

الفصل الثالث

التكاليف

(Costs)

أهداف الفصل الثالث:

- التعرف على أنواع التكاليف.
- تحديد نقطة التعادل.
- المقارنه بين آليتين.

3.1 أنواع التكاليف (Types of Costs):

- ✓ المواد المباشره Direct Material
- ✓ العمالة الباشرة Direct Labor : الإيجور (تحويل المواد الخام الى منتجات)
- ✓ التكاليف الغير مباشره Indirect Cost : Over Head Cost : تأمين - ضرائب - ايجار

3.2 تصنيف التكاليف (Classification of Costs):

- ✓ تكاليف مباشره و غير مباشره Direct a& Indirect (Overhead) Costs
- ✓ تكاليف ثابتة ومتغيره Fixed & Variable Costs : متغيره Variable تتغير مع تغير حجم الإنتاج وثابته Fixed لا تعتمد على الإنتاج مثل الإيجارات والإهلاكات.

أيضا هنالك تكاليف أخرى:

- ✓ تكاليف تاريخية Historical Costs : مسجلة في الدفاتر القديمة .
- ✓ التكاليف القياسيه Standard Costs : تقديرية للإنتاج .
- ✓ تكاليف الإحلال Replacement Costs : عند إحلال ماكينة محل ماكينة أخرى بغرض التجديد.

✓ تكاليف حديه Marginal Costs : تكاليف ناتجه من زيادة الإنتاج بوحده إضافية.

✓ تكاليف الفرص البديلة Opportunity Costs : تكلفة فقدان الفرصة البديلة بالقرار المتخذ

✓ تكاليف غارقة Sunk Costs : مثل الدعاية ، التدريب والتكاليف الصحية.

✓ تكاليف مؤجلة Deferred Costs : إهلاك أو معدات.

واجب : أختار مشروع فى مجال تخصصك ثم حدد أنواع التكاليف الخاصه به.

3.3 نقطة التعادل (Break Even Point):

لمقارنة البدائل من ناحية التكاليف يتم استخدام نقطة التعادل .

تحدث نقطة التعادل عندما تتساوى التكاليف الكلية Total Cost TC مع العائدات الكلية

Total Revenue TR

أو متعادلة بين الربح والخساره

$$TC = FC + VC (x) , \quad TR = R (x)$$

عند نقطة التعادل:

$$TC (x) = TR (x)$$

$$R x = FC + VC (x)$$

$$(R - VC) x = FC$$

$$Q = x = (FC / (R - VC))$$

حيث :

