



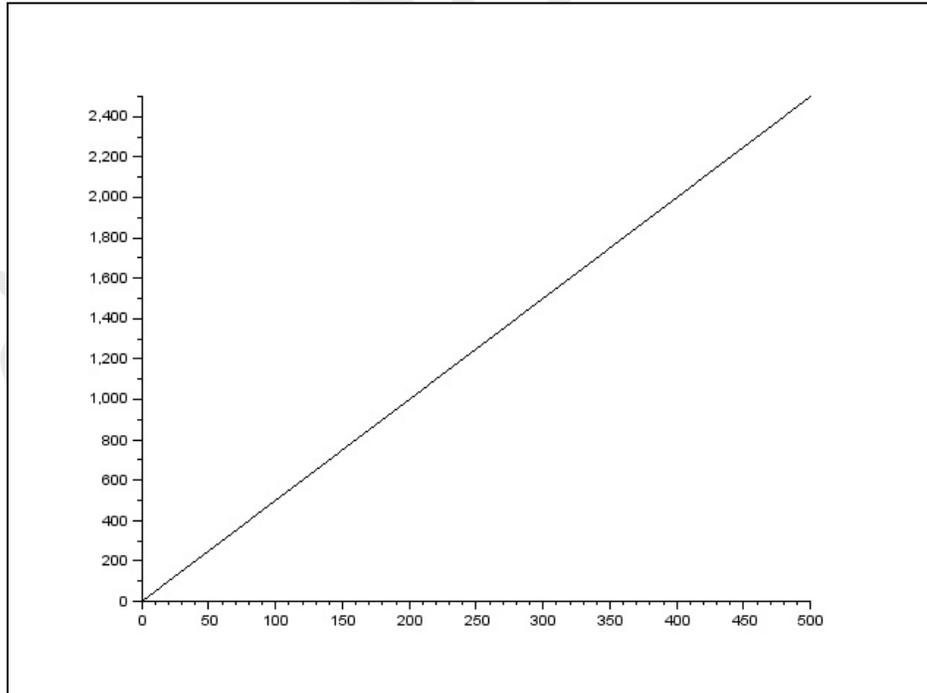
المحاضرة الثالثة: تحليل سلوك التكاليف (التكاليف المتغيرة و التكاليف الثابتة).

(1) التكاليف المتغيرة: التكاليف المتغيرة هي تلك التكاليف التي تتغير في مجموعها بطريقة مباشرة وبصفة تناسبية مع التغير في مستوى (حجم) النشاط، فإذا زاد مستوى النشاط بنسبة 10%، فإن مجموع التكاليف المتغيرة ستزيد بـ 10%، وإذا انخفض مستوى النشاط بنسبة 25%، فإن مجموع التكاليف المتغيرة ستخضع بنسبة 25%، كما يمكن تعريف التكاليف المتغيرة على أنها مبلغ متناسب مع حجم النشاط (والذي يقاس غالبا بالنسبة لرقم الأعمال). ويمكن التعبير عن مستوى النشاط بعدة طرق مثل: كمية المواد المشتراة، عدد الوحدات المنتجة، عدد الصفحات المطبوعة، عدد الطلبة المشاركين في امتحان أو مسابقة ما ...

