

บทที่ 3  
การขนส่งกับการค้าระหว่าง  
ประเทศ

# ความหมายของการขนส่ง

การขนส่ง คือการเคลื่อนย้ายคนและสิ่งของจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง การขนส่งแบ่งออกเป็นหมวดใหญ่ดังนี้ ทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ และ อื่นๆ

โดยจะพิจารณา 3 ด้านคือ

1. โครงสร้างพื้นฐาน โครงสร้างพื้นฐาน พิจารณาโครงข่ายการขนส่งที่ใช้ เช่น ถนน ทางรถไฟ เส้นทางการบิน คลอง หรือ ท่อส่ง รวมไปถึงสถานีการขนส่ง เช่น ท่าอากาศยาน สถานีรถไฟ ท่ารถ และ ท่าเรือ
2. ยานพาหนะ คือสิ่งที่เคลื่อนที่ไปบนโครงข่ายนั้น เช่น รถยนต์ รถไฟ เครื่องบิน เรือ
3. การดำเนินการ นั้นจะสนใจเกี่ยวกับการควบคุมระบบ เช่น ระบบจราจร ระบบควบคุมการบิน และนโยบาย เช่นวิธีการจัดการเงินของระบบ เช่น การเก็บค่าผ่านทาง หรือการเก็บภาษีน้ำมัน เป็นต้น

# ระบบการขนส่งทางน้ำของประเทศไทย

การขนส่งทางน้ำ หมายถึง การลำเลียง คน สัตว์ และสิ่งของจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยใช้พาหนะที่เคลื่อนที่บนน้ำ ซึ่งเป็นการขนส่งทั้งทางแม่น้ำลำคลอง และทะเลทั้งภายในและภายนอกประเทศ การขนส่งทางน้ำได้เปรียบกว่าการขนส่งทางอื่นคือ สามารถบรรทุกสินค้าหนักและปริมาณมากๆ ได้ เช่น น้ำมัน ไม้ซุง หิน กรวดทราย สัตว์มีชีวิต นอกจากนี้ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างซ่อมแซม หรือบำรุงเส้นทางขนส่งทางน้ำมีน้อยกว่าทางอื่นๆ

# ข้อดีของการขนส่งทางน้ำ



- 1.สามารถขนส่งสินค้าที่มีน้ำหนักมากและปริมาณมากได้ดี
- 2.อัตราการขนส่งต่ำเมื่อเทียบกับค่าขนส่งประเภทอื่น
- 3.มีความปลอดภัยมากเพราะใช้ความเร็วต่ำ ข้อจำกัด คือ ลำช้ามากๆ มีเส้นทางขนส่งจำกัด เช่น ทะเล แม่น้ำ คลอง ทำให้เข้าถึงเป้าหมายยากลำบาก จึงต้องมีการขนส่งร่วมกับวิธีการอื่นๆ

# ข้อเสียของการขนส่งทางน้ำ



1. ใช้เวลาในการขนส่งมากจึงขนส่งเฉพาะสินค้าที่คงทนไม่เปลี่ยนแปลงสภาพง่าย
2. สามารถขนส่งสินค้าหรือผู้โดยสารเฉพาะที่ทำเรือเท่านั้น
3. ระยะเวลาในการขนส่งไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับธรรมชาติ

## วิธีการวัดผลผลิตของการขนส่ง

- วิธีการพิจารณามุมตะวันตกเฉียงเหนือ หรือวิธีการมุมพายัพ (the northwest-corner method)
- วิธีการแถวบนเหนือไปใต้ (North to South Row Method)
- วิธีการประมาณการแบบโวลเกิล (Vogel' approximation method)
- วิธีช่องทางค่าใช้จ่ายต่ำสุด (Least – Cost method)
- วิธีลัด (the shortcut method)

