

قراءة في نظرية تحليل التعادل بين الواقع وإمكانية التطبيق

قراءة في نظرية تحليل التعادل بين الواقع وإمكانية التطبيق

د. سليمان محمد د. لقلطي الاخضر

جامعة المسيلة

الملخص:

تعتبر تحليلات الربح-الحجم-التكلفة في ظل ظروف التأكد إحدى أدوات القرار المفيدة للغاية في اتخاذ القرارات الإدارية، ولكن فائدتها محدودة جدا بسبب الطبيعة المحددة للعلاقة المفترضة، لذا فإن مدخل أكثر واقعية يتمثل في نموذج المحاسبي وهو عبارة عن توسيع لتحليلات الربح-الحجم-التكلفة في ظل العشوائية، ومنه فإن الهدف من هذه الورقة هو تناول بالتفصيل لمختلف المحاولات التي تمت في الأدبيات وفي الميدان للتأقلم مع المجهول.

الكلمات المفتاحية: نظرية التعادل، العشوائية، الإعتدالية.

The Abstract:

The Cost-Volume-Profit Analysis under certainty is a useful decision tool in managerial decision making, but its usefulness is quit limited by the deterministic nature of the relationship assumed, A more Realistic Approach is the Accounting Model which is an extention of Cost-Volume-Profit analysis under conditions of Stochastic, the objective of this paper is to elaborate on various attempts made in the literature and in practice to adapt with unkonwon.

Key Words : Break-even Theory, Stochastic, Normality.

1- اشكالية البحث:

ينظر بعض المختصين في تحليل القرارات الإدارية بأن نظرية التعادل في ظل اليقين تعتبر ساذجة وعديمة الفائدة ببساطة لأنها مجرد مفهوم نظري بحت لا يمكن أن تتحقق افتراضاته في أرض الواقع، وبالتالي صعوبة تطبيقها أو انعدام إمكانية ذلك أصلاً، ولذا فهم يقبلون بها فقط من وجهة نظر بيداغوجية حيث تدرس للطلبة في كليات الاقتصاد ومدارس إدارة الأعمال وهكذا، والحجة لكل هذا هي أن المفهوم اليقيني لنظرية التعادل التي تقدمها المحاسبة التحليلية بشكل تقليدي والتي أصبحت تسمى بالمحاسبة الإدارية أضحت أداة لا تتوافق مع الواقع المتغير والغامض لبيئة أعمال المؤسسة، ما جعل الكثير من المدراء لم يتمكن من الاستفادة من نظرية التعادل في ظل اليقين في الواقع العملي على الرغم من فائدتها النظرية المثبتة. إن الفكرة الأساسية لنظرية التعادل في ظل اليقين متينة للغاية وتعطي حلول مثلى عديدة لبعض المشاكل النمطية المتعلقة بالربح، حجم الإنتاج وحتى التسعير أو القرارات المتعلقة بحد الأمان، وبالطبع تبقى هذه الحلول المثلى نظرية فقط في كثير من الأحيان.

من هذه الأهمية لنظرية التعادل في ظل اليقين هل يمكن لعالم الأعمال ومدرسة التحليل الكمي أن يخسرا أداة كهذه واعدة، لذلك كان لزاماً أن تتأقلم هذه النظرية مع ظروف عدم التأكد، ولحسن الحظ فإنه تم توسيع مفهوم نظرية التعادل ليشتمل كذلك على جانب العشوائية من خلال نموذج يعرف بالنموذج المحاسبي Accounting Model تم تقديمه لأول مرة عام 1964 من خلال مقال في مجلة المحاسبة الأمريكية، ولقد أعطى هذا المقال دفع جديد لإعادة بعث هذه النظرية من جديد وتوسيعها لتمتد إلى الجانب غير اليقيني أو الاحتمالي، ولقد سال الكثير من الخبر في أوراق المجلة المحاسبة الأمريكية وغيرها باللغة الأجنبية تناقش مختلف جوانب هذا التوسيع، وهذا لا ينطبق على اللغة العربية بحسب علم الباحثين، سنحاول في هذه الورقة تسليط الضوء على هذه النظرية بالتركيز على الجانب غير اليقيني أو الاحتمالي والذي نعتقد بأنه الأكثر ملائمة لواقع الأعمال التي أصبحت تواجهه المؤسسات الجزائرية اليوم وكذلك لقابلية تطبيقه تحت هذه الظروف.

