

การออกแบบและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประยุกต์ใช้กับ  
การจัดวางผังโรงงาน



นายอนุชา สุโรตม  
นางสาวปณัสตา เชี่ยววานิช  
นายสถาพร ระวัง

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน **61871**  
วัน,เดือน,ปี **24 ก.ค. 2549**

b.....  
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# Designing and Creating a Computer Program for Plant Layout



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE  
OF BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองปริญญาโท

หัวข้อปริญญาโท

การออกแบบและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประยุกต์ใช้กับ  
การจัดวางผังโรงงาน  
Designing and Creating a Computer Program for Plant Layout

นักศึกษา

นายณนาค สุโรดม	รหัสประจำตัว	44010735
นางสาวปณิสตา เชี่ยววานิช	รหัสประจำตัว	44010749
นายสถาพร ระวัง	รหัสประจำตัว	44010849

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท

(ผศ.ดร. สรรพสิทธิ์ ลิ้มนรรรัตน์)

(อาจารย์เชาวลิต หามนตรี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การออกแบบและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประยุกต์ใช้กับการจัดวางผังโรงงาน
นักศึกษา	นายณณาด สุโรคม นางสาวปณัสสา เชี่ยววานิช นายสถาพร ระวัง
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	ผศ.ดร.สรรพสิทธิ์ ลิ่มนรรัตน์ อาจารย์เชาวลิต หามนตรี

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาและสร้าง โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการจัดวางผังโรงงาน ให้มีความเหมาะสม โดยโปรแกรมจะทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของแต่ละแผนก โดยมีจุดประสงค์เพื่อจัดวางรูปแบบผังโรงงานที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุต่ำที่สุด โปรแกรมนี้ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ แผนภูมิจาก/ไป , การวางผังโรงงานตามแผนกงาน, การเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า, การประเมินผังโรงงานในเชิงคุณภาพ โดยตัวโปรแกรมนี้สามารถช่วยลดความยุ่งยากในการคำนวณและสนับสนุนระบบการตัดสินใจในการจัดวางผังโรงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Thesis Title** Designing and Creating a Computer Program for Plant Layout  
**Student** Mr. Narunat Surodome  
Miss Panassa Cheowanich  
Mr. Staporn Rawang  
**Degree** Bachelor of Engineering in Industrial Engineering  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
**Academic Year** 2004  
**Thesis Advisor** Asst.Prof.Dr. Sunpasit Limnararat  
Mr. Chouwalit Hamontree

### ABSTRACT

This are focus on designing and creating a computer program to assist users for determining the optimum facilities layout and other locations. This program uses the relationship of each pair of the departments to generate the layouts. The program consists of 4 modules; From/To Chart, Overall Layout Designing, Optimum Facilities Location and Location Evaluation. The program will determine the layout which has the lowest materials handling cost by using Pairwise Exchange, Center of Gravity, Break Even Analysis and Factor Rating Method. All of these programs can help or support the decision systems and reduce calculation time efficiently.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้จะสำเร็จลุล่วงไปไม่ได้ หากไม่ได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลต่อไปนี้ ทางคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ อาจารย์ชาวลิต หามนตรี และผศ.ดร. สรรพสิทธิ ลีมนรรัตน์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนเอื้อเฟื้อหนังสือและทรัพยากรต่างๆ ที่ใช้ในการจัดทำโครงการงานตลอดมา

ขอขอบพระคุณอาจารย์ภายในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมทุกท่านที่ได้ส่งสอนอบรมและให้วิชาความรู้ต่างๆ แก่พวกเราตลอดมา สุดท้ายขอขอบพระคุณบิดามารดา พี่น้อง และเพื่อนทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจและอยู่เคียงข้างกันเสมอ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ

### บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของปริญญาานิพนธ์.....	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	1

### บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ.....	2
2.2 ความหมายของการออกแบบ โรงงานและการวางผัง โรงงานผัง โรงงาน .....	2
2.3 วัตถุประสงค์ของการออกแบบ.....	3
2.4 รูปแบบพื้นฐานของการวางผัง โรงงาน.....	3
2.4.1 การวางผังตามตำแหน่งของงาน.....	3
2.4.2 การวางผังตามชนิดของผลิตภัณฑ์.....	4
2.4.3 การวางผังตามกรรมวิธีการผลิต .....	4
2.4.4 การวางผัง โรงงานตามกลุ่มผลิตภัณฑ์.....	4
2.5 ขั้นตอนการวางผัง โรงงาน.....	5
2.5.1 ขั้นตอนที่ 1 การเลือกทำเลที่ตั้ง .....	5
2.5.2. ขั้นตอนที่ 2 การจัดวางผัง โรงงานตามแผนงาน .....	8
2.5.3 ขั้นตอนที่ 3 การวางผัง โรงงานอย่างละเอียด.....	8
2.5.4 ขั้นตอนที่ 4 การติดตั้ง และการติดตามผลงาน.....	8
2.6 การวางผัง โรงงานอย่างมีระบบ.....	9
2.6.1 ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางผัง โรงงาน.....	9
2.6.2 หลักสำคัญพื้นฐานสำหรับการวางผัง โรงงาน.....	10
2.6.3 แผนการเชิงปฏิบัติของการวางแผนผัง โรงงานอย่างเป็นระบบ.....	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญ(ต่อ)

	หน้า
2.7 การขนถ่ายวัสดุ .....	13
2.7.1 ความสำคัญของการขนถ่าย.....	13
2.7.2 องค์ประกอบสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ.....	13
2.7.3 กฎการไหลของวัสดุ.....	14
2.7.4 รูปแบบทั่วไปของการไหล.....	15
2.7.5 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ .....	16
2.8 แผนภูมิจาก/ไป .....	17
2.9 วิธีการสลัที่เป็นคู่ .....	21
<b>บทที่ 3</b> <b>วิธีการดำเนินงาน</b>	
3.1 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ.....	24
3.1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	24
3.1.2 การออกแบบโครงสร้างของโปรแกรม.....	24
3.1.3 การสร้างและพัฒนาโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป.....	24
3.1.4 การสร้างและพัฒนาโปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนงาน.....	24
3.1.5 การสร้างและพัฒนาโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า.....	24
3.1.6 การสร้างและพัฒนาโปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้งในเชิงคุณภาพ.....	25
3.1.7 การเชื่อมโยงโปรแกรม.....	25
3.1.8 การทดสอบโปรแกรม.....	25
3.1.9 การจัดทำปฏิญานินพนธ์.....	25
3.2 การออกแบบและลักษณะของโครงการ.....	25
3.2.1 การออกแบบโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป.....	25
3.2.2 การออกแบบโปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนงาน.....	28
3.2.3 การออกแบบโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า.....	31
3.2.4 การออกแบบโปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง.....	34
<b>บทที่ 4</b> <b>ผลการศึกษาและทดลอง</b>	
4.1 โปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก / ไป.....	39
4.1.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก / ไป.....	39
4.1.2 การทดสอบกับโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก / ไป .....	40
4.2 โปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนงาน.....	42
4.2.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนงาน.....	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.2.2 การประมวลผลโปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนงาน.....	45
4.3 โปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า.....	57
4.3.1 การทดสอบโปรแกรมในกรณีที่ 1 แบบหาค่าใช้จ่ายที่มากที่สุด .....	57
4.3.2 การทดสอบโปรแกรมในกรณีที่ 2 แบบหาค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด.....	62
4.4 โปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง.....	65
4.4.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง.....	65
4.4.2 การทดสอบโปรแกรมการประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง.....	66
<b>บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน</b>	
5.1 การสรุปผลการดำเนินงาน.....	72
5.1.1 การสรุปผลการดำเนินงานโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป .....	72
5.1.2 การสรุปผลการดำเนินงานโปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนงาน .....	72
5.1.3 การสรุปผลการดำเนินงาน โปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า.....	73
5.1.4 การสรุปผลการดำเนินงานโปรแกรมการประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง.....	73
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	73
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>74</b>
<b>ภาคผนวก วิธีการใช้งานโปรแกรม</b>	
1. วิธีการใช้งานพื้นฐานของโปรแกรมต่างๆ .....	ผก 1
2. วิธีการใช้งาน โปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป.....	ผก 3
3. วิธีการใช้งาน โปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนงาน.....	ผก 4
4. วิธีการใช้โปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า.....	ผก 10
5. วิธีการใช้โปรแกรมการประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง.....	ผก 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงลำดับขั้นตอนการผลิตของผลิตภัณฑ์.....	19
ตารางที่ 2.2 ผังกระบวนการผลิตและขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด.....	19
ตารางที่ 2.3 แผนภูมิจาก/ไปแสดงระยะทางระหว่างแผนกต่างๆ.....	20
ตารางที่ 2.4 แสดงอัตรากาารขนถ่ายวัสดุของผลิตภัณฑ์.....	20
ตารางที่ 2.5 แผนภูมิจาก/ไปแสดงจำนวนเที่ยวของการขนถ่ายระหว่างแผนกต่างๆ.....	21
ตารางที่ 2.6 แผนภูมิจาก/ไปแสดงระยะทางการเดินทางในการขนถ่ายระหว่างแผนกต่างๆ.....	21
ตารางที่ 2.7 ปริมาณการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก.....	22
ตารางที่ 2.8 ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก.....	23
ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลของผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆที่ใช้ในการสร้างแผนภูมิจาก/ไป.....	40
ตารางที่ 4.2 แสดงผลลัพธ์ของโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป.....	42
ตารางที่ 4.3 แสดงค่าใช้จ่ายของการขนถ่ายวัสดุต่อหน่วยระหว่างแผนก.....	45
ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างการหารระยะทางแบบเส้นตรงและมุมฉาก.....	54
ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดของแต่ละโรงงานในปัญหากรณีที่ 1 แบบหาค่าใช้จ่ายค่าที่มากที่สุด.....	58
ตารางที่ 4.6 แสดงรายละเอียดของแต่ละโรงงานในปัญหากรณีที่ 2 แบบหาค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด.....	63
ตารางที่ 4.7 แสดงรายละเอียดการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพของแต่ละโรงงาน.....	65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ผังโรงงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโรงงาน.....	2
รูปที่ 2.2 แสดงระดับความสำคัญของปัจจัยกับน้ำหนักความสำคัญ.....	6
รูปที่ 2.3 ระดับความสำคัญของปัจจัยกับการให้คะแนน.....	6
รูปที่ 2.4 ขั้นตอน 4 ประการสำหรับการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ.....	8
รูปที่ 2.5 กุญแจP,Q,R,S,T.....	9
รูปที่ 2.6 แผนการเชิงปฏิบัติของSLP.....	11
รูปที่ 2.7 การขนถ่ายวัสดุที่บ่งชี้ประกอบที่สำคัญ.....	13
รูปที่ 2.8 การไหลแบบเส้นตรง.....	15
รูปที่ 2.9 การไหลแบบซิกแซก.....	15
รูปที่ 2.10 การไหลแบบตัวยู.....	15
รูปที่ 2.11 การไหลแบบวงกลม.....	16
รูปที่ 2.12 การไหลไร้รูปแบบหรือการไหลแบบมุมไม่เท่ากัน.....	16
รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก / ไป.....	27
รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนกงาน.....	30
รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า.....	32
รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า (ต่อ).....	33
รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง.....	36
รูปที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง (ต่อ).....	37
รูปที่ 3.7 แสดงขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง (ต่อ).....	38
รูปที่ 4.1 แสดงหน้าจอรับข้อมูลของ โปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป.....	40
รูปที่ 4.2 แสดงหน้าจอการกรอกข้อมูลลงใน โปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป.....	41
รูปที่ 4.3 แสดงหน้าจอผลลัพธ์ของ โปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป.....	41
รูปที่ 4.4 แสดงหน้าจอรับข้อมูลพื้นฐานของผัง โรงงาน.....	43
รูปที่ 4.5 แสดงหน้าจอรับข้อมูลของแผนกต่างๆในผัง โรงงานและรูปแบบของผังเริ่มต้น.....	44
รูปที่ 4.6 แสดงหน้าจอรับข้อมูลการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก.....	44
รูปที่ 4.7 แสดงหน้าจอรับข้อมูลค่าใช้จ่ายของการขนถ่ายวัสดุต่อหน่วยระหว่างแผนก.....	45
รูปที่ 4.8 แสดงหน้าจอประมวลผลของ โปรแกรมวางผัง โรงงานตามแผนกงาน.....	46
รูปที่ 4.9 แสดงหน้าจอสำหรับปรับเปลี่ยนและกำหนดรูปแบบของผังเริ่มต้น.....	46
รูปที่ 4.10 แสดงหน้าจอการประมวลผลของผังเริ่มต้น.....	47
รูปที่ 4.11 แสดงหน้าจอการประมวลผลในรอบที่1(รอบคี่).....	47
รูปที่ 4.12 แสดงหน้าจอการประมวลผลในรอบที่2(รอบคู่).....	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.13 แสดงหน้าจอการประมวลผลในรอบที่ 7 (สิ้นสุดการประมวลผล).....	48
รูปที่ 4.14 แสดงหน้าจอรายงานสรุปผลของโปรแกรมวางแผนโรงงานตามแผนงาน.....	49
รูปที่ 4.15 แสดงหน้าจอรายงานรายละเอียดของการคำนวณในแต่ละรอบ.....	50
รูปที่ 4.16 แสดงการกำหนดตำแหน่งของแผนกให้คงที่.....	50
รูปที่ 4.17 แสดงผลลัพธ์สุดท้ายของการค้นหารูปแบบผังที่มีค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุต่ำที่สุด.....	51
รูปที่ 4.18 แสดงหน้าจอรายงานผลลัพธ์ของโปรแกรมกรณีที่มีการกำหนดให้บางแผนกคงที่.....	52
รูปที่ 4.19 แสดงหน้าจอการเลือกวิธีการวัฏระยะทางแบบมุมฉาก.....	53
รูปที่ 4.20 แสดงหน้าจอการประมวลผลค่าใช้จ่ายเริ่มต้นของผังโรงงาน.....	53
รูปที่ 4.21 แสดงหน้าจอการประมวลผลในรอบสุดท้าย (สิ้นสุดการประมวลผล).....	54
รูปที่ 4.22 แสดงหน้าจอรายงานผลลัพธ์ของโปรแกรมกรณีเปลี่ยนแปลงวิธีการหาระยะทาง.....	54
รูปที่ 4.23 แสดงหน้าจอการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของผังเริ่มต้น.....	55
รูปที่ 4.24 แสดงค่าใช้จ่ายเริ่มต้นที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของผังเริ่มต้นใหม่.....	56
รูปที่ 4.25 แสดงการประมวลผลในรอบที่ 7 (สิ้นสุดการประมวลผล).....	56
รูปที่ 4.26 แสดงหน้าจอหลักเมื่อทำการเลือกโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า.....	59
รูปที่ 4.27 แสดงหน้าจอเลือกวิธีการกรอกข้อมูลโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า.....	59
รูปที่ 4.28 แสดงหน้าจอเลือกกรอกข้อมูลโดยการเปิดจากเพิ่มข้อมูลที่มีอยู่.....	60
รูปที่ 4.29 แสดงหน้าจอตรวจสอบข้อมูลที่เปิดจากเพิ่มข้อมูลเมื่อข้อมูลที่เปิดออกมาผิดพลาด.....	60
รูปที่ 4.30 ส่วนการรับข้อมูลของโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า.....	61
รูปที่ 4.31 ส่วนการแสดงผลลัพธ์ของ โปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า .....	61
รูปที่ 4.32 ส่วนการแสดงผลก่อนพิมพ์ กรณีที่รูปแบบการหาค่าใช้จ่ายเป็นแบบหาค่าที่มากที่สุด .....	62
รูปที่ 4.33 ส่วนรับข้อมูลของโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า .....	63
รูปที่ 4.34 ส่วนแสดงผลลัพธ์ของโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า .....	64
รูปที่ 4.35 ส่วนแสดงผลก่อนพิมพ์ กรณีที่รูปแบบการหาค่าใช้จ่ายเป็นแบบหาค่าที่น้อยที่สุด .....	64
รูปที่ 4.36 แสดงหน้าจอการเลือกโปรแกรมการประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง.....	66
รูปที่ 4.37 แสดงหน้าจอส่วนรับข้อมูลของจำนวนและรายละเอียดของทำเลที่ตั้ง.....	67
รูปที่ 4.38 แสดงหน้าจอการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพ.....	67
รูปที่ 4.39 แสดงหน้าจอส่วนการแสดงผลการประเมิน.....	68
รูปที่ 4.40 แสดงหน้าจอการเพิ่มปัจจัยในการประเมิน.....	70
รูปที่ 4.41 แสดงหน้าจอการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพ(กรณีเพิ่มปัจจัย).....	70
รูปที่ ก-1 รูปแสดงวิธีการเรียกใช้งาน โปรแกรม.....	ก1
รูปที่ ก-2 รูปแสดงการเรียกใช้งานคำอธิบายและวิธีการใช้งาน โปรแกรม.....	ก2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ ก-3 รูปแสดงวิธีการออกจากโปรแกรม.....	ก3
รูปที่ ก-4 รูปแสดงส่วนประกอบของ โปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป.....	ก3
รูปที่ ก-5 รูปแสดงส่วนประกอบในหน้าผลลัพธ์ของโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป.....	ก4
รูปที่ ก-6 รูปแสดงส่วนประกอบในหน้ารับข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงาน.....	ก5
รูปที่ ก-7 รูปแสดงส่วนประกอบในหน้ารับข้อมูลของแผนกและรูปแบบของผังเริ่มต้น.....	ก5
รูปที่ ก-8 รูปแสดงหน้าที่ใช้เลือกวิธีการรับข้อมูลปริมาณการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก.....	ก6
รูปที่ ก-9 รูปแสดงส่วนประกอบในหน้ารับข้อมูลปริมาณการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก.....	ก6
รูปที่ ก-10 รูปแสดงส่วนประกอบในหน้ารับข้อมูลค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุต่อหน่วย.....	ก7
รูปที่ ก-11 รูปแสดงส่วนประกอบในหน้าประมวลผล.....	ก8
รูปที่ ก-12 รูปแสดงหน้าจอสำหรับเลือกรูปแบบรายงานผลลัพธ์ขอ โปรแกรม.....	ก8
รูปที่ ก-13 รูปแสดงแบบฟอร์มรายงานสรุปผลของโปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนกงาน.....	ก9
รูปที่ ก-14 รูปแสดงแบบฟอร์มรายงานผลการคำนวณในแต่ละรอบของ โปรแกรม.....	ก9
รูปที่ ก-15 รูปแสดงส่วนการรับข้อมูลของโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า.....	ก10
รูปที่ ก-16 รูปแสดงหน้าจอเตือนเมื่อกรอกข้อมูลผิดพลาด.....	ก10
รูปที่ ก-17 รูปแสดงหน้าจอเตือนเมื่อกรอกข้อมูลผิดพลาด.....	ก11
รูปที่ ก-18 รูปแสดงหน้าจอของการเลือกแก้ไขส่วนของข้อมูล.....	ก11
รูปที่ ก-19 รูปแสดงการแสดงผลของ โปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า.....	ก12
รูปที่ ก-20 รูปแสดงการแสดงผลก่อนการพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์.....	ก12
รูปที่ ก-21 รูปแสดงหน้าจอการรับข้อมูลของ โปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง.....	ก13
รูปที่ ก-22 รูปแสดงหน้าจอการรับข้อมูลปัจจัยเพิ่มเติมของ โปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง.....	ก14
รูปที่ ก-23 รูปแสดงหน้าจอการประเมินปัจจัยต่างๆของ โปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง.....	ก14
รูปที่ ก-24 รูปแสดงหน้าจอการประเมินปัจจัยเพิ่มเติมของ โปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง.....	ก15
รูปที่ ก-25 รูปแสดงหน้าจอการประมวลผลโปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง.....	ก16
รูปที่ ก-26 รูปแสดงหน้าจอการรายงานผลโปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง.....	ก17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การออกแบบและวางผังโรงงานมีความสำคัญมากสำหรับระบบการผลิตสมัยใหม่ที่ต้องมีการแข่งขันสูงในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ผังโรงงานที่ดีนั้นจะต้องทำให้เกิดการขนถ่ายวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ให้น้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น และการขนถ่ายของวัสดุต่าง ๆ จะต้องมีการจัดการให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อที่จะลดต้นทุนและเวลาในการผลิต รวมทั้งความปลอดภัยแก่วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ และตัวของผู้ปฏิบัติงานด้วย การออกแบบผังโรงงานที่ดีนั้น ผู้ทำการออกแบบจะต้องมีความเข้าใจในกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโรงงาน หรือสถานที่ปฏิบัติงานเป็นอย่างดี และสามารถนำความรู้และความเข้าใจที่มีอยู่ มาผ่านกระบวนการทางความคิดที่เป็นระบบและมีเหตุผลนำไปสู่ผังโรงงานที่มีประสิทธิภาพ

