تكاليف الإنتاج: Production costs

إن المهمة الأساسية لإدارة المشروعات هو ضرورة التعرف على جميع المسائل المتعلقة بتكاليف الإنتاج من حيث سلوكها واتجاهاتها وعلاقتها بحجم الإنتاج سواء في المدة القصيرة أو المدة الطويلة وبخاصة في الظروف الحالية التي تشتد فيها المنافسة بين المشاريع، ومن ناحية أخرى يمكن القول أن المشروعات وبخاصة الكبيرة منها وفي ظل المنافسة الشديدة لا تركز في الحصول على الأرباح الكبيرة والسريعة، بقدر ما تهتم به هو الحصول على الأرباح المعتدلة والمعقولة التي تضمن بقائها واستمرارها، علماً بأن الحصول على أقصى الأرباح قد لا يتحقق من خلال رفع الأسعار بل قد يتحقق من خلال تخفيض التكاليف لذا فإن التنافس الحالي بين المشروعات يتمثل في إيجاد أساليب جديدة لتكاليف الإنتاج.

أنواع التكاليف والعوامل المحددة لها: Cost classification and limited factors

أنواع التكاليف:

التكاليف الصريحة والتكاليف الضمنية: Explicit Costs and Implicit costs

التكاليف الصريحة: هي التكاليف الفعلية أو المباشرة اللازمة لإنتاج السلع والخدمات والتي يتم إنفاقها فعلاً، مثل أجور المباني، أجور العمال، قيمة مستلزمات الإنتاج، الفوائد المدفوعة على رأس المال، الضرائب المدفوعة، تكاليف الاندثار ويطلق عليها أحياناً بالتكاليف الظاهرية أو المحاسبية.

أما التكاليف الضمنية: فهي التكاليف التي لا تدفعها المنشأة بشكل مباشر ويطلق عليها أحياناً بتكلفة الفرصة البديلة والتي تعني أن التكاليف المخصصة لإنتاج أحدى السلع ما هي بالحقيقة إلاّ تعبير عن قيمة السلع الأخرى التي كان من الممكن إنتاجها والحصول عليها لو تم استخدام نفس الموارد في إنتاجها.

وعادة فإن كلفة الفرصة البديلة (الكلفة الضمنية) قد لا تكون مساوية للكلفة المحاسبية لنفس السلعة، لذا يمكن القول أن هناك اختلاف بين وجهة نظر المحاسبي والاقتصادي إلى التكاليف، فالمحاسبي يهتم باحتساب التكاليف الصريحة التي يتم إنفاقها فعلاً للحصول

على مستلزمات الإنتاج، أما الاقتصادي فأنه ينظر إلى التكاليف بأنها تشمل جميع التكاليف سواء كانت فعلية أو ضمنية.

العوامل المحددة للتكاليف: منها

1- كمية الإنتاج: إن زيادة كمية الإنتاج لابد أن يرافقها زيادة في التكاليف الكلية للإنتاج، لكن بنفس الوقت فإن زيادة الإنتاج تؤدي إلى انخفاض متوسط الوحدة الواحدة من التكاليف الكلية، كما تؤدي إلى زيادة التكاليف المتغيرة.

2- أسعار عناصر الإنتاج: يمكن القول أن هناك علاقة طردية بين زيادة أسعار عناصر الإنتاج وزيادة تكاليف الإنتاج، إذ أن ارتفاع أسعار عناصر الإنتاج سيؤدي إلى ارتفاع التكاليف الكلية للإنتاج والعكس صحيح.

وفي هذه الحالة يمكن لإدارة المشروع التخفيف من ذلك الارتفاع من خلال البحث عن بدائل لتلك العناصر وإحلالها محل العناصر التي ارتفعت أسعارها مثلاً إحلال الخيوط الصناعية ذات الأسعار المنخفضة محل الخيوط الطبيعية في صناعة الملابس وهذا بالضرورة سيؤدي إلى خفض التكاليف.

3- إنتاجية عناصر الإنتاج: فكلما ترتفع إنتاجية عناصر الإنتاج كلما انخفضت تكاليف الإنتاج، كما أن إحلال عنصر إنتاجي ذات إنتاجية عالية محل عنصر إنتاجي ذات إنتاجية منخفضة سيؤدي إلى انخفاض التكاليف، وهناك طرق عديدة لزيادة الإنتاجية فالعمل يمكن زيادة إنتاجيته من خلال التدريب والتعليم.

4- التطور التكنولوجي: يلعب التطور التكنولوجي دوراً فعالاً في تخفيض تكاليف الإنتاج لما لها من أهمية في زيادة الإنتاج والإنتاجية وان التنافس بين المشروعات في الوقت الحاضر هو قائم على اعتماد التكنولوجيا المدنية لتخفيض تكاليف الإنتاج.