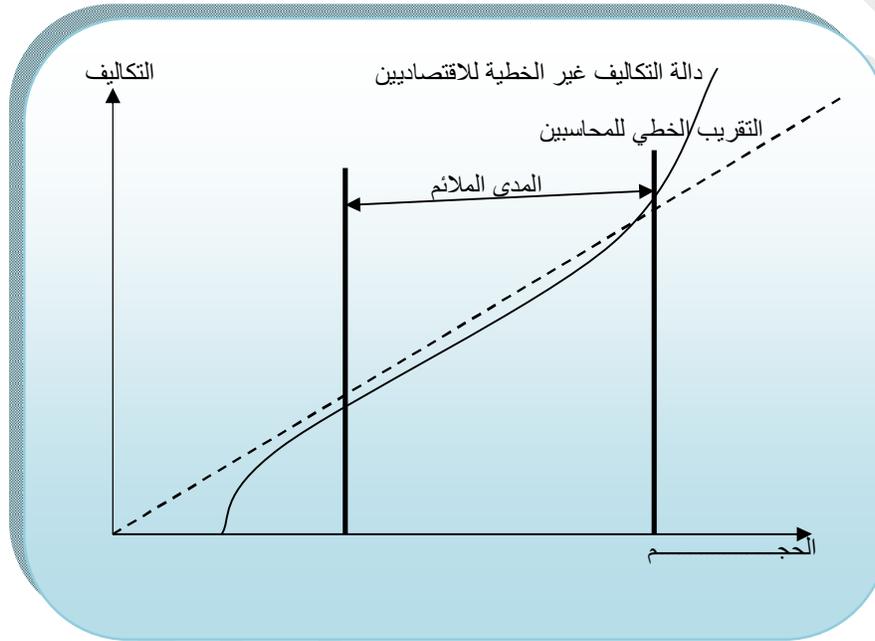
مثال: كمثال عن التكاليف المتغيرة، ومن الأمثلة الجيدة المواد واللوازم المباشرة، حيث تتغير تكلفة المواد واللوازم المستعملة خلال الفترة في مجموعها تناسيبا مع عدد الوحدات المنتجة، وللتوضيح نفترض مؤسسة لإنتاج المصابيح الكهربائية وأن كل مصباح يتطلب علبة تغليف واحدة، وبالتالي فإنه كلما زاد حجم الإنتاج أو إنخفض فإن عدد علب التغليف (وبالتالي تكلفة التغليف) سيزيد أو ينخفض بنفس نسبة تغير مستوى الإنتاج كالاتي:

| عدد المصابيح المنتجة | تكلفة العلبة الواحدة | إجمالي التكلفة المتغيرة |
|----------------------|----------------------|-------------------------|
| 0 | 5 | 0 |
| 1 | 5 | 5 |
| 10 | 5 | 50 |
| 50 | 5 | 250 |
| 100 | 5 | 500 |
| 500 | 5 | 2500 |

منحنى التكاليف المتغيرة: من خلال الجدول السابق يمكن رسم منحنى التكاليف المتغيرة كالاتي (لتسهيل الرسم تم استعمال البرنامج الإحصائي )



دالة التكلفة المتغيرة: هي العلاقة الرياضية الموجودة بين التكلفة المتغيرة ومستوى النشاط، أي أنها تحديد سلوك التكلفة المتغيرة بالنسبة لمستوى النشاط. وتتميز دالة التكلفة المتغيرة بأنها دالة خطية وتناسبية، وذلك في إطار المدى الملائم (المدى الملائم هو مدى النشاط الذي تكون فيه الفروض التي تحكم سلوك التكاليف صحيحة) والذي تكون فيه العلاقة بين التكاليف المتغيرة وحجم النشاط مستقرة بشكل كاف وأن فرض الخطية التامة يمكن استخدامه دون نقص جوهري في الدقة، حيث يكون افتراض التقريب الخطي للمحاسبين صحيح بشكل معقول خلال هذا المدى، ويتضح مفهوم المدى المناسب من خلال الشكل التالي:



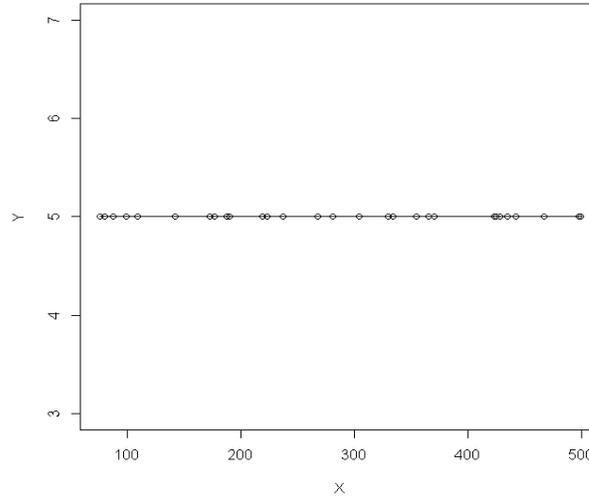
وتكون دالة التكلفة المتغيرة (اجمالي التكاليف المتغيرة) من الشكل: $y = a.x$ حيث أن y يمثل إجمالي التكلفة المتغيرة (cv) و x يمثل حجم النشاط، أما a فيمثل التكلفة المتغيرة الوحيدة (cvu). ومن خلال المثال السابق يمكن تحديد دالة التكلفة المتغيرة كآتي:

