبيقي:

تقوم مؤسسة بإنتاج وبيع منتج يخضع الطلب عليه لقانون التوزيع الطبيعي بمتوسط حسابي للكميات المطلوبة μ يقدر بـ: 110 وحدة ، و انحراف معياري σ يقدر بـ: 8 وحدة.

أما ظروف الاستغلال فكانت على النحو التالي:

- **سعر بيع الوحدة: 100 دج**
- **التكلفة المتغيرة للوحدة: 60 دج**
- **التكاليف الثابتة: 5.200 دج**

❖ **المطلوب: حساب احتمال أن تحقق المؤسسة نقطة التعادل؟**

نقوم بحساب احتمال تحقق نقطة التعادل من عدمه بالكميات ثم بالقيمة كما يلي:

نقطة التعادل بالكميات = $Q = \frac{CF}{M/cvi}$

بالتعويض $Q = \frac{5.200}{100-60}$ = **130 وحدة**

احتمال أن تحقق المؤسسة نقطة التعادل هو غفط عندما تكون مبيعاتها أكبر من أو تساوي 130 وحدة يكون الاحتمال يساوي:

$$P(Q \geq 130) = P(Z \geq (Q - \mu) / \sigma)$$

$$P(Q \geq 130) = P(Z \geq (130 - 110) / 8)$$

$$= P(Z \geq 2.5)$$

بالرجوع لجدول التوزيع الطبيعي نجد $P(Z \geq 2.5) = 0.621\ \%$ وهو احتمال ضعيف ، أي أن المؤسسة من المحتمل جدا ألا تصل لنقطة التعادل.

IV. تحليل التعادل المالي:

تحليل التعادل المالي هو أسلوب يهدف لتحديد الربح التشغيلي قبل الفوائد والضرائب EBIT المطلوب لتغطية التكاليف التمويلية للمؤسسة من فوائد القروض وتوزيعات الأرباح لحملة الأسهم الممتازة، أي أنها المرحلة التي يكون فيها ربح السهم العادي الواحد معدوم.

يحسب التعادل المالي رياضيا وبيانيا:

- رياضيا:

بالاعتماد على التعريف السابق لنقطة التعادل والمتمثل في كونها النقطة التي يساوي فيها عائد السهم العادي الواحد الصفر كالآتي:

عائد السهم العادي الواحد = الأرباح المعدة للتوزيع على أصحاب الأسهم العادية ÷ عدد الأسهم العادية = 0

ومعادلة التعادل المالي تقتضي تحديد الرموز الرياضية لكل عنصر كما يلي:

EBIT / Earnings Before Interest and Taxes =	الأرباح قبل دفع الفوائد والضرائب
I / Interest =	فوائد القروض
T / Taxes =	معدل الضريبة على الأرباح
DPS / Dividends per share =	الأرباح الموزعة على حملة الأسهم الممتازة
NES / Number of shares =	عدد الأسهم العادية
EPS / Earnings per share =	عائد السهم العادي الواحد.

والصيغة الرياضية للتعادل المالي هي:

$$S_f = EBIT = I + (DPS \div (1-T))$$

V. تحليل الروافع (الرافعة التشغيلية والمالية)

الرافعة التشغيلية والمالية هما مؤشران يستخدمان للدلالة عن الوضع المالي للمؤسسة والمخاطر التي تواجهها، فالرافعة التشغيلية تدل على هيكلة التكاليف في المؤسسة، فكلما زادت نسبة التكاليف الثابتة في هيكل تكاليف المؤسسة ولا تنخفض بانخفاض الطلب فإن مخاطر الأعمال تتزايد، أما الرافعة المالية فتعكس حجم الديون المعتمد عليها في تمويل نشاطات المؤسسة، فكلما ارتفعت نسبة الاعتماد على الديون في هيكل التمويل زادت المخاطر المالية للمؤسسة، لأن خدمة الديون هي التزامات ثابتة واجبة الدفع مهما كانت نتيجة المؤسسة.

1. الرافعة التشغيلية: Operating Leverage

إن اعتماد المؤسسات ذات كثافة رأس المال (مثل الصناعات الثقيلة والطاقة والطيران) على التكاليف الثابتة في هيكل التكاليف هو أساس بروز فكرة الرفع التشغيلي، التي تعبّر عن مدى التغير في الربح التشغيلي قبل الفائدة والضريبة EBIT الناتج عن التغير في المبيعات.