5- ترشيد القرارات الإدارية: يعني أن الإدارة كلما اعتمدت في قراراتها على الموضوعية والعلمية كلما كانت القرارات أكثر نجاحاً وما لذلك من أثر في تخفيض تكاليف الإنتاج.

6- طبيعة سوق عناصر الإنتاج: فكلما سادت المنافسة في سوق عناصر الإنتاج كلما انعكس ذلك على انخفاض أسعار عناصر الإنتاج وبالتالي انخفاض تكاليف الإنتاج.

التكاليف حسب الفترة الزمنية:

1- التكاليف في المدى القصير.
2- التكاليف في المدى الطويل.

وهذا النوع من التمييز بين التكاليف يحظى باهتمام كبير من قبل الإدارة نظراً للاختلاف الكبير بينهما.

فالمدى القصير، هو الفترة التي لا تستطيع فيه الإدارة من تغيير التكاليف الثابتة، بينما تكون هناك إمكانية لتغيير التكاليف المتغيرة يعني يمكن للإدارة أن تغير مواد العمل، المواد الخام بينما يصعب تغيير الأصول الثابتة مثل المكائن والأبنية.

أما المدى الطويل، فيعني الفترة الزمنية التي تستطيع منها الإدارة من تغيير كافة عناصر الإنتاج الثابتة والمتغيرة ولذلك تصبح جميع التكاليف في هذه الفترة تكاليف متغيرة.

يتضح من ذلك أن التكاليف في المدى القصير يرتبط بحجم الإنتاج أما في المدى الطويل فأنه يرتبط بتغيير حجم المشروع وطاقته الإنتاجية.

أهمية تحليل التكاليف في المدى القصير في اتخاذ القرارات الإدارية: تظهر هذه الأهمية من خلال:

1) تساعد إدارة المشروع في تحديد طرق الاستخدام الأمثل للموارد.
2) تساعد الإدارة في تحديد حجم الإنتاج الأمثل.
3) تساعد الإدارة في تحديد سياسات التسعير المناسبة.
4) تستفيد منها الإدارة كأداة للرقابة ومعرفة مدى كفاءة التشغيل، ومدى فعالية الجهاز الإداري والرقابة على مراكز الكلفة واتخاذ القرارات المناسبة.

أنواع التكاليف في المدى القصير:

التكاليف الثابتة Fixed Cost (FC):

وهي التكاليف التي تتحملها المنشأة سواء أنتجت أم لم تنتج، أي حتى لو كان الإنتاج صفراً، أي أن هذا النوع من التكاليف لا يتأثر بحجم الإنتاج، مثال ذلك تكاليف الآلات والاندثار والضرائب.

وبيانياً تكون التكاليف الثابتة على شكل خط مستقيم موازي للمحور الأفقي وترسم بمقطع صادي يساوي a.

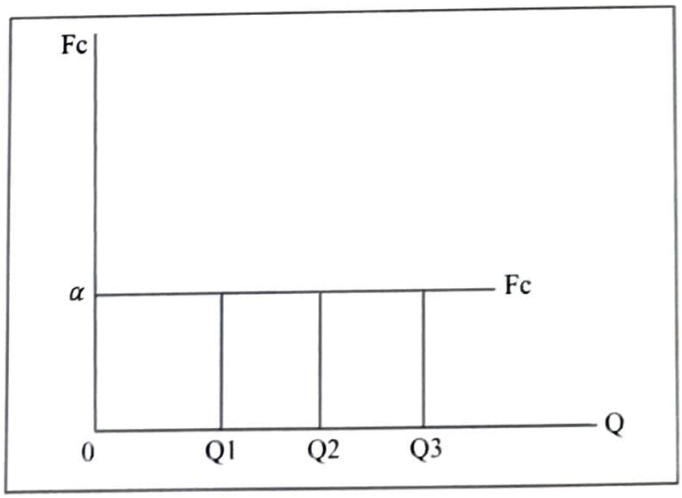
ولو عدنا معادلة الخط المستقيم $Y = a + bx$

$$\frac{dY}{dx} = +b$$

وبما أن ميل الخط المستقيم يساوي صفر إذن

$$Y = a + 0(x)$$

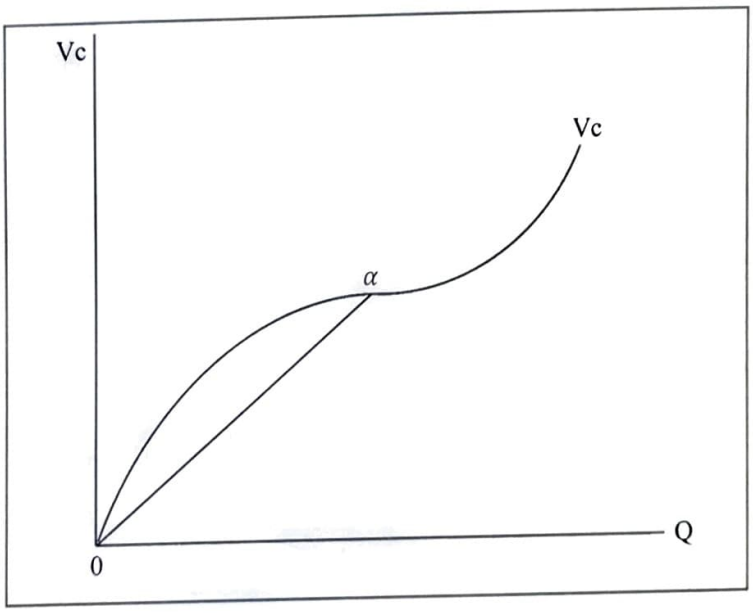
$$Y = a$$



التكاليف المتغيرة Variable cost (VC):