$$a = cvu = \frac{dy}{dx} = \frac{\partial y}{\partial x} = \frac{x}{y}$$

$$= \frac{5}{1} = \frac{50}{10} = \dots = \frac{2500}{500} = 5$$

ومنه فإن دالة التكلفة المتغيرة هي: $cv = 5.x$

حيث أن التكلفة المتغيرة الوحيدة هي نصيب الوحدة الواحدة من التكلفة المتغيرة، وتكون هذه الأخيرة ثابتة مهما كان حجم النشاط، ويكون المنحنى الخاص بها كما يلي:



(2) **التكاليف الثابتة:** هي تلك التكاليف التي تظل ثابتة في مجموعها وذلك بغض النظر عن التغير الذي يحصل في مستوى النشاط، وهذا في حدود المدى الملائم، فهي عكس التكاليف المتغيرة لا تتأثر بالتغير في مستوى النشاط ، وبالتالي فكلما إنخفض أو ارتفع مستوى النشاط تظل التكاليف الثابتة لا تتغير في مجموعها، وهذا في حدود المدى الملائم، ومن الأمثلة عن التكاليف الثابتة نجد: الإيجار الشهري للمحلات التجارية، التأمين الخاص بالمصانع، الإشتراكات الخاصة بالهاتف، الإهلاك الخفي للألات والمعدات...

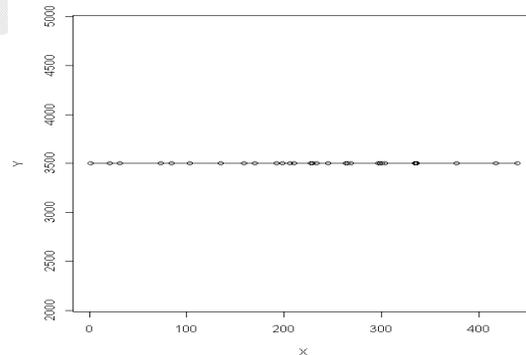
مثال: قام طبيب بإيجار شقة بإحدى البلديات النائية لعلاج المرضى، وقد كان مبلغ الإيجار الشهري 3500 دج، إن تكلفة الإيجار ستظل ثابتة وذلك بغض النظر عن عدد المرضى الذين يزورون هذا الطبيب، وذلك وفقا للجدول التالي:

| عدد المرضى المعالجين | تكلفة الإيجار الشهرية |
|----------------------|-----------------------|
| 0 | 3500 |
| 1 | 3500 |
| 10 | 3500 |
| 100 | 3500 |
| 500 | 3500 |

منحنى التكاليف الثابتة: من خلال الجدول السابق يمكن رسم منحنى التكاليف الثابتة في حدود المدى الملائم، والذي

هو عبارة عن خط مستقيم موازي لحامل محور قيمة التكلفة الثابتة،

وذلك كما يلي:

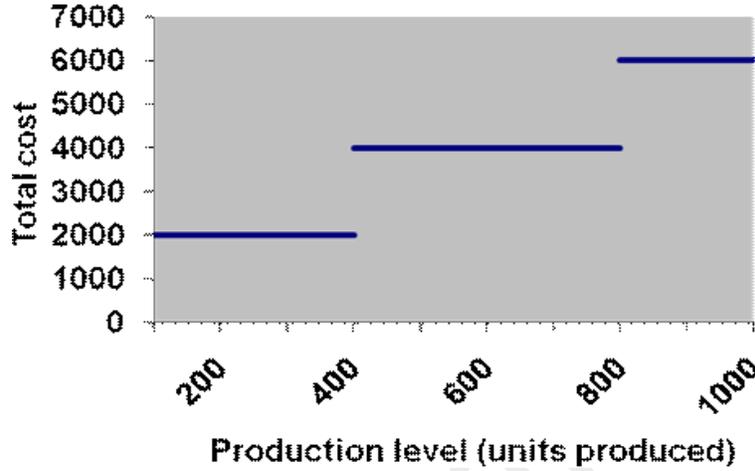


دالة التكاليف الثابتة: هي دالة خطية ذات قيمة ثابتة، ويكون منحناها عبارة عن خط مستقيم موازي لمحور

الفواصل، وهي من الشكل: $y = a$ أي $cf = a$ حيث أن cf هي التكلفة الثابتة.

كما أن التكاليف الثابتة في المدى الطويل وخارج حدود المدى الملائم، تكون ذات شكل سلمي (متدرج)، وتكون ثابتة

داخل مجالات معين (وهذا النوع لا يهمننا في هذا المقياس)، وفي هذه الحالة تتخذ التكاليف الثابتة الشكل التالي:



ففي هذا الشكل نلاحظ وجود عدة قيم للتكلفة الثابتة وعدة مجالات للمدى الملائم.

التكلفة الثابتة الوحديّة: هي نصيب الوحدة الواحدة من المخرجات (أو وحدات النشاط) من التكلفة الثابتة، ومنطقياً

فإنه كلما زاد حجم النشاط فإن نصيب الوحدة الواحدة من التكلفة الثابتة ينخفض، من المثال السابق نلاحظ أنه في حالة

علاج مريض واحد فإن تكلفة الإيجار تُحمّل لهذا الأخير وحده...، وفي حالة علاج 100 مريض فإن التكلفة الثابتة

ستوزع بينهم ويتحمل كل واحد منهم 1% من التكلفة الثابتة، وذلك كما هو موضح في الجدول التالي:

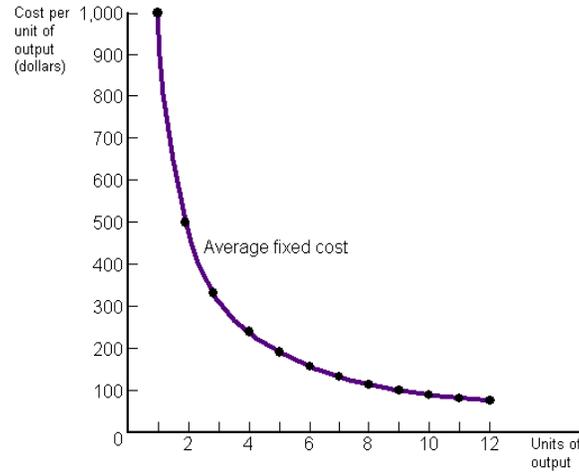
| التكلفة الثابتة الوحديّة | تكلفة الإيجار الشهرية | عدد المرضى المعالجين |
|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| ؟ | 3500 | 0 |
| 3500 | 3500 | 1 |
| 350 | 3500 | 10 |
| 35 | 3500 | 100 |
| 7 | 3500 | 500 |

ويتم حساب التكلفة الثابتة الوحديّة كما يلي:

$$cfu = \frac{cf}{x}$$

حيث: cfu : التكلفة الثابتة الوحديّة، x : حجم النشاط.