# วิธีการพิจารณามุมตะวันตกเฉียงเหนือ(มุมพายัพ) (the northwest-corner method)

- เริ่มการคำนวณที่ช่องมุมซ้ายมือสุดคือช่องที่ (1,1)
- กำหนดจำนวนสินค้าที่จะส่งในช่องทางนี้ให้มากที่สุดเท่าที่จะจัดสรรได้
- หักจำนวนสินค้าที่จัดสรรแล้วออก
- ถ้ามีสินค้าเหลือในแนวนอนให้เลื่อนไปจัดสรรช่องต่อไปด้านขวามือ
- ถ้า เหลือในแนวตั้งให้เลื่อนไปจัดสรรช่องต่อไปด้านล่าง

$$(200 \times 5) + (100 \times 10) + (200 \times 4) + (150 \times 3) + (250 \times 5) = \mathbf{4500}$$

แหล่ง ทรัพยากร	จุดหมาย				Supply
	Y1	Y2	Y3	Y4	
X1	5 200	10 100	2	4	300
X2	2	4 200	3	1	200
X3	4	6	3 150	5 250	400
Demand	200	300	150	250	900



ต้นทาง	ปลายทาง	จำนวน สินค้า	ค่าขนส่ง	รวม
X1	Y1	200	5	1000
X1	Y2	100	10	1000
X2	Y2	200	4	800
X3	Y3	150	3	450
X3	Y4	250	5	1250
		<b>900</b>		<b>4500</b>

# วิธีการพิจารณาแถวบนเหนือไปได้

## (North to South Row Method)

- เริ่มการคำนวณที่แถวบนที่ 1 ซึ่งอยู่แถวบนเหนือสุดและมีค่าใช้จ่ายต่ำสุด
- กำหนดจำนวนสินค้าที่จะส่งในช่องทางนี้ให้มากที่สุดที่จัดสรรได้
- หักจำนวนสินค้าที่จัดสรรแล้วออก
- ถ้ายังมีสินค้าเหลือให้เลื่อนไปจัดสรรช่องค่าใช้จ่ายต่ำสุดในแถวบนเดิม
- ถ้า ในแถวเดิมถูกจัดสรรหมดแล้วเหลือให้เลื่อนไปจัดสรรในแถวบนถัดไปและเลือกช่องที่มีค่าใช้จ่ายต่ำสุด

$$(150 \times 2) + (150 \times 4) + (100 \times 2) + (100 \times 1) + (100 \times 4) + (300 \times 6) = 3400$$

แหล่ง ทรัพยากร	จุดหมาย				Supply
	Y1	Y2	Y3	Y4	
X1	5	10	2	4	300
X2	2	4	3	1	200
X3	4	6	3	5	400
Demand	200	300	150	250	900

ต้นทาง	ปลายทาง	จำนวน สินค้า	ค่าขนส่ง	รวม
X1	Y3	150	2	300
X1	Y4	150	4	600
X2	Y1	100	2	200
X2	Y4	100	1	100
X3	Y1	100	4	400
X3	Y2	300	6	1800
		<b>900</b>		<b>3400</b>

# วิธีประมาณการแบบโวลเกิล(Vogel' approximation method)

วิธีการคือ

1. หาความแตกต่างระหว่างค่าใช้จ่าย 2 ต่ำที่สุดในแถวนอน และแถวตั้งแต่ละแถว

**ความแตกต่าง = ค่าขนส่งรองต่ำสุด - ค่าขนส่งต่ำสุด**

2. เลือกแถวนอน หรือแถวตั้งที่มีค่าแตกต่างมากที่สุด

3. เลือกช่องที่มีค่าขนส่งต่อหน่วย ต่ำสุดของแถวนอน หรือ แถวตั้งที่เลือกไว้ในข้อ 2

4. ตัดแถวนอน หรือแถวตั้ง ที่ได้รับสินค้าครบแล้ว

5. เริ่มทำข้อ 1 ใหม่

แหล่ง ทรัพยากร	จุดหมาย				Supply
	Y1	Y2	Y3	Y4	
X1	5 100	10	2 150	4 50	300
X2	2	4	3	1 200	200
X3	4 100	6 300	3	5	400
Demand	200	300	150	250	900

$$(100 \times 5) + (150 \times 2) + (50 \times 4) + (200 \times 1) + (100 \times 4) + (300 \times 6) = 3400$$

