

# ادارة الامدادات التسويقية

## المرحلة الثانية : قسم ادارة الاعمال

### المدرس : أميرة شكر ولي البياتي

## المحاضرة الثامنة : قرارات النقل

يعد أنموذج النقل احد التطبيقات الخاصة للبرمجة الخطية والذي يسعى لإيجاد القيمة الصغرى لكلفة نقل البضائع من مصادر عدة (Sources) اي من المراكز الإنتاجية أو التسويقية إلى مراكز الاستهلاك (Destinations).

ان مشكلة النقل تعد من الاساليب الرياضية ذات الاهمية في عملية اتخاذ القرارات المتعلقة بنقل حجم معين من السلع والمواد الى مصادر او مراكز متعددة بهدف سد حاجات مراكز الطلب باقل كلفة ممكنة. فمشكلة النقل عبارة عن عملية نقل مواد متشابهة من الاصول (المركز الانتاجي او التسويقي) باقل كلفة او زيادة بالتكاليف او باقل زمن ممكن الى مراكز الاستهلاك وقد تم تطوير النموذج لأول مرة عام (١٩٤١) من قبل (F. L. Hitchcock) فقد قدم دراسة بعنوان (توزيع الانتاج من مصادر عدة الى مناطق محلية عدة). ويمكن صياغة مشكلة النقل على وفق ما يأتي:

- 1 وجود عدد من مراكز الانتاج مقدارها (n) وعدد مراكز تسويق او طلب استهلاك مقدارها (m).
- 2 ان كلفة النقل للوحدة من المركز التسويقي (i) الى مركز الطلب (j) معلومة ومحددة وهي (cij).
- 3 تكون الكميات المنقولة من المراكز الانتاجية الى مراكز التسويق محددة هي (xij).
- 4 للتأكد من صحة الحل يجب ان تكون عدد الخلايا المشغولة (m+n-1) بحيث تحقق الدالة اقل كلفة نقل ممكنة. وشكل انموذج النقل كالآتي:

| Sources<br>مصادر الانتاج |     |     |  |  | مراكز التجهيز<br>Supply |
|--------------------------|-----|-----|--|--|-------------------------|
| 1                        | c11 | c12 |  |  | a1                      |
| 2                        |     |     |  |  | a2                      |
| 3                        |     |     |  |  | a3                      |

|   |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|
| 4 |    |    |    |    | a4 |
|   | b1 | b2 | b3 | b4 |    |

## Demand

الطلب

اذن ..... C1 هي كلف النقل وهو محكوم بشروط عدة:-

لا بد من ان يتساوى العرض مع الطلب Supply = Demand واذا كانا (غير متساويين) نضيف لهما الفرق بين العرض والطلب بكلف خليا وهمية = صفر وكالاتي:

|   |     |     |     |        |   |    |    |    |    |     |
|---|-----|-----|-----|--------|---|----|----|----|----|-----|
|   |     |     |     |        |   |    |    |    |    |     |
| 1 |     |     |     | a1 100 | ويرى (طه،<br>٢٠١١: ٣١٤) ان<br>الهدف من هذه النماذج<br>يعود الى تحديد جدول<br>النقل الذي يفي<br>بمتطلبات العرض<br>والطلب بأقل كلفة نقل<br>ممكنة. | 1  |    |    |    | a1  |
| 2 |     |     |     | a2 200 |   | 2  |    |    |    | a2  |
| 3 |     |     |     | a3 100 |   | 3  |    |    |    | a3  |
| 4 |     |     |     | a4 200 |   | 4  |    |    |    | a4  |
|   | b1  | b2  | b3  |        |   | b1 | b2 | b3 | b4 |     |
|   | 100 | 100 | 100 |        |   |    |    |    |    | 300 |

وهناك ثلاثة انواع من مشاكلات النقل وهي:

١- طريقة اقل كلفة نقل.

٢- طريقة الركن الشمالي الغربي.

٣- طريقة فوجل.

### ① طريقة اقل كلفة نقل

قبل البدء بالحل لابد اولاً التأكد من ان النموذج النقل متعادل اي ان الطلب لابد ان يساوي العرض.

| Source |      |      |      |      | Supply |
|--------|------|------|------|------|--------|
| 1      | 1    | 9    | 6    | 3    | ٢٠٠٠   |
| 2      | 4    | 8    | 9    | 0    | 3000   |
| 3      | 7    | 6    | 5    | 8    | 4000   |
| 4      | 2    | 3    | 4    | 4    | 6000   |
| Demand | 3000 | 5000 | 2500 | 3500 | ١٥٠٠٠  |

النموذج غير متعادل اذ ان الفرق بين العرض والطلب = 1000 نضيف عمود جديد بكلف نقل = صفر للمعادلة الانموذج

|   |      |      |      |      |       |       |
|---|------|------|------|------|-------|-------|
| 1 | 1    | 9    | 3    | 3    | 0     | ٢٠٠٠  |
|   | ٢٠٠٠ |      |      |      |       |       |
| 2 | 5    | 8    | 9    | ٣٠٠٠ | 0     | 3000  |
| 3 | 7    | 6    | ٢٥٠٠ | ٥٠٠  | ١٠٠٠  | 4000  |
| 4 | 2    | ٥٠٠٠ | 3    | 4    | 4     | 6000  |
|   | ١٠٠٠ |      |      |      |       |       |
|   | ٣٠٠٠ | ٥٠٠٠ | ٢٥٠٠ | ٣٥٠٠ | 10000 | 15000 |

نبدأ الحل باقل كلفة نقل وتكون الخلية التي تحمل كلفة نقل (٠) وهكذا تصاعدياً الى ان تم تجهيز الطلب بالكامل.