قراءة في نظرية تحليل التعادل بين الواقع وإمكانية التطبيق

فيما تكمن نظرية تحليل التعادل وما مدى إمكانية تطبيقها في الواقع ؟

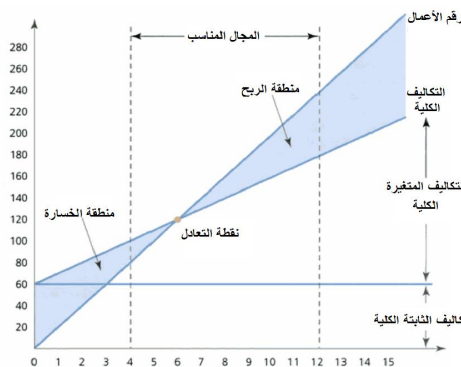
وقد تم التطرق بنوع من التفصيل لأهم المحاولات التي تمت في الأدبيات وفي الميدان لصياغة نموذج ربح - حجم - تكلفة في ظل عدم التأكد وهي محاولة الباحثين Jaedicke وزميله Robichek. ولمعالجة السؤال الرئيسي المطروح يتم التطرق إلى النقاط الموالية:

- الإطار العام لتحليل التعادل
- تحليل التعادل في حالة التأكد
- تحليل التعادل في حالة المخاطرة (عدم التأكد)

2- الإطار العام لنظرية تحليل التعادل

2-1- مفهوم تحليل التعادل:

هناك عدة مسميات لمفهوم تحليل التعادل كتحليلات الربح - الحجم - التكلفة وهو المصطلح المستخدم من قبل الباحثين الانجلوسكسون، أو عتبة المردودية وهي التسمية المتداولة بين الباحثين الفرنكوفون احد أهم الأدوات التي تدخل ضمن الأساليب الكمية المساعدة في اتخاذ القرار ولا يخلو تقريبا كتاب من ذكرها، وهي مستخدمة لتحليل العلاقة بين التكاليف والكمية والربح والقرارات التي تستند على نتائج هذه العلاقة، فامن خلال نتائج هذا التحليل يمكن تحديد على سبيل المثال لا الحصر أثر التغير في الكميات على التكاليف أو الأرباح أو رقم الأعمال، تخطيط الأرباح بحيث تتطلب هذه العلاقة دراسة العوامل مثل سعر البيع والتكاليف الثابتة، التكاليف المتغيرة، والكمية المباعة مما يسمح للإدارة من اتخاذ قرار مناسبة، ويعرف تحليل التعادل على أنه: "عبارة عن رقم الأعمال بحيث من خلاله الشركة لا تحقق لا ربح ولا خسارة".¹ أي بمعنى آخر تساوي مجموع التكاليف (التكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة) مع رقم الأعمال الإجمالي . ويسمح تحليل التعادل بتحديد ومعرفة حجم النشاط أو الكمية المباعة التي من خلالها يمكن معرفة متى يتحقق الربح،² أي إمكانية تحديد منطقة الربح أو الخسارة من خلال خريطة التعادل كما يلي:



الشكل رقم (01): خريطة التعادل - المصدر من إعداد الباحثين

2-2- فرضيات نظرية تحليل التعادل:

إن مستخدم تحليل التعادل يجب عليه أن يكون على دراية بحدود افتراضات النموذج وبساطته، ونظرية تحليل التعادل مثلها مثل أي نظرية لها فروض ونتائج يجب أن تتحقق وصحة نتائجها مرهون بتحقيق فرضياتها، وأهم افتراضات هذه النظرية هي:

- الأعباء يمكن أن تقسم لفتتين ثابتة ومتغيرة.

قراءة في نظرية تحليل التعادل بين الواقع وإمكانية التطبيق

- سلوك العوائد والأعباء يتم تصويرها بدقة وهي خطية أي افتراض أن عناصر الإيرادات والتكاليف تأخذ سلوكا خطيا خلال المدى الملائم. (هذا ممكن عندما (أ) سعر بيع الوحدة لا يتغير مع الحجم - على سبيل المثال الشركة لا تتبنى أي تسعير تمييزي، (ب) التكلفة المتغيرة للوحدة لا تتغير مع الحجم ، و(ج) بعض التكاليف تكون ثابتة بالنسبة للفترة معطاة أو على مستوى نشاط معين (المدى أو المجال ذو العلاقة).
- منتج وحيد يتم انتاجه، أو مزيج ثابت من المنتجات
- الوضعية يقينية (محددة) والقيم تكون معروف بشكل أكيد.
- يكون المراد من التحليل هو تحقيق ربح مرضي وليس ربح أمثل.
- يتم تغيب تكلفة رأسمال
- عدم تضمين التطبيقات المتعلقة بالمرونة المنتج ومرونة الطلب.
- الفروق بين مخزون أول المدة ونهاية المدة ضئيلة.
- افتراض عدم تغير التكاليف الثابتة في ظل الطاقة المتاحة حيث يفترض عدم تزايد التكاليف الثابتة.
- إن حجم الإنتاج هو العامل المؤثر المهم وقد يكون الوحيد في التكلف لذلك يفترض عدم وجود تأثير لموسمية السلعة أو التراجع في الحالة الاقتصادية.