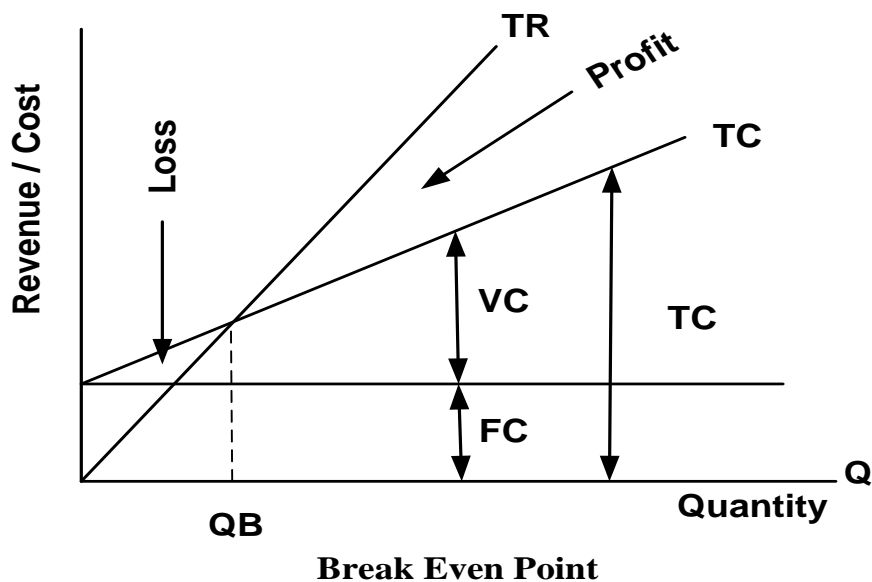
FC: Fixed Cost

VC: Variable Cost

R: Price / Unit

Q: x: Quantity

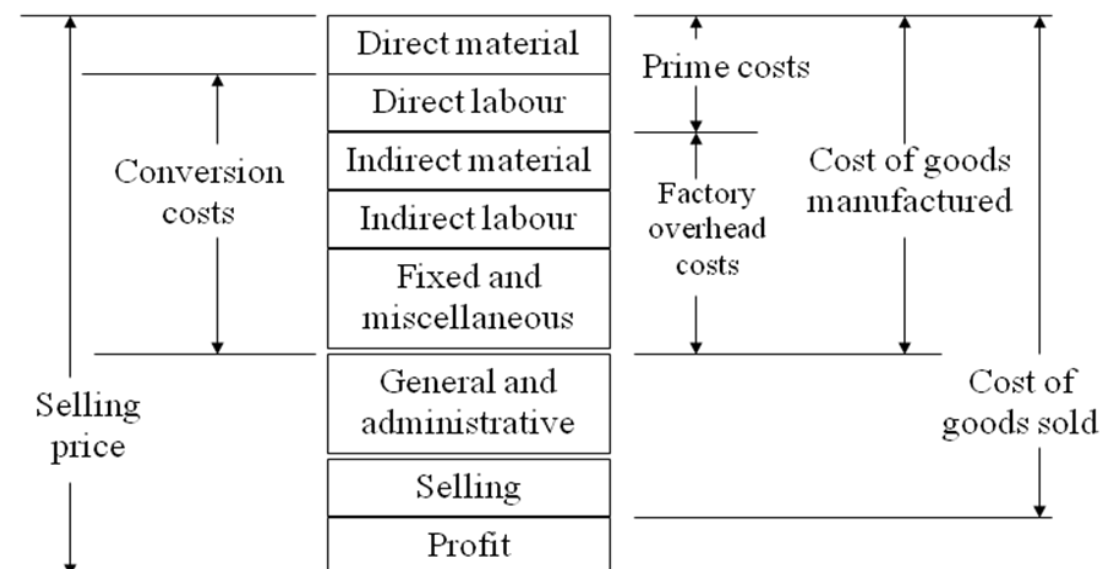
الشكل (3.1) أدناه يوضح نقطة التعادل QB .



شكل (3.1) نقطة التعادل QB

الشكل (3.2) أدناه يوضح التكاليف المختلفة لعمليات التصنيع.

Direct, Indirect, and Overhead Costs



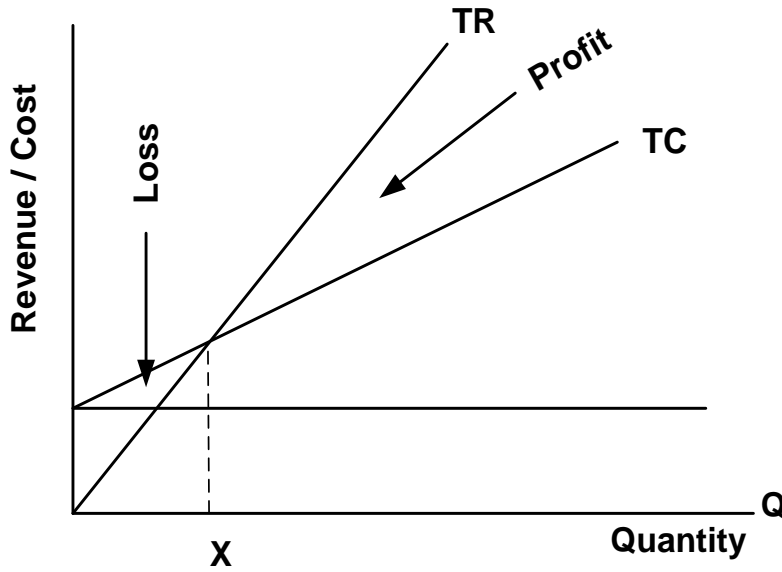
شكل (3.2) تكاليف مباشرة، غير مباشرة وفوقية

(Direct, Indirect and Overhead Costs)

3.4 أمثلة محلولة:

مثال (1):

التكاليف المطلوبة لتجهيز ماكينة لانتاج منتج معين هي 300 جنيه. التكاليف لانتاج الوحدة 2.5 جنيه للمواد و 1 جنيه للعماله لتشغيل الماكينة. اذا كان المنتج يتم بيعه ب 5 جنيه. أحسب نقطة التعادل. ثم أحسب الربح أو الخسارة اذا تم انتاج 1000 وحدة.



عند نقطة التعادل:

$$TR = TC$$

$$Rx = FC + VC(X), 5x = 300 + (2.5)x, x = 300 / (5 - 2.5) = 200 \text{ Units}$$

$$\text{At } x = 1000 \text{ Units: Profit or Loss} = TR - TC$$

$$= 5 \times 1000 - (300 + (2.5 \times 1000)) = 5000 - 3800 = 1200$$

+Ve: Profit, -Ve: Loss

لتقليل نقطة التعادل يمكن إتباع الاتي:

✓ زيادة ميل دالة TR أى زيادة سعر البيع (سياسه فقيره).