حساب درجة الرفع التشغيلي Degree of Operating Leverage:

تحسب درجة الرفع التشغيلي حسب العلاقة التالية في حالة مستوى ثابت من المبيعات:

$$DOL = = \frac{M/CV}{R\ (EBIT)} = \frac{Q \times (P-CV)}{Q \times (P-CV) - CF}$$

وتحسب بالعلاقة التالية عند وجود مستويات مختلفة من المبيعات:

$$DOL = \frac{\triangle\ R/R}{\triangle CA/CA} = \frac{\triangle\ EBIT/EBIT}{\triangle S/S} = \frac{\triangle\ EBIT/EBIT}{\triangle Q/Q}$$

مثال:

بلغت مبيعات الشركة المتحدة خلال سنة 2020 ، 300 ألف دج، التكاليف الثابتة تعادل 100 ألف دج بينما التكاليف المتغيرة فبلغت 60 % من المبيعات.

بافتراض أن مبيعات الشركة ارتفعت بمقدار 20 % ، ما الأثر المتوقع على الربح قبل الفائدة والضريبة؟

حساب درجة الرفع التشغيلي:

$$DOL = \frac{M/CV}{R\ (EBIT)} = \frac{120.000}{20.000} = 6$$

أية زيادة في المبيعات بنسبة 10 % تؤدي إلى زيادة في الربح التشغيلي قبل الفائدة والضريبة بنسبة 60 %،

وبافتراض ارتفاع مبيعات الشركة بـ 20 % فإن ذلك سيؤدي إلى زيادة في الربح التشغيلي قبل الفائدة والضريبة بنسبة **120** %.

وللتأكد من صحة النتيجة نقوم بما يلي:

البيان	2020	2021
المبيعات	300.000	360.000
التكاليف المتغيرة (60 %)	180.000	216.000
التكاليف الثابتة	100.000	100.000
الربح التشغيلي قبل الفائدة والضريبة	20.000	44.000

يلاحظ من الجدول أنه عند ارتفاع المبيعات سنة 2021 بنسبة 20 %، (من 300.000 إلى 360.000)، ارتفع الربح التشغيلي قبل الفائدة والضريبة من 20.000 إلى 44.000 دج.

حيث بلغت نسبة التغير: **120 %** = 44.000 -20.000 / 20.000

الرافعة المالية: Financial Leverage

تعبر الرافعة المالية على علاقة المؤسسة بهيكل تمويلها، حيث كلما ارتفعت نسبة اعتماد المؤسسة على المصادر الخارجية لتمويل رأسمالها المستثمر ارتفعت معها درجة الرفع المالي والعكس صحيح.

ويؤثر الرفع المالي إيجابيا على عائد المساهمين إذا نجحت المؤسسة في استثمار الأموال المقترضة بمعدل عائد يفوق معدل الفائدة المدفوع عليها، هذا يعني أن الرفع المالي يكون في صالح المؤسسة إذا كان معدل العائد على الاستثمار أكبر من معدل الفائدة على الأموال المقترضة.

تعرف درجة الرفع المالي DFL على أنها نسبة التغير في أرباح السهم العادي الواحد EPS الناتج عن التغير النسبي الذي يحصل في الأرباح قبل الفوائد والضرائب EBIT. وتحسب باستخدام العلاقة التالية:

$$\text{درجة الرفع المالي} = \frac{\text{نسبة التغير في أرباح السهم الواحد}}{\text{نسبة التغير في الأرباح قبل الفوائد و الضرائب}}$$

$$DFL = \frac{\triangle EPS/EPS}{\triangle EBIT/EBIT}$$

بافتراض أن درجة الرفع المالي تساوي 1.5، هذا يعني أن زيادة الأرباح قبل الفوائد والضرائب بنسبة 10 % سيؤدي لزيادة أرباح السهم العادي الواحد بنسبة 15 %، والعكس صحيح.

وفي حالة وجود أسهم ممتازة في هيكل رأس المال، تحسب درجة الرفع التشغيلي بالعلاقة التالية:

$$DFL = \frac{EBIT}{EBT - \frac{DPS}{E-T}}$$

EBIT = الربح التشغيلي قبل الفوائد والضرائب؛

EBT = الربح التشغيلي قبل الضرائب؛

DPS = توزيعات الأسهم الممتازة؛

1-T = المتمم الحسابي للضريبة على الأرباح.