#### 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบ โปรแกรมการจัดวางผังโรงงานอุตสาหกรรม
2. เพื่อสร้าง โปรแกรมวางผังโรงงานอุตสาหกรรม

#### 1.3 ขอบเขตของปริญญาณิพนธ์

การจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนกในการวางผังโรงงาน โดยใช้ภาษาวิซวลเบสิก 6.0 (Visual Basic 6.0) ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมในระบบปฏิบัติการวินโดวส์ โปรแกรมที่จัดทำประกอบด้วยส่วนของการสร้างแผนภูมิจากไป ส่วนของการวางผังโรงงานตามแผนกงาน ส่วนของการหาจุดกระจายสินค้า และส่วนของการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพเพื่อเลือกทำเลที่ตั้ง โดยโปรแกรมสามารถประมวลผังโรงงานที่มีจำนวนแผนกงานไม่เกิน 40 แผนก และใช้ได้กับผังโรงงานที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเท่านั้น

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เพื่อช่วยในการวางผังอย่างมีระบบ และสามารถลดความยุ่งยากในการจัดวางตำแหน่งของแผนกต่าง ๆ ในโรงงาน และช่วยลดเวลาในขั้นตอนการจัดวางผัง ซึ่งทำให้การวางผังโรงงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.4.2 โปรแกรมสามารถทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการวางผังโรงงานได้ในเชิงปริมาณและในเชิงคุณภาพ

1.4.3 เพื่อเป็นตัวอย่างในการนำเอาหลักการของโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับงานทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม มาประยุกต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการวางผังโรงงาน

1.4.4 เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนของวิชาที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 2

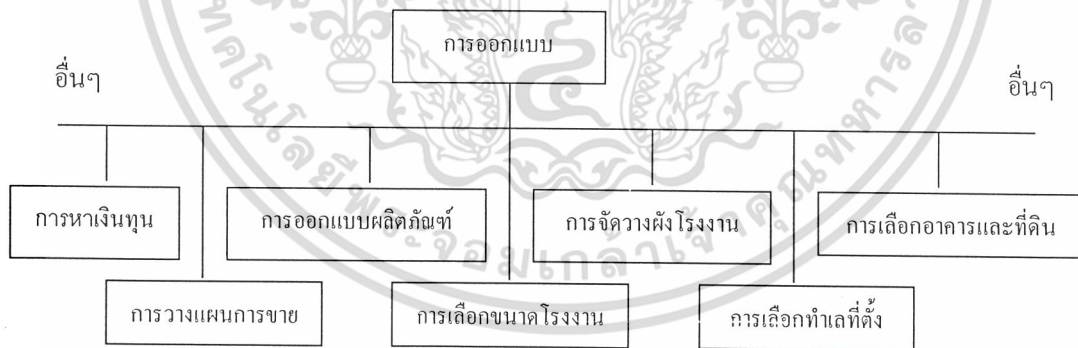
## ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 บทนำ

ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้ทำการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการวางผังโรงงาน ซึ่งมีหัวข้อดังต่อไปนี้ ความหมายของการออกแบบโรงงานและการวางผังโรงงาน วัตถุประสงค์ของการออกแบบผังโรงงาน รูปแบบพื้นฐานของการวางผังโรงงาน ขั้นตอนการวางผังโรงงาน การวางผังโรงงานอย่างมีระบบ การขนถ่ายวัสดุ แผนภูมิจาก/ไป วิธีการสลับที่เป็นคู่

### 2.2 ความหมายของการออกแบบโรงงานและการวางผังโรงงาน

การออกแบบโรงงาน (Plant Design) หมายถึงพฤติกรรมและกิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวกับการวางแผนเพื่อนำไปสู่การดำเนินกิจกรรม เพื่อให้เกิดการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ ซึ่งประกอบด้วย การหาเงินทุน การออกแบบผลิตภัณฑ์ การเลือกอาคารและที่ดิน การวางแผนการขยาย การเลือกขนาดโรงงาน การเลือกทำเลที่ตั้ง และการจัดวางผังโรงงาน ดังแสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ผังโรงงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโรงงาน

การวางผังโรงงาน (Plant Design) เป็นกิจกรรมหนึ่งของการออกแบบโรงงานและเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการวางแผนเพื่อจัดวางเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ คนงาน วัสดุ สิ่งอำนวยความสะดวกและสิ่งสนับสนุนการผลิตในโรงงาน เพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตได้อย่างเหมาะสมและมีความสะดวกปลอดภัย การจัดวางผังโรงงานที่ดีจะสามารถทำให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดวางผังโรงงานคือ งานหรือการวางแผนงานในการจัดคน วัสดุ เครื่องมือ และสิ่งสนับสนุนอื่นๆ ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดภายในตัวอาคารที่มีอยู่หรืออาจจะรวมถึงตัวอาคารด้วย เพื่อให้สิ่งเหล่านี้อยู่ในลักษณะที่จะทำให้การทำงานมีความปลอดภัยและได้ผลผลิตมากที่สุด

สำหรับข้อความที่ว่า “อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด” หมายความว่า

- จัดวางชนิดของเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ และสิ่งสนับสนุนอื่นๆ ให้อยู่ในที่ที่ควรอยู่โดยคำนึงถึงวิธีการผลิตที่ถูกต้องด้วย
- ทำให้การผลิตเป็นไปในลักษณะที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุด
- ทำให้ระยะทางของการเคลื่อนย้ายลำเลียงสิ่งของสั้นที่สุดและรวดเร็วที่สุด
- ทำให้มีความปลอดภัยในที่ทำงานและต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด

### 2.3 วัตถุประสงค์ของการออกแบบผังโรงงาน

ผลจากการวางผังโรงงานที่ดีนั้นก็คือ การจัดเตรียมสถานที่ทำงาน ให้อุณหภูมิเหมาะสมกับการทำการผลิตเพื่อให้มีต้นทุนที่ต่ำที่สุด ซึ่งวัตถุประสงค์หลักๆ ในการจัดวางผังโรงงาน มีดังต่อไปนี้

- เพื่อให้การผลิตสินค้ามีความสะดวกเหมาะสมแก่การปฏิบัติงาน
- เพื่อลดระยะทางและจำนวนในการขนถ่ายวัสดุ
- เพื่อให้ผังโรงงานมีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับการขยายตัวในอนาคต
- เพื่อให้การไหลของวัตถุดิบมีความคล่องตัวลดระยะเวลาของการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบไปตามกระบวนการ
- เพื่อลดต้นทุนของเครื่องจักรและเครื่องมือต่างๆ
- เพื่อใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด
- เพื่อให้มีการใช้แรงงานอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด
- เพื่ออำนวยความสะดวกและความปลอดภัยแก่พนักงานในการผลิตสินค้า

### 2.4 รูปแบบพื้นฐานของการวางผังโรงงาน

สามารถแบ่งรูปแบบของผังโรงงานได้จากลักษณะของผลิตภัณฑ์ และลักษณะของระบบการผลิตซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 4 แบบคือ