3- ديناميكية العلاقة في نموذج تحليل التعادل:

إن مفهوم العلاقة يفرض لوجود متغير مستقل وآخر تابع، وفي حالة العلاقة بين التكلفة والحجم فإن المتغير المستقل هو الحجم والمتغير التابع هو التكلفة، وبذلك فإن التكاليف التي تتغير بتغير حجم المبيعات تعتبر تكاليف متغيرة، والتكاليف التي لا تتغير بتغير حجم الإنتاج تعتبر تكاليف ثابتة³

3-1- أنواع التكاليف: يمكن تصنيف تكاليف إلى:⁴

3-1-1- التكاليف المتغيرة: التكاليف المتغيرة هي مصروفات تتغير وفق حجم نشاط الشركة إما زيادة أو نقصان. مستوى النشاط (يقاس بالإنتاج أو مستوى رقم الأعمال)

3-1-2- التكاليف الثابتة: التكاليف الثابتة هي تكاليف تكون مستقلة عن مستوى نشاط المؤسسة.

4- تحليل التعادل في حالة التأكد:

تستخدم المحاسبة التحليلية (محاسبة التكاليف) تحليلات الربح-الحجم-التكلفة، لحساب حجم أو مستوى نشاط الذي يكون عنده الربح الناتج (المتولد) مساو للصفر (معدوم) بعيدا عن أي زيادة في الإنتاج ستؤدي إلى نتيجة موجبة (إيجابية)، أو الربح.

تتوافق نقطة التعادل مع حجم النشاط الذي عنده تكون العوائد (الإيرادات) الكلية مساويا للتكاليف الكلية.

ولحساب التعادل في ظل ظروف التأكد تحسب كما يلي:

لدينا معادلة النتيجة يتم حسابها وفق الآتي :

$$\text{النتيجة} = \text{رقم الأعمال} - (\text{التكاليف الثابتة} + \text{التكاليف المتغيرة})$$

ومنه:

$$R = TR - TC$$

قراءة في نظرية تحليل التعادل بين الواقع وإمكانية التطبيق

$$R = p_q - (V_q + F)$$

حيث:

R : النتيجة

TR : العائد الإجمالي (رقم الأعمال)

TC : التكاليف الكلية

V_q : التكلفة المتغيرة.

F : التكاليف الثابتة.

ونقطة التعادل تعني أن النتيجة تساوي الصفر وبالتالي من خلال وضع المعادلة السابقة مساوية للصفر نجد:

$$R = 0 \Rightarrow p_q - (V_q + F)$$

حيث أن:

$$TR = P_q = p.Q$$

و

$$TC = V_q + F = V.Q + F$$

ومنه:

$$p.Q = V.Q + F \Rightarrow Q^* = \frac{F}{p - V}$$

حيث أن:

Q^* تمثل حجم التعادل (عتبة المردودية)، وعليه يمكن الكتابة كما يلي:

$$Q^* = \frac{F}{p_q - V_q}$$

حيث أن المقدار $F - V$ يمثل هامش التكلفة المتغيرة للوحدة، وبالتالي فإن نقطة التعادل مساوية لنسبة التكاليف الثابتة مقسومة على هامش التكلفة المتغيرة للوحدة.

ولتحويل قيمة Q^* من الكمية إلى القيمة بالدينار أو أي عملة أخرى فإنه يتم ضرب طرفي العلاقة أعلاه بـ P كما يلي:

$$Q_v^* = p.Q^* = p\left(\frac{F}{p - V}\right)$$

أو:

$$Q_v^* = \frac{F}{1 - \frac{V}{p}}$$

حيث:

Q_v^* : مبيعات التعادل بالقيمة.

