تقييم المشاريع في حالة عدم التأكد والمخاطرة

افترضنا سابقا (ولسهولة الفهم) أن كل المعلومات والبيانات المتعلقة بالمشروع الحالية والمستقبلية متوفرة ومعروفة ومتاحة بدقة وصادقة وموضوعية أمام المحلل، لكن في الواقع أن ذلك غير واقعي وغير صحيح، يمكن تحديد تكاليف المشروع ولكن التقديرات المتعلقة بالتدفقات الناجمة عن استغلال المشروع ميزتها عدم التأكد. قبل التطرق لطرق تقييم المشاريع الاستثمارية في ظل المخاطرة وعدم التأكد يجب التطرق إلى مفهوم المخاطرة، مصادر المخاطرة.

مفهوم المخاطرة في المشروع: هي مقياس نسبي لمدى تغير(تقلب) العائد الصافي للقيمة المتوقعة لصافي العائد، أو هي موقف أو حالة يكون فيها متخذ القرار أمام بيانات ومعلومات غير كافية تسمح له بتقدير احتمالي موضوعي حول التدفقات النقدية للمشروع في المستقبل. كما تعني المخاطرة درجة التغير في عوائد الاستثمار المتوقعة.

وتشير المخاطرة كذلك إلى الحالة التي يكون فيها المشروع أمام مجموعة من التدفقات النقدية والتي على أساسها يقبل المشروع ولكن متخذ القرار لا يعرف أي منها لحظة اتخاذه القرار، كما تشير المخاطرة إلى التغير المتوقع في العوائد المستقبلية.

يفترض على القائم بالتحليل واتخاذ القرار في حالة المخاطرة الالمام بما يلي:

1-الادراك التام لحالات الاقتصاد مستقبلا والتي من الممكن أن تؤثر على المعلومة.

2-أن يكون قادرا على تقدير (وضع) احتمالات معينة مرتبطة بحدوث كل حالة من الحالات المستقبلية الممكنة الحدوث.

أنواع المخاطر: تواجه المشاريع جملة من المخاطر منها:

مخاطر التدفقات النقدية: وهي تلك المرتبطة بالحالة التي تخالف فيها التدفقات النقدية التوقعات، أي أن التدفقات المحققة غير تلك التي توقعها المحلل بالتالي يواجه المشروع هذه المخاطر لذلك وجب أخذها بالحسبان.

مخاطر سعر الفائدة: وهي مرتبطة بالتغيرات التي تحدث في سعر الفائدة السائد في السوق لأنه مهم جدا في تحديد معدل الخصم وتحدث مخاطر سعر الفائدة عندما يكون سعر الفائدة السائد في السوق أكبر من مردودية الأموال الخاصة في المؤسسة.

مخاطر الأعمال: حيث ترتبط هذه المخاطر بالتدفقات المرتبطة بالتشغيل غير المؤكدة لارتباطها بالمصاريف والايرادات غير المؤكدة كذلك، فالإيرادات ترتبط بالظروف الاقتصادية (سلوك المنافسين، أسعار البيع، الكميات المباعة) وأما المصاريف فهي تشمل نوعي التكاليف(الثابتة-المتغيرة).

مخاطر مالية: والمرتبطة أساسا بمخاطر التمويل (مصادر التمويل) ذلك أن المشروع الذي يتم تمويله بالقروض ملزم بدفع مستلزماته في الوقت المحدد ويكون المخاطر أكبر عند الاعتماد على الالتزامات طويلة الأجل عكس إذا كان التمويل ذاتي الذي لا يستدعي وجود التزامات ثابتة وقارة.

معيار الانحراف المعياري: يعتبر من أحد المقاييس المستخدمة في قياس مخاطر المشروع، يمكن حسابه رياضيا كما يلي:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{t=1}^{n} p_t (CF_t - E(CF))^2}$$

- يتم اختيار المشروع ذو الأقل قيمة للانحراف المعياري.