وهي التكاليف التي تتغير بتغير حجم الإنتاج ويتحملها المنتج حالما يبدأ بالعملية الإنتاجية، وهي تتزايد مع تزايد حجم الإنتاج، مثل ذلك أجور العمال، شراء مستلزمات الإنتاج... الخ.

وشكل منحني الكلفة المتغيرة يتحدب أولاً ثم يتقعر، وله نقطة انقلاب، وسبب التحدب يعني أن التكاليف المتغيرة في البداية تتزايد بمعدل متناقص وذلك يعود إلى أثر قانون الغلة المتناقصة، إذ أن ارتفاع إنتاجية العمل تؤدي إلى أن تتزايد التكاليف المتغيرة في البداية بمعدل متناقص، وبعد نقطة الانقلاب، فإن التكاليف المتغيرة تتقعر وتتزايد بمعدل متزايد وذلك يعود إلى انخفاض إنتاجية العمل.

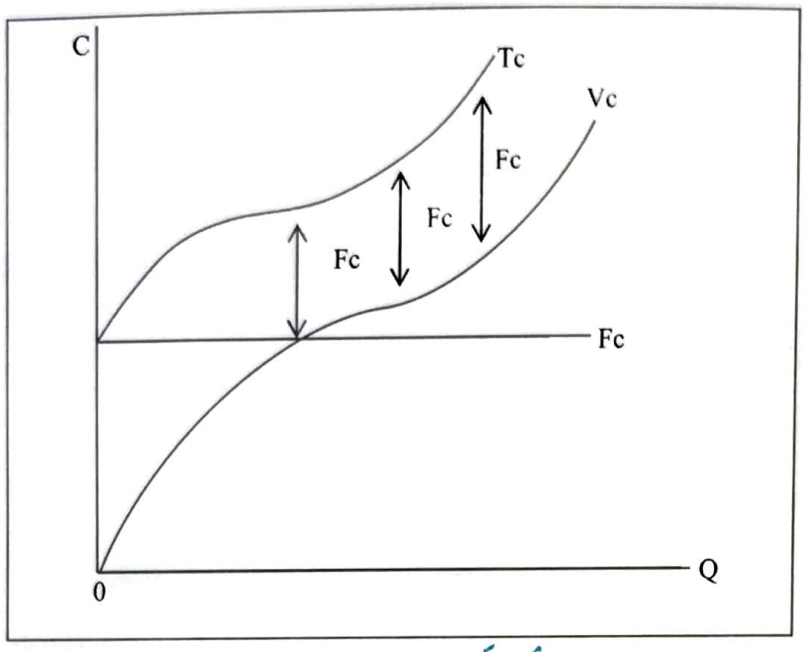


التكاليف الكلية Total Cost (TC):

وهي تمثل مجموع التكاليف الثابتة + المتغيرة

$$TC = FC + UC$$

وهذه التكاليف تسلك سلوك منحني الكلفة المتغيرة، تتحدب أولاً ثم تتقصر، وبيانياً يرسم TC أعلى من VC بمقدار الكلفة الثابتة.



س/ التكاليف الكلية تساوي التكاليف الكافية عندما يكون الإنتاج صفر؟

ج/ لأن VC تساوي صفر ذلك أن التكاليف المتغيرة هي التكاليف التي تبنى مع نفس حجم الإنتاج وتزداد مع تزايد حجم الإنتاج وبالتالي لما يكون الإنتاج فأن التكاليف المتغيرة = صفر.

س/ TC تسلك سلوك VC بيانياً؟

ج/ لأن كل من منحني TC وVC لا يحتوي على نهاية عظمى وصغرى وإنما على نقطة انقلاب.

ستظهر إذاً

$$\frac{\Delta Mc_1(Q_1, Q_2)}{\Delta Q_2} < 0$$

ذلك معناه أن الزيادة في مستوى الناتج (2) يؤدي إلى خفض الكلفة الحدية للمنتج رقم (1).