$1 - \frac{V}{P}$: نسبة هامش التكلفة المتغيرة

قراءة في نظرية تحليل التعادل بين الواقع وإمكانية التطبيق

إن الصيغة الأخيرة تعبر عن مبيعات التعادل أو نقطة التعادل بالقيمة (بالدينار أو أي عملة أخرى)، وهي مساوية لنسبة التكاليف الثابتة F مقسومة على معدل الهامش للتكلفة المتغيرة والتي يشار إليها أيضا بنسبة الربح المتغير أو:

$$1 - \frac{V}{P}$$

5- تحليل التعادل في حالة عدم التأكد :

إن حجم المبيعات المقدّر يعتبر من العناصر الأساسية في تحليل التعادل بغرض تخطيط الأرباح، حيث تتوقف الأرباح أو الخسائر لمنتج معين أو خط منتجات على هذا الحجم، وحيث إن هذا الحجم مجرد تقدير فإن ذلك يعني عدم التأكد، وعلى هذا الأساس فإنه من الأهمية بمكان أن تكون الإدارة على علم بالاحتمالات التقريبية لحدوث التعادل أو تحقق الخسائر، ويتم ذلك عن طريق استخدام منحني التوزيع الطبيعي الاحتمالي في تحليل العلاقة بين التكلفة، الحجم والربح.⁵

5-1- مقارنة المتغير المتقطع:

مدخل واحد لتحليلات الربح-الحجم-التكلفة في ظل عدم التأكد هو مقارنة المتغير المتقطع التي تستند على تحليل شجرة الاحتمالات (شجرة القرار) بحيث يتم إعداد مستويات الاحتمالات لكل مستوى لمتغيرات في نموذج تحليل التعادل. وفي سياق نموذج تحليل التعادل يتم تخصيص الاحتمالات لمستويات المختلفة لسعر بيع الوحدة، التكلفة المتغيرة للوحدة والتكلفة الثابتة الكلية.

ومنه فإن التحليلات تتم كما يلي:⁶

تتم قسمة كل تقدير لتكلفة الثابتة على التقديرات هامش المشاركة للحصول على كل التوليفات من أحجام التعادل. يتم تخصيص احتمال مشترك لكل واحدة من هذه التوليفات من أحجام التعادل وذلك بضرب احتمالات التكلفة الثابتة، سعر بيع الوحدة وتكلفة المتغيرة للوحدة المستعملة في التوليفة. القيام بضرب كل توليفة من توليفات أحجام التعادل باحتمالها المشترك ثم تجمع النتائج فينتج المتوسط (القيمة المتوقعة) لنقطة التعادل.

ولتوضيح مثل هذا التحليلات، فإننا سنستخدم شجرة القرار والتي تظهر القيم والاحتمالات المرتبطة بها لبدلين من أسعار البيع للوحدة، لثلاثة بدائل من التكاليف المتغيرة للوحدة ولبدلين من التكاليف الثابتة، إن العمود رقم 04 يشير إلى وجود 12 من توليفات التعادل، الأعمدة رقم 05 ورقم 06 توضح على الترتيب توليفات التعادل واحتمالات المشتركة الموافقة لها.

العمود رقم 07 يوضح توليفة التعادل مضروبة باحتمال النقطة الموافقة لها، والتي تتوافق بالمبلغ الذي تساهم كل حالة به في القيمة المتوقعة لحجم التعادل. وأخيرا نجد المجموع في العمود 07 الذي يظهر حجم التعادل المتوقع، وفي هذا المثال هو 6267 وحدة.

الشكل رقم (03): مثال فرضي يوضح العلاقة بين شجرة القرار وتحليلات الربح - الحجم - التكلفة

الرقم (01) السعر	الرقم (02) التكاليف المتغيرة	الرقم (03) التكاليف الثابتة	الرقم (04) رقم الحالة	الرقم (05) نقطة التعادل	الرقم (06) الاحتمال المشترك	الرقم (07) حجم التعادل المتوقع
\$10 p=0.7	\$8 p=0.4	\$20,000 p=0.8	1	10,000	0.224	2.240
		\$10,000 p=0.2	2	5,000	0.056	280
		\$20,000 p=0.8	3	5,000	0.168	840
	\$6 p=0.3	\$10,000 p=0.2	4	2,500	0.042	105
		\$20,000 p=0.8	5	4,000	0.168	672
		\$10,000 p=0.2	6	2,500	0.042	105
\$9 p=0.3	\$7 p=0.4	\$20,000 p=0.8	7	10,000	0.096	960
		\$10,000 p=0.2	8	5,000	0.024	120
		\$20,000 p=0.8	9	6.666	0.072	480
	\$6 p=0.3	\$10,000 p=0.2	10	3,333	0.018	60
		\$20,000 p=0.8	11	5,000	0.072	360
		\$10,000 p=0.2	12	2,500	0.018	45
6267 وحدة						

قراءة في نظرية تحليل التعادل بين الواقع وإمكانية التطبيق

5-2- مقارنة المتغير المستمر:

لقد كان كل من Robert K. Jaedicke و Alexander A. Robichek من الأوائل الذين اقترحوا استخدام مفهوم الاحتمال في تحليلات الربح- الحجم- التكلفة، ولقد اتفقوا بأن تحليلات الربح- الحجم- التكلفة التقليدية لا تشمل على التعديلات بالنسبة للمخاطرة وعدم التأكد، والتي قد تحد بشكل كبير من فائدة النموذج التقليدي بسبب التغيرات العشوائية. وفي تحليل التعادل الاحتمالي قد يعالج واحد من هذه المتغيرات أو كلها على أنه متغير عشوائي وهذه المتغيرات هي (1) سعر بيع الوحدة، (2) التكلفة المتغيرة للوحدة، (3) التكلفة الثابتة الكلية، (4) حجم المبيعات المتوقع لكل منتج، ومن الممكن تقدير التوزيع الاحتمالي يشتمل على أرباحية بأن المتغير العشوائي سيأخذ قيم مختلفة ممكنة، وبالطبع بالنسبة لكل متغير من المتغيرات الأربعة أعلاه الذي قد يعالج على أنه عشوائي.⁷

يمكن توضيح هذا المفهوم لعدم التأكد من خلال اعتبار اقتراحين للمبيعات تم أخذهما من سجلات شركة معينة حيث أن المحاسبين التحليلين يعتقدون بأن الاقتراحين للمبيعات سيأخذان التوزيع الاحتمالي الآتي:

الاقتراح A للمبيعات		الاقتراح B للمبيعات	
الطلب	الاحتمال	الطلب	الاحتمال
3000	0.10	1000	0.10
2500	0.20	4000	0.20
5000	0.25	5000	0.25
7000	0.30	6000	0.30
8000	0.15	6500	0.15

ينبغي على كل هؤلاء المحاسبين أن يختاروا (الاقتراح) الذي له أكبر قيمة متوقعة، ومنه فإن الصيغة المستخدمة لحساب هذه القيمة المتوقعة* هي:

$$E(Y_i) = \sum_{i=1}^n Y_i P_i$$

حيث أن:

$E(Y_i)$: تمثل القيمة المتوقعة،

Y_i : تمثل نتيجة للحدث i

P_i : تمثل احتمال للحدث i

واستنادا على مبدأ القيمة المتوقعة فإن المحاسبين سيختارون الاقتراح A للمبيعات بدلا من الاقتراح B للمبيعات لأنه يحقق أكبر قيمة متوقعة والحسابات الخاصة بكل مقترح موضحة كما يلي:

$$E(A) = (3000 \times 0.1) + (2500 \times 0.2) + (5000 \times 0.25) + (7000 \times 0.3) + (8000 \times 0.15) = 5350$$

$$E(B) = (1000 \times 0.1) + (4000 \times 0.2) + (5000 \times 0.25) + (6000 \times 0.3) + (6500 \times 0.15) = 4925$$

قد لا يكون معيار القيمة المتوقعة كاف لوحده في بعض الحالات خاصة إذا كانت القيم المتوقعة للاقتراحات أو بدائل القرار مساوية لبعضها، لذا فإن متخذ القرار قد يستعين بمعايير أخرى مساعد بجانب معيار القيمة المتوقعة، ومن بين هذه المعايير مقاييس من مقاييس التشتت هما الانحراف المعياري ومعامل الاختلاف، والصيغة الرياضية الخاصة بحساب الانحراف المعياري هي:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 P_i}$$

قراءة في نظرية تحليل التعادل بين الواقع وإمكانية التطبيق

ومن المعروف بأنه كلما زادت قيمة الانحراف المعياري كلما زاد تشتت التوزيع وبالتالي اكتسفت النتيجة على مخاطرة أكبر، كما أن معامل الاختلاف قد يكون مفيد أكثر من الانحراف المعياري في الحالات التي تكون وحدات القياس للاقتراحات أو البدائل مختلفة (عدم التجانس) وهكذا.