مثال: لدينا المشروعان أ وب يتطلب كل منهما انفاقا استثماريا مبدئيا 100000دج، وقد لخصت تدفقاتهما في الجدول التالي:

الحالة الاقتصادية	الاحتمال	تدفقات نقدية لـ أ	تدفقات نقدية لـ ب
رواج	0.25	8000	9000
استقرار	0.5	6000	6000
كساد	0.25	4000	3000

المطلوب : حساب الانحراف المعياري وتحديد أفضل مشروع

الحل : بالنسبة للمشروع أ

$E(CF)^{أ} = \sum_{t=1}^{n}(p_t CF_t)$=0.25x8000+0.5x6000+0.25x4000=6000

$\sigma_{أ} = \sqrt{0.25(8000-6000)^2 + 0.5(6000-6000)^2 + 0.25\ (4000-6000)^2}$=1414.2

$E(CF)_{ب} = \sum_{t=1}^{n}(p_t CF_t)$=0.25x9000+0.5x6000+0.25x3000=6000

$\sigma_{ب} = \sqrt{0.25(9000-6000)^2 + 0.5(6000-6000)^2 + 0.25\ (3000-6000)^2}$=2121.3

المشروع الأفضل هو أ لأن انحرافه المعياري أقل من احراف المشروع ب

في حاله عدم التاكد

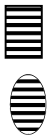
ظروف عدم التأكد هي الأكثر مواجهة واحتمالا في الحياة العملية من ظروف التأكد وهي الحالة التي لا تتوفر فيها المعلومات الكافية واللازمة لعملية التقييم والمفاضلة، وقد تتوفر المعلومات عن البدائل المقترحة لكن قد يواجه كل بديل مقترح عدة احتمالات وهنا لابد من دراسة وتحليل تلك الاحتمالات وهو ما دفع إلى التفكير في إيجاد أساليب معينة تمكن من الحكم على مدى جدوى المشروعات والمفاضلة بينها في تلك الظروف، تتراوح هذه الأساليب بين الدقة والتعقيد وبين النظرية والتطبيقية.

أسلوب شجرة القرارات

مفهوم شجرة القرارات: عبارة عن تمثيل أو رسم لعملية اتخاذ القرارات وبالاحتمالات المختلفة وغالبا ما تستخدم هذه الطريقة عند الحاجة إلى اتخاذ القرارات بشأن معالجة بعض المشاكل المعقدة والكبيرة الحجم أو المتعددة المراحل أو التي تواجه عدة احتمالات، والهدف من شجرة القرارات هو معالجة الاحتمالات الممكنة التي يمكن ان تواجه اتخاذ القرارات وتحديد أثر تلك الاحتمالات على القرار نفسه.

ويطلق على هذا الأسلوب بشجرة القرارات لأنها بمثابة تمثيل لتتابع الأحداث والاحتمالات والمراحل والخطوات في صورة فروع لشجرة.

الرموز المستخدمة في شجرة القرارات تتمثل كالاتي:

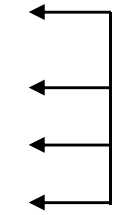


يشير إلى نقطة اتخاذ القرار أي البديل الأفضل من بين عدة بدائل مقترحة.

يشير إلى نقطة الاتصال أو حلقة وصل بين مجموعات من الأوجه المتعددة للظاهرة أو البدائل (الاحتمال).

الخطور التي تربط بين النقاط المختلفة.

مكونات شجرة القرارات: تتكون من العناصر التالية:



حالات الطبيعة

البدائل

النتائج

.الاحتمالات

خطوات رسم وتحليل شجرة القرارات تتمثل فيما يلي:

1. تحديد أو تعريف المشكلة ووضع نقطة القرار؛
2. تحديد البدائل وربطها بنقطة القرار؛
3. وصل كل من البدائل بحالات الطبيعة المتعلقة به؛
4. تحديد احتمالات حدوث حالات الطبيعة؛
5. تحديد نتائج البدائل تحت حالات الطبيعة المختلفة.