#### 2.4.1 การวางผังตามตำแหน่งของงาน

การวางผังตามตำแหน่ง(Fixed Position Layout) ของงานเป็นรูปแบบการจัดวางผังโรงงานที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ และไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย การจัดวางผังโรงงานจึงต้องวางตำแหน่งของผลิตภัณฑ์ให้อยู่กับที่ แล้วนำชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์เข้ามาติดตั้งที่ตำแหน่งที่ทำการผลิต และเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตจะมีการออกแบบให้สามารถเคลื่อนย้ายไปรอบผลิตภัณฑ์ได้ตามความต้องการ ซึ่งตัวอย่างของการวางผังโรงงานแบบนี้ได้แก่ โรงงานสร้างเครื่องบิน ตู้ต่อเรือ ตู้ประกอบตัวถังรถขนาดใหญ่ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.2 การวางผังตามชนิดของผลิตภัณฑ์

การวางผังตามชนิดของผลิตภัณฑ์(Product Layout) เป็นรูปแบบการวางผังโรงงานที่มีการจัดวางตำแหน่งของเครื่องจักร และหน่วยการสนับสนุนการผลิตต่างๆ ให้สอดคล้องกับรูปแบบการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ ซึ่งการวางผังโรงงานแบบนี้จะเหมาะสำหรับโรงงานที่มีประเภทของผลิตภัณฑ์ไม่มาก แต่มีปริมาณการผลิตแต่ละผลิตภัณฑ์สูง เป็นการจัดเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้งานประเภทเดียวกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการวางผังโรงงาน มีขั้นตอนการผลิตที่ตายตัว ในการวางผังโรงงานแบบนี้ จะมีการจัดสมดุลสายการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ และกำลังการผลิตที่เหมาะสมเพื่อลดการสูญเสียเนื่องจากการไม่สามารถจัดสายการผลิตให้สมดุลของเครื่องจักรแต่ละเครื่องในสายการผลิต ข้อดีของการจัดวางผังโรงงานแบบนี้คือ ความสะดวกในการควบคุมการผลิตของผลิตภัณฑ์ ทั้งปริมาณและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ สามารถลดเวลาของการปรับตั้งเครื่องจักร เนื่องจากการมีสายการผลิตประจำของผลิตภัณฑ์ และจะทำให้พนักงานในสายการผลิตจะมีความชำนาญในตัวผลิตภัณฑ์มากขึ้น ส่วนข้อเสียของการวางผังรูปแบบนี้คือการสูญเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรและโรงงาน หากไม่สามารถจัดสายการผลิตให้สมดุลได้ และการสูญเสียโอกาสเนื่องจากไม่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีลำดับขั้นตอนการผลิตที่แตกต่างกันออกไปได้ แม้ว่าเครื่องจักรในสายการผลิตจะมีความสามารถในการผลิตผลิตภัณฑ์นั้นก็ตาม

#### 2.4.3 การวางผังตามกรรมวิธีการผลิต

การวางผังตามกรรมวิธีการผลิต(Process Layout)เป็นรูปแบบการวางผังโรงงานแบบดั้งเดิม โดยมีการจัดวางเครื่องจักรชนิดต่างๆ เป็นกลุ่มของเครื่องจักร หรือแบ่งเป็นแผนก เช่น แผนกกิ่งจะประกอบด้วยกลุ่มของเครื่องกลึง แผนกเจาะจะประกอบด้วยกลุ่มของเครื่องเจาะ เป็นต้น การวางผังโรงงานในรูปแบบนี้จะเหมาะสำหรับโรงงานที่มีประเภทของผลิตภัณฑ์ต่างๆ เป็นจำนวนมากและปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทจะมีจำนวนน้อย หรือมีการเปลี่ยนแปลงลำดับขั้นตอนการผลิตบ่อย ข้อดีของการจัดวางผังโรงงานในรูปแบบนี้คือ จะมีความยืดหยุ่นในการผลิตผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆ ได้หลากหลายชนิด สามารถลดจำนวนเครื่องจักรและแรงงานที่ต้องการได้ เนื่องจากการใช้เครื่องจักรร่วมกัน นอกจากนี้ก็จะทำให้มีความสะดวกในด้านการซ่อมบำรุงและควบคุมเครื่องจักร รวมทั้งสามารถจัดการกับระบบสาธารณูปโภคภายในโรงงานได้ง่ายขึ้น เนื่องจากการจัดวางเครื่องจักรเป็นกลุ่ม ส่วนข้อเสียของการจัดวางผังโรงงานในลักษณะนี้คือ ความไม่สะดวกในการควบคุมการผลิตเนื่องจากการไหลของวัสดุไม่แน่นอน และการสูญเสียเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร รวมทั้งการขาดความชำนาญในผลิตภัณฑ์ของพนักงานในสายการผลิต

#### 2.4.4 การวางผังโรงงานตามกลุ่มผลิตภัณฑ์

การวางผังโรงงานตามกลุ่มผลิตภัณฑ์(Group Layout หรือ Cellular Layout) เป็นรูปแบบการวางผังโรงงานแนวใหม่ ซึ่งเป็นการผสมกันระหว่างการวางผังโรงงานตามผลิตภัณฑ์และการวางผังตามกรรมวิธีการผลิต การวางผังโรงงานโดยวิธีนี้จะมีการจัดกลุ่มของผลิตภัณฑ์ออกเป็นกลุ่มของผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนต่างๆ จำแนกตามกรรมวิธีการผลิตที่คล้ายคลึงกัน และจะมีการจัดกลุ่มของเครื่องจักรเป็นกลุ่มย่อยๆ เพื่อใช้เป็นสายการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ดังกล่าว การจัดวางผังโรงงานแบบนี้จะช่วยให้ความยืดหยุ่นในการผลิตผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายกว่าการจัดวางผังโรงงานตามผลิตภัณฑ์ และสามารถลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรลงเมื่อเทียบกับการวางผังโรงงานตามกรรมวิธีการผลิต การวางผังโรงงานตามวิธีนี้เหมาะสำหรับการผลิตที่มีประเภทของผลิตภัณฑ์หลากหลายรูปแบบ แต่สามารถจัดกลุ่มเป็นกลุ่มของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตามขั้นตอนการผลิตที่คล้ายคลึงกัน เช่น การประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 ขั้นตอนการวางแผนโรงงาน

ผู้ทำการวางแผนโรงงานจะต้องรู้และเข้าใจถึงขั้นตอนการวางแผนผังโรงงาน ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 4 ขั้นตอนคือ

### 2.5.1 ขั้นตอนที่ 1 การเลือกทำเลที่ตั้ง

การเลือกทำเลที่ตั้ง (Location) หมายถึง การเลือกตำแหน่งที่ตั้ง ลักษณะรูปร่างของเนื้อที่สำหรับการตั้งโรงงานการผลิต ซึ่งนอกเหนือไปจากการเลือกที่จะตั้งเครื่องจักรและเครื่องมือและส่วนสนับสนุนการผลิตต่างๆ หรือที่สำหรับตั้งแผนกใหม่ภายในอาคารหรืออาคารอื่นในชุมชน ซึ่งสาเหตุที่ต้องมีการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานมีดังนี้คือ

- ตลาดขยายตัว เมื่อมีการขยายตัวของตลาดเกิดขึ้น ทำให้ขนาดของโรงงานที่มีอยู่ไม่สามารถผลิตได้เพียงพอกับความต้องการของตลาด ถ้าเป็นไปได้การขยายโรงงานเท่าจึงมีความจำเป็น แต่ถ้าโรงงานเก่าไม่สามารถที่จะขยายได้และมีความต้องการที่จะสนองความต้องการของตลาด การหาทำเลที่ตั้งโรงงานใหม่จึงเป็นสิ่งหลีกเลี่ยงมิได้
- ตลาดสินค้าได้เปลี่ยนแปลง ตลาดสินค้ามีโอกาสที่จะเปลี่ยนแปลงได้จากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่ง ซึ่งจะมีผลกระทบต่อต้นทุนของสินค้าเมื่อถึงมือลูกค้า อาจทำให้ต้นทุนสูงขึ้นไม่สามารถสู้กับคู่แข่งในตลาดได้ การย้ายทำเลที่ตั้งจึงเป็นคำตอบอันหนึ่งที่จะทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลงพอที่จะสู้กับคู่แข่งได้
- วัตถุดิบหมดไป วัตถุดิบที่ใช้สำหรับโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณหนึ่งอาจเกิดการหมดไปได้ การขนถ่ายลำเลียงวัตถุดิบจากแหล่งอื่นมายังโรงงานอาจมีต้นทุนสูง
- การกีดกันทางการค้า ประเทศใดก็ตามที่เสียดุลการค้ามาก ก็พยายามหาทางกีดกันประเทศคู่ค้าด้วยการตั้งกำแพงภาษีกับประเทศคู่ค้านั้น เพื่อให้สินค้านั้นขายยากขึ้น เพราะราคาแพงขึ้นเนื่องจากภาษี
- ค่าครองชีพได้เปลี่ยนแปลง เมื่อประเทศได้พัฒนาขึ้นก็จะทำให้เศรษฐกิจดีขึ้น ค่าครองชีพก็จะสูงขึ้นเรื่อยๆ และค่าแรงงานก็จะสูงขึ้นตาม ถ้าค่าครองชีพสูงขึ้นจนถึงจุดที่มีผลต่อต้นทุนการผลิตแล้ว ก็เชื่อแน่ว่าการเลือกทำเลที่ตั้งใหม่อาจมีความจำเป็น

การประเมินผลเปรียบเทียบอาจทำได้หลายวิธี ทั้งวิธีเชิงคุณภาพ (Qualitative) และข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative) วิธีที่ใช้ในการเปรียบเทียบที่จะกล่าวถึงในที่นี้ประกอบด้วย

#### 2.5.1.1 วิธีประเมินน้ำหนักปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินการและการผลิต

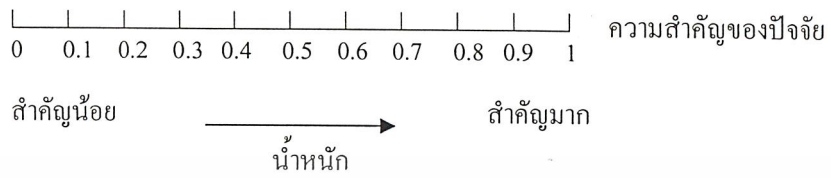
กระบวนการเปรียบเทียบโดยใช้วิธีให้คะแนนเป็นการกำหนดน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยแต่ละอย่าง โดยทั่วไปน้ำหนักของแต่ละปัจจัยจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 โดยพิจารณาเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัยที่ร่วมพิจารณา โดยที่ผลรวมของน้ำหนักของทุกปัจจัยจะมีค่าเป็นหนึ่งเสมอ ดังสมการที่ 2.1

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1 \quad (2.1)$$

$$0 \leq W_i \leq 1$$

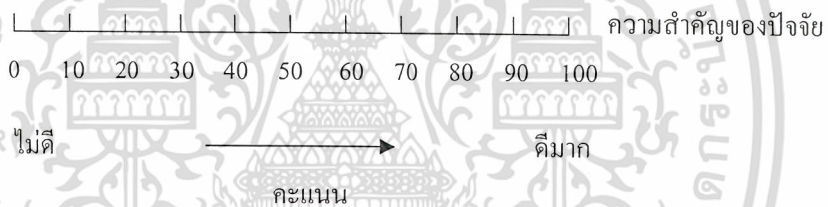
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ  $W_i$  เป็นน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย การกำหนดน้ำหนักของปัจจัยอาศัยวิจารณญาณของผู้บริหารว่า ปัจจัยที่พิจารณามีความสำคัญต่อการดำเนินการมากน้อยเพียงใด ถ้ามีความสำคัญมากก็มีน้ำหนักมากมีความสำคัญน้อย ก็น้ำหนักน้อย ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงระดับความสำคัญของปัจจัยกับน้ำหนักความสำคัญ

เมื่อได้กำหนดความสำคัญของแต่ละปัจจัย ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการให้คะแนนสำหรับแต่ละปัจจัยของทางเลือกต่างๆ โดยทั่วไปคะแนนที่ใช้อาจจะมีค่าอยู่ระหว่าง 1-10 หรือ 1-100 ตามแต่ความต้องการของผู้ตัดสินใจ คะแนนที่ให้ จะพิจารณาจากสภาพของแต่ละทางเลือกว่าดีมากน้อยเพียงใด ตัวอย่างเช่น มีปริมาณวัสดุคืบมากเพียงใด ถ้ามากก็ให้คะแนนมาก ถ้ามีน้อยก็ให้คะแนนน้อย ดังแสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ระดับความสำคัญของปัจจัยกับการให้คะแนน

จากนั้นนำเอาน้ำหนักและคะแนนของแต่ละปัจจัยสำหรับแต่ละทางเลือกมาคูณกันแล้วบวกเข้าด้วยกัน จะได้คะแนนที่ปรับน้ำหนักแล้ว ดังสมการที่ 2.2

$$S_j = \sum_{i=1}^n W_i G_{ij} \quad , \quad j=1,2,3\dots \quad (2.2)$$

- เมื่อ
- $S_j$  เป็นคะแนนที่ปรับน้ำหนักแล้วของทางเลือก  $j$
  - $W_i$  เป็นน้ำหนักของปัจจัย  $i$
  - $G_{ij}$  เป็นคะแนนของปัจจัย  $i$  สำหรับทางเลือก  $j$

เมื่อได้คะแนนที่ปรับน้ำหนักของแต่ละทางเลือกแล้วก็สามารถเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดโดยพิจารณาเลือกทางเลือกที่มีค่า  $S_j$  มากที่สุด

ในบางกรณีปัจจัยที่ใช้ในการเปรียบเทียบอาจมีทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพผสมกัน การใช้วิธีให้น้ำหนักและคะแนนสำหรับปัจจัยต่างๆก็สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้เช่นเดียวกัน การเปรียบเทียบทางเลือกทำได้โดยการคำนวณหาคะแนนที่ปรับน้ำหนักแล้วจากสมการ

$$S_j' = x \left| C_j \sum_{j=1}^m \left( \frac{1}{C_j} \right) \right|^{-1} + (1-x) \frac{S_j}{\sum_{m=1}^m S_j} \quad (2.3)$$