وبالتالي فان دالة التكاليف ستأخذ الصيغة التالية

$$C(Q_1, Q_2) = f + aQ_1Q_2 + (Q_1)^2 + (Q_2)^2$$

ولهذه الدالة ستكون الكلفة الحدية هي للمنتج رقم (1)

$$\frac{dC}{dQ} = Mc_1 = aQ_2 + 2Q_1$$

فإذا كانت $a<0$ ذلك معناه أن الزيادة في Q_2 ستؤدي إلى انخفاض الكلفة الحدية إلى Q_1 لذا فأن هناك كلفة تكاملية.

وإذا كانت $a>0$ فأنه لا وجود لكلفة تكاملية.

وإذا كانت $f>aQ_1Q_2$ فأن اقتصادات الحجم تتحقق عند المنشأة، أو أن تقول أن $f-aQ_1Q_2>0$ الكلفة الكلية في المدة الطويلة خط مستقيم عكس منحني في المدة القصيرة فيها تمتد.

إذا ما قامت المنشأة بإنتاج السلعة Q_1 فقط فأن انتاجها من السلعة Q_2 سيكون صفر.

إذن سنلاحظ أن إنتاج السلعتين من قبل المنشأة A ستكون التكاليف لديها

$$C(5,4) = 100 - 0.5\,(5.4) + (5)^2 + (4)^2$$

$$= 100 - 10 + 25 + 16$$

$$C = 131$$

ولو قامت المنشأة A بإنتاج Q_1 فقط إذن

$$C=(5,0) \quad = 100 + (5)^2$$

$$= 100 + 25$$

$$= 125$$

ولو قامت المنشأة B بإنتاج Q_2 فقط إذن

$$C=(0,4) \quad = 100 + (4)^2$$

$$= 100 + 16$$

$$= 116$$

نلاحظ أن الفرق بين كلفة التكاملية (131) وكلفة المنشأة A لإنتاج Q_1 هي

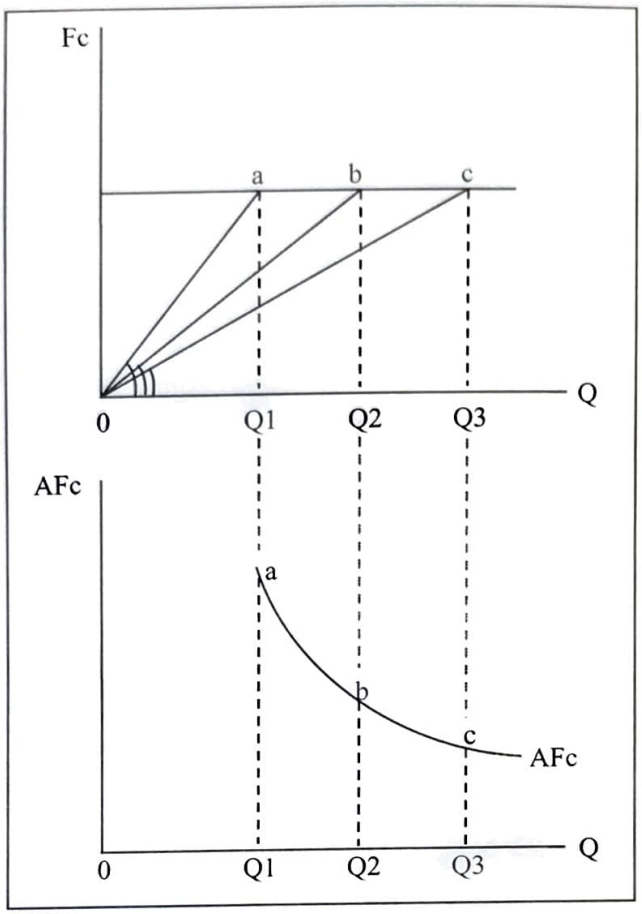
$$131 - 125 = 6$$

1- متوسط التكاليف الثابتة AFC:

وهي عبارة عن التكاليف الثابتة مقسومة على كمية الإنتاج

$$AFC = \frac{FC}{Q}$$

وبما أن التكاليف الثابتة لا تتغير مع تغير الإنتاج فإن متوسط الكلفة الثابتة يتناقص مع زيادة حجم الإنتاج لذا فأن منحني (AFC) سينحدر من الأعلى إلى الأسفل باتجاه اليمين مشيراً إلى انخفاض AFC مع توسع حجم الإنتاج. وبيانياً يمكن أن نشتق AFC من FC كالآتي:



ونلاحظ من الرسم أن ميل زوايا ميل الشعاع تتناقص مع استمرار زيادة الإنتاج وهو ما ينعكس في ناقص منحني AFC مع زيادة الإنتاج، إذن هندسياً يمكن أن نشتق (AFC) من منحني (FC) بواسطة متابعة زاوية ميل الشعاع الصادر من نقطة الأصل إلى النقطة المراد الوصول إليها على منحني (FC).