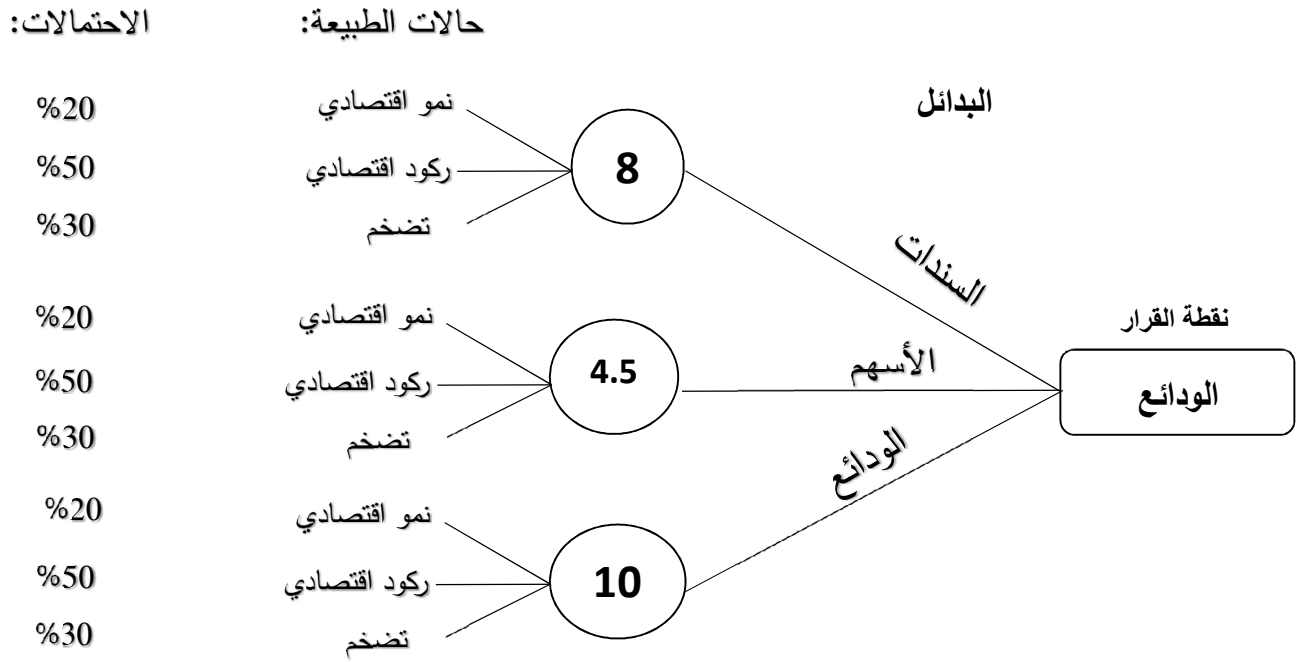
مثال: إذا توفرت لديك مصفوفة القرارات التالية والتي تمثل العوائد المتحققة في الاستثمار في ثلاثة مجالات وهي (السندات، الاسهم، الودائع) وتحت ثلاث حالات من الطبيعة (ثلاث ظروف مختلفة) وقد تضمنت المصفوفة ما يلي:

الاحتمالات	%20	% 50	30%
حالات الطبيعة / البدائل	نمو اقتصادي	ركود اقتصادي	تضخم
السندات	14	8	4
الأسهم	16	5	-4
الودائع	10	10	10

المطلوب: حدد البديل أو الفرصة الاستثمارية الأفضل باستخدام أسلوب شجرة القرارات.

الجواب:

رسم شجرة القرارات استنادا إلى المعلومات المعطاة بالشكل التالي:



-يتم حساب القيم المتوقعة لكل بديل بالاحتمالات الثلاث على شكل التالي:

*القيم المتوقعة لعائد السندات: $(14 \times 0.2) + (8 \times 0.5) + (4 \times 0.3) = 8$

*القيم المتوقعة لعائد الأسهم: $(16 \times 0.2) + (5 \times 0.5) + (-4 \times 0.3) = 4.5$

*القيم المتوقعة لعائد العوائد: $(10 \times 0.2) + (10 \times 0.5) + (10 \times 0.3) = 10$

ملاحظة: نظرا لان المصفوفة المعطاة تمثل مصفوفة عوائد فان البديل الأفضل هو البديل الذي يحقق أكبر عائد ممكن (يمثل أكبر القيم في نقاط الاتصال وتوضح النتيجة الأفضل في نقطة القرار على الشجرة)، وبالتالي يكون البديل الأفضل وفقا لهذا المثال من بين كل الفرص الاستثمارية المتاحة هو الاستثمار في الودائع لأنها حققت أكبر عائد ممكن مقارنة بالبدائل الأخرى.