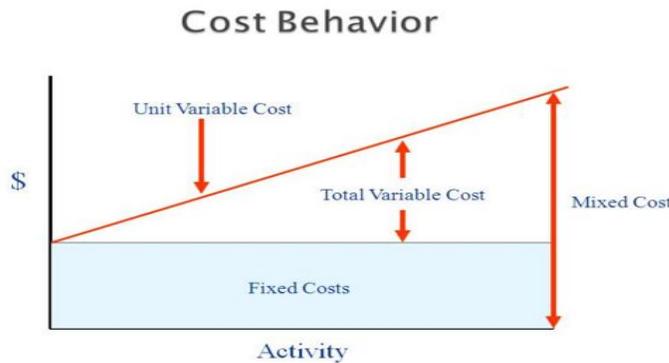
ويكون منحنى التكلفة الثابتة الوحديّة كما في الشكل التالي:



(3) **التكاليف المختلطة (شبه متغيرة):** هي التكلفة التي تحتوي في آن واحد على عنصر متغير وعنصر ثابت (جزء من التكلفة يكون متغير بالنسبة لمستوى النشاط وآخر يبقى ثابت)، إذا فالتكلفة المختلطة تتغير في المجموع، لكنها لا تتغير تناسيبا مع التغير في مستوى النشاط. ومن الأمثلة عن التكاليف المختلطة نجد: تكاليف الهاتف الأرضي حيث تحتوي على جزء ثابت وهو الإشتراك في خدمة الهاتف (356 دج لكل 3 أشهر) وجزء متغير وهو تكلفة إجراء المكالمات، ويمثل الجزء الثابت من التكاليف المختلطة الحد الأدنى الأساسي لأعباء الخدمة اللازمة لمجرد الإحتفاظ بهذه الخدمة لكي تكون متاحة وجاهزة للإستخدام، وبالتالي فإن الجزء المتغير يتغير تناسيبا مع التغير في مقدار الخدمة المستهلكة فعلا (مستوى النشاط).
مثال: تحتوي مصلحة الهاتف لمؤسسة king-marketing على 5 خطوط، ويبلغ الإشتراك في خدمة الهاتف 356 دج للخط الواحد كل شهرين، كما تبلغ تكلفة المكالمة الواحدة 3 دج للدقيقة، ومنه ستكون تكلفة الهاتف الشهرية لمختلف مستويات النشاط كما في الجدول التالي (مستوى النشاط هنا يقاس بالمدة المستعملة في المكالمات في كامل الخطوط):

| مستوى النشاط (المدة الزمنية للمكالمات بالدقيقة) | التكلفة الخاصة بالهاتف |
|---|------------------------|
| 0 | 890 |
| 100 | 1190 |
| 1000 | 3890 |
| 10000 | 30890 |

منحنى التكاليف المختلطة: يكون منحنى التكاليف المختلطة كما في الشكل التالي:



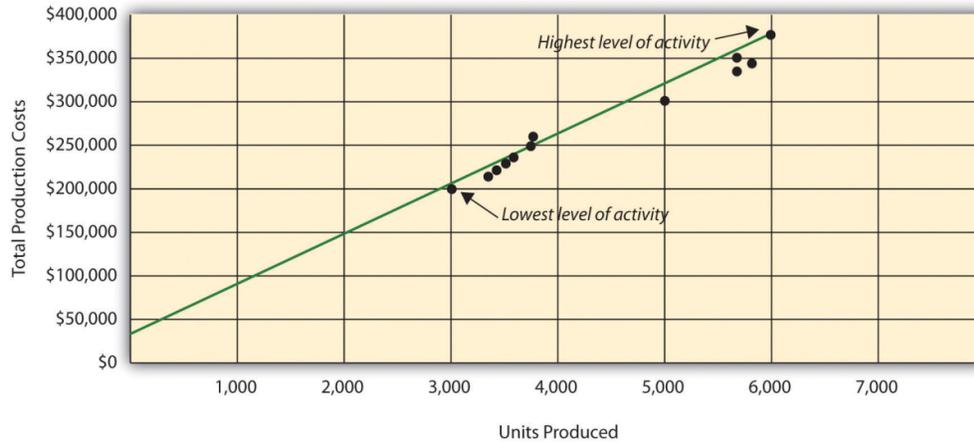
دالة التكاليف المختلطة: إن دالة التكاليف المختلطة تحتوي على جزئ ثابت (تكلفة ثابتة)، حيث أنها لا تتأثر بتغير مستوى النشاط، وجزء متغير (تكلفة متغيرة) تتغير تناسبيا مع تغير مستوى النشاط، وبالتالي فإن دالة التكاليف المختلطة هي من الشكل: $y = a.x + b$ ، ومحاسبيا نعبر عنها بالشكل: $cm = cvu.x + cf$.