✓ تقليل قيمة التكاليف الثابته FC (صعوبه).

✓ تقليل ميل دالة تكاليف متغيره VC (تكاليف مواد و عماله).

مثال (2):

تكاليف المعدات والعمالة المطلوبة لتجهيز ماكينة لإنتاج قطعة غيار هي \$300 . التكاليف المتغيرة عند الإنتهاء من التجهيز تحتوي على \$2.5 للمواد و \$1 للعمالة لتشغيل الماكينة. إذا كان أي قطعة منتجة يتم بيعها بـ \$5 حدد نقطة التعادل؟ ثم أحسب الربح أو الخسارة إذا تم إنتاج 1000 قطعة غيار.

الحل:

$$T.R(x) = T.C(x) = f.c + v.c(x)$$

$$\$5.x = 300 + (2.5 + 1).x$$

$$\text{from which } x = \frac{300}{(5 - 3.5)} = \frac{300}{1.5} = 200 \text{ unit}$$

$$\text{profit or loss} = T.R(x) - T.C(x)$$

$$\text{profit or loss} = 5 \times 1000 - (300 + 3.5 \times 1000)$$

$$= 5000 - 3500 = 1500$$

عامة يفضل أن تكون نقطة التعادل صغيرة المقدار وهذا لا يتم إلا بثلاث طرق:

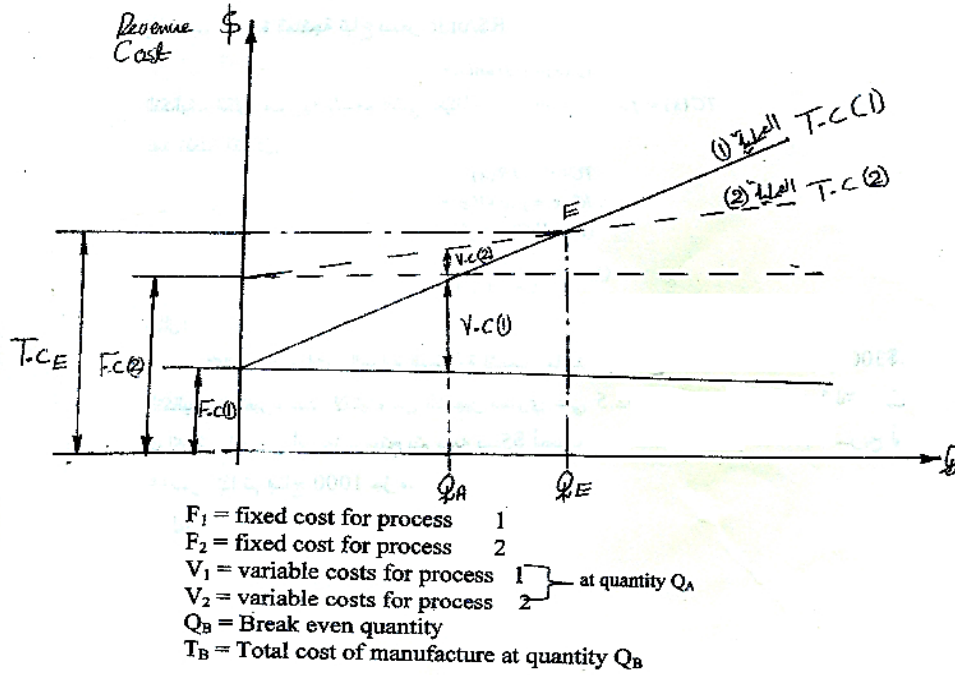
1. زيادة ميل دالة العائدات الكلية $T.R(x)$: وهذا يعني زيادة سعر البيع وهذه سياسة تسويقية فقيرة في جو سوق المنافسة.

2. تقليل قيمة التكاليف الثابتة : وفي معظم الأحيان من الصعوبة بمكان تقليلها.

3. تقليل ميل خط دالة التكاليف المتغيرة : وهذا يعطي فرصة كبيرة للمهندس في تقليل تكاليف المواد والعمالة لتحسين الربحية.