- เมื่อ  $x$  เป็นน้ำหนักแสดงความสำคัญของปัจจัยเชิงปริมาณในที่นี้คือต้นทุน  
 $C_j$  เป็นผลรวมของต้นทุนสำหรับทางเลือก  $j$   
 $S_j$  เป็นคะแนนที่ปรับน้ำหนักแล้วที่  
 $S_j'$  เป็นคะแนนที่ปรับน้ำหนักของปัจจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพแล้ว

### 2.5.1.2 วิธีการหาจุดศูนย์กลางของจุดกระจายสินค้า

วิธีการหาจุดศูนย์กลางของจุดกระจายสินค้า (Center of Gravity) เป็นเทคนิคทางคณิตศาสตร์สำหรับใช้เพื่อหาทำเลที่ตั้งของจุดกระจายสินค้า (Distribution Center) ที่จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการกระจายสินค้าต่ำที่สุด วิธีการนี้จะได้ตำแหน่งของตลาดซึ่งจะพิจารณาจากปริมาณสินค้าที่ส่งไปยังตลาดและค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ขั้นตอนแรกๆของวิธีการหาจุดศูนย์กลางของจุดกระจายสินค้าคือ วางตำแหน่งของจุดกระจายสินค้าลงในในระบบพิกัด (Ordinate System) ซึ่งจุดกำเนิด (Origin) ของระบบพิกัดและมาตราส่วนจะต้องกำหนดเองตามความสัมพันธ์ของระยะทาง สามารถทำได้โดยการใส่เส้นตารางลงไปบนแผนที่จริง ซึ่งวิธีการหาจุดศูนย์กลางของจุดกระจายสินค้าหาได้จากสมการ 2.4 และ 2.5

$$C_x = \frac{\sum d_{ix} W_i}{\sum W_i} \quad (2.4)$$

$$C_y = \frac{\sum d_{iy} W_i}{\sum W_i} \quad (2.5)$$

- เมื่อ  $C_x$  คือ พิกัดแกน x ของตำแหน่งจุดศูนย์กลางของจุดกระจายสินค้า  
 $C_y$  คือ พิกัดแกน y ของตำแหน่งจุดศูนย์กลางของจุดกระจายสินค้า  
 $d_{ix}$  คือ พิกัดแกน x ของตำแหน่งตลาด  $i$   
 $d_{iy}$  คือ พิกัดแกน y ของตำแหน่งตลาด  $i$   
 $W_i$  คือ ปริมาณของสินค้าที่เข้าออกจากตลาด  $i$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากจำนวนของสินค้าที่ส่งในแต่ละเดือน จะมีผลกับค่าใช้จ่ายและปริมาณสินค้านั้นก็จะถูกนำมาพิจารณาตำแหน่งของจุดกระจายสินค้า วิธีการหาจุดศูนย์กลางของจุดกระจายสินค้าจะสมมติให้ค่าใช้จ่ายขึ้นอยู่กับระยะทางและปริมาณสินค้าที่ส่ง โดยตรง ตำแหน่งจุดกระจายสินค้าในอุดมคติจะมีน้ำหนักของระยะทางจากคลังเก็บสินค้า (Warehouse) กับร้านค้าปลีกต่ำที่สุด ซึ่งน้ำหนักของระยะทาง ได้มาจากจำนวนสินค้าที่ส่งเข้าออก

### 2.5.2. ขั้นตอนที่ 2 การจัดวางผังโรงงานตามแผนงาน

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่แสดงแผนการปฏิบัติพื้นฐานที่แสดงถึงความสัมพันธ์ และรูปลักษณะของพื้นที่หลักแต่ละพื้นที่หรือพื้นที่ที่แบ่งตามแผนงานที่เราจะต้องเขียนขึ้นมาอย่างกว้างๆ โดยไม่คำนึงถึงว่ามีอุปกรณ์หรือกิจกรรมใดบ้างอยู่ในพื้นที่หลักนั้น ดังแสดงในรูปที่ 2.4

ในขั้นตอนที่ 2 นี้ บางครั้งเราเรียกว่า ผังโรงงานอย่างหยาบ หรือผังโรงงานแบบบล็อก (Block Layout)



รูปที่ 2.4 ขั้นตอน 4 ประการสำหรับการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ

### 2.5.3 ขั้นตอนที่ 3 การวางผังโรงงานอย่างละเอียด

ขั้นตอนนี้จะกำหนดรายละเอียดของเครื่องมือและเครื่องจักรต่างๆ ว่าอยู่ในตำแหน่งใดของพื้นที่หลัก (หรือในแต่ละแผนงาน) ที่วางไว้ในขั้นตอนที่ 2 ดังแสดงในรูปที่ 2.4

ในการวางแผนผังโรงงานอย่างละเอียด ต้องสร้างและกำหนดพื้นที่ของเครื่องจักรและเครื่องมือต่างๆ ทุกเครื่องและรวมถึงสิ่งสนับสนุนการผลิตและการบริการ ทั้งนี้โดยการวางแผนลงในแบบหรืออาจสร้างเป็นแบบจำลองของเครื่องจักรแต่ละเครื่องลงไป

### 2.5.4 ขั้นตอนที่ 4 การติดตั้ง และการติดตามผลงาน

หลังจากที่ได้ดำเนินการวางผังโรงงานอย่างละเอียดสมบูรณ์แล้วในขั้นตอนที่ 3 ก็ต้องทำการพิจารณาถึงเรื่องการติดตั้งตามแบบแสดงรายละเอียดพร้อมทั้งวางแผนด้านการเคลื่อนย้ายตามที่ได้คิดกำหนดไว้ ต้องมีเงินทุนสำหรับการติดตั้งเพียงพอตลอดจนการขนย้าย เพื่อสำหรับการติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์และสิ่งสนับสนุนการผลิตให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ นอกจากนั้นต้องติดตามผลหลังจากการติดตั้งและดำเนินงานแล้วมีผลเสียต่อการดำเนินงานอย่างไร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 การวางผังโรงงานอย่างมีระบบ

การวางผังโรงงานอย่างมีระบบ(Systematic Layout Planning Pattern) เป็นวิธีการจัดการสำหรับการวางผังโรงงานอันประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ( Phases) แผนการปฏิบัติ (Pattern of Procedures) และการกำหนดแบบแผนของแต่ละองค์ประกอบตลอดจนพื้นที่ต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนของผังโรงงานอย่างเป็นสัดส่วนและเหมาะสม

### 2.6.1 ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางผังโรงงาน

เป็นข้อมูลสำหรับผู้ทำการวางผังโรงงานต้องพิจารณาเป็นขั้นตอนเบื้องต้นก่อนการวางผังโรงงาน เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการ ข้อมูลพื้นฐานดังกล่าวเปรียบเสมือนกุญแจดอกสำคัญสำหรับการไขปัญหาการวางผังโรงงาน ซึ่งประกอบด้วยการศึกษาผลิตภัณฑ์-วัสดุ ปริมาณ-ปริมาตร ขบวนการผลิต สิ่งสนับสนุน-บริการ ช่วงเวลาในการผลิต หรือเรียกว่า กุญแจไขปัญหา PQRST ดังแสดงในรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 กุญแจ P,Q,R,S,T

#### กุญแจไขปัญหา PQRST

“P” ผลิตภัณฑ์ หมายความว่า สินค้าที่เราผลิตนั้นเริ่มจากวัตถุดิบทั้งหมดหรือซื้อมาประกอบบางส่วน ทำการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป หรือเฉพาะชิ้นส่วนซึ่งผลิตภัณฑ์อาจกำหนดว่า เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใด รุ่นไหน แบบใด หมายเลขรหัสอะไร ผลิตภัณฑ์กลุ่มใด หรือกรณีที่เป็นวัสดุต้องแยกออกเป็นกลุ่มๆ ตามชนิดของวัสดุ

“Q” ปริมาณ หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตหรือที่นำมาใช้นั้นเป็นจำนวนมากน้อยเท่าไร (หรือกรณีอยู่ในรูปของบริการสามารถที่จะให้บริการได้มากน้อยเท่าไร) อาจกำหนดเป็นจำนวนชิ้น ตัน ลูกบาศก์ หรือเป็นค่าของจำนวนที่จะทำการผลิตหรือขาย

กุญแจไขปัญหาการวางผังโรงงาน ดังแสดงในรูปที่ 2.3. จะเห็นว่าองค์ประกอบทั้ง 2 ประการดังกล่าวแทนด้วยมือจับกุญแจซึ่งเป็นส่วนที่เราต้องจับให้แน่นก่อนไขปัญหา หากจะกล่าวให้ชัดเจนก็คือ ก่อนที่จะทำการวางแผนผังโรงงาน เราจะต้องรู้อย่างแน่ชัดว่า จะทำการผลิตผลิตภัณฑ์ (Products) ชนิดใด เป็นปริมาณเท่าใด (Quantities)

“R” กรรมวิธีหรือขบวนการผลิต หมายความว่า ขบวนการผลิตอันประกอบด้วยเครื่องจักร อุปกรณ์วิธีการทำงาน และลำดับการทำงาน ซึ่งอาจบอกได้จากรายการปฏิบัติงานและเครื่องมือ (Operation-and-Equipment List) แผนภูมิขบวนการผลิต และแผนภูมิการไหลของขบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องจักร และอุปกรณ์ ที่จะใช้นั้นขึ้นอยู่กับ กรรมวิธีการผลิตที่เลือกหรือขึ้นอยู่กับ คุณสมบัติของวัสดุ ทำนองเดียวกัน การเคลื่อนที่ของงานตามเส้นทางที่ได้กำหนดในผังโรงงานก็ขึ้นอยู่กับ ลำดับขั้นตอนการทำงานนั้นคือ การทำงานที่เกี่ยวกับขบวนการผลิต และลำดับการผลิตจึงกำหนดให้เป็นก้านของกฎแฉ

“ S ” ส่วนสนับสนุนการผลิต หมายถึง สิ่งที่อำนวยความสะดวกเครื่องช่วยหรือเป็นตัวประสานระหว่าง หน่วยงานซึ่งได้จัดไว้ในผังโรงงาน ทั้งนี้เมื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ สิ่งสนับสนุนการผลิตดังกล่าวได้รวมถึง การบำรุงรักษา การซ่อมแซมเครื่องจักรกล ห้องเก็บเครื่องมือ ห้องน้ำห้องส้วม ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ร้านอาหาร ห้อง พยาบาล ที่สำหรับและส่งของ รวมทั้งโกดังเก็บของด้วย จะเห็นว่าส่วนที่ให้บริการและสนับสนุนการผลิต มักจะให้ พื้นที่ของโรงงานอาจจะมากกว่าพื้นที่ที่ใช้ทำการผลิต

“ T ” เวลา หมายถึง เวลาที่ใช้ในการผลิต ทั้งนี้ก็เพื่อที่จะหาเนื้อที่ที่ต้องการ แรงงานที่ต้องการ แล้วทำการ ปรับให้สายงานผลิตสมดุล บางครั้ง เวลา ก็เป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดของผู้ทำการวางแผน การวางผังโรงงาน จะต้องทราบเวลาที่แน่นอนเพื่อที่จะทำงานให้ได้ตามเป้าหมาย

“ W H Y ” เป็นเครื่องหมายเตือนผู้ที่จะทำการวางแผนผังโรงงานในรูปคำถามเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ เพื่อความ แม่นยำในแหล่งข้อมูลต่างๆ

## 2.6.2 หลักสำคัญพื้นฐานสำหรับการวางผังโรงงาน

หลักการสำคัญขั้นพื้นฐานสำหรับการวางผังโรงงานสามารถแบ่งออกได้ 3 ประการ คือ

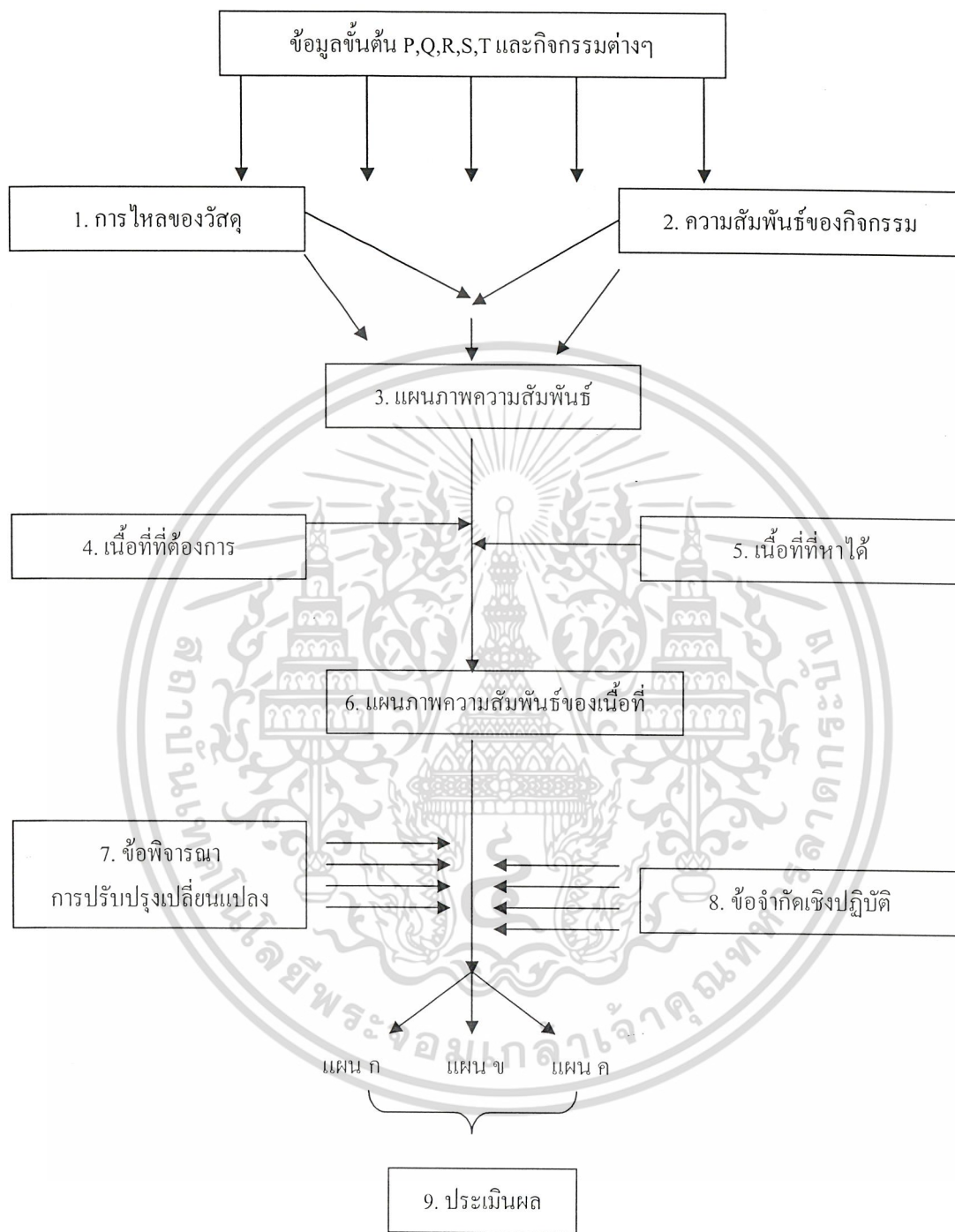
2.6.2.1 ความสัมพันธ์ (Relationships) เป็นการจัดการความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ โดยเริ่มจากกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์มากที่สุดมาหาหาน้อย กิจกรรมใดมีความสัมพันธ์มากที่สุดก็ให้อยู่ใกล้กัน

2.6.2.2 เนื้อที่ (Space) เป็นการพิจารณาเกี่ยวกับเนื้อที่ต่างๆ ทั้งจำนวน ชนิด และรูปร่าง หรือรูปทรงของเนื้อที่ของ กิจกรรมต่างๆ ที่ได้กำหนดในผังโรงงาน

2.6.2.3 การปรับจัดตำแหน่งที่ตั้ง (Adjustment) เป็นการจัดหรือปรับตำแหน่งของกิจกรรมต่างๆ ให้ได้อย่างเหมาะสม ภายใต้อุปกรณ์ต่างๆ

จากหลักสำคัญขั้นพื้นฐาน 3 ประการดังกล่าว เป็นหัวใจของโครงการการวางผังโรงงานแบบต่างๆ โดยไม่คำนึงถึงชนิดของผลิตภัณฑ์ ขบวนการผลิตหรือขนาดของโครงการแต่อย่างใด ซึ่งแผนการเชิงปฏิบัติในการวาง ผังโรงงานที่จะกล่าวต่อไปนั้นก็ได้ประยุกต์มาจากหลักทั้ง 3 ประการดังกล่าว ดังแสดงในรูปที่ 2.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 แผนการเชิงปฏิบัติของ SLP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.3 แผนการเชิงปฏิบัติของการวางแผนผังโรงงานอย่างเป็นระบบ

2.6.3.1 การไหลของวัสดุ (Flow of Material) เป็นสิ่งสำคัญสูงสุดของการวางแผนผังโรงงาน ซึ่งผู้วางแผนผังโรงงาน จะต้องทำการวิเคราะห์ปริมาณการไหลของวัสดุ ทิศทางและลำดับขั้นตอนการไหล ตลอดจนพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง

2.6.3.2 ความสัมพันธ์ของกิจกรรม (Activity Relationship) เป็นการจัดทำแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ กิจกรรมใดที่มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมการบริการ หรือกิจกรรมสนับสนุนการผลิต หรือลักษณะการทำงาน ต้องติดต่อกันบ่อยครั้ง จะมีความสำคัญมากกว่าความสัมพันธ์พื้นฐานเฉพาะการไหลของวัสดุแต่เพียงอย่างเดียว

2.6.3.3 แผนภาพความสัมพันธ์ (Relationship Diagram) เมื่อนำผลการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ (Flow of Material) และความสัมพันธ์ของกิจกรรม (Activity Relationship) ซึ่งได้เขียนอยู่ในรูปแผนภูมิความสัมพันธ์ (Relationship Chart) มาพิจารณาร่วมกันก็สามารถเขียนเป็นในตำแหน่งและทิศทางที่เหมาะสม โดยไม่คำนึงถึงลักษณะรูปทรงของพื้นที่ที่เป็นจริงของแต่ละกิจกรรมว่าเป็นอย่างไร

2.6.3.4 เนื้อที่ที่ต้องการ (Space Requirement) จะเป็นผลมาจากการวิเคราะห์เนื้อที่ของขบวนการผลิต เครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆ ที่สำคัญ และจากสิ่งอำนวยความสะดวก ในการสนับสนุนการผลิตที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตามเนื้อที่ที่ต้องการจะต้องเป็นไปอย่างสอดคล้องกับเนื้อที่ที่หาได้ด้วย

2.6.3.5 เนื้อที่ที่หาได้ (Space Available) เป็นเนื้อที่ที่โรงงานมีอยู่เพื่อใช้สำหรับการวางแผนผังโรงงาน

2.6.3.6 แผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่ (Space Relationship Diagram) เป็นสิ่งสำคัญของผังโรงงานเพราะเป็นแนวทางของการหาตำแหน่งของกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตามแผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่เป็นเพียงแค่แนวทางเท่านั้น ทั้งนี้จะต้องทำการปรับตำแหน่ง โยกย้าย หรือรวมเนื้อที่ นั่นคือต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (Modifying) โดยพิจารณาถึง การขนส่งวัสดุ การปฏิบัติงาน การเก็บรักษา และอื่นๆหากแต่ละหน่วยงานของกิจกรรมมีแนวโน้มที่เป็นไปได้หรือกิจกรรมที่เราปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตามแนวความคิดที่ดีแล้ว ก็ต้องคำนึงถึงข้อจำกัดเชิงปฏิบัติ (Practical Limitation) ต่างๆอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อให้การวางแผนมีความเป็นไปได้มากที่สุด

2.6.3.7 ข้อพิจารณาการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง เป็นการพิจารณาในเรื่องของ วิธีการขนถ่าย อุปกรณ์ในห้องเก็บวัสดุ ระบบสาธารณูปโภค และแผนการทำงาน

2.6.3.8 ข้อจำกัดเชิงปฏิบัติ เป็นการพิจารณาในเรื่องของ ต้นทุน ความปลอดภัย อาคารโรงงาน โรงงานเดิม และต้นกำลังที่ต้องการ

2.6.3.9 การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนที่พิจารณาตัดสินใจเลือกแผนการที่เหมาะสมที่สุด โดยวิเคราะห์เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายแต่ละประเภท เปรียบเทียบในเชิงเหตุผลอันประกอบด้วยองค์ประกอบการพิจารณาต่างๆที่เป็นไปได้ การประเมินผลก็สามารถตัดสินใจเลือกแผนการใดแผนการหนึ่งที่เหมาะสมที่สุด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7 การขนถ่ายวัสดุ

การขนถ่ายวัสดุ(Materials handling) หมายถึง กิจกรรมในกระบวนการทางอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง เคลื่อนย้ายวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่งหรือเพื่อไปยังขั้นตอนต่อไปของกระบวนการ

### 2.7.1 ความสำคัญของการขนถ่าย

การขนถ่ายวัสดุเป็นกิจกรรมที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของอุตสาหกรรมการผลิตซึ่งไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ อุตสาหกรรมบางประเภทมีระบบการขนถ่ายมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนจำนวนมากที่ต้องใช้สำหรับการขนถ่ายวัสดุ โดยค่าใช้จ่ายที่ต้องสูญเสียเหล่านั้นไม่ได้เพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าหรือบริการ ในการดำเนินการของอุตสาหกรรม หากมองไปถึงระบบการผลิตจะพบว่า มีหน้าที่ของกิจกรรมการผลิตที่สำคัญอยู่ 3 ประการ ที่องค์กรจะต้องให้ความสำคัญ คือ

2.7.1.1 หน้าที่ด้านการทำงาน คือ การคิดหาวิธีการต่างๆเพื่อให้ได้มาซึ่งกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ

2.7.1.2 หน้าที่ด้านการขนถ่ายวัสดุ คือ การวางแผนและกำหนดการเคลื่อนย้ายวัสดุในกระบวนการผลิต หรือเครื่องจักรหรือระหว่างกิจกรรมต่างๆ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.7.1.3 หน้าที่ด้านการควบคุม คือ การควบคุมการดำเนินการในหน้าที่ด้านการทำงาน และการขนถ่ายวัสดุให้มีความสอดคล้องกัน ซึ่งอาจมีการดำเนินการอย่างอิสระต่อกันหรือร่วมกันเป็นวัฏจักร

### 2.7.2 องค์ประกอบสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ

ในระบบการขนถ่ายวัสดุ ควรคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ ดังแสดงในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 การขนถ่ายวัสดุกับองค์ประกอบที่สำคัญ

2.7.2.1 การเคลื่อนที่ เป็นการเคลื่อนย้ายวัสดุ-สินค้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง หรือ คือการเคลื่อนย้ายวัสดุ-สินค้าจากจุดต้นทาง(จุดที่เอาของขึ้น) ไปยังจุดปลายทาง(จุดที่เอาของลง) ซึ่งการเคลื่อนย้ายของวัสดุ-สินค้าแต่ละประเภทย่อมมีการเคลื่อนที่ที่แตกต่างกันไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2.2 **เวลา** นับเป็นปัจจัยที่สำคัญตัวหนึ่ง เป็นตัวที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพของการเคลื่อนที่ ในแต่ละขั้นตอนของการผลิตต่างก็อาศัยเวลาเป็นตัวกำหนดการทำงานและกำหนดการเคลื่อนที่โดยการควบคุมที่จุดต้นทางหรือจุดปลายทางก็ได้แล้วแต่กรณี

2.7.2.3 **ปริมาณ** วัสดุ-สินค้าที่เคลื่อนที่ ต้องมีความสัมพันธ์กับปริมาณความต้องการของจุดต่างๆ โดยยังต้องมีความสอดคล้องกับเวลาที่เหมาะสมของระบบ และเกิดค่าใช้จ่ายที่ต่ำด้วย

2.7.2.4 **เนื้อที่** เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเคลื่อนที่ เพราะว่าการเคลื่อนที่หรือการขนถ่ายวัสดุจำเป็นต้องใช้เนื้อที่สำหรับการติดตั้งกลไกของระบบการขนถ่าย เนื้อที่สำหรับการวางของ หรือวัสดุสินค้าที่รอการขนถ่าย หรือหลังจากการขนถ่าย

องค์ประกอบสำคัญทั้ง 4 ประการ ดังกล่าวจะต้องทำมาพิจารณาร่วมกัน เนื่องจากเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการขนถ่ายวัสดุที่จะนำไปสู่ระบบการขนถ่ายวัสดุที่มีประสิทธิภาพต่อไป

### 2.7.3 กฎการไหลของวัสดุ

เป็นการวางแผนในการจัดหน่วยการทำงานต่างๆ ให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน หรือเป็นการจัดลำดับขั้นตอนการผลิตและวางแผนในการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งการไหลของวัสดุที่เหมาะสมที่สุด

ก่อนที่จะกล่าวถึงข้อแนะนำของกฎการไหลของวัสดุ เราต้องทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างการขนถ่ายวัสดุกับการวางผังโรงงาน และรูปแบบการไหลของวัสดุ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญมากกว่าสิ่งอื่นใดในสิ่งอำนวยความสะดวกการผลิต จะพบว่า ขั้นตอนแรกของการวางแผนระบบขนถ่ายวัสดุก็คือ การออกแบบรูปแบบการไหลของวัสดุ แล้วมาทำการจัดลำดับขั้นตอนการทำงาน จากนั้นจึงกำหนดและจัดตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ ต่อไป

ข้อแนะนำของการใช้กฎการไหลของวัสดุ

- ควรหลีกเลี่ยงสภาพที่แออัด
- พยายามกำจัดอุปสรรคต่างๆ ออกจากการไหลของวัสดุ
- ต้องทราบถึงข้อจำกัดต่างๆ ของอาคาร โรงงาน และอุปกรณ์ขนถ่ายต่างๆ
- การวางแผนด้านการเคลื่อนที่ควรให้เป็นเส้นทางตรงมากที่สุดและระยะทางสั้นที่สุด
- จัดเส้นทางสำรอง หรือเส้นทางฉุกเฉิน เป็นทางเลือกเผื่อไว้ในกรณีที่บางจุดเกิดการขัดข้อง
- ควรกำหนดให้ชัดเจนว่าเส้นทางต่างๆ ตัดกันตรงไหนบ้างเพื่อป้องกันและหลีกเลี่ยงการจราจรติดขัด
- หน่วยงานใดที่มีความสัมพันธ์กันมาก ก็ควรอยู่ใกล้ชิดกัน
- หากเป็นไปได้ควรพยายามจัดผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์
- การวางแผนเกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งของสายงานประกอบย่อยและสายงานป้อนต่างๆ ควรให้อยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม
- ควรรวมหน่วยงานต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อเป็นการกำจัดการขนถ่ายระหว่างหน่วยงาน
- ควรวางแผน เพื่อกำหนดจุดที่เอาของขึ้นและบริเวณที่จ่ายของ
- ควรลดการขนถ่ายระหว่างชั้นของอาคาร และระหว่างอาคาร โรงงานต่างๆ ให้เหลือน้อยที่สุด
- กระบวนการที่ซับซ้อน วัสดุที่เป็นผง ก้อน กอง เมล็ด ควรจัดให้อยู่ใกล้กับแผนกรับของมากที่สุด

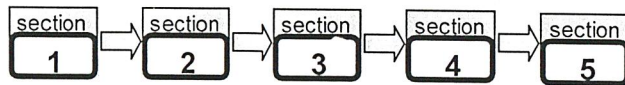
ในการขนถ่ายของที่มีปริมาณและน้ำหนักมาก ควรให้ระยะทางสั้นที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

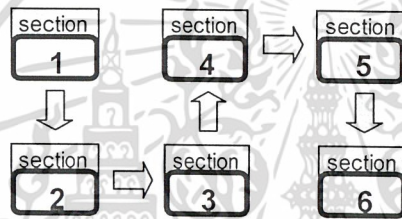
## 2.7.4 รูปแบบทั่วไปของการไหล รูปแบบโดยทั่วไปของการไหลสามารถจัดแบ่งได้ ดังนี้