أسلوب تحليل الحساسية

يقصد بتحليل الحساسية مدى استجابة المشروع المقترح للتغيرات التي تحدث في احد المتغيرات أو العوامل المستخدمة لتقييمه أو مدى حساسية المشروع للتغير الذي يطرا على العوامل المختلفة التي تؤثر على المشاريع وهذا يعني ان تحليل الحساسية يوضح كيف يمكن ان تتأثر قيمة المعيار المستخدم في عملية التقييم(كمعيار صافي القيمة الحالية أو معدل العائد الداخلي مثلا) لاي تغير يحدث في قيمة احد المتغيرات المستخدمة في قياس صافي التدفقات النقدية مثلا(التغير في حجم الاستثمارات ,سعر بيع الوحدة, التكلفة المتغيرة للوحدة, أسعار الخصم المستخدمة)وعلى هذا الأساس يمكن اتخاذ القرار ان يحدد مدى حساسية عائد المشروع المقترح مثلا للتغيرات التي يمكن ان تحدث في قيمة أي من المتغيرات المعطاة.

ويعد هذا الأسلوب من أكثر الأساليب انتشارا سواء على مستوى الدراسات النظرية أو التطبيقية في مجال دراسات الجدوى وتقييم المشاريع خاصة في ظل ظروف عدم التأكد. وعند استخدام هذا الأسلوب لابد من مراعاة النقاط التالية:

1. تحديد المتغيرات الرئيسية التي تؤثر على المعيار أو المعايير المستخدمة في عملية التقييم.
2. تحديد العلاقة الرياضية بين المتغيرات.
3. تقدير القيم الأكثر تفاؤلا والأكثر تشاؤما لتلك المتغيرات.
4. حساب المعايير المستخدمة في عملية التقييم تحت ظروف عدم التأكد.

مجالات تحليل الحساسية:

1-**حساسية المشروع لزيادة التكاليف**: فإلى أي مدى يتحمل المشروع الزيادة في التكاليف وهو بمثابة مؤشر أمام متخذ القرار لأخذه في الحسبان عند التحليل والتقييم واتخاذ القرار.

2-**حساسية المشروع لـتأخر مدة الانجاز والتنفيذ.**

3-**حساسية المشروع لانخفاض أسعار المنتجات**: حيث أن انخفاض أسعار منتجات المشروع في السوق يؤثر على العوائد المتوقعة وعلى المحلل ومتخذ القرار أن يضع جملة من الافتراضات البديلة حول التغيرات المحتملة في الأسعار مستقبلا وكيفية التكيف مع ذلك.

4-**حساسية المشروع لانخفاض الإنتاج**: حيث يواجه المشروع خلال عمره الاقتصادي تذبذبات وظروف تؤدي إلى انخفاض في حجم المنتجات مثل التأخر الحاصل في الامداد بالمواد الأولية، عدم القدرة على تسويق وبيع كل الإنتاج، انخفاض الطاقة الإنتاجية.

مزايا استخدام تحليل الحساسية:

-يصنف المتغيرات إلى فئتين من حيث التأثير متغيرات ذات تأثير إيجابي وأخرى ذات تأثير سلبي.

-الاهتمام بالمتغيرات الحقيقية والفعالة في التحليل واتخاذ القرار الأمثل.

-يعمل على اتاحة قدر كبير من المعلومات ومدى تأثير كل منها في المخاطرة.

