

الفصل الثالث

تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح (تحليل التعادل)

مقدمة:

يركز تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح على سلوك إجمالي الإيرادات وإجمالي التكاليف وصافي الربح تجاه التغيرات التي تحدث في كل من حجم المبيعات و سعر البيع والتكلفة المتغيرة للوحدة والتكاليف الثابتة ، ويستخدم المديرون تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح للمساعدة في الإجابة على أسئلة مثل : كم سيتأثر إجمالي الإيرادات وإجمالي التكاليف إذا حدث تغيرات في حجم المبيعات أو سعر البيع أو توسعت أعمال المنشأة في الأسواق، ومثل هذه الأسئلة تقوم على فكرة مضمونها " ماذا - لو " .
أن تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح يوضح الأرباح الناتجة عن تلك الاحتمالات، ولذلك يعتبر تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح مرشداً للمديرين عند التخطيط .

افتراضات تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح (تحليل التعادل):

- 1- يمكن تقسيم التكاليف إلى تكاليف متغيرة وتكاليف ثابتة.
- 2- كل من معادلة او دالة الإيراد الكلي والتكاليف الكلية خطية.
- 3- إن كل من سعر البيع و التكلفة المتغيرة للوحدة والتكاليف الثابتة معروفة وثابتة خلال فترة التحليل.
- 4- المنشأة تقوم بإنتاج وبيع منتج واحد فقط أو تشكيله ثابتة من المنتجات.
- 5- أن التغيرات في التكاليف والإيرادات تكون بسبب التغير في حجم الوحدات المنتجة والمباعة بمعنى أن عدد الوحدات المنتجة والمباعة هي مسبب التكاليف والإيراد.
- 6- عدم الأخذ في الاعتبار القيمة الزمنية للنقود لكل من الإيرادات والتكاليف .

المصطلحات المستخدمة:

قبل شرح اساسيات تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح سوف نوضح بعض المصطلحات المستخدمة وهي:

- أ- هامش المساهمة للوحدة = سعر بيع الوحدة - تكلفة متغيرة للوحدة.
هامش المساهمة الاجمالي = قيمة المبيعات - التكلفة المتغيرة الاجمالية
- و يعتبر هامش المساهمة القيمة الباقية من الإيرادات بعد طرح التكاليف المتغيرة وتساهم هذه القيمة في تغطية التكاليف الثابتة، وبعد تغطية التكاليف الثابتة بالكامل فإن المتبقي من هامش المساهمة يعتبر صافي ربح.

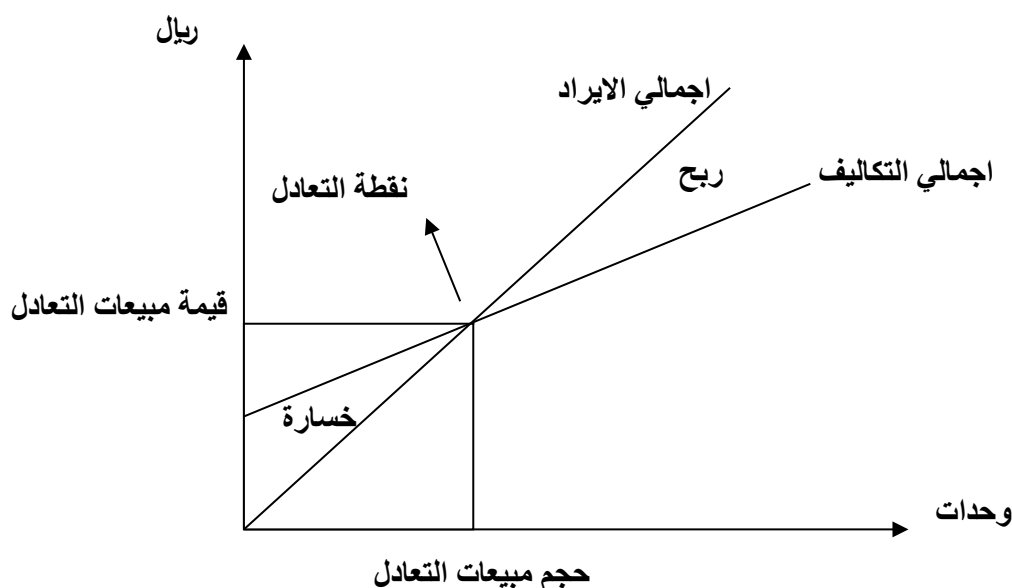
$$\text{ب- نسبة هامش المساهمة} = \frac{\text{هامش المساهمة للوحدة}}{\text{سعر بيع الوحدة}} \text{ أو } = \frac{\text{هامش المساهمة الإجمالي}}{\text{قيمة المبيعات}}$$