$$\text{Minz} = (2000 * 1) + (1000 * 2) + (٥٠٠٠ * 3) + (2500 * ٥) + (500 * 8)$$

$$Z = 35500 \text{ ID}$$

## 2 طريقة الركن الشمالي الغربي

هو ان نبدأ بالحل من الركن الشمالي الغربي للخلايا دون النظر الى كلفة النقل.

| الركن الشمالي الغربي |      |   |   |   |   | Supply |
|----------------------|------|---|---|---|---|--------|
|                      | 1    | 9 | 6 | 3 | 7 | 1000   |
|                      | 2000 |   |   |   |   |        |

|        |                   |                   |                   |                   |                   |       |
|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
| 2      | 1000 <sup>4</sup> | 2000 <sup>8</sup> | 9                 | 0                 | 6                 | 3000  |
| 3      | 7                 | 3000 <sup>6</sup> | 1000 <sup>5</sup> | 8                 | 2                 | 4000  |
| 4      | 2                 | 3                 | 1500 <sup>1</sup> | 3500 <sup>4</sup> | 1000 <sup>5</sup> | 6000  |
| Demand | 3000              | 5000              | 2500              | 3500              | 1000              | 15000 |

اذ يتم البدء من الخلية (X11) وتجهيز (2000) وحدة بعد ان نشطب التجهيز نلاحظ الطلب ما يزال بحاجة الى (1000) وحدة ثم نذهب الى الخلية التي تحتها او التي بجانبها ونكمل الحل (اي يكون الحل فعمود عمود) الى نهاية النموذج النقل.

$$\text{Min } Z = (2000 \times 1) + (1000 \times 4) + (2000 \times 8) + (3000 \times 6) + (1000 \times 5) + (1500 \times 1) + (3500 \times 4) + (1000 \times 5)$$

$$Z = 65500$$

### 3 طريقة فوجل

لغرض الحل بهذه الطريقة نتبع ما يأتي:

- نختار الفرق بين اقل الكلف لخليتين لكل صف ثم لكل عمود.
- نختار اكبر فرق بين الصفوف والاعمدة ونملئ الخلية ثم نعيد خطوة ١، ٢.
- ايجاد اقل كلفة في السطر او العمود الذي نختاره ونضع فيه التجهيز

|                   |                   |                   |                   |                   |      |       |   |   |   |   |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------|-------|---|---|---|---|
| 2000 <sup>1</sup> | 9                 | 6                 | 3                 | 7                 | 2000 | 3-1=2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 4                 | 8                 | 9                 | 0                 | 10                | 3000 |       | - | - | - | - |
| 1000 <sup>7</sup> | 1500 <sup>6</sup> | 5                 | 8                 | 1000 <sup>2</sup> | 4000 | 4-0=4 | 3 | 4 | 1 | 1 |
| 2                 | 3500 <sup>3</sup> | 1500 <sup>1</sup> | 3500 <sup>4</sup> | 5                 | 6000 |       |   |   |   |   |
| 3000              | 5000              | 2500              | 3500              | 1000              | 1500 |       |   |   |   |   |
| 2-1               | 6-3               | 5-1               | 3-0               | 5-2               |      |       |   |   |   |   |

- -

3 - 8 -

|   |   |   |   |   |         |
|---|---|---|---|---|---------|
| 1 | 3 | 4 | 1 | 3 |         |
| 1 | 3 | - | 1 | 3 | 3 - 8 - |
| 1 | 6 | - | 1 | - | 7 6 - - |
| 6 | 3 | - | 5 | - |         |

$$\text{Minz} = (2000 \times 1) + (1000 \times 7) + (1500 \times 6) + (500 \times 8) + (1000 \times 2) + (3500 \times 3) + (2500 \times 1).$$

$$Z = 37000 \text{ ID}$$

### واجب:

(١) تمتلك شركة لإنتاج الجبنة ثلاثة مصانع ترسل منتجاتها من الاجبان الى ثلاثة اسواق وان الانتاج اليومي للمصانع هو (١٤٠٠، ١٥٠٠، ١٥٥٠) كغم وان الطلب اليومي على هذه المنتجات من تلك الاسواق هو (١٢٠٠، ١٦٠٠، ١٦٥٠) كغم وكلف النقل الكغم الواحد من الاجبان من المصنع الى الاسواق كما مبينة في ادناه.

**المطلوب:** ايجاد خطة النقل للشركة بما يقلل تكاليف النقل باستخدام طريقة اقل كلفة نقل ممكنة.

| الاسواق |      |      | الانتاج |      |
|---------|------|------|---------|------|
| ١       | ١٤   | ١٢   | ١٠      | ١٤٠٠ |
| ٢       | ١٥   | ١٧   | ١٣      | ١٥٠٠ |
| ٣       | ١١   | ١١   | ١٢      | ١٥٥٠ |
| الطلب   | ١٢٠٠ | ١٦٠٠ | ١٦٥٠    | ٤٤٥٠ |

(٢) لدى شركة فذك ثلاثة مخازن ترغب بتوزيع السلع المخزونة فيها على سوقين وكلفة النقل للوحدة الواحدة كما مبين فيما يأتي، **والمطلوب** ايجاد ادنى كلفة كلية للنقل باستعمال طريقة الركن الشمالي الغربي.

|                |                 |                  |            |
|----------------|-----------------|------------------|------------|
| <b>1</b>       | ٦٠ <sup>4</sup> | <sup>2</sup>     | <b>60</b>  |
| <b>2</b>       | ٤٠ <sup>7</sup> | <sup>5</sup>     | <b>40</b>  |
| <b>3</b>       | ٥ <sup>3</sup>  | ٦٥ <sup>10</sup> | <b>70</b>  |
| الاسواق- الطلب | <b>105</b>      | <b>65</b>        | <b>170</b> |