تحليل التكاليف المختلطة: لكي تستفيد المؤسسة من التكاليف المختلطة في عمليات التخطيط وتقييم الأداء واتخاذ القرارات، يجب فصل هذه الأخيرة إلى شقيها الثابت والمتغير وتحديد دالتها التابعة لمستوى النشاط، ومن أكثر الطرق شيوعا لفصل التكاليف المختلطة نجد، طريقة النقاط القصوى (الأعلى والأدنى) وطريقة المربعات الصغرى.

1. **طريقة الحد الأعلى-الأدنى (النقاط القصوى):** تستخدم طريقة الحد الأعلى-الأدنى التكاليف التي تقع في مستوى النشاط الأعلى ومستوى النشاط الأدنى، وهذا لفصلها إلى تكاليف ثابتة وتكاليف متغيرة، ويحدد الفرق في التكاليف بين المستويين الأعلى والأدنى التكاليف المتغيرة، لأن عنصر التكلفة المتغيرة هو الوحيد الذي يتغير بالنسبة لتغير مستويات النشاط.

| الفترات الزمنية (الأشهر) | التكلفة الإجمالية للصيانة | مستوى النشاط (عدد التدخلات) |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| جانفي | 200000 | 2900 |
| فيفري | 210000 | 3300 |
| مارس | 240000 | 3600 |
| أفريل | 380000 | 5900 |
| ماي | 350000 | 5600 |
| جوان | 290000 | 5000 |
| جويلية | 230000 | 3500 |
| أوت | 250000 | 3750 |
| سبتمبر | 260000 | 3800 |
| أكتوبر | 220000 | 3400 |
| نوفمبر | 340000 | 5800 |
| ديسمبر | 330000 | 5500 |

ويتم تحديد النقاط القصوى الخاصة بالجدول السابق كما في الشكل التالي:



ويتم حساب التكاليف المتغيرة والثابتة باستعمال هذه الطريقة وفق الخطوتين التاليتين:
a. تحديد التكلفة المتغيرة الوحيدة وفق الصيغة التالية:

$$CVU = \frac{\text{التغير في التكاليف}}{\text{التغير في النشاط}} = \frac{CM_{max} - CM_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

حيث: CM_{max} : التكلفة المختلطة حجم النشاط الأعلى؛

CM_{min} : // // // // الأدنى،

X_{max} : حجم النشاط الأعلى،

X_{min} : // // الأدنى.

ومن خلال الشكل السابق يمكن تحديد التكلفة المتغيرة الوحيدة كما يلي:

$$cvu = \frac{380000 - 200000}{5900 - 2900} = 60 \text{ DA}$$

b. تحديد التكلفة الثابتة وذلك بطرح إجمالي التكاليف المتغيرة عند مستوى النشاط الأعلى من التكلفة الإجمالية عند هذا المستوى من النشاط (الأعلى)، وذلك وفق العلاقة التالية:

$$cf = CM_{max} - cvu \cdot X_{max}$$

ومن خلال الشكل والقيمة السابقين يتم حساب التكلفة الثابتة كما يلي:

$$cf = 38000 - 60 \cdot 5900 = 26000$$

وبالتالي فإن دالة التكاليف المختلطة هي: $cm = 60 \cdot x + 26000$

إن طريقة الحد الأعلى-الأدنى سهلة التطبيق جدا، ولا تحتاج إلى معلومات كثيرة، إلا أنها تواجه عيبا أساسيا (وأحيانا خطيرا) نتيجة لإعتمادها على نقطتين فقط لتحديد معادلة التكاليف (في التحليل العددي وهو أحد فروع الرياضيات يكون الإستكمال interpolation والتقريب approximation أدق كلما كان عدد النقاط المعتمد عليها أكثر)، وعليه فلا يعتبر الإعتماد على نقطتين كافيا للوصول إلى نتائج دقيقة عند تحليل التكاليف، خصوصا في الفترات التي ينخفض أو يرتفع فيها مستوى النشاط عن الحد الأعلى والحد الأدنى على التوالي (وهي الفترات التي تمثل أغلب مستويات النشاط للموسسة)، لأن معادلة التكاليف المقدره بالإعتماد على البيانات في هذه الفترات غير العادية فقط (الفترات القصوى) سنستوه علاقات التكاليف الحقيقية التي تسود في الفترات العادية.

2. **طريقة المربعات الصغرى (الإنحدار الخطي):** تعتبر طريقة المربعات الصغرى مدخلا أكثر موضوعية على الإطلاق لتقدير خط الإنحدار، إذ أنها تعتمد على تقنيات رياضية خالصة ولا تخضع لأهواء المحللين، وعلى خلاف طريقة الأعلى والأدنى فإن طريقة المربعات الصغرى تأخذ بعين الإعتبار جميع البيانات المتوفرة عند تقدير معادلة التكاليف، كما تعتبر طريقة المربعات الصغرى في التحليل العددي أفضل طرق الإستكمال والتقريب، وتستخدم طريقة المربعات الصغرى معادلة المستقيم: $y = a \cdot x + b$ حيث أن:

* y : إجمالي التكاليف المختلطة cm (متغير تابع)؛

* a : التكلفة المتغيرة الوحيدة cvu (ميل المستقيم، معدل التغير)؛

* x : مستوى أو حجم النشاط (متغير تابع)؛

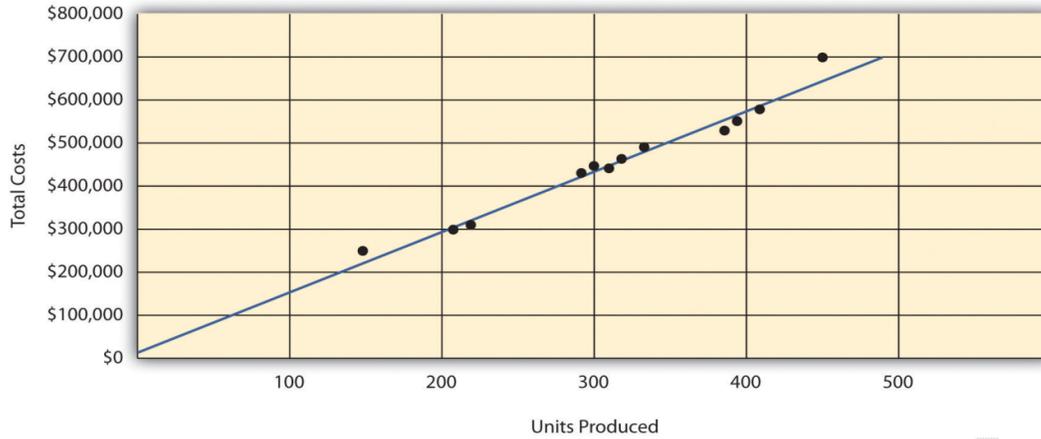
* b : إجمالي التكاليف الثابتة (تقاطع المستقيم مع حاما محور الترتيب).

حيث أن:

$$a = cvu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \cdot \bar{x}^2}$$

$$b = cf = \bar{y} - a \cdot \bar{x}$$

ويكون خط الإنحدار بيانيا كما يلي:



ويتم حساب معاملات (paramètres) خط الإنحار من خلال الجدول السابق كما يلي:

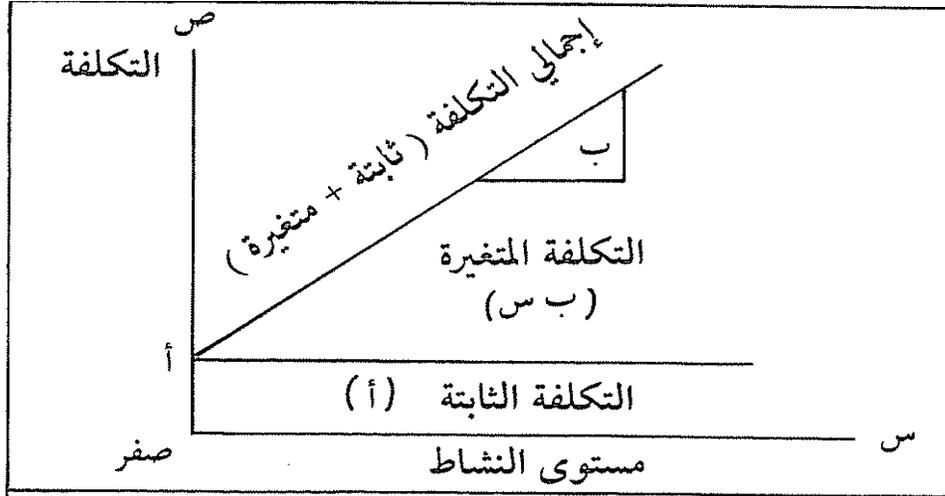
| الأشهر (i) | مستوى النشاط (x_i) | تكلفة إجمالية (y_i) | | |
|-------------|------------------------|-------------------------|-----------|-------------|
| جانفي (1) | 2900 | 200000 | 8410000 | 580000000 |
| فيفري (2) | 3300 | 210000 | 10890000 | 693000000 |
| مارس (3) | 3600 | 240000 | 12960000 | 864000000 |
| أفريل (4) | 5900 | 380000 | 34810000 | 2242000000 |
| ماي (5) | 5600 | 350000 | 31360000 | 1960000000 |
| جوان (6) | 5000 | 290000 | 25000000 | 1450000000 |
| جويلية (7) | 3500 | 230000 | 12250000 | 805000000 |
| أوت (8) | 3750 | 250000 | 14062500 | 937500000 |
| سبتمبر (9) | 3800 | 260000 | 14440000 | 988000000 |
| أكتوبر (10) | 3400 | 220000 | 11560000 | 748000000 |
| نوفمبر (11) | 5800 | 340000 | 33640000 | 1972000000 |
| ديسمبر (12) | 5500 | 330000 | 30250000 | 1815000000 |
| Σ | 52050 | 3300000 | 239632500 | 15054500000 |

ومنه نجد أن:

$$\bar{x} = 4337,5, \bar{y} = 275000, a = cvu = 53.4234843 \approx 53,42, b = cf = 43275.6367 \approx 43276$$

ومنه تكون دالة التكاليف هي: $cm = 53,42 + 43276$

(4) التكاليف الكلية coût total: هي الأعباء الخاصة بمجموع نشاطات الإستغلال للمؤسسة، والتي تمثل سعر التكلفة للمنتجات المباعة، بحيث يتم تصنيفها على أساس سلوكها عكس الطريقة السابقة (طريقة الأقسام المتجانسة حيث تصنف الأعباء إلى مباشرة وغير مباشرة)، وتحتوي على جزء ثابت وجزء متغير وأعباء مختلطة حيث يتم فصلها كما رأينا سابقا، وتشبه في خصائصها التكاليف المختلطة، بحيث أنها دالة من الشكل: $ct = cvu.x + cf$ ، ويكون المنحنى الخاص بالتكاليف الكلية كما هو موضح في الشكل أدناه:



التكلفة الكلية للوحدة: وتسمى بالتكلفة الوحيدة، ويقصد بها نصيب الوحدة الواحدة من حجم النشاط من التكاليف الكلية، وتحسب كالآتي:

$$CTU = \frac{\text{التكاليف الكلية}}{\text{حجم النشاط}} = \frac{CT}{x} = \frac{cvu \cdot x + cf}{x} = cvu + \frac{cf}{x}$$

وبذلك يكون شكل منحنى التكلفة الوحيدة كم يلي:

