

บทที่ 4

แบบจำลองเชิงการจำลอง

4.1 แบบจำลอง (Simulation)

การจำลองแบบปัญหา คือ กระบวนการออกแบบจำลองของระบบงานจริง แล้วดำเนินการทดลองใช้แบบจำลองนั้นเพื่อการเรียนรู้พฤติกรรมของระบบงานหรือเพื่อประเมินผลการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ในการดำเนินงานของระบบภายใต้ข้อกำหนดที่วางไว้ เป็นคำจำกัดที่ให้ไว้โดย ชานนอน (Shannon)

จากแบบจำลองตามสมมุติฐานที่ว่า ผลผลิตสินค้าชนิดเดียวจัดส่งให้ลูกค้า โดยไม่ยอมให้เกิดสถานะสินค้าขาดมือและทำการผลิตเสร็จสมบูรณ์ในแต่ละรอบจึงทำการขนส่ง ผลที่ได้คือ ปริมาณการผลิตสินค้าที่เหมาะสมที่ทำให้ต้นทุนโลจิสติกส์รวมต่ำที่สุด แต่ในการดำเนินงานในโรงงานอุตสาหกรรมอาจจะมีบางปัจจัยที่ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามผลที่ได้จากแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ เช่น เวลาในการผลิตนานเนื่องจากอัตราการผลิตน้อย ดังนั้นต้องเพิ่มอัตราการผลิตซึ่งอาจจะทำให้เกิดต้นทุนโลจิสติกส์สูงขึ้น แต่มีสินค้าเพียงพอกับความต้องการของลูกค้า และทันเวลาที่ลูกค้าต้องการ ดังนั้นจึงทำการสร้างแบบจำลองเชิงการจำลอง เพื่อสามารถเห็นภาพการดำเนินงานในโรงงานอุตสาหกรรม และความเข้าใจการดำเนินงานอย่างชัดเจน ซึ่งแบบจำลองเชิงการจำลองนี้จะสามารถคำนวณค่าใช้จ่ายในแต่ละรอบการดำเนินงาน และแสดงผลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการสามารถตัดสินใจปริมาณการผลิตที่เหมาะสมสำหรับโรงงาน ซึ่งได้สร้างโปรแกรมการจำลองเชิงการจำลองโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และแบบจำลองดังกล่าวสามารถป้อนค่าพารามิเตอร์ที่เป็นข้อมูลเข้า (Input Parameter) ภายใต้สมมุติฐาน ซึ่งได้แก่ อัตราการผลิตต่อวัน อัตราความต้องการต่อรอบการดำเนินงาน อัตราค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาในคลังสินค้าต่อหน่วยต่อรอบการดำเนินงาน อัตราค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาในขณะขนส่งต่อหน่วยต่อรอบการดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายในการเริ่มผลิตและค่าขนส่งต่อรอบการดำเนินงานแต่ละรอบ ซึ่งนำมาคิดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น และสามารถเขียนได้ตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ป้อนค่าข้อมูลเข้า คือ อัตราความต้องการ D (หน่วยต่อรอบการดำเนินงาน), อัตราการผลิต p (หน่วยต่อวัน), อัตราค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาในคลังสินค้า C_{h_1} (บาทต่อหน่วยต่อรอบการดำเนินงาน), อัตราค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังขณะขนส่ง C_{h_2} (บาทต่อหน่วยต่อรอบการดำเนินงาน), ค่าใช้จ่ายในการเริ่มผลิตในแต่ละรอบ C_s (บาทต่อรอบการดำเนินงาน), ค่าขนส่งในแต่ละรอบ C_t (บาทต่อรอบการดำเนินงาน) และจำนวนรอบการดำเนินงาน n , เวลาในการผลิต t (วัน) และเวลาในการดำเนินงาน T (วัน)

2. ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นรอบที่ 1 คือ ค่าใช้จ่ายรวมในการเริ่มผลิตและค่าขนส่ง (รอบที่ 1) ค่าใช้จ่ายรวมในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังในคลังสินค้าต่อรอบการดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังในขณะขนส่งต่อรอบการดำเนินงาน ซึ่งจะเห็นว่า ค่าใช้จ่ายรวมในการเริ่มผลิต คือ จำนวนรอบการผลิตคูณด้วยค่าใช้จ่ายในการเริ่มผลิตในแต่ละรอบ C_s , ค่าขนส่งรวม คือ จำนวนรอบการผลิตคูณด้วยค่าขนส่งในแต่ละรอบ C_t , ค่าใช้จ่ายรวมในการเก็บรักษาในคลังสินค้า คือ ปริมาณสินค้าในแต่ละรอบการดำเนินงานโดยเฉลี่ยคูณด้วยอัตราค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาในคลังสินค้า C_{h_1} (บาทต่อหน่วยต่อรอบ) และค่าใช้จ่ายรวมในการเก็บรักษาขณะขนส่ง คือ ปริมาณสินค้าโดยเฉลี่ยต่อรอบการดำเนินงานคูณด้วยค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาในขณะขนส่ง C_{h_2} (บาทต่อหน่วยต่อรอบการดำเนินงาน) ดังนั้นจึงได้ว่า

$$\text{ค่าใช้จ่ายรวมในการเริ่มผลิตแต่ละรอบการดำเนินงาน} = C_s \quad (4.1)$$

$$\text{ค่าใช้จ่ายรวมในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังในคลังสินค้า} = \frac{1}{2} \frac{pt_i^2}{T_i} \quad (4.2)$$

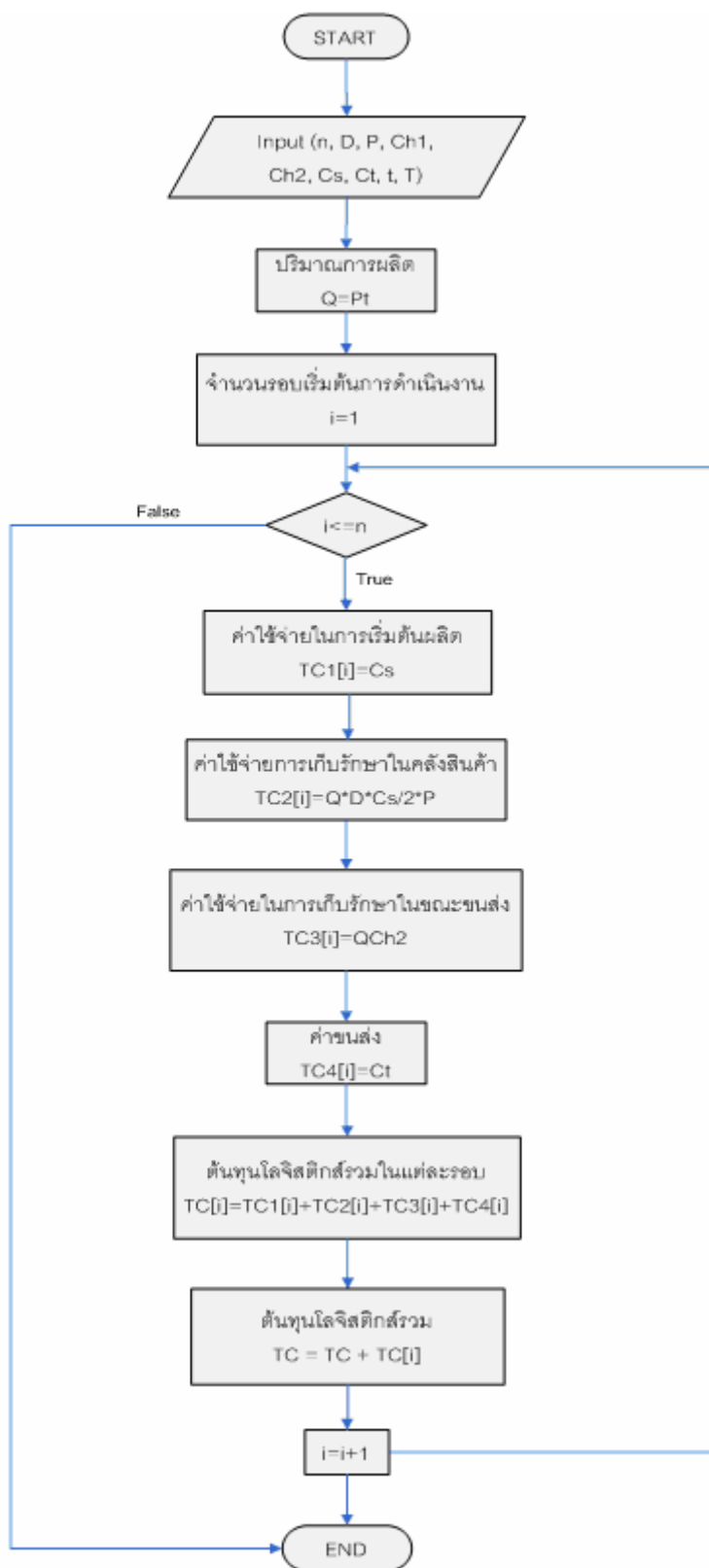
$$\text{ค่าใช้จ่ายรวมในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังในขณะส่ง} = pt_i C_{h_2} \quad (4.3)$$