ต้นทาง	ปลายทาง	จำนวน สินค้า	ค่าขนส่ง	รวม
X1	Y1	100	5	500
X1	Y3	150	2	300
X1	Y4	50	4	200
X2	Y4	200	1	200
X3	Y1	100	4	400
X3	Y2	300	6	1800
		<b>900</b>		<b>3400</b>

## วิธีช่องทางที่ค่าใช้จ่ายต่ำสุด (Least – Cost method)

1. เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของทุกช่องทางที่เป็นไปได้ เลือกช่องทางที่มีค่าใช้จ่ายต่ำสุด
2. กำหนดจำนวนสินค้าที่จะส่งให้มากที่สุดลงในช่องทางที่เลือก
3. กรณีมีค่าใช้จ่ายต่ำสุดเท่ากันให้เลือกช่องที่ทำกรขนส่งมากที่สุด
4. ตัดแถวนอนหรือแถวตั้งที่ทำกรขนส่งหมดแล้ว
5. กลับไปทำข้อ 1 ใหม่



$$(100 \times 10) + (150 \times 2) + (50 \times 4) + (200 \times 1) + (200 \times 4) + (200 \times 6) = \mathbf{3700}$$

แหล่ง ทรัพยากร	จุดหมาย				Supply
	Y1	Y2	Y3	Y4	
X1	5	10	2	4	300
X2	2	4	3	1	200
X3	4	6	3	5	400
Demand	200	300	150	250	900

The table above shows a transportation problem with 3 supply nodes (X1, X2, X3) and 4 demand nodes (Y1, Y2, Y3, Y4). The supply capacities are 300, 200, and 400 respectively. The demand requirements are 200, 300, 150, and 250 respectively. The unit costs are given in the cells. A feasible solution is highlighted with green boxes: X1 to Y2 (100), X1 to Y3 (150), X1 to Y4 (50), X2 to Y4 (200), X3 to Y1 (200), and X3 to Y2 (200). The total cost of this solution is 3700.

ต้นทาง	ปลายทาง	จำนวน สินค้า	ค่าขนส่ง	รวม
X1	Y2	100	10	1000
X1	Y3	150	2	300
X1	Y4	50	4	200
X2	Y4	200	1	200
X3	Y1	200	4	800
X3	Y2	200	6	1200
		<b>900</b>		<b>3700</b>

## วิธีลัด (the shortcut method)

- หลักการของวิธีลัด คือ การนำเป้าหมายมาพิจารณาจัดสรรการขนส่งรวม อาทิ
  - เป้าหมาย max จะพิจารณาจัดสรรการขนส่งในช่องการขนส่งที่มีคุณสมบัติสอดคล้องกับเป้าหมาย max
  - เป้าหมาย min จะพิจารณาจัดสรรการขนส่งในช่องการขนส่งที่มีคุณสมบัติสอดคล้องกับเป้าหมาย min

# เป้าหมาย Max

แหล่ง ทรัพยากร	จุดหมาย				Supply
	Y1	Y2	Y3	Y4	
X1	5	10	2	4	300
X2	2	4	3	1	200
X3	4	6	3	5	400
Demand	200	300	150	250	900

$$(100 \times 10) + (200 \times 4) + (200 \times 4) + (200 \times 4) + (150 \times 3) + (50 \times 5) = \mathbf{4100}$$

ต้นทาง	ปลายทาง	จำนวน สินค้า	ค่าขนส่ง	รวม
X1	Y2	100	10	1000
X1	Y4	200	4	800
X2	Y2	200	4	800
X3	Y1	200	4	800
X3	Y3	150	3	450
X3	Y4	50	5	250
		<b>900</b>		<b>4100</b>