بالرجوع إلى مثال مؤسسة XYZ سيتم حساب قيمة الانحراف المعياري لكل من الاقتراحين كما يلي:

$$\sigma_A = \sqrt{(3000 - 5350)^2 \times 0.1 + (2500 - 5350)^2 \times 0.2 + (5000 - 5350)^2 \times 0.25 + (7000 - 5350)^2 \times 0.3 + (8000 - 5350)^2 \times 0.15} = 2019.28$$

$$\sigma_B = \sqrt{(1000 - 4925)^2 \times 0.1 + (4000 - 4925)^2 \times 0.2 + (5000 - 4925)^2 \times 0.25 + (6000 - 4925)^2 \times 0.3 + (6500 - 4925)^2 \times 0.15} = 1559.44$$

بناءً على نتائج أعلاه وهو الاختلاف الطفيف بين القيمة المتوقعة وكذلك الانحراف المعياري للاقتراحين حيث:

$$E(A) > E(B)$$

$$\sigma_A > \sigma_B$$

يمكن لمتخذ القرار أن يستخدم معامل التحديد CV كما يلي:

$$CV_A = \frac{\sigma_A}{E(A)} \times 100 = \frac{2019.28}{5350} \times 100 = 37.74\%$$

$$CV_B = \frac{\sigma_B}{E(B)} \times 100 = \frac{1559.44}{4925} \times 100 = 31.66\%$$

الاقتراح A هو الذي سيختار بحسب معيار القيمة المتوقعة، لكن المخاطرة هي أكبر بقليل لو قورنت بالاقتراح B.

6- تحليل التعادل الاحتمالي:

إذا كانت قيم سعر البيع الوحدة، التكلفة المتغيرة للوحدة والتكلفة الثابتة الكلية معطاة أي قيم معروفة يقين (محددة)، وكان حجم المبيعات متغير عشوائي، عندئذ يمكن أن تكتب معادلة الربح والذي نرسم له بالرمز Y كما يلي:

$$Y = R > 0 \Rightarrow p_q - (V_q + F) > 0$$

حيث أن:

$$Y = p.Q - (V.Q + F)$$

وبالانتقال من حالة اليقين إلى حالة العشوائية نجد:

$$E(Y) = E(Q)(p - V) - F$$

حيث:

$E(Y)$: الربح الكلي المتوقع

$E(Q)$: حجم المبيعات الكلي المتوقع

بمعرفة الانحراف المعياري لحجم المبيعات يمكن استنتاج الانحراف المعياري لنتيجة الاستغلال، حيث يخضع توزيع النتيجة للتوزيع الطبيعي وتحسب وفق الآتي:⁸

$$\sigma_Y = (p - V) \sigma_Q$$

بالعودة للمثال مؤسسة XYZ وبفرض أن المؤسسة يمكنها بيع الطلب المتوقع من المنتج A والمنتج B حيث كمية الطلب المتوقع للمنتجين A و B هي على الترتيب 3000 وحدة و 2500 وحدة مع انحراف معياري قدره 250 وحدة و 150 وحدة لكل منهما، وذلك بـ 20 دج للوحدة، حيث أن التكلفة المتغيرة تقدر بـ 10 دج وتكلفة ثابتة كلية فتقدر بـ 12000 دج، ومنه يمكن حساب الربح المتوقع لكل المنتجين كما يلي

قراءة في نظرية تحليل التعادل بين الواقع وإمكانية التطبيق

$$E(A) = 3000(20 - 10) - 12000 = 18000 \text{ DA}$$

$$E(B) = 2500(20 - 10) - 12000 = 13000 \text{ DA}$$

حساب الانحراف المعياري للربح بالنسبة للمنتجين كما يلي:

$$\sigma_A = 250(10) = 2500 \text{ DA}$$

$$\sigma_B = 150(10) = 1500 \text{ DA}$$

إذا استندا على معيار القيمة المتوقعة فإن المنتج المفضل هو المنتج A على الرغم من أنه يشكل مخاطرة أكبر بحسب معيار الانحراف المعياري، بمعنى آخر فإن الاختيار النهائي يعتمد على اتجاهات الإدارة نحو المخاطرة، ومنه يمكن أن تكتب معادلة الربح المتوقع أيضا كما يلي:

$$EP = \sigma(C)(D)$$

حيث:

EP : الربح المتوقع.

C : هامش التكلفة المتغيرة للوحدة

σ : الانحراف المعياري للتوزيع الاحتمالي للمبيعات

D : مسافة التعادل عن متوسط المبيعات (بمربع الانحرافات المعيارية).