و نسبة هامش المساهمة هي هامش مساهمة كل ريال من المبيعات ، فمثلا اذا كانت نسبة هامش المساهمة ٤٠% تعني ان كل ريال مبيعات يحتوي علي ٤٠% هامش مساهمة.

اساسيات تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح (تحليل التعادل):

بصفة عامة نهتم في تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح بتحديد نقطة هامة يطلق عليها **نقطة التعادل**، و هي النقطة التي يتساوى عندها اجمالي الإيرادات مع اجمالي التكاليف ، بمعنى أن الشركة عند هذه النقطة لا تحقق ربح أو خسارة.
ويتم تحديد نقطة التعادل بثلاثة طرق هي: الطريقة البيانية، طريقة المعادلة، طريقة هامش المساهمة، وسوف نعرض لكل طريقة من هذه الطرق علي النحو الوارد في الصفحات التالية:

أولاً: الطريقة البيانية:



ثانياً طريقة المعادلة:

عند نقطة التعادل صافي الربح او الخسارة = صفر لذلك يكون:

$$\text{اجمالي الايرادات} = \text{اجمالي التكاليف}$$

$$\text{اجمالي الايرادات} = \text{التكاليف المتغيرة} + \text{التكاليف الثابتة}$$

$$\text{حجم المبيعات} \times \text{سعر البيع} = (\text{حجم المبيعات} \times \text{التكلفة المتغيرة للوحدة}) + \text{التكاليف الثابتة}$$

$$\boxed{\text{ك} \times \text{س} = (\text{ك} \times \text{م. للوحدة}) + \text{ت ث}}$$

وتعتبر هذه المعادلة أكثر الطرق سهولة وعمومية لتحديد نقطة التعادل.

مثال: بفرض أن سعر البيع لأحد المنتجات ٥٠ ريال للوحدة، والتكلفة المتغيرة للوحدة ٣٠ ريال والتكاليف الثابتة

١٠٠٠٠٠ ريال، وباستخدام المعادلة السابقة يتم تحديد نقطة التعادل يكون كالآتي:

$$١٠٠٠٠٠ + (٣٠ \times \text{ك}) = ٥٠ \times \text{ك}$$

$$١٠٠٠٠٠ = ٥٠ \text{ ك} - ٣٠ \text{ ك}$$

$$١٠٠٠٠٠ = ٢٠ \text{ ك}$$

$$\text{ك} = \frac{١٠٠٠٠٠}{٢٠} = ٥٠٠٠ \text{ وحدة}$$

و بالتالي عند حجم مبيعات ٥٠٠٠ وحدة تحقق الشركة التعادل، وإذا باعت الشركة أقل من ٥٠٠٠ وحدة

تحقق خسارة، وإذا باعت أكثر من ٥٠٠٠ وحدة تحقق ربح.

كما يمكن تحديد نقطة التعادل في شكل قيمة يطلق عليها قيمة المبيعات التي تحقق التعادل كالآتي:

$$\text{قيمة المبيعات التي تحقق التعادل} = \text{حجم مبيعات التعادل} \times \text{سعر البيع}$$

$$= ٥٠٠٠ \times ٥٠ = ٢٥٠٠٠٠ \text{ ريال}$$

ثالثاً: طريقة هامش المساهمة:

و في هذه الطريقة يتم تحديد نقطة التعادل باستخدام هامش المساهمة ونسبة هامش المساهمة كالآتي:

$$١- \text{ حجم مبيعات التعادل} = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{هامش المساهمة للوحدة}}$$

$$٢- \text{ قيمة مبيعات التعادل} = \frac{\text{التكاليف الثابتة}}{\text{نسبة هامش المساهمة}}$$

مثال: فيما يلي البيانات الخاصة بإحدى الشركات التي تقوم بإنتاج وبيع المنتج (س):

سعر بيع الوحدة ٥٠ ريال، التكلفة المتغيرة للوحدة ٣٠ ريال، التكلفة الثابتة ١٠٠٠٠٠٠ ريال.