مثال (3):

تحليل نقطة التعادل لأكثر من عملية:



شكل (4.2)

مثال (4):

شغلة يمكن إنتاجها بواسطة ماكينة برجية (turret lathe) أو ماكينة آلية تستخدم الكامات. أحسب

كمية التعادل Q_B معتمداً على المعلومات أدناه:

الآلية	البرجية	
£3.00	£ 3.00	-a تكاليف المعدات
15.00	-	-b تكاليف الكامات
0.025	0.025	-c تكاليف المواد لكل جزء (cost/component)
0.10£/h	0.25 £/h	-d تكاليف العمالة
2min	4 min	-e زمن دورة إنتاج وحدة (cycle time/component)
0.4£/h	0.40 £/h	-f تكاليف تجهيز العمالة (setting up labor cost)

g- زمن التجهيز (setting up time) 2 h 9 h

h- تكاليف فوقية (machine overheads (setting operating) 300% of 1000% of (d) (d)

العملية (1) (الماكينة البرجية):

1. التكاليف الفوقية (overheads) = 300% من تكاليف التشغيل للعمالة

$$\text{£/h} \frac{300}{100} \times 0.25/\text{h} = 0.75$$

2. التكاليف الثابتة = تكاليف المعدات + تكاليف التجهيز

fixed cost = tooling cost + setting up cost

$$= 3.00\text{£} + 1 \times (0.4 + 0.75)$$

$$= 3.00 + 1.15 = 4.15\text{£}$$

3. التكاليف المتغيرة لكل منتج (variable cost/ component)

= labor cost + material cost + overheads

$$= \left(0.25 \times \frac{5}{60}\right) + 0.025 + \left(0.75 \times \frac{5}{60}\right)$$

$$= \frac{1}{12} + 0.025 = \frac{13}{120} \text{£/component}$$

$$\text{variable cost for 1000 units} = \frac{13}{120} \times 1000 = 108\frac{1}{3} \text{£}$$

العملية (2) (الماكينة الآلية):

1. التكاليف الفوقية:

$$\frac{1000}{100} \times 0.1/\text{h} = 1.00 \text{£/h}$$

2. التكاليف الثابتة:

fixed cost = tooling cost + cam cost + setting up cost

$$= 3.00 + 15 + 8(0.40 + 1$$

$$= 3 + 15 + 11.5 = 29.2 \text{ £}$$

3. التكاليف المتغيرة لكل جزء منتج:

$$= \left(0.1 \times \frac{1}{60}\right) + 0.025 + \left(1.00 \times \frac{1}{60}\right) = \frac{13}{300} \text{ £/component}$$

$$\text{variable cost for 1000 units} = \frac{13}{300} \times 1000 = 43\frac{1}{3} \text{ £}$$

يمكن بمقياس رسم مناسب رسم منحنى نقطة التعادل ومنه يمكن إيجاد Q_B .

تحليلياً:

نقطة التعادل هي النقطة التي تتساوى فيها التكلفة الكلية للطريقة (1) والطريقة (2).

$$T.C(1) = T.C(2)$$

$$T.C(1) = \text{fixed cost}(1) + \text{variable cost}(1)$$

$$= 4.15 + \frac{13}{120} \cdot x$$

$$T.C(2) = \text{fixed cost}(2) + \text{variable cost}(2)$$

$$= 29.2 + \frac{13}{300} \cdot x$$

$$\therefore 4.15 + \frac{13}{120} \cdot x = 29.2 + \frac{13}{300} \cdot x$$

$$\frac{13}{120} \cdot x - \frac{13}{300} \cdot x = 29.2 - 4.15$$

$$\left(\frac{13}{120} - \frac{13}{300}\right)x = 29.2 - 4.15$$

from which $x = 387$ unit at break even point

$$\therefore Q_B = 387 \text{ units}$$

إذا كانت الكمية المراد إنتاجها 200 وحدة أي عملية نختار :

$$T.C_{(200)} = \text{fixed cost} + \text{variable cost}$$

$$T.C_{at\ 200}(1) = 4.15 + \frac{13}{120} \cdot x$$

$$= 4.15 + \frac{13}{120} \times 200 = 4.258 \text{ £}$$

$$T.C_{at\ 200}(2) = 29.2 + \frac{13}{300} \cdot x$$

$$= 29.2 + \frac{13}{300} \times 200 = 37.867 \text{ £}$$

عليه نختار الطريقة (1)