# เป้าหมาย Min

แหล่ง ทรัพยากร	จุดหมาย				Supply
	Y1	Y2	Y3	Y4	
X1	5	10	2	4	300
X2	2	4	3	1	200
X3	4	6	3	5	400
Demand	200	300	150	250	900

$$(100 \times 10) + (150 \times 2) + (50 \times 4) + (200 \times 1) + (200 \times 4) + (200 \times 6) = \mathbf{3700}$$

ต้นทาง	ปลายทาง	จำนวน สินค้า	ค่าขนส่ง	รวม
X1	Y2	100	10	1000
X1	Y3	150	2	300
X1	Y4	50	4	200
X2	Y4	200	1	200
X3	Y1	200	4	800
X3	Y2	200	6	1200
		<b>900</b>		<b>3700</b>

# แบบฝึกหัด

1. จากข้อมูลการขนส่งให้นักศึกษาหาคำตอบค่าใช้จ่ายในการขนส่งด้วยวิธีต่อไปนี้

ก. มุมตะวันตกเฉียงเหนือ หรือวิธีการมุมพายัพ

ข. แนวนอนเหนือไปได้

ค. แบบโวลเทกล

ง. ค่าใช้จ่ายต่ำสุด

จ. วิธีลัดทั้งแบบMax และ Min



ก. มุมตะวันตกเฉียงเหนือ หรือวิธีการมุมพายัพ

โรงงาน	โกดัง				Supply
	K	L	M	N	
A	1	2	2	5	50
B	3	5	2	4	30
C	4	1	3	2	60
Demand	40	20	50	30	140

## ข. แฉวนอนเหนือไปไ้

โรงงาน	โกดัง				Supply
	K	L	M	N	
A	1	2	2	5	50
B	3	5	2	4	30
C	4	1	3	2	60
Demand	40	20	50	30	140

## ค. แบบโวลเทด

โรงงาน	โกดัง				Supply
	K	L	M	N	
A	1	2	2	5	50
B	3	5	2	4	30
C	4	1	3	2	60
Demand	40	20	50	30	140

## ง. ค่าใช้จ่ายต่ำสุด

โรงงาน	โกดัง				Supply
	K	L	M	N	
A	1	2	2	5	50
B	3	5	2	4	30
C	4	1	3	2	60
Demand	40	20	50	30	140

## จ. วิธีลำดับแบบMax

โรงงาน	โกดัง				Supply
	K	L	M	N	
A	1	2	2	5	50
B	3	5	2	4	30
C	4	1	3	2	60
Demand	40	20	50	30	140

## จ. วิธีลำดับแบบ Min

โรงงาน	โกดัง				Supply
	K	L	M	N	
A	1	2	2	5	50
B	3	5	2	4	30
C	4	1	3	2	60
Demand	40	20	50	30	140

2. บริษัทผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้แห่งหนึ่งมีโรงงานผลิตอยู่จังหวัดชุมพร เชียงใหม่ และระยองจะต้องส่งเฟอร์นิเจอร์ไม้ให้ร้านค้า 3 แห่ง โดยมีตารางการขนส่งดังต่อไปนี้

โรงงาน	ร้านค้า			Supply
	แก้วฟ้า	แก้วตา	แก้วใจ	
ชุมพร	5	4	3	300
เชียงใหม่	8	4	3	150
ระยอง	9	7	5	250
Demand	200	200	300	700

ก. มุมตะวันตกเฉียงเหนือ หรือวิธีการมุมพายัพ    ข. แลวนอนเหนือไปได้  
 ค. แบบโวลเทด    ง. ค่าใช้จ่ายต่ำสุด    จ. วิธีลัดทั้งแบบMax และ Min

ก. มุมตะวันตกเฉียงเหนือ หรือวิธีการมุมพายัพ

ข. แนวนอนเหนือไปได้

ค. แบบโวลเทด

ง. ค่าใช้จ่ายต่ำสุด

จ. วิธีลัดทั้งแบบMax และ Min