المطلوب: تحديد حجم وقيمة المبيعات التي تحقق التعادل

الإجابة

$$\text{هامش المساهمة للوحدة} = ٥٠ - ٣٠ = ٢٠ \text{ ريال}$$

$$\text{نسبة هامش المساهمة} = \frac{٢٠}{٥٠} = ٠,٤$$

$$\text{حجم مبيعات التعادل} = \frac{١٠٠٠٠٠٠}{٢٠} = ٥٠٠٠ \text{ وحدة}$$

$$\text{قيمة مبيعات التعادل} = ٥٠ \times ٥٠٠٠ = ٢٥٠٠٠٠ \text{ ريال}$$

او

$$\text{قيمة مبيعات التعادل} = \frac{١٠٠٠٠٠٠}{٠,٤} = ٢٥٠٠٠٠ \text{ ريال}$$

استخدامات نقطة التعادل:

يمكن استخدام نقطة التعادل في:

١- تحديد المبيعات التي تحقق ربح مستهدف.

٢- تحديد نسبة هامش الأمان.

١- تحديد المبيعات التي تحقق ربح مستهدف:

$$\text{حجم المبيعات الذي يحقق ربح مستهدف} = \frac{\text{التكلفة الثابتة} + \text{الربح المستهدف}}{\text{هامش المساهمة للوحدة}}$$

$$\text{قيمة المبيعات التي تحقق ربح مستهدف} = \frac{\text{التكلفة الثابتة} + \text{الربح المستهدف}}{\text{نسبة هامش المساهمة}}$$

مثال: نفس المثال السابق يفرض أن المطلوب تحديد حجم وقيمة المبيعات التي تحقق ربح ٥٠٠٠٠ ريال.

$$\text{حجم المبيعات الذي يحقق الربح} = \frac{٥٠٠٠٠ + ١٠٠٠٠٠٠}{٢٠} = ٧٥٠٠ \text{ وحدة}$$

$$\text{قيمة المبيعات التي تحقق ربح} = \frac{٥٠٠٠٠ + ١٠٠٠٠٠٠}{٠,٤} = ٣٧٥٠٠٠ \text{ ريال}$$

٢ - تحديد نسبة هامش الأمان:

هي نسبة الزيادة في مبيعات الشركة عن التعادل و تحدد كالآتي:

$$\text{نسبة هامش الأمان} = \frac{\text{حجم أو قيمة المبيعات} - \text{حجم أو قيمة مبيعات التعادل}}{\text{حجم أو قيمة المبيعات}} \times 100\%$$

مثال: نفس المثال السابق يفرض أن المطلوب تحديد نسبة هامش الأمان عند:

حجم مبيعات ٦٢٥٠ وحدة، و قيمة مبيعات ٣١٢٥٠٠ ريال

الاجابة

$$\text{عند حجم مبيعات ٦٢٥٠ وحدة} = 100\% \times \frac{5000 - 6250}{6250} = 20\%$$

$$\text{عند قيمة مبيعات ٣١٢٥٠٠ ريال} = 100\% \times \frac{250000 - 312500}{312500} = 20\%$$

و يمكن تعريف نسبة هامش الأمان بأنها النسبة التي يمكن أن تنخفض في حدودها مبيعات الشركة دون أن تحقق خسارة.

أمثلة متنوعة

مثال (١)

البيانات التالية مستخرجة من دفاتر إحدى الشركات الصناعية في ٣٠/١٠/١٤٣٤ هـ

مواد مباشرة	١٦ ريال للوحدة.
أجور مباشرة	١٢ ريال للوحدة.
مصروفات صناعية متغيرة	٧ ريال للوحدة.
مصروفات تسويقية متغيرة	٥ ريال للوحدة.
مصروفات صناعية ثابتة	٩٠٠٠٠ ريال .
مصروفات بيعيه ثابتة	٣٠٠٠٠ ريال.
مصروفات إدارية وتمويلية	٤٠٠٠٠ ريال

وتقوم الشركة ببيع الوحدة من المنتج بسعر ٦٠ ريال للوحدة.