$$\text{ค่าขนส่งในแต่ละรอบการดำเนินงาน} = C_t \quad (4.4)$$

$$\text{ดังนั้นต้นทุนโลจิสติกส์รวมคือ} \quad n(C_s + C_t) + \frac{1}{2} \frac{pt_i^2}{T_i} C_{h_1} + pt_i C_{h_2}$$

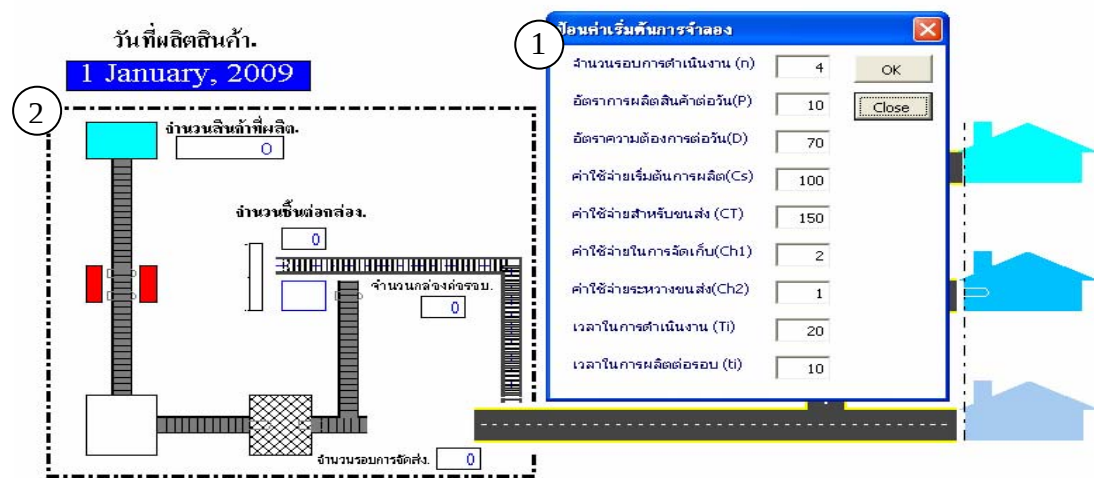
เมื่อผลิตสินค้าเสร็จก็ทำการขนส่งสินค้าทันที และขณะขนส่งก็มีการผลิตสินค้ารอบถัดไป เพื่อให้ไม่เกิดสินค้าคงคลัง ดำเนินการจนกระทั่งครบจำนวนรอบการดำเนินงานตามที่ใช้ต้องการ

3. เมื่อคำนวณต้นทุนโลจิสติกส์เสร็จสิ้นแล้ว จึงทำการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมการผลิต และทำการปรับปรุค่าที่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมการผลิตดังกล่าว