إذا كانت الكمية المراد إنتاجها 700 وحدة أي طريقة نختار

$$T.C_{at\ 700}(1) = 4.15 + \frac{13}{120} \times 700 = 79.983 \text{ £}$$

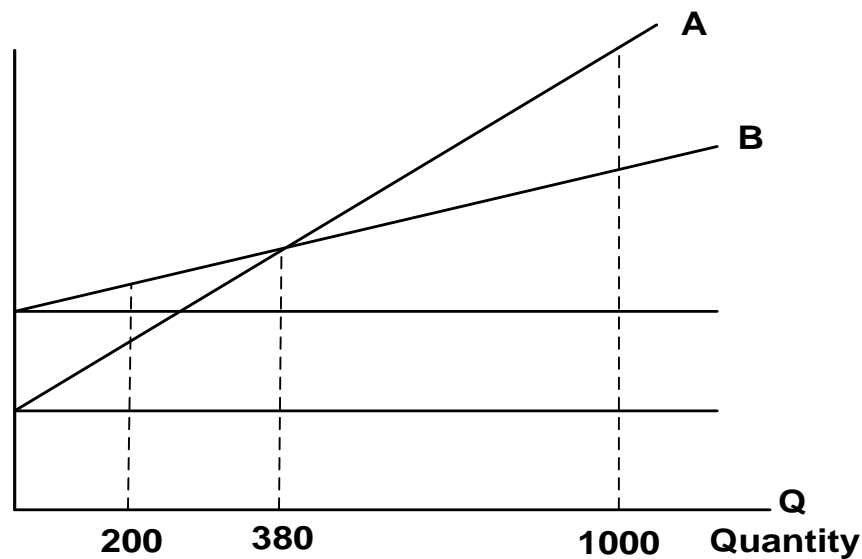
$$T.C_{at\ 700}(2) = 29.2 + \frac{13}{300} \times 700 = 59.533 \text{ £}$$

عليه نختار الطريقة (2).

مثال (5):

لدينا ماكينتان A, B ايهما تفضل اذا كان الإنتاج 1000 وحدة

ماكينه B	ماكينه A	
29.2	4.15	تكاليف فوقيه + معدات + تجهيز
0.044	0.11	تكاليف انتاج الوحدة



Geometrically:

$$A: 4.15 + 0.11 (x) = TCA,$$

$$B: 29.2 + 0.044 (x) = TCB$$

Analytically

Breakeven Point:

$$TCA = TCB$$

$$4.15 + 0.11 (x) = 29.2 + 0.044 (x)$$

$$0.066(x) = 25.05, x = 379.5 \text{ say } 380 \text{ Units}$$

$$A: 4.15 + 0.11 (380) = 45.95$$

$$B: 29.2 + 0.044 (380) = 45.05$$

If $x = 100$ Units

$$A: 4.15 + 0.11 (1000) = 114.15$$

$$B: 29.2 + 0.044 (1000) = 73.2$$

Choose B which has LESS COST

If $x = 200$ Units

$$A: 4.15 + 0.11 (200) = 26.15$$

$$B: 29.2 + 0.044 (200) = 38$$

Choose A which has less cost

مثال (6):

اختار الماكينه الأكثر اقتصادا في عملية الإنتاج

B	A	
130	100 Parts / hr	معدل الإنتاج
6 hr / day	7 hr / day	الساعات المتوقعة للإنتاج
10 %	3 %	نسبة التالف

تكلفة المواد 6 \$ للقطعه الواحدة ، القطع السليمه تباع 12 \$ ، تكلفة التشغيل لأي من الماكنتين

15 \$ في الساعه، التكاليف الفوقيه 5 \$ في الساعه.

1. أي الماكنتين تختار لتحقيق أقصى ربح في اليوم

2. ما هي نسبة التالف لتكون B مربحه كريح A (Breakeven) .

$$\text{Profit / day} = R / \text{day} - C / \text{day}$$

$$= (\text{Production rate}) (\text{Production hours}) (12 / \text{parts}) \times [1 - (\% \text{ rejected} / 100)]$$

$$- (\text{Production rate}) (\text{Production hours}) (6 / \text{Parts})$$

$$- (\text{Production in hours}) [(15 / \text{hour}) + (5 / \text{hours})]$$

$$A = (100) (7) (12) (1 - 0.03) - (100) (7) (6) - (7) (15 - 5) = 3808 / \text{day}$$

$$B = (130) (6) (12) (1 - 0.10) - (130) (6) (6) - (6) (5 + 5) = 3624 / \text{day}$$

To maximize profit, choose A

$$3808 = (130) (6) (12) (1 - X) - (130) (6) (6) - (6) (15 + 5)$$

$$X = 0.08$$

The % of parts rejected for machine B can be no higher than 8 % for it to be as profitable as A.

مثال (7):

Which of the following is fixed or variable cost?

- Raw material
- Direct labor
- Depreciation
- Suppliers
- Utilities
- Property taxes
- Interest on borrowed money
- Administrative salaries
- Payroll taxes
- Insurances
- Clerical salaries
- Rent