وهكذا بالنسبة لمؤسسة XYZ، فإن الحسابات تستخدم معادلة الربح المتوقع كما يلي:

$$x_A = \text{التعادل} \rightarrow 12000 / (20 - 10) = 1200$$

$$\sigma_A = 250$$

$$C = (20 - 10) = 10 \text{ DA}$$

$$D_A = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{\sigma} = \frac{2500 - 1200}{150} = 8.66$$

$$E(B) = 150(10)(8.66) = 12990$$

$$E(B) = \sigma_B(C)(D_B)$$

يركب التحليل التعادل الاحتمالي للتوزيع المبيعات فوق خارطة الربح-الحجم-التكلفة التقليدية، إن التوزيعات تظهر إمكانية بيع مقادير مختلفة من المنتجين A و B، إن تحليل التعادل الاحتمالي له مقياسين على محور الترتيب، حيث يقيس المحور الرأسي الأيسر الدخل بالدينارات و يقيس المحور الرأسي الأيمن احتمال المبيعات. أو $F(Q)$ إن المساحة تحت منحنى مساوية ل الواحد وهي تسمح أيضا بتحديد احتمال المبيعات عند أي نقطة بمعنى أكبر أو أقل من مقدار معين، وهنا يفترض أن التوزيع الاحتمالي يكون مستمر وله منوال وحيد (قمة وحيدة) وسنفترض في القسم الموالي بأن التوزيع هو توزيع طبيعي.

1-6- افتراض الاعتدالية:

إذا كانت المبيعات تتبع التوزيع الطبيعي فإن الأرباح تتوزع طبيعيا بناء على ذلك أيضا،⁹ ويمكن كتابة ذلك كما يلي:

$$E(Y) = E(Q)(p - V) - F$$

$$Y - N(E(Y), \sigma_Y)$$

$$Q - N(E(Q), \sigma_Q)$$

صياغات مختلفة للاحتمال يمكن أن تتم حيال مستوى الربح المتوقع، واحدة من الخصائص المهمة للتوزيع الطبيعي هي أن 50 % من المساحة تحت المنحنى الطبيعي تحتوي على ± 0.67 من الانحرافات المعيارية عن المتوسط، و 68 % من المساحة تحت المنحنى الطبيعي تحتوي على ± 1.96 من الانحرافات المعيارية عن المتوسط.

قراءة في نظرية تحليل التعادل بين الواقع وإمكانية التطبيق

هناك خاصية أخرى للتوزيع الطبيعي وهي إمكانية معايرة أي متغير عشوائي طبيعي ليصبح متغير عشوائي طبيعي معياري وبالتالي استخراج الاحتمال الموفق له بكل سهولة من الجدول التوزيع الطبيعي المعياري دون حسابات معقدة. من خلال الصيغة الآتية:

$$Z = \frac{Y - E(Y)}{\sigma_Y}$$

$$Z \sim N(0,1)$$

حيث:

Y : يمثل الربح الفعلي

$E(Y)$: متوسط الربح

σ_Y : الانحراف المعياري للربح

Z : عدد الانحرافات المعيارية عن المتوسط.

إذا افترضنا أن المحاسبين في الشركة XYZ يرغبون في معرفة احتمال أن تكون الأرباح لكل من المنتج A والمنتج B أكبر من 18600 دولار، هنا يمكن بكل سهولة حساب الاحتمال كما يلي:

$$Z_A = \frac{18600 - 18000}{2500} = 0.24$$

$$Z_B = \frac{18600 - 13000}{1500} = 3.73$$

ومنه:

احتمال أن الربح من المنتج A يتجاوز 18600 دولار هي:

$$p(Z_A \geq 0.24) = 0.3876$$

احتمال أن الربح من المنتج B يتجاوز 18600 دولار هي:

$$p(Z_B \geq 3.73) = 0.004$$

6-2- افتراضات الإعتدالية مرة ثانية:

يمكن تمديد تحليل التعادل الاحتمالي ليشمل كل المدخلات واعتبارها متغيرات عشوائية، حيث يمكن افتراض أن المدخلات تتبع التوزيع الطبيعي وكذلك أن تكون مستقلة عن بعضها البعض، وكنتيحة لفرضية الاستقلال فإنه يمكن التعبير عن كل من الربح المتوقع والانحراف المعياري كما يلي:¹⁰

$$E(Y) = E(Q)[E(P) - E(V)] - E(F)$$

و

$$\sigma = \sqrt{\sigma_Q^2(\sigma_P^2 + \sigma_V^2) + E(Q)^2(\sigma_P^2 + \sigma_V^2) + [E(P) - E(V)]^2 \sigma_Q^2 + \sigma_F^2}$$

إن الربح المتوقع مفترض أن يتبع التوزيع الطبيعي وعلى كل حال وكما بينته نظرية كل من L.A. Aroian و C.C. Craig بأن حاصل ضرب متغيرين عشوائيين طبيعيين مستقلان إحصائيا يقترب من التوزيع الطبيعي فقط إذا كان معاملا الاختلاف لهما يقتربان من الصفر.