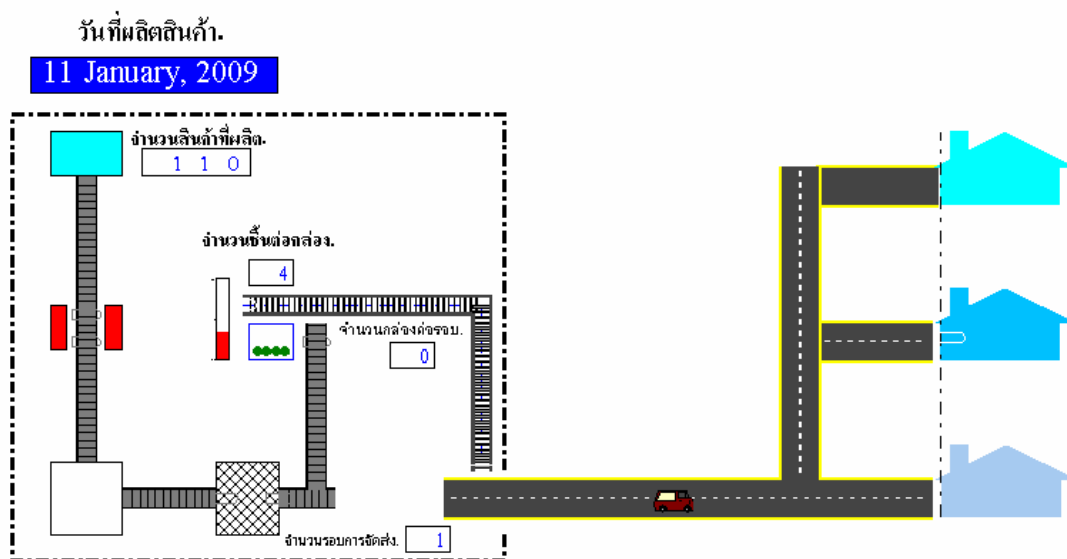
รูปที่ 4.1 แผนผังของโปรแกรมการสร้างแบบจำลอง

4.2 แบบจำลองเชิงการจำลองโดยใช้โปรแกรมแอร์น่า (Arina)



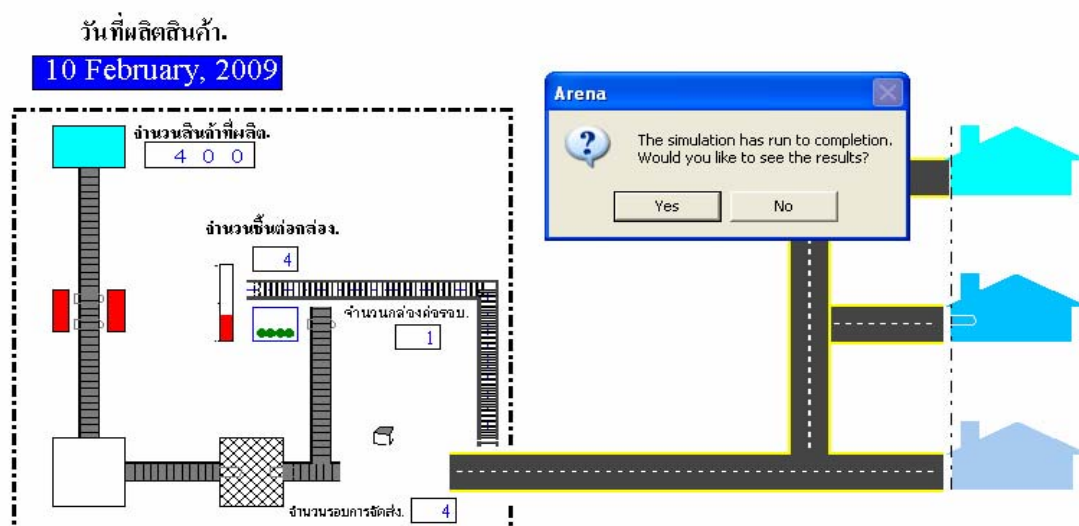
รูปที่ 4.2 แสดงการป้อนข้อมูลเข้าในโปรแกรมแอร์น่า (Arina)