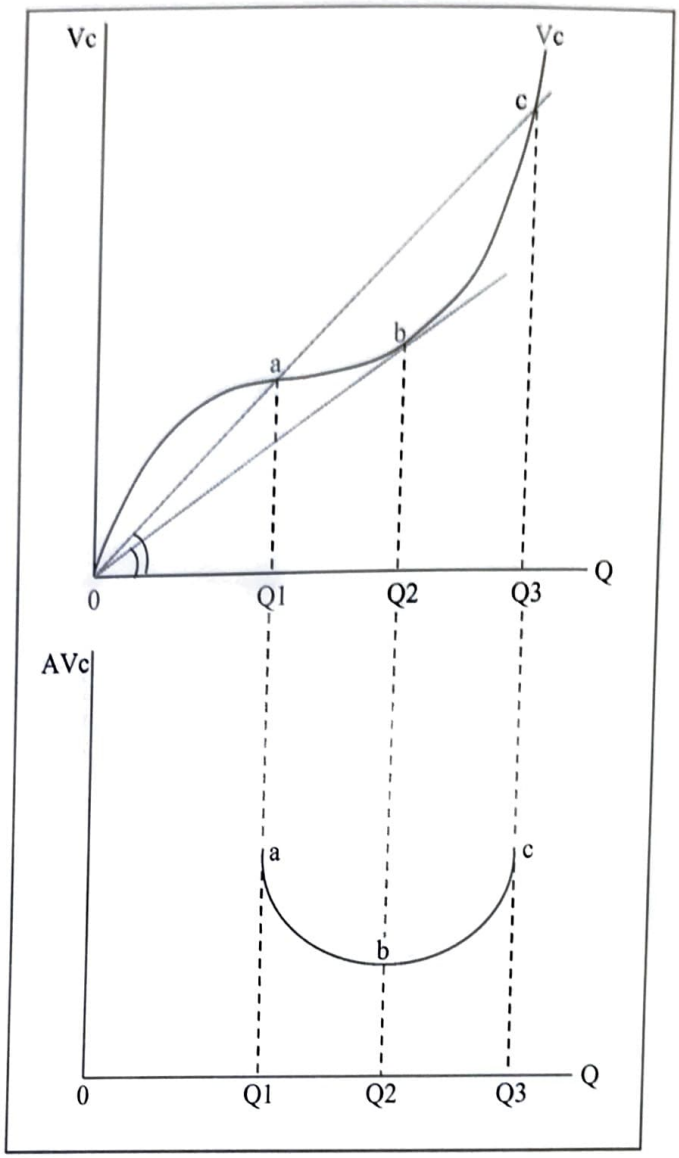
2- متوسط التكاليف المتغيرة AVC:

وتمثل حاصل قسمة الكلفة المتغيرة على مستوى الإنتاج

$$AVC = \frac{VC}{Q}$$

ويمكن أن نشتق منحني AVC من خلال منحني (VC) من خلال رسم شعاع صادر من نقطة الأصل إلى النقطة المراد الوصول إليها على منحني (VC)، ونلاحظ من الرسم أن الشعاع Oa_1 و Oa_3 يقطع (VC) في نقطتين مما يدل على أن هناك مقدارين من الإنتاج يتعادل عندهما متوسط الكلفة المتغيرة (AVC) عند مستوى الإنتاج (Q_1 وQ_3)، أما عندما يصبح الشعاع الصادر من نقطة الأصل مماساً على منحني (VC) فأنه يمثل أدنى متوسط كلفة متغيرة تناظر مستوى الإنتاج (Q_2).

ونجد من الرسم البياني لمتوسط الكلفة المتغيرة أنه يتناقص أولاً مع استمرار زيادة الإنتاج وزيادة إنتاجية المدخلات المتغيرة حتى نصل إلى أدنى مستوى لمتوسط الكلفة المتغيرة التي تقابل أمثل نسبة تمازج بين مدخلات الإنتاج الثابتة والمتغيرة ثم يأخذ بعد ذلك بالارتفاع. كما نجد أن شكل منحني (AVC) يأخذ شكل حرف (u)، والسبب في اتخاذه لهذا الشكل يعود إلى أن (AVC) يتناقص أولاً مع استمرار التوسع في الإنتاج حتى يصل إلى أدنى مستوى له ثم يعاود الارتفاع بعد ذلك بسبب زيادة الكلفة المتغيرة مع التوسع في استخدام العنصر الإنتاجي المتغير الذي تصبح إنتاجيته منخفضة. والرسم التالي يوضح لنا كيفية اشتقاق منحني (AVC).