طرق استخدام تحليل الحساسية: هناك ثلاثة طرق رئيسية يمكن الاعتماد عليها في تحليل الحساسية نذكر أثنان منها وهي:

طريقة النسب المئوية: تعد من ابسط الطرق وأكثرها استخداما حيث تهدف لتقييم أثر التغير في أحد العناصر على مخرجات المشروع سواء بالزيادة أو بالنقصان بنسب مئوية.

طريقة مؤشر الحساسية: يتم حساب مؤشر الحساسية حسب العلاقة الرياضية التالية:

$$\text{مؤشر الحساسية} = \frac{\text{معدل التغير في معيار التقييم}}{\text{معدل التغير في العامل المؤثر}}$$

إذا كانت قيمة الدليل أقل من الواحد الصحيح نقول إن درجة المخاطرة منخفضة نسبيا، أما إذا كانت قيمة الدليل أكبر من نقول أن درجة المخاطرة عالية.

ملاحظة: نأخذ بالقيمة المطلقة

مثال: لنفرض ان مشروعا(x) تدرس جدواه الاقتصادية حيث قدرت تكلفته الاستثمارية المبدئية تحت ظروف التأكد ب 100.000 يتم صرف نصفها في السنة 0 والنصف الآخر في نهاية السنة الأولى كما بلغت القيمة الحالية للتدفق النقدية الداخلة تحت نفس الظروف ب 200.000 د على أساس سعر خصم7% وصافي القيمة الحالية قدر ب 100.000د ولنفرض انه نتيجة لظروف عدم التأكد قدرت التكلفة المبدئية ب 80000و150000د على التوالي في ظروف التفاؤل والتشاؤم.

المطلوب: حساب حساسية **صافي القيمة الحالية** للمشروع تحت ظروف عدم التأكد

الحل: لدينا المعطيات التالية:

-قيمة الاستثمارات المبدئية في ظل ظروف عدم التأكد=80000د كتقدير متفائل

-قيمة الاستثمارات المبدئية في ظل ظروف عدم التأكد =150000د كتقدير متشائم.

ا-حساب صافي القيمة الحالية لقيمة الاستثمارات المبدئية للمشروع في ظل التقدير المتفائل:

السنة	قيمة الاستثمارات المبدئية	ق ح للدينار بخصم7%	القيمة الحالية
صفر	$80000 \div 2 = 40000$	1	40000
1	40000	0.9346	37384+
	ق ح للاستثمارات	المبدئية	77384=د

وعليه صافي ق ح للاستثمارات المبدئية في ظل التقدير المتفائل

ص ق ح=ق ح للتدفقات الداخلة-ق ح للاستثمارات المبدئية

=200000-77384=122616د= تقدير متفائل

ب-حساب صافي القيمة الحالية لقيمة الاستثمارات المبدئية للمشروع في ظل التقدير المتشائم:

السنة	قيمة الاستثمارات المبدئية	ق ح للدينار بخصم7%	القيمة الحالية
صفر	$150000 \div 2 = 75000$	1	75000
1	75000	0.9346	70095+
	قيمة الاستثمارات	المبدئية	145095=د

وعليه صافي ق ح للاستثمارات المبدئية في ظل التقدير المتشائم:

ص ق ح=ق ح للتدفقات الداخلة-ق ح للاستثمارات المبدئية

ص ق ح=200000-145095=54905د= تقدير متشائم

ملاحظة: يظل صافي القيمة الحالية للاستثمارات المبدئية المتعلقة بهذا المشروع موجبا تحت أسوء الظروف لكن مع ذلك يواجه هذا المشروع درجة عالية من الخطورة هذه الدرجة تتراوح بين 112616عند التقدير المتفائل و54905 د عند التقدير المتشائم

ويمكن عرض النتائج السابقة في الجدول الموالي:

الظروف	العنصر متغير	مدى تغير العنصر		مدى تغير في صافي ق ح	
		القيمة	النسبة (%)	القيمة	النسبة%
تفاؤل	الاستثمارات المبدئية	20000-	%20-	22616	%22.616+
تشاؤم		50000+	%50+	45095-	%45.095-