2.7.4.1 การไหลแบบเส้นตรง การไหลแบบนี้เหมาะสำหรับกระบวนการผลิตสั้นๆ และเป็นแบบง่าย ๆ หน่วยประกอบที่มีชิ้นส่วนน้อยๆ หรือมีเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตได้มาก ดังแสดงในรูปที่ 2.8



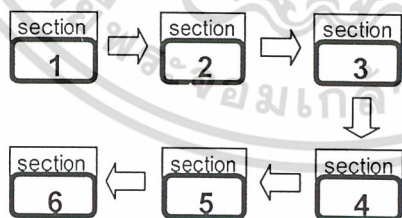
รูปที่ 2.8 การไหลแบบเส้นตรง

2.7.4.2 การไหลแบบซิกแซก เหมาะสำหรับสายงานผลิตที่ยาวกว่าแบบแรก และเหมาะสำหรับโรงงานที่มีขนาดเนื้อที่รูปทรงและอาคารโรงงานแบบประหยัด ดังแสดงในรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 การไหลแบบซิกแซก

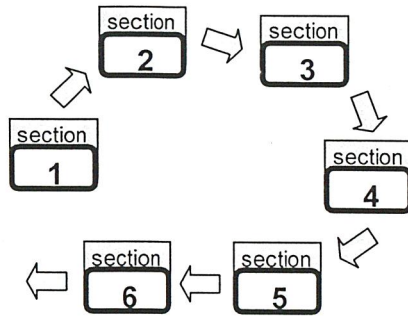
2.7.4.3 การไหลแบบตัวยู เหมาะสำหรับกระบวนการผลิตที่ป้อนวัสดุตั้งแต่จุดเริ่มต้น และได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จที่จุดสุดท้ายของกระบวนการ ซึ่งจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายอยู่ด้านเดียวกัน ใช้สำหรับการจัดวางเครื่องจักรแบบธรรมดา ส่วนด้านอาคารและสถานที่ใช้เหตุผลเดียวกับข้อ 2 ดังแสดงในรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 การไหลแบบตัวยู

2.7.4.4 การไหลแบบวงกลม เหมาะสำหรับเมื่อต้องการให้วัสดุ-สินค้าที่ผ่านกระบวนการแล้วออกมาด้านเดียวกับจุดเริ่มต้น เช่น แพนกส่งของและรับของอยู่ในที่เดียวกัน หรือต้องการใช้เครื่องจักรนั้นเป็นรอบที่สอง ดังแสดงในรูปที่ 2.11

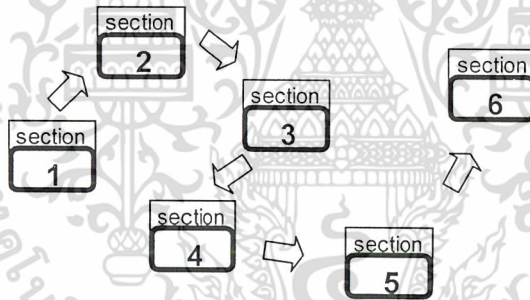
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 การไหลแบบวงกลม

2.7.4.5 การไหลไร้รูปแบบหรือการไหลแบบมุมไม่เท่ากัน เป็นการไหลที่มีรูปแบบไม่แน่นอน ดังแสดงในรูปที่ 2.12 แต่เป็นการไหลแบบง่ายเหมาะสำหรับกรณีต่อไปนี้

1. การไหลชั้นแรกเป็นแบบสั้นๆ อยู่ระหว่างกลุ่มของพื้นที่ที่สัมพันธ์กัน
2. ในที่ซึ่งระบบการขนถ่ายใช้ระบบกลไก
3. มีข้อจำกัดด้านพื้นที่ที่ไม่สามารถจัดระบบการไหลเป็นแบบอื่นได้
4. สิ่งอำนวยความสะดวกติดตั้งถาวรอยู่ก่อนแล้ว



รูปที่ 2.12 การไหลไร้รูปแบบหรือการไหลแบบมุมไม่เท่ากัน

### 2.7.5 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ

การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ(Flow of Material Analysis) เป็นวิธีการวิเคราะห์เพื่อที่จะทำการลำดับขั้นตอนของการเคลื่อนย้ายวัสดุให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด การไหลของวัสดุหรือการขนถ่ายวัสดุที่มีประสิทธิภาพ หมายถึง การที่วัสดุมีการไหลผ่านกระบวนการเป็นระบบทางตรง ไม่เป็นระบบทางอ้อมวกวนไปมา หรือมีการไหลย้อนกลับเกิดขึ้น การวิเคราะห์การไหลของวัสดุนั้นเป็นหัวใจสำคัญของการวางแผนโรงงาน เนื่องจากการเคลื่อนที่ของวัสดุนั้นเป็นส่วนสำคัญของกระบวนการ โดยเฉพาะเมื่อวัสดุนั้นมีขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก มีจำนวนมาก หรือเมื่อค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุนั้นสูงมากเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายของการดำเนินงาน การวิเคราะห์การไหลของวัสดุนั้นเป็นขั้นตอนแรกๆของการวางแผนโรงงาน ผู้ที่จะทำการวิเคราะห์ควรจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการและขั้นตอนการดำเนินงานในกระบวนการต่างๆเป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.5.1 วิธีการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ

การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ มีอยู่ด้วยกันหลายวิธี ซึ่งควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิตที่จะทำการวางแผน สามารถแยกได้เป็นดังนี้

1. สำหรับผลิตภัณฑ์ชนิดเดียว ใช้แผนภูมิขบวนการผลิต(Operation Process Chart) หรือแผนภูมิการไหล (Flow Chart)
2. สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีหลากหลายชนิด ใช้แผนภูมิกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิด (Multiproduct Process Chart) โดยไม่คำนึงถึงว่าจะเป็นงานประกอบหรือไม่ก็ตาม
3. สำหรับผลิตภัณฑ์หรือรายการที่มีจำนวนมากๆ
  - 3.1 ทำการรวมกันแล้วจัดเป็นกลุ่ม จากนั้นวิเคราะห์โดยใช้วิธีการตามข้อ 1 หรือ 2
  - 3.2 เลือกเอาตัวอย่างผลิตภัณฑ์หรือรายการมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการตามข้อ 1 หรือ 2
4. หากมีการขยายการผลิตผลิตภัณฑ์หลายๆชนิด ใช้แผนภูมิจากไป (From/To Chart)

ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์การไหลอาจจะออกมาในรูปของข้อมูลเชิงปริมาณที่เกี่ยวข้องกับปริมาณต่างๆ ที่เคลื่อนที่ไปบนเส้นทางนั้น ข้อมูลเหล่านี้จะแสดงให้เห็นถึงความเข้มของการไหลในแต่ละเส้นทาง เส้นทางใดที่มีความเข้มของการไหลสูง ย่อมมีความสำคัญสูงเช่นกัน เนื่องจากความเข้มของการไหลจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณการเคลื่อนที่ ขนาด น้ำหนัก สภาพของผลิตภัณฑ์ ตลอดจนค่าใช้จ่ายที่จะต้องเกิดขึ้นจากการขนถ่ายด้วย

2.8 แผนภูมิจากไป

แผนภูมิจากไป(From/To Chart) เป็นแผนภูมิที่สร้างขึ้นมาเพื่อทำการวิเคราะห์การไหลของวัสดุภายในโรงงาน แผนภูมินี้เหมาะสำหรับวิเคราะห์การไหลของวัสดุหลายๆชนิดภายในโรงงาน การสร้างแผนภูมิจากไปจะอาศัยข้อมูลจากไปแสดงขั้นตอนการผลิต (Route Sheet) ของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด โดยลักษณะของแผนภูมิจากไปจะเป็นตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีแถวเรียงตามลำดับกรรมวิธีการผลิตหรือหน่วยงานอยู่ด้านบนและด้านซ้าย ลำดับการเรียงของกรรมวิธีการผลิตหรือหน่วยงานของทั้งสองด้านนี้จะต้องเหมือนกัน ช่องสี่เหลี่ยมเล็กๆภายในสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งเกิดจากการตัดกันของเส้นตามแนวดิ่งและแนวนอน ใช้สำหรับใส่ตัวเลขซึ่งโดยปกติจะแทนความหมายของการไหลของวัสดุระหว่างหน่วยงาน 2 หน่วยงาน ตึก 2 ตึก แผนก 2 แผนก หรือเครื่องจักร 2 เครื่อง ตัวเลขของการไหลของวัสดุที่บรรจุอยู่ในแผนภูมิจากไปอาจเกี่ยวข้องกับจำนวนเที่ยวของการขนถ่ายวัสดุระหว่างหน่วยงานสองหน่วยงาน หรืออาจเป็นระยะทางรวมของการขนถ่ายวัสดุหรืออาจเป็นจำนวนชิ้นของการขนถ่ายวัสดุต่อหน่วยเวลา เป็นต้น ตัวอย่างของแผนภูมิจากไป ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2.3, 2.5 และ 2.6

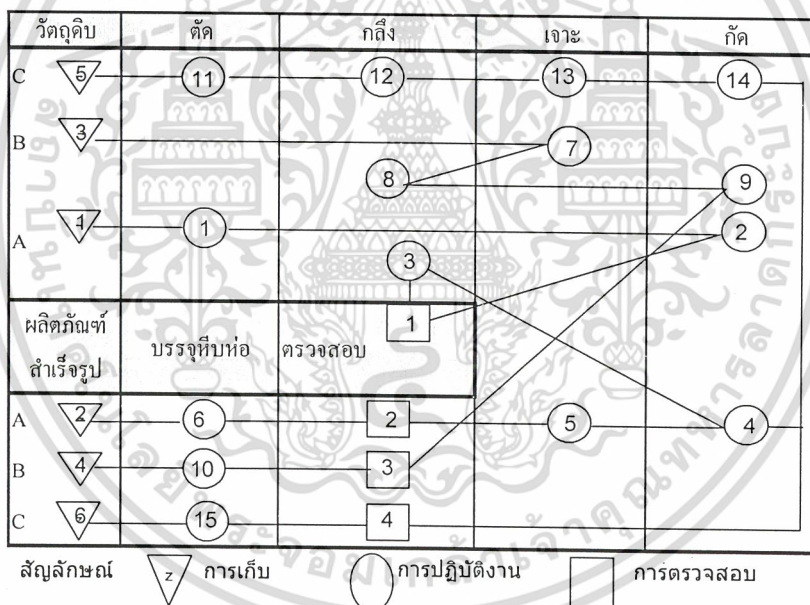
โดยปกติแล้วแผนภูมิจากไปจะถูกใช้ในการวิเคราะห์การไหลในกระบวนการผลิตของผังโรงงาน จำนวนหน่วยของการเคลื่อนที่ที่เกิดขึ้นภายในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งที่กำหนด จะเห็นการนำเอาจำนวนผลิตภัณฑ์ทุกๆชนิดมารวมกันหลังจากนั้นป้อนลงไปแผนภูมิจากไป ตารางที่ 2.3 เป็นแผนภูมิจากไปที่แสดงถึงระยะทางระหว่างแผนกต่างๆ ของผังกระบวนการผลิตตารางที่ 2.2 โดยสมมติว่าอัตราการขนถ่ายวัสดุสำหรับผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดนี้แสดงดังตารางที่ 2.4 ตารางที่ 2.5 เป็นแผนภูมิจากไปที่แสดงจำนวนเที่ยวของการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนกต่างๆ โดยการผสมผสานข้อมูลในตารางที่ 2.4 และ 2.5 เข้าด้วยกัน เราจะได้แผนภูมิจากไปที่แสดงระยะทางการเดินทางในการขนถ่ายวัสดุต่อวันของผังโรงงานที่น่าเสนอ ดังแสดงในตารางที่ 2.6

จากการตรวจสอบตัวเลขของแผนภูมิจาก/ไป ในรูปที่ 2.6 จะเห็นจำนวนระยะทางการขนถ่ายระหว่างหน่วยงานต่างๆ ตัวเลขที่อยู่เหนือเส้นทแยงมุมจะแสดงระยะทางการขนถ่ายระหว่างหน่วยงานที่ไปข้างหน้า ส่วนตัวเลขที่อยู่ใต้เส้นทแยงมุมแสดงว่าเป็นระยะทางการขนถ่ายวัสดุระหว่างหน่วยงานที่ย้อนกลับไปด้วย

ตารางที่ 2.1 แสดงลำดับขั้นตอนการผลิตของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์	ลำดับขั้นตอนการผลิต
ก.	ตัด, กัด, ตรวจสอบ, กลึง, กัด, เจาะ, ตรวจสอบ และบรรจุหีบห่อ
ข.	เจาะ, กลึง, กัด, ตรวจสอบ และบรรจุหีบห่อ
ค.	ตัด, กลึง, เจาะ, กัด, ตรวจสอบ และบรรจุหีบห่อ

ตารางที่ 2.2 ผังกระบวนการผลิตและขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แผนภูมิจาก/ไปแสดงระยะทางระหว่างแผนกต่างๆ

จาก \ ไป	วัตถุดิบ	ตัด	กลึง	เจาะ	กัด	ตรวจสอบ	บรรจุหีบห่อ	ผลิตภัณฑ์ สำเร็จรูป
วัตถุดิบ		16	40	72	88	60	36	20
ตัด	16		24	56	72	44	20	36
กลึง	40	24		32	48	20	44	60
เจาะ	72	56	32		16	36	60	76
กัด	88	72	48	16		52	76	92
ตรวจสอบ	60	44	20	36	52		24	40
บรรจุหีบห่อ	36	20	44	60	76	24		16
ผลิตภัณฑ์ สำเร็จรูป	20	36	60	76	92	40	16	

ตารางที่ 2.4 แสดงอัตราการขนถ่ายวัสดุของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์	อัตราการขนถ่าย(เที่ยว/วัน)
ก	8
ข	3
ค	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 แผนภูมิจาก/ไปแสดงจำนวนเที่ยวของการขนถ่ายระหว่างแผนกต่างๆ

จาก \ ไป	วัตถุดิบ	ตัด	กลึง	เจาะ	กัด	ตรวจสอบ	บรรจุหีบห่อ	ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
วัตถุดิบ		16	40	72	88	60	36	20
ตัด	16		24	56	72	44	20	36
กลึง	40	24		32	48	20	44	60
เจาะ	72	56	32		16	36	60	76
กัด	88	72	48	16		52	76	92
ตรวจสอบ	60	44	20	36	52		24	40
บรรจุหีบห่อ	36	20	44	60	76	24		16
ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	20	36	60	76	92	40	16	

ตารางที่ 2.6 แผนภูมิจาก/ไปแสดงระยะทางการเดินทางในการขนถ่ายระหว่างแผนกต่างๆ

จาก \ ไป	วัตถุดิบ	ตัด	กลึง	เจาะ	กัด	ตรวจสอบ	บรรจุหีบห่อ	ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
วัตถุดิบ		16	40	72	88	60	36	20
ตัด	16		24	56	72	44	20	36
กลึง	40	24		32	48	20	44	60
เจาะ	72	56	32		16	36	60	76
กัด	88	72	48	16		52	76	92
ตรวจสอบ	60	44	20	36	52		24	40
บรรจุหีบห่อ	36	20	44	60	76	24		16
ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	20	36	60	76	92	40	16	

ในการวิเคราะห์ผังโรงงาน โดยพิจารณาการไหลของวัสดุเป็นหลักในการพิจารณาเพียงอย่างเดียวแล้ว โดยทั่วไปจะพยายามสลับตำแหน่งของหน่วยงาน โดยให้หน่วยงานที่มีปริมาณการไหลระหว่างกันมาก ได้อยู่ใกล้กัน และพยายามให้เกิดการเคลื่อนที่ที่ย้อนกลับน้อยที่สุด

การแปลงค่าปริมาณการไหลให้เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการวิเคราะห์ผังโรงงาน โดยพิจารณาการไหลของวัสดุเป็นหลักในการพิจารณาเพียงอย่างเดียวแล้ว โดยทั่วไปจะพยายามสลับตำแหน่งของหน่วยงาน โดยให้หน่วยงานที่มีปริมาณการไหลระหว่างกันมากได้อยู่ใกล้กัน และพยายามให้เกิดการเคลื่อนที่ที่ย้อนกลับน้อยที่สุด

การแปลงค่าปริมาณการไหลให้เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์การไหลที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณนั้นอาจยากต่อการนำมาทำการเปรียบเทียบเพื่อทำการตัดสินใจ จากทฤษฎีการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ สามารถทำการแปลงข้อมูลเชิงปริมาณเหล่านั้นไปเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อให้มีความง่ายต่อการเข้าใจและตัดสินใจในมากขึ้น โดยการกำหนดเกณฑ์หรือระดับของความเข้มของการไหลขึ้นมา โดยใช้เครื่องหมายดังนี้

- A = (Abnormally) ความเข้มการไหลสูงพิเศษ
- E = (Especially) ความเข้มการไหลสูงมาก
- I = (Important) ความเข้มการไหลสูง
- O = (Ordinary) ความเข้มการไหลธรรมดา
- U = (Unimportant) ความเข้มการไหลน้อยมาก หรือแทบไม่มีความเข้มการไหลเลย

## 2.9 วิธีการสลับที่เป็นคู่

วิธีการสลับที่เป็นคู่(Pairwise Exchange Method) เป็นวิธีที่ใช้ในการปรับปรุงผังโรงงาน โดยการสลับตำแหน่งของแผนกต่างๆภายในผังโรงงาน ทำให้รูปร่างและตำแหน่งของแผนกเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะส่งผลต่อระยะทางระหว่างแผนก เป็นผลให้ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายเปลี่ยนแปลงด้วย ในการหาผลลัพธ์จะต้องทำการสลับตำแหน่งของแผนกต่างๆทีละคู่ พร้อมทั้งคำนวณค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายของผังรูปแบบใหม่ที่เกิดจากการสลับตำแหน่งของแผนกคู่นั้น การคำนวณจะกระทำจนกว่าไม่สามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุของผังโรงงานลงได้อีก รูปแบบของผังโรงงานที่มีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดจะได้รับการคัดเลือกให้เป็นผลลัพธ์ของการคำนวณ แต่เนื่องด้วยผลลัพธ์สุดท้ายที่ได้ ออกมานั้นจะขึ้นอยู่กับกำหนดยุทธวิธีของผังโรงงานเริ่มต้น โดยรูปแบบของผังโรงงานเริ่มต้นที่ต่างกันอาจให้ผลลัพธ์สุดท้ายออกมาต่างกันได้ในกรณีที่ต้องการทางเลือกหลายๆทาง ก็อาจจะใช้วิธีการกำหนดผังโรงงานเริ่มต้นให้แตกต่างจากผังโรงงานเริ่มต้นเดิม

ตัวอย่าง 2.1 กำหนดให้ผังโรงงานประกอบด้วยแผนกต่างๆที่มีขนาดเท่ากันจำนวน 4 แผนก โดยมีปริมาณการขนถ่ายดังตารางที่ 2.7 และค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายระหว่างแผนกต่างๆ ดังตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.7 ปริมาณการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก

จาก \ ไป	แผนก 1	แผนก 2	แผนก 3	แผนก 4	
แผนก 1	-		10	12	20
แผนก 2	0	-		10	5
แผนก 3	0	0	-		5
แผนก 4	0	0	0	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.8 ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก

จาก \ ไป	แผนก 1	แผนก 2	แผนก 3	แผนก 4
แผนก 1			1	2
แผนก 2	0			1
แผนก 3	0	0		
แผนก 4	0	0	0	

สมการวัตถุประสงค์แสดงดังสมการที่ 2.6

$$TotalCost = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n D_{ij} C_{ij} \quad (2.6)$$

$D_{ij}$  คือ ระยะทางระหว่างแผนก  $i$  และ  $j$  ใดๆ

$C_{ij}$  คือ ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายระหว่างแผนก  $i$  และ  $j$  ใดๆ

กำหนดให้ รูปแบบเริ่มต้นของผังโรงงาน คือ 1-2-3-4

$$TC_{1234} = 10(1) + 15(2) + 20(3) + 10(1) + 5(2) + 5(1) = 125$$

วิธีการสลับที่เป็นคู่ จะกำหนดให้มีการประมวลผลเป็นรอบ ในแต่ละรอบของการสลับคู่จะต้องทำการกำหนดคู่ต่างๆของแผนกที่จะทำการสลับก่อน แล้วจึงทำการสลับตำแหน่งในแต่ละคู่ที่กำหนดไว้เพื่อหาคู่ของแผนกที่ทำการสลับกันแล้วทำให้ค่าใช้จ่ายลดลงจากค่าใช้จ่ายของผังเริ่มต้นเดิมมากที่สุด ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายที่เกิดจากการสลับตำแหน่งรอบแรก แสดงดังนี้

$$TC_{2134}(1-2) = 10(1) + 15(1) + 20(2) + 10(2) + 5(3) + 5(1) = 105$$

$$TC_{3214}(1-3) = 10(1) + 15(2) + 20(1) + 10(1) + 5(2) + 5(3) = 95$$

$$TC_{4231}(1-4) = 10(2) + 15(1) + 20(3) + 10(1) + 5(1) + 5(2) = 120$$

$$TC_{1324}(2-3) = 10(2) + 15(1) + 20(3) + 10(1) + 5(1) + 5(2) = 120$$

$$TC_{1432}(2-4) = 10(3) + 15(2) + 20(1) + 10(1) + 5(2) + 5(1) = 105$$

$$TC_{1243}(3-4) = 10(1) + 15(3) + 20(2) + 10(2) + 5(1) + 5(1) = 125$$

พบว่าการสลับแผนกที่ 1 กับแผนกที่ 3 นั้นทำให้เกิดค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด จึงเลือกรูปแบบของผังที่ที่เกิดจากการสลับคู่ระหว่างแผนกที่ 1 กับ 3 มาเป็นผลลัพธ์ของการคำนวณในรอบแรก โดยผลลัพธ์คือ (3-2-1-4)

ในการทำซ้ำรอบที่สอง จะยังคงใช้รูปแบบของคู่ที่จะทำการสลับตำแหน่งเช่นเดียวกับรอบแรก คือ 1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4 แต่จะใช้ผังที่เป็นผลลัพธ์จากการคำนวณในรอบแรกมาเป็นรูปแบบของผังเริ่มต้นแทน

$$TC_{3124}(1-2) = 10(1) + 15(1) + 20(2) + 10(1) + 5(1) + 5(3) = 95$$

$$TC_{1234}(1-3) = 10(1) + 15(2) + 20(3) + 10(1) + 5(2) + 5(1) = 125$$

$$TC_{3241}(1-4) = 10(2) + 15(3) + 20(1) + 10(1) + 5(1) + 5(2) = 110$$

$$TC_{2314}(2-3) = 10(2) + 15(1) + 20(1) + 10(1) + 5(3) + 5(2) = 90$$

$$TC_{3412}(2-4) = 10(1) + 15(2) + 20(1) + 10(3) + 5(2) + 5(2) = 105$$

$$TC_{4213}(3-4) = 10(1) + 15(1) + 20(2) + 10(2) + 5(1) + 5(3) = 105$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงาน

#### 3.1 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงานในการออกแบบและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประยุกต์ใช้กับการจัดวางผังโรงงาน แบ่งเป็นลำดับขั้นดังต่อไปนี้

##### 3.1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำโครงการ โดยจะเป็นขั้นตอนการศึกษาทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวางผังโรงงาน งานวิจัย และวิธีการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์วิชวลเบสิก เวอร์ชัน 6.0

##### 3.1.2 การออกแบบโครงสร้างของโปรแกรม

ขั้นตอนการออกแบบส่วนต่างๆของโปรแกรม เป็นการกำหนดโครงสร้างหลักๆของโปรแกรม ข้อกำหนดและเงื่อนไขต่างๆที่จำเป็น พร้อมทั้งกำหนดรูปแบบของส่วนรับข้อมูลและส่วนแสดงผลข้อมูลอย่างคร่าวๆ

##### 3.1.3 การสร้างและพัฒนาโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป ประกอบด้วยส่วนการรับข้อมูล ส่วนประมวลผล ส่วนแสดงผลทั้งทางจอภาพและเครื่องพิมพ์ ส่วนของการบันทึกข้อมูลลงในไฟล์ และส่วนของวิธีการใช้งาน

##### 3.1.4 การสร้างและพัฒนาโปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนงาน

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาโปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนงาน ประกอบด้วยส่วนการรับข้อมูล ส่วนประมวลผล ส่วนแสดงผลทั้งทางจอภาพและเครื่องพิมพ์ ส่วนของการบันทึกข้อมูลลงในไฟล์ และส่วนของวิธีการใช้งาน

##### 3.1.5 การสร้างและพัฒนาโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า ประกอบด้วยส่วนการรับข้อมูล ส่วนประมวลผล ส่วนแสดงผลทั้งทางจอภาพและเครื่องพิมพ์ ส่วนของการบันทึกข้อมูลลงในไฟล์ และส่วนของวิธีการใช้งาน

### 3.1.6 การสร้างและพัฒนาโปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้งในเชิงคุณภาพ

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาโปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้งในเชิงคุณภาพ ประกอบด้วยส่วนการรับข้อมูล ส่วนประมวลผล ส่วนแสดงผลทั้งทางจอภาพและเครื่องพิมพ์ ส่วนของการบันทึกข้อมูลลงในไฟล์ และส่วนของวิธีการใช้งาน

### 3.1.7 การเชื่อมโยงโปรแกรม

ขั้นตอนนี้เป็นการเชื่อมโยงโปรแกรมทั้งหมดเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งานมากที่สุด

### 3.1.8 การทดสอบโปรแกรม

ขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมเป็นการตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมขั้นสุดท้าย จากนั้นจะเป็นการทดสอบโปรแกรมกับปัญหาตัวอย่าง เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความแม่นยำของโปรแกรม

### 3.1.9 การจัดทำปริญญานิพนธ์

ขั้นตอนการจัดทำปริญญานิพนธ์เป็นขั้นตอนของการรวบรวมเนื้อหาต่างๆ ทั้งหมด จัดทำวิธีการดำเนินงานและผลการทดลอง พร้อมทั้งสรุปผลการทดลองและจัดทำเอกสารอ้างอิง เพื่อรวบรวมเป็นรูปเล่มของปริญญานิพนธ์

## 3.2 การออกแบบและลักษณะของโครงการ

ตัวโปรแกรมทุกส่วนมีลักษณะของการทำงานเป็นแบบ Event-Driven ซึ่งจะมีการติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางคอนโทรลต่างๆของโปรแกรม โดยส่วนการรับข้อมูล ส่วนแสดงผล และชุดคำสั่งต่างๆจะแสดงแยกตามส่วนของโปรแกรมดังนี้

### 3.2.1 การออกแบบโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป

ส่วนรับข้อมูลของโปรแกรมมีดังนี้

1. จำนวนแผนก
2. ชื่อของชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์
3. ปริมาณในการผลิต
4. ปริมาณในการขนถ่ายเที่ยว
5. จำนวนเที่ยวการขนถ่าย
6. ลำดับการขนถ่ายหรือกระบวนการที่ผลิตภัณฑ์เคลื่อนผ่าน

ส่วนแสดงผลของโปรแกรม คือ

แผนภูมิจากไป ซึ่งแสดงปริมาณการขนถ่ายวัสดุหรือชิ้นส่วนระหว่างแผนกต่างๆภายในผังโรงงาน  
ชุดคำสั่งที่สำคัญของโปรแกรม มีดังนี้

1. ชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆ คือ
    - 1.1 ส่วนตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับเข้ามา
    - 1.2 ส่วนคำนวณผลลัพธ์
    - 1.3 ส่วนสร้างตารางที่ใช้แสดงแผนภูมิจาก/ไป
  2. ชุดคำสั่งสำหรับการบันทึกข้อมูล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆ คือ
    - 2.1 ส่วนเก็บข้อมูลที่จำเป็นลงในตัวแปรพร้อมทั้งกำหนดสัญลักษณ์คั่นกลางระหว่างข้อมูลแต่ละชุด
    - 2.2 ส่วนคอมมอนไดอะล็อกซ์สำหรับกำหนดชื่อไฟล์ที่จะทำการบันทึก (ตัวโปรแกรมนี้จะทำการจัดเก็บข้อมูลไว้ในรูปของเท็กซ์ไฟล์)
  3. ชุดคำสั่งสำหรับการเปิดข้อมูล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆ คือ
    - 3.1 ส่วนคอมมอนไดอะล็อกซ์สำหรับกำหนดชื่อไฟล์ที่จะทำการเปิด
    - 3.2 ส่วนตรวจสอบชนิดของไฟล์ว่าตรงกับโปรแกรมที่กำลังใช้งานอยู่หรือไม่
    - 3.3 ส่วนของการถ่ายข้อมูลใส่ในตัวแปรและทำการตัดข้อมูลออกเป็นชุดๆ
    - 3.4 ส่วนของการนำข้อมูลที่คัดเรียบร้อยมาแสดงผลในฟอร์มต่างๆ
- ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก / ไป แสดงดังรูปที่ 3.1



### 3.2.2 การออกแบบโปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนกงาน

ส่วนรับข้อมูลของโปรแกรมมีดังนี้

1. ความกว้างของผังโรงงาน
2. ความยาวของผังโรงงาน
3. จำนวนช่อง (Bay)
4. จำนวนแผนก
5. วิธีในการการระยะทางระหว่างแผนก
6. ชื่อแผนกและพื้นที่แผนก
7. รูปแบบผังโรงงานเบื้องต้น
8. ปริมาณการขนถ่ายระหว่างแผนก(สามารถเรียกไฟล์ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแผนภูมิจาก/ไปมาใช้ได้)
9. ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยของการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก

ส่วนแสดงผลของโปรแกรม คือ

1. รูปแบบของผังที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนกต่ำที่สุด
2. ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุรวมของผังโรงงานที่ต่ำที่สุด
3. ส่วนต่างของค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุของผังเริ่มต้นเปรียบเทียบกับผังที่เป็นผลลัพธ์จากการประมวลผล
4. รายละเอียดของการประมวลผลในแต่ละรอบที่โปรแกรมทำการคำนวณ

ชุดคำสั่งที่สำคัญของโปรแกรมมี ดังนี้

1. ชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆ คือ

1.1 ส่วนการคำนวณ ในส่วนนี้จะเป็นการนำข้อมูลที่ถูกรับอยู่ในตำแหน่งต่างๆของเมตริกซ์ข้อมูลมาทำการคำนวณตามสูตร จากนั้นทำการรวมผลลัพธ์ที่ได้ออกมาเป็นค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุรวม

1.2 ส่วนสร้างกราฟฟิกเป็นรูปของผังโรงงาน จะใช้หลักการลดทอนสเกลของรูปจากขนาดจริงก่อนที่จะสร้างรูปขึ้นมา โดยวิธีการสร้างรูปจะใช้วิธีการสร้างรูปสี่เหลี่ยมและการกำหนดพิกัดเป็นสำคัญ ซึ่งจะกำหนดให้ความกว้างของช่อง(Bays) มีค่าเท่ากันตลอด(หมายถึงทุกแผนกจะมีความกว้างเท่ากัน) จากนั้นใช้การคำนวณหาความยาวของรูปสี่เหลี่ยมจากพื้นที่ของแผนกเพียงอย่างเดียว

- 1.3 ส่วนของวิธีการสลับที่ของแผนกเป็นคู่ๆ (Pairwise Exchange Method) และการเปรียบเทียบผลลัพธ์ เริ่มจากการคำนวณหาจำนวนวิธีและรูปแบบของคู่ที่จะทำการสลับ

ยกตัวอย่างเช่น จำนวนแผนกในผังโรงงาน เท่ากับ 4 แผนก

$$\text{จำนวนวิธีที่จะทำการสลับ คือ } C_{4,2} = \frac{4!}{(4-2)!2!} = 6 \text{ วิธี}$$

รูปแบบของการสลับ คือ 1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4

รูปแบบผังที่เป็นผลลัพธ์ในแต่ละรอบจะใช้เป็นผังเริ่มต้นของการคำนวณในรอบถัดไป โดยขั้นตอนของการสลับที่ของแผนกเป็นคู่ๆ จะถูกแบ่งวิธีการสลับที่ที่แตกต่างกันได้ใน 2 รูปแบบ คือ

- 1.3.1 การสลับในรอบคู่ เช่น รอบที่ 1,3,5,7 เป็นต้น จะเป็นการสลับที่โดยใช้ตำแหน่งของแผนกเป็นหลักในการสลับ ยกตัวอย่างเช่น

กำหนดให้รูปแบบของผังเริ่มต้น คือ 1-2-3-4

จะได้รูปแบบของการสลับทั้ง 6 แบบ ดังนี้

1-2  $\Rightarrow$  2-1-3-4

1-3  $\Rightarrow$  3-2-1-4

1-4  $\Rightarrow$  4-2-3-1

2-3  $\Rightarrow$  1-3-2-4

2-4  $\Rightarrow$  1-4-3-2

3-4  $\Rightarrow$  1-2-4-3

สมมติให้ผลลัพธ์จากการคำนวณในรอบที่ 1 คือ 3-2-1-4 ซึ่งจะถูกใช้เป็นรูปแบบของผังเริ่มต้นในการคำนวณรอบที่ 2

1.3.2 การสลับในรอบคู่ ยกตัวอย่าง เช่น รอบที่ 2,4,6,8 เป็นต้น จะเป็นการสลับที่โดยใช้ชื่อของแผนกเป็นหลักในการสลับ กำหนดให้รูปแบบของผังเริ่มต้น คือ 3-2-1-4 จะได้รูปแบบของการสลับทั้ง 6 แบบ ดังนี้

1-2  $\Rightarrow$  3-1-2-4

1-3  $\Rightarrow$  1-2-3-4

1-4  $\Rightarrow$  3-2-4-1

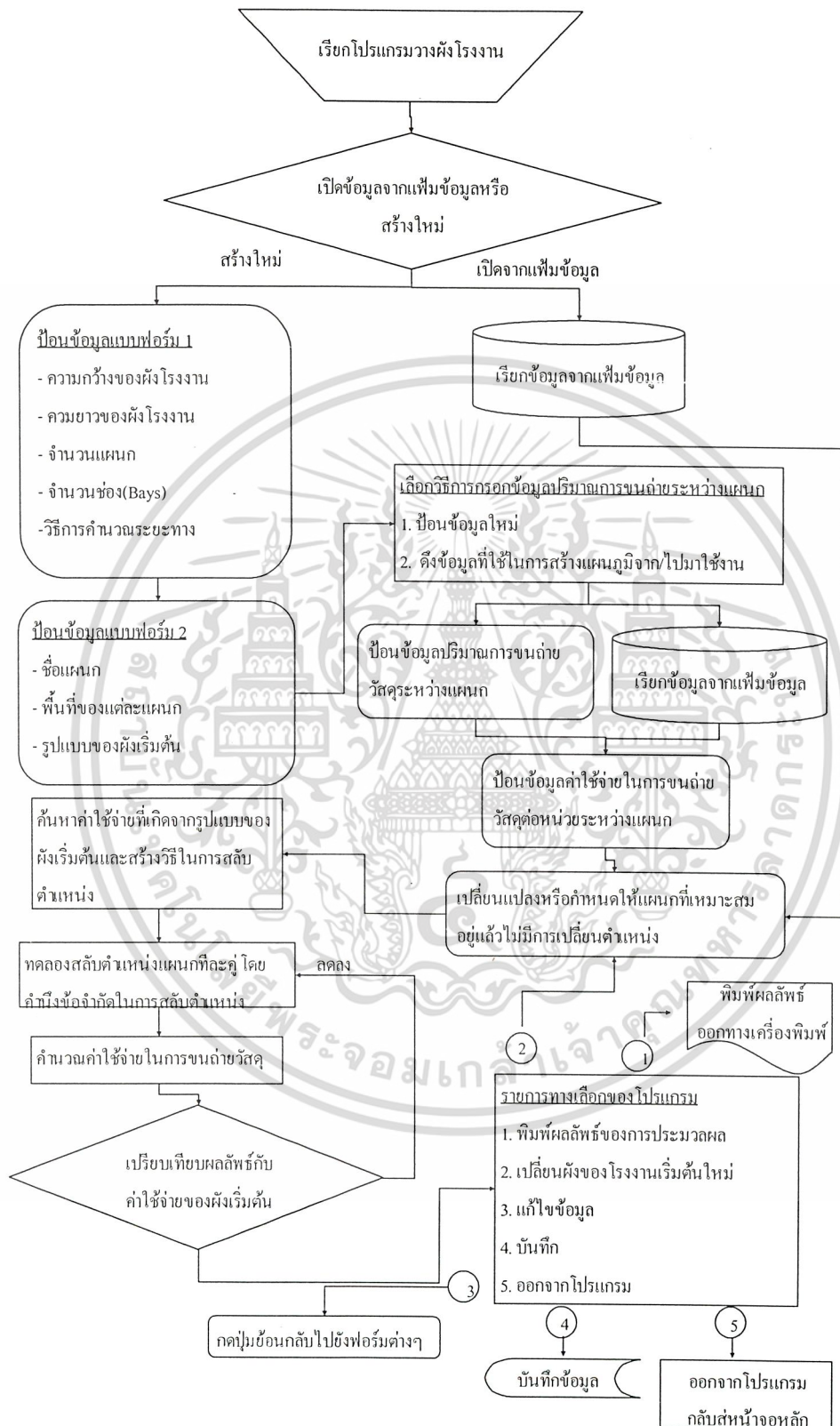
2-3  $\Rightarrow$  2-3-1-4

2-4  $\Rightarrow$  3-4-1-2

3-4  $\Rightarrow$  4-2-1-3

1.4 ส่วนของการบันทึกข้อมูลและการเปิดข้อมูล จะมีวิธีการคล้ายกับโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก / ไป

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนงาน แสดงดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 การออกแบบโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า

ส่วนรับข้อมูลของโปรแกรมมีดังนี้

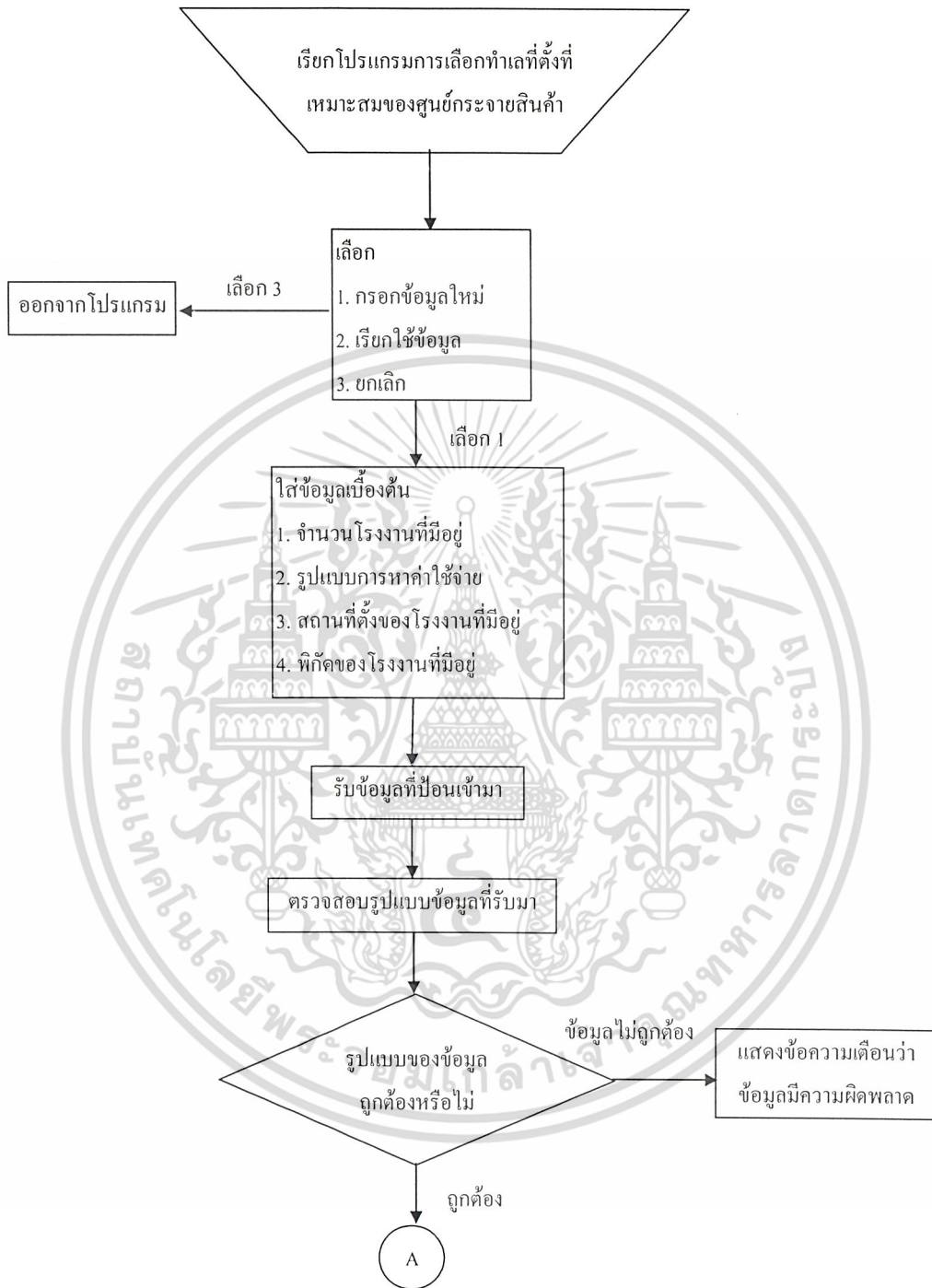
1. จำนวนโรงงานที่มีอยู่เดิม
2. วิธีการหาค่าใช้จ่ายซึ่งมีอยู่ 2 วิธี คือ การหาค่าที่มากที่สุดและการหาค่าที่น้อยที่สุด
3. การกำหนดหน่วยการวัดระยะทาง
4. ชื่อสถานที่ตั้งโรงงาน
5. รูปแบบของวิธีการหาค่าใช