ويمثل منحني AVC معادلة من الدرجة الثانية كما يلي

$$AVC = \frac{V\bar{C}}{Q} = \frac{bQ - cQ^2 + dQ^3}{Q} = b - cQ + dQ^2$$

المشتقة الأولى $\frac{dAVC}{dQ} = -c + 2dQ$

المشتقة الثانية $\frac{d2AVC}{dQ^2} = +2d$

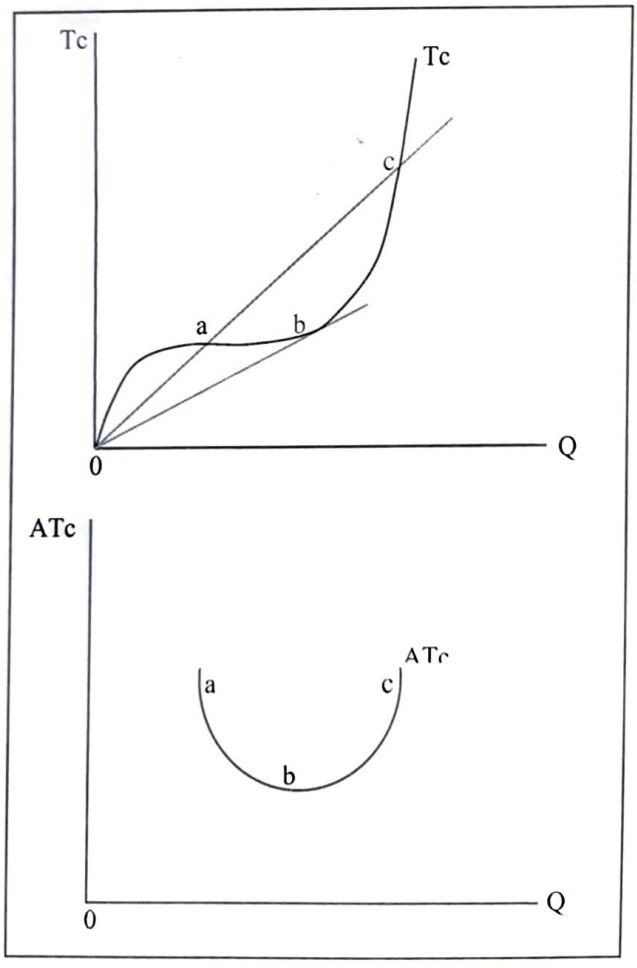
وبذلك نجد أن للمنحني نهاية صغرى عند المستوى الأدنى لAVC في Q_2

عندما يصبح شعاع مماس على المنحني يعطى أدنى متوسط كلفة ويصل أدنى مستوى له وتكون نسبة المنتج يصبح 1.

3- متوسط الكلفة الكلية ATC:

وهي عبارة عن حاصل قسمة الكلفة الكلية على مستوى الناتج المتحقق

$$ATC = \frac{TC}{Q} = \frac{FC + VC}{Q}$$



ويشتق منحني (ATC) بالطريقة نفسها التي اشتق بها منحني AVC، ويسلك سلوكاً مشابهاً له. إلاّ أننا نجد ان وجود منحني (AFC) يرفع فقط من منحني (ATC) عن (AVC) ويحصل أدنى مستوى له أكثر ارتفاعاً، ونجد من الرسم أن منحني (ATC) يأخذ شكل حرف (u) وذلك يعود إلى تأثير قانون الغلة المتناقصة.

ومما يجب ذكره أن أدنى مستوى لمنحني (ATC) يأتي أعلى من أدنى مستوى لمنحني (AVC) وذلك يعود إلى تأثير وجود منحني (AFC)، أما الشيء الآخر فنجد أن نهاية (ATC) الصغرى تكون إلى يمين أدنى نقطة لمنحني (AVC) ويفسر ذلك بسبب تأثير استمرار تناقص منحني (AFC) مع التوسع في مستوى الإنتاج مما يؤدي إلى إبطاء أثر التزايد الذي يتركه (AVC) بعد أن يصل إلى أدنى مستوى له.

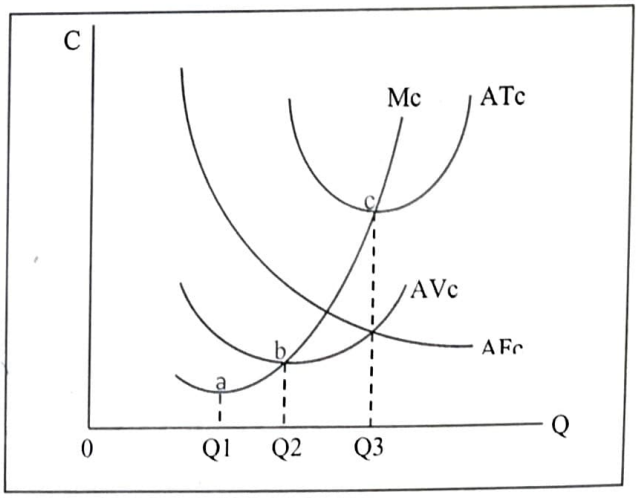
4- التكاليف الحدية MC:

وهي عبارة عن التغير الحاصل في الكلفة الكلية الناتجة عن تغير الناتج بوحدة واحدة ورياضياً يمكن أن نحصل عليها كالآتي:

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q}$$

$$MC = \frac{\Delta TVC}{\Delta Q}$$

ويمكن لنا أن نوضح سلوك منحنيات متوسط التكاليف الثابتة والمتغيرة والكلية والحدية بالرسم البياني التالي.