ส่วนที่ 1 ในรูปที่ 4.2 ทำการใส่ค่าพารามิเตอร์ข้อมูลเข้า ได้แก่ จำนวนรอบการผลิต n คือ 4 รอบการดำเนินงาน, อัตราการผลิตวัน 10 หน่วย, อัตราความต้องการ 1000 หน่วยต่อปี, ค่าใช้จ่ายในการเริ่มผลิต C_s 100 บาทต่อรอบการดำเนินงาน, ค่าขนส่ง C_t 150 บาทต่อรอบการดำเนินงาน, ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาในคลังสินค้า C_{h_1} คือ 2 บาทต่อหน่วยต่อปี, ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาในขณะขนส่ง C_{h_2} คือ 1 บาทต่อหน่วยต่อปี, เวลาในการผลิต คือ 30 วัน ซึ่งจะทำให้ได้เกิดส่วนของการผลิตสินค้าดังส่วนที่ 2 จากโปรแกรมจะเห็นว่า มีขั้นตอนในการผลิต 3 ขั้นตอน คือ ผลิตสินค้า นำสินค้ามาใส่บรรจุภัณฑ์ และนำสินค้าที่บรรจุแล้วมาใส่กล่อง เพื่อสะดวกต่อการจัดส่ง เมื่อครบตามที่ลูกค้าต้องการในแต่ละรอบจะทำการจัดส่ง ดังรูปที่ 4.3 เมื่อทำการจัดส่งเสร็จในแต่ละรอบ ผลที่เกิดขึ้นคือได้ต้นทุนโลจิสติกส์รวมเกิดขึ้นในแต่ละรอบ



รูปที่ 4.3 การดำเนินการงานการผลิตและการขนส่งในโปรแกรมแอรีน่า (Arena)

จากรูปที่ 4.3 จะเห็นว่าการขนส่งสินค้า โดยมีเงื่อนไขเวลาในการขนส่งมากกว่าเวลาในการผลิต ในทำนองเดียวกันในขณะที่ทำการจัดส่งสินค้าให้ลูกค้า จะมีการผลิตสินค้าไปด้วย เพื่อให้ไม่ให้เกิดสินค้าคงคลังมากเกินไป เมื่อผลิตสินค้ารอบถัดไปเสร็จ ก็สามารถจัดส่งสินค้าในรอบถัดไปได้ทันที จนกระทั่งจัดส่งสินค้าครบตามกำหนด โปรแกรมก็จะหยุดทำงาน ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 การสิ้นสุดการดำเนินการงานการผลิตและการขนส่ง

เมื่อโปรแกรมทำการรันผลเสร็จ สามารถดูรายงานผลได้ดังต่อไปนี้

13:15:34	User Specified			เวลาจบ 22, 20
Unnamed Project			Replications: 1	
Replication 1	StartTime:	.00	Stop Time:	965.83
			Time Unit:	Hours
Output				
Output		Value		
1. Setup Cost		400.00		
2. Inventory Holding Cost		200.00		
3. Transport Holding Cost		400.00		
3. Transportation Cost		600.00		
4. Total Cost		1,600.00		

รูปที่ 4.5 รายงานผลต้นทุนโลจิสติกส์

จากรูปที่ 4.5 จะเห็นว่าต้นทุนโลจิสติกส์รวมคือ 1,600 บาทต่อปี ซึ่งเป็นส่วนของค่าเริ่มต้นการผลิต 400 หน่วยต่อปี ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังในคลังสินค้าคือ 200 บาทต่อปี ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาในขณะขนส่งคือ 400 บาทต่อปี และเป็นค่าขนส่ง 600 บาทต่อปี

แบบจำลองเชิงการจำลองที่ได้เสนอไปนั้นแล้ว เป็นการสาธิตถึงการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้เข้ากับสมมุติฐานของงานวิจัยนี้ สำหรับเฉพาะบางกรณีเท่านั้น ซึ่งในอนาคตหากผู้ประกอบการต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแบบจำลองเชิงการจำลองก็สามารถทำได้ โดยอาจเพิ่มให้มีฟังก์ชันที่สามารถหาต้นทุนโลจิสติกส์รวมที่เหมาะสมในการทำนองคล้องกับแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ได้ด้วย