يتضح من الجدول أنه إذا انخفضت التكلفة المبدئية بنسبة 20% فإنه سيؤدي إلى ارتفاع صافي القيمة الحالية بمبلغ 22616وبنسبة 22.616% .وأنه أنه إذا ارتفعت التكلفة المبدئية بنسبة 50% فإنه سيؤدي إلى انخفاض صافي القيمة الحالية بمبلغ 45095وبنسبة 45.095 % وهذا يدل على وجود علاقة عكسية بين التكلفة الاستثمارية المبدئية وصافي القيمة الحالية.

$$\text{مؤشر الحساسية} = \frac{\text{معدل التغير في معيار التقييم}}{\text{معدل التغير في العامل المؤثر}}$$

ومنه مؤشر الحساسية في الحالة الأولى هو: 1.13 وهذا يعني درجة حساسية مرتفعة للمتغير التابع صافي القيمة الحالية للمتغير المستقل وهو تكلفة الاستثمار المبدئية .

ومؤشر الحساسية في الحالة الثانية هو : 0.9 وهذا يعني درجة حساسية منخفضة للمتغير التابع صافي القيمة الحالية للمتغير المستقل وهو تكلفة الاستثمار المبدئية.

أسلوب نقطة التعادل:

تشير نقطة التعادل إلى النقطة التي تتساوى فيها إيرادات الشركة مع نفقاتها خلال فترة محددة، وذلك يعني أنه لم يكن هناك أرباح صافية أو خسائر صافية للشركة،

ويُمكن حساب معادلة نقطة التعادل بقسمة إجمالي التكاليف الثابتة للإنتاج على الإيرادات لكل وحدة مطروحاً منها التكاليف المتغيرة لكل وحدة، حيث أن التكاليف الثابتة هي النفقات الثابتة بغض النظر عن عدد الوحدات المباعة.

إحدى الفوائد الرئيسية لحساب نقطة التعادل هي قدرتها على مساعدة الشركات على تقييم مستوى المخاطر وعدم اليقين بمشروع أو استثمار معين. من خلال تحديد النقطة التي تساوي فيها الإيرادات النفقات، يمكن للشركات الحصول على رؤى قيمة حول وضعها المالي واتخاذ قرارات مستنيرة بشأن استراتيجياتها المستقبلية. في هذا القسم، سوف نستكشف كيف يمكن استخدام نقطة التعادل كأداة لتقييم المخاطر وعدم اليقين، ونقدم أمثلة ونصائح ودراسات حالة لتوضيح تطبيقاتها العملية.

يعد عدم اليقين جزءاً متأصلاً من الأعمال، ويمكن أن تساعد نقطة التعادل في تقييم التأثير المحتمل للعوامل غير المؤكدة. توفر نقطة التعادل مؤشرا واضحا للحد الأدنى من المبيعات المطلوبة لتغطية التكاليف. ومن خلال مقارنة هذه النقطة بحجم المبيعات المتوقع، يمكن للشركات تقييم مستوى المخاطر المرتبطة بعملياتها. إذا كان حجم المبيعات المتوقع أعلى بكثير من نقطة التعادل، فإنه يشير إلى مستوى أقل من المخاطر حيث أن الشركة لديها هامش أمان أكبر. على العكس من ذلك، إذا كان حجم المبيعات المتوقع قريباً من أو أقل من نقطة التعادل، فهذا يشير إلى مستوى أعلى من المخاطر، حيث أن أي انخفاض غير متوقع في المبيعات قد يؤدي إلى خسائر.

هامش الأمان = الطاقة الإنتاجية - كمية التعادل

كلما ازدادت قيمة هامش الأمان كلما انخفضت درجة المخاطرة.

مثال: قامت شركة ناشئة في صناعة البرمجيات بحساب نقطة التعادل الخاصة بها لتكون 1000 وحدة. إذا كانت الشركة تتوقع بيع 1500 وحدة في السنة الأولى، فلديها احتياطي قدره 500 وحدة قبل أن تبدأ في تحقيق الأرباح. ويعمل هذا المخزن المؤقت بمثابة هامش أمان ضد أي تراجع غير متوقع في المبيعات، مما يقلل من المخاطر الإجمالية للمشروع.