ومن الرسم نجد أن منحني (MC) يقطع كل من منحني AVC ومنحني ATC من أدنى مستوى لهما.

منحني متوسط التكاليف في المدة الطويلة: Long-Run Average cost (L R A C)

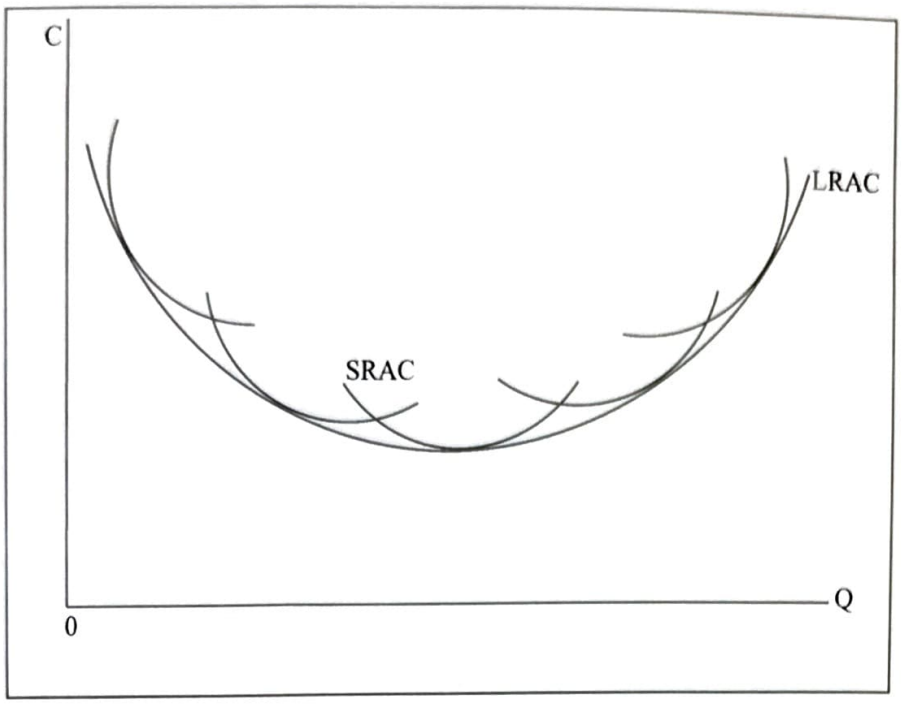
في المدة الطويلة يمكن للإدارة أن تؤثر في الطاقة الإنتاجية إما عن طريق إنشاء خطوط إنتاجية جديدة، أو إحلال آلات جديدة محل تلك التي تقادمت، أو عن طريق أي برنامج لتوسعات استثمارية جديدة، وكل ذلك يترتب عليه أما التأثير على نسب مزج عناصر الإنتاج، أو التأثير على التكاليف الثابتة، أو الاثنين معاً.

إن المدة الطويلة تتميز بأنها فترة زمنية يتسع فيها الوقت للمنشأة لإجراء تغيير شامل في المدخلات، وبذلك تصبح جميع مدخلات الإنتاج متغيرة، لذا فأنه في المدة الطويلة يمكن التوسع بحجم المنشأة من خلال الطرق التي ذكرت في أعلاه، إن الفكرة وراء وجود المدة الطويلة هي أن المنشأة لا تجري توسعاً مباشراً في حجومها الإنتاجية حال زيادة الطلب على منتجاتها، وإنما يتم مواجهة ذلك عن طريق استغلال الطاقة الإنتاجية المتاحة في المدة القصيرة وبعد استنفاذ الطاقة المتاحة والتأكد من استمرارية الطلب الإضافي على منتجاتها فأنها تلجأ إلى التوسع في حجومها الإنتاجية، لذا فأنه يطلق على منحني متوسط الكلفة بالمدة الطويلة بمنحني التخطيط لأنه يعبر عن مستوى الطاقات الإنتاجية الذي يجعل المنشأة قادرة على تحقيق الحيز المناسب لها في السوق.

إن دراسة التكاليف في المدة الطويلة تساعد المنشأة على اتخاذ القرارات الخاصة بتحديد الحجم الأمثل للمنشأة وهذا الحجم الأمثل بدوره يساعد في تحقيق استخدام الموارد بشكل أكثر فعالية وأكثر كفاءة.