وقد بين كل من W.L. Ferrera وزملاؤه بعد مسح للأدبيات الموضوع وكذا تحقق باستخدام تقنية المحاكاة بالحاسب الآلي بأن فرضية الاعتدالية للربح التي اعتمدها النموذج المحاسبي أو ببساطة فرضية Jaedicke-Robichek هي صحيحة ولكن

قراءة في نظرية تحليل التعادل بين الواقع وإمكانية التطبيق

في ظل شروط معينة، وهذه الشروط مرتبطة بمعاملات الاختلاف للمتغيرات الأصلية، وعليه لا يمكن أن ترفض فرضية اعتدالية الربح عند مستوى معنوية 0.05 إذا كان مجموع المعاملات بالنسبة لـ Y و $P-V$ هي أقل من تساوي 12%.¹¹ وهكذا فإن تحليل التعادل الاحتمالي يكون سليم فقط عندما تكون معاملات الاختلاف صغيرة أو عندما تكون قيم كل من P و V محددة أي يقينية.

7- خاتمة:

إن تطبيق تحليلات الربح-الحجم-التكلفة في ظل التأكد يسمح باتخاذ القرارات المناسبة فيما يخص تغيير سعر البيع للوحدة أو حجم النشاط المباع أو التكلفة المتغيرة للوحدة، أو مقدار النقص في التكاليف الثابتة إلا أن هذا تحليل يفترض مجموعة من الشروط أو الفرضيات بحيث إذا غاب أي عنصر فإن النموذج يكون غير صالح أو يصبح الهدف المرجو منه لا معنى له، بالإضافة إلى ما سبق توجد هناك فرضيات بالنسبة لهذا النموذج تتناقى والواقع العملي في ظل عدم التأكد وضبابية المعلومة، وبالتالي وجب البحث عن توسيعات أخرى للتحليل الربح-الحجم-التكلفة تتأقلم مع هذا الواقع، وهذا ما أدى لظهور ما يسمى بتحليلات الربح - الحجم - التكلفة في ظل العشوائية أو عدم اليقين التي تختلف عن سابقتها في أن فروضها تقترب من الواقع العملي، وابتعدت هذه الورقة إلى تبين على هاته الإشكالية وأظهرت مختلف طرق تحليل التكلفة والحجم والتكلفة في ظل عدم التأكد .

8- الهوامش :

¹ D. Leclerc: L'essentiel de la comptabilité analytique, les éditions d'organisation, Paris, 1997, p. 117

² Zitoun. T : Comptabilité analytique, Berti édition, Alger, 2003, p.203.

³ طلعت عبد القادر ابو دغيم ، استخدام نموذج العلاقة بين التكلفة والحجم واربح في حل المنازعات المالية في القطاع التجاري في فلسطين ، الجامعة الاسلامية، غزة ، رسالة ماجستير ، 2015، ص 13

⁴ Bouchaib Alhamany et Mohamed Diouri : Comptabilité analytique Exercices corrigés avec rappels de cours, les éditions Toubkal, Maroc ,2008.p:

⁵ بن واضح سنوسي عائشة، تخطيط الأرباح باستخدام نماذج محاكاة المنشأة، مذكرة ماجستير، جامعة شلف 2011، ص : 17

⁶ Ahmed Riahi-Belkaoui, Advanced Management Accounting, Greenwood Publishing Group, 2001,pp:50-51

⁷ Robert K. Jaedicke and Alexander A. Robichek, "Cost-Volume-Profit Analysis under Conditions of Uncertainty", The Accounting Review, Vol. 39, No. 4 (Oct., 1964), p. 917.

* وفق لهذا المعيار فإن البديل الأمثل هو ذلك الذي يعطي أفضل قيمة متوقعة للعوائد طبقا للهدف (أكبرها في حالة الأرباح وأقلها في حالة التكاليف)،

ونحصل على القيمة المتوقعة لبديل بضرب العوائد في الاحتمالات المقابلة لها ثم جمع النتائج فإذا رمزنا بـ EMV للقيمة المتوقعة لبديل a_i فإن

$$E(a_i) = \sum_{j=1}^m V_{ij} P_j$$

⁸ محمد فركوس، الموازنات التقديرية أداة فعالة للتسيير، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر ، 1993 ، ص : 87-90 .

⁹ Op.cit,p:55-56

¹⁰ William L. Ferrara, Jack C. Hayya, David A. Nachman: Normalcy of Profit in The Jaedicke-Robichek Model, The Accounting Review, Vol. 47, No. 2 (Apr., 1972), pp. 299-307, p.300.

¹¹ Ibid, p.307.