المطلوب:

- ١- تحديد حجم وقيمة المبيعات التي تحقق التعادل.
- ٢- تحديد حجم المبيعات الذي يحقق ربح مستهدف ٦٠٠٠٠ ريال مع التحقق.
- ٣- تحديد حجم المبيعات الذي يحقق ربح مستهدف ٤٨٠٠٠ ريال بعد الضريبة بفرض ان معدل الضريبة علي الدخل ٤٠ %.
- ٤- تحديد نسبة هامش الأمان عند حجم المبيعات الفعلي الذي يبلغ ١٠٠٠٠ وحدة.
- ٥- يقترح مدير الانتاج اجراء تعديلات في طريقة التصنيع لزيادة درجة الآلية، و سوف يترتب علي ذلك انخفاض التكلفة المتغيرة للوحدة بنسبة ٢٥ %، وزيادة التكاليف الثابتة بنسبة ٢٠ % مع بقاء العناصر الأخرى علي حالها، ما هو حجم المبيعات الجديد الذي يحقق التعادل في هذه الحالة؟ ثم علق علي النتيجة التي تتوصل اليها.

الاجابة

ت. المتغيرة للوحدة = ١٦ + ١٢ + ٧ + ٥ = ٤٠ ريال للوحدة .

ت . ثابتة = ٩٠٠٠٠ + ٣٠٠٠٠ + ٤٠٠٠٠ = ١٦٠٠٠٠ ريال

هامش المساهمة للوحدة = ٦٠ - ٤٠ = ٢٠ ريال .

$$\text{نسبة هامش المساهمة} = \frac{٢٠}{٦٠} = \frac{٣}{١}$$

$$١- \text{حجم مبيعات التعادل} = \frac{١٦٠٠٠٠}{٢٠} = ٨٠٠٠ \text{ وحدة}$$

$$\text{قيمة مبيعات التعادل} = ٨٠٠٠ \times ٦٠ = ٤٨٠٠٠٠ \text{ ريال}$$

أو :

$$\text{قيمة مبيعات التعادل} = \frac{١٦٠٠٠٠}{٣/١} = ٤٨٠٠٠٠ \text{ ريال}$$

$$٢- \text{حجم المبيعات الذي يحقق ربح مستهدف} = \frac{٦٠٠٠٠ + ١٦٠٠٠٠}{٢٠} = ١١٠٠٠ \text{ وحدة}$$

للتحقق يتم اعداد قائمة دخل لتحديد الربح عند حجم مبيعات ١١٠٠٠ وحدة كالآتي:

٦٦٠٠٠٠	قيمة المبيعات ٦٠×١١٠٠٠
(٤٤٠٠٠٠)	(-) التكلفة متغيرة ٤٠×١١٠٠٠
٢٢٠٠٠٠	هامش المساهمة الإجمالي
(١٦٠٠٠٠)	(-) التكلفة الثابتة
<u>٦٠٠٠٠</u>	صافي الربح او دخل التشغيل

٣- يجب تحديد الربح قبل الضريبة كالتالي:

الربح بعد الضريب: ٤٨٠٠٠ ريال ٦٠%
الربح قبل الضريب: س ١٠٠%

$$\text{س} = \frac{١٠٠ \times ٤٨٠٠٠}{٦٠} = \text{ريال } ٨٠٠٠٠$$

$$\text{حجم المبيعات الذي يحقق ربح مستهدف} = \frac{٨٠٠٠٠ + ١٦٠٠٠٠}{٢٠} = ١٢٠٠٠ \text{ وحدة}$$

$$٤- \text{نسبة حد الأمان} = \frac{٨٠٠٠ - ١٠٠٠٠}{١٠٠٠٠} \times ١٠٠ =$$

$$= \frac{٢٠٠٠}{١٠٠٠٠} \times ١٠٠ = ٢٠\%$$

$$٥- \text{التكلفة المتغيرة للوحدة بعد التعديل} = ٤٠ \times ٧٥\% = ٣٠ \text{ ريال}$$

$$\text{يصبح هامش المساهمة للوحدة} = ٦٠ - ٣٠ = ٣٠ \text{ ريال}$$

$$\text{التكلفة الثابتة بعد التعديل} = ١٦٠٠٠٠ \times ١٢٠\% = ١٩٢٠٠٠ \text{ ريال}$$

$$\text{حجم مبيعات التعادل الجديد} = \frac{١٩٢٠٠٠}{٣٠} = ٦٤٠٠ \text{ وحدة}$$

التعليق:

يؤدي اقتراح مدير الانتاج الي انخفاض حجم المبيعات الذي يحقق التعادل من ٨٠٠٠ وحدة الي ٦٤٠٠ وحدة، و من مصلحة الشركة قبول هذا الاقتراح.

مثال (٢)

ظهرت قائمة الدخل المتوقعة لإحدى المنشآت كالاتي:

١٢٥٠٠٠٠	قيمة المبيعات (١٠٠٠٠ وحدة)
(٧٥٠٠٠٠)	(-) إجمالي التكلفة المتغيرة
٥٠٠٠٠٠	هامش المساهمة الإجمالي
(٤٠٠٠٠٠)	(-) التكاليف الثابتة
<u>١٠٠٠٠٠</u>	صافي الربح او دخل التشغيل

المطلوب:

- ١- تحديد حجم المبيعات الذي يحقق التعادل.
- ٢- تدرس المنشأة حالياً اقتراح بتقديم إعلان يصف خصائص المنتج بتكلفة قدرها ٣٠٠٠٠ ريال، ومن المتوقع أن يؤدي ذلك إلى زيادة حجم مبيعات الشركة بنسبة ١٠ % ، فهل توافق على هذا الاقتراح ؟ ولماذا ؟

الاجابة

$$\begin{aligned} \text{سعر البيع للوحدة} &= \frac{\text{قيمة المبيعات}}{\text{حجم المبيعات}} = \frac{١٢٥٠٠٠٠}{١٠٠٠٠} = ١٢٥ \text{ ريال} \\ \text{ت . المتغيرة للوحدة} &= \frac{\text{إجمالي ت . المتغيرة}}{\text{حجم المبيعات}} = \frac{٧٥٠٠٠٠}{١٠٠٠٠} = ٧٥ \text{ ريال} \\ \text{هامش المساهمة للوحدة} &= ١٢٥ - ٧٥ = ٥٠ \text{ ريال} . \end{aligned}$$

- ١ - حجم مبيعات التعادل = $\frac{٤٠٠٠٠٠}{٥٠} = ٨٠٠٠$ وحدة
- ٢ - يؤدي الاقتراح إلى زيادة حجم المبيعات ليصبح $١١٠ \times ١٠٠٠٠ = ١١٠٠٠$ % = ١١٠٠٠ وحدة. وزيادة التكاليف الثابتة بمقدار تكلفة الاعلان لتصبح $٤٣٠٠٠٠ = ٣٠٠٠٠ + ٤٠٠٠٠٠$ ريال وللموافقة على الاقتراح يجب تحديد اثر ذلك على ربح الشركة عن طريق اعداد قائمة دخل كالاتي:

١٣٧٥٠٠٠	قيمة المبيعات ١١٠٠٠×١٢٥
(٨٢٥٠٠٠)	(-) التكلفة المتغيرة ٧٥×١١٠٠٠
٥٥٠٠٠٠	هامش الربح الاجمالي
(٤٣٠٠٠٠)	(-) التكلفة الثابتة
<u>١٢٠٠٠٠</u>	صافي الربح او دخل التشغيل

نوافق على الاقتراح لأنه يؤدي إلى زيادة ربح الشركة من ١٠٠٠٠٠ ريال إلى ١٢٠٠٠٠ ريال .