أهداف نقطة التعادل

عند حساب نقطة التعادل فهي تخبرنا عدة أشياء وهي :

- عدد الوحدات المنتجة التي يجب بيعها لتغطية التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة .
- وتعتبر نقطة التعادل هي مقياس مهم ل هامش الأمان .
- يمكن للإدارة استخدام نقطة التعادل في قرارات مهمة مثل: تخفيض التكاليف الغير ضرورية، الإنتاج اللازم لتحقيق الربح .
- معرفة السعر المناسب للوحدة التي تم إنتاجها .
- يساعد في تحديد أجور العاملين عن طريق معرفة التكاليف الثابتة وكيفية التعامل معها .

حساب نقطة التعادل:

يركز هذا الأسلوب على دراسة العلاقات بين الإيرادات والتكاليف عند مستويات مختلفة من الإنتاج والمبيعات، ويقصد بنقطة التعادل النقطة التي تتحقق عند مستواها التساوي بين الإيرادات الكلية والتكاليف الكلية لمنتج معين، أي النقطة التي لا تكون فيها لا أرباح ولا خسائر.

$$\text{نقطة التعادل كميا} = \frac{\text{التكاليف الثابتة(ث)}}{\text{سعر بيع الوحدة(ب)} - \text{التكلفة المتغيرة للوحدة(غ)}}$$

$$\text{كمية التعادل كنسبة من الطاقة الانتاجية} = \frac{\text{كمية التعادل}}{\text{الطاقة الانتاجية الكلية للمشروع}} \times 100$$

ملاحظة: نقطة التعادل كميا هي نفسها كمية التعادل.

كما يمكن التعبير عن نقطة التعادل نقديا من خلال الصيغة التالية:

نقطة التعادل نقدا= كمية التعادل X سعر بيع الوحدة

مثال: إذا توفرت لديك العوامل التالية حول مشروع تدرس جدواه الاقتصادية ولسنة تشغيل عادية (السنة الرابعة مثلا)

- سعر بيع الوحدة (ب) = 25 د
- التكاليف الثابتة (ث) = 000 100 د
- التكلفة المتغيرة للوحدة (غ) = 15 د
- الطاقة الإنتاجية الكلية للمشروع = 20000 وحدة

المطلوب:

1- تحديد نقطة التعادل كميا (كمية التعادل) كنسبة من الطاقة الإنتاجية الكلية للمشروع. فسر ذلك اقتصاديا.

2- تحديد نقطة التعادل نقديا (قيمة التعادل النقدي) كنسبة من الطاقة الإنتاجية الكلية للمشروع. فسر ذلك اقتصاديا.

<u>الحل:</u>

$$\text{كمية المتعادل} = \frac{\text{ث}}{\text{ب}-\text{غ}} = \frac{100000}{15-25} = 10000 \text{ وحدة}$$

10000 وحدة =تعني ان المشروع واستنادا إلى المعلومات المتاحة يحقق نقطة تعادله عندما تصل طاقته الإنتاجية إلى 10000وحدة وبهذا المستوى من الإنتاج لا يحقق لأربح ولا خسارة.

كمية التعادل كنسبة من الطاقة الإنتاجية الكلية للمشروع:

$$\frac{\text{كمية التعادل}}{\text{الطاقة الانتاجية}} \times 100 = \frac{10000}{20000} \times 10 = \%50$$

50% تعني ان نقطة التعادل للمشروع كميا كنسبة من الطاقة الإنتاجية تتحقق عندما يشتغل المشروع ب 50% من طاقته الإنتاجية الكلية وبهذا المستوى من التشغيل فانه لا يحقق لا ربح ولا خسارة.

2-حساب قيمة التعادل النقدي كنسبة من الطاقة الإنتاجية الكلية للمشروع:

قيمة التعادل النقدي $= 250000$د

250000د تعني عندما ينتج المشروع ما قيمته 250000د فانه لا يحقق لا ربح ولا خسارة.