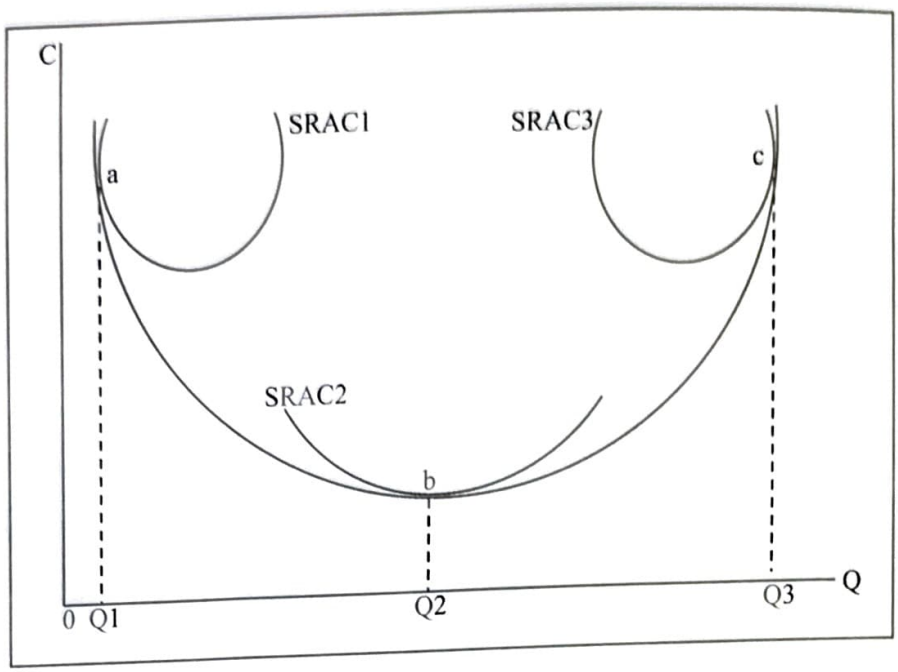
وبيانياً يمكن الحصول على منحني متوسط الكلفة الكلية طويل الأجل من خلال رسم عدد كبير من منحنيات متوسط التكاليف في المدة القصيرة، طالما أن الكلفة في المدة الطويلة يمكن تمثيلها بإضافة وحدات أو خطوط إنتاجية.

والشكل البياني التالي يوضح طريقة رسم منحني LRAC.



ونجد من الرسم أن شكل منحني LRAC يشبه شكل منحني SRAC، إلاّ أن التفسير الاقتصادي لكل منهما يختلف، فمنحني SRAC يأخذ شكله بسبب تأثير قانون الغلة المتناقصة، أما LRAC فأنه يفسر بالاعتماد على قانون غلة الحجم Return to scale أو وقورات الحجم Economies، ذلك أن التوسع في حجم المنشأة يسبب تناقصاً في مستوى متوسط الكلفة الكلية في المدة الطويلة وهو ما يوضحه الرسم البياني وذلك يعود إلى استفادة المنشأة من مزايا التخصص وتقسيم العمل التي تؤدي إلى رفع كفاءة عناصر الإنتاج وبالتالي زيادة الإنتاجية، كذلك فأن الاستفادة من مزايا التقدم العلمي والتكنولوجي تساعد على خفض متوسطات التكاليف، إلاّ أنه بعد تجاوز الحجم الأمثل يبدأ سريان قانون وقورات الحجم المعاكسة أي ظهور حالة اللاوقورات diseconomies ناتجة عن صعوبة إدارة الحجوم الإنتاجية الكبيرة مما يعني انخفاض كفاءة الإدارة لهذه الحجوم، لذا فأن منحني LRAC يأخذ بالارتفاع مرة أخرى.

يلعب منحني LRAC دوراً مهماً في تحديد حجم المنشأة الذي يتلاءم مع حاجة السوق، وبيانياً يوضح كالآتي:



فـإذا فرضـنا أن الكميـة التـي تسـتطيع المنشـأة تصـريفها إلـى السـوق هـي (Q_1) يعنـي أن المنشـأة سـتختار الحجـم الإنتـاجي رقـم (1) والممثـل بـ$SRAC_1$ ونجـد أن هـذا المنحنـي يمـس LRAC فـي النقطـة a المنـاظرة لمسـتوى الإنتـاج (Q_1)، كـذلك إذا كانـت الكميـة الممكـن تصـريفها فـي السـوق هـي (Q_2) فأنهـا سـتختار الحجـم، $SRAC_2$ الـذي يمـس LRAC فـي النقطـة b، أمـا لـو كانـت الكميـة الممكـن تصـريفها إلـى السـوق هـي Q_3، فـأن المنشـأة سـتختار الحجـم $SRAC_3$ والـذي يمـس LRAC فـي النقطـة C، ومـن كـل مـا تقـدم نجـد أن هنـاك حجـم إنتـاجي واحـد حصـل بـه التمـاس بـين أدنـى متوسـط كلفـة قصـيرة الأجـل مـع أدنـى متوسـط كلفـة طويلـة الأجـل وهـو الحجـم الإنتـاجي SRAC الـذي يمـس LRAC فـي النقطـة b، وبالتـالي سيكون هذا الحجم أمثل حجم للإنتاج تدخل به المنشأة إلى الاسواق لأن

$LRAC = SRAC$ في النقطة b