تحليل التعادل في حالة تعدد المنتجات:

فيما سبق كنا نفترض ان المنشأة تقوم بإنتاج وبيع منتج واحد فقط، ولكن في الواقع العملي نجد أن المنشآت تقوم بإنتاج وبيع عدة منتجات معاً تسمى تشكيلة أو مزيج ، وتصبح المشكلة كيفية تحديد حجم التعادل للتشكيلة، ويحدد بالخطوات التالية :

$$١ - \text{تحديد نسبة التشكيلة} = \frac{\text{حجم مبيعات كل منتج}}{\text{إجمالي حجم المبيعات}}$$

$$٢ - \text{تحديد المتوسط المرجح لهامش المساهمة لوحدة التشكيلة} = \text{هامش المساهمة للمنتج الأول} \times \text{نسبته} + \text{هامش المساهمة للمنتج الثاني} \times \text{نسبته} + \dots$$

$$\text{حجم التعادل للتشكيلة} = \frac{\text{التكلفة الثابتة}}{\text{المتوسط المرجح لهامش المساهمة لوحدة التشكيلة}}$$

مثال:

البيان	المنتج (س)	المنتج (ص)
حجم المبيعات	٦٠٠ وحدة	٤٠٠ وحدة
سعر البيع للوحدة	٢٠٠ ريال	١٠٠ ريال
ت . المتغيرة للوحدة	١٢٠ ريال	٧٠ ريال
هامش المساهمة للوحدة	٨٠ ريال	٣٠ ريال

وتبلغ التكاليف الثابتة السنوية ٤٥٠٠٠ ريالاً

المطلوب:

- ١ - تحديد حجم مبيعات التعادل للتشكيلة ولكل منتج ؟
- ٢ - تحديد قيمة مبيعات التعادل لكل منتج وللتشكيلة ؟
- ٣ - تحديد صافي الربح في حالة إنتاج وبيع ١٠٠٠ وحدة؟

الاجابة

- تحديد نسبة التشكيلة:

$$\text{س} = \frac{٦٠٠}{١٠٠٠} \times ١٠٠ = ٦٠ \%$$

$$\text{ص} = \frac{٤٠٠}{١٠٠٠} \times ١٠٠ = ٤٠ \%$$

$$\text{المتوسط المرجح لهامش المساهمة لوحدة التشكيلة} = ٨٠ \times ٦٠ \% + ٣٠ \times ٤٠ \% = ٦٠ \text{ ريال}$$

$$١ - \text{حجم التعادل للتشكيلة} = \frac{٤٥٠٠٠}{٦٠} = ٧٥٠ \text{ وحدة تشكيلة}$$

$$\text{مساهمة (س)} = ٨٠ \times ٦٠ \% = ٤٨٠ \text{ وحدة}$$

$$\text{مساهمة (ص)} = ٣٠ \times ٤٠ \% = ١٢٠ \text{ وحدة}$$

تتعادل المنشأة عندما تبيع ٧٥٠ وحدة تشكيلة تتكون من ٤٨٠ وحدة من المنتج (س) و ١٢٠ وحدة من المنتج (ص).

٢ - قيمة مبيعات التعادل لكل منتج = حجم التعادل للمنتج × سعر البيع.

$$\text{س} = ٤٥٠ \times ٢٠٠ = ٩٠٠٠٠ \text{ ريال}$$

$$\text{ص} = ٣٠٠ \times ١٠٠ = ٣٠٠٠٠ \text{ ريال}$$

$$\text{قيمة مبيعات التعادل للمشكلة} = ١٢٠٠٠٠ \text{ ريال}$$

٣ - صافي الربح عند انتاج وبيع ١٠٠٠ وحدة تشكيلة يحدد كالاتي:

هامش المساهمة الاجمالي = حجم مبيعات × المتوسط المرجح لهامش المساهمة

$$= ١٠٠٠ \times ٦٠ = ٦٠٠٠٠ \text{ ريال}$$

$$(٤٥٠٠٠) \text{ ريال}$$

(-) التكاليف الثابتة

$$\underline{١٥٠٠٠} \text{ ريال}$$

صافي الربح

واجب

- تمرين (٢) ص ١٦٣ تعديل في المطلوب رقم ٢ زيادة التكاليف الثابتة السنوية بمبلغ ٢٥٠٠٠٠ دولار.
- تمرين (١٣) ص ١٦٨ مطلوب ١، ٢ فقط.
- تمرين (١٦) ص ١٦٩ مطلوب ١، ٣ فقط.
- تمرين (٢٧) ص ١٧٧ دخل التشغيل معطي ٢٤٠٠٠٠ دولار يقصد دخل التشغيل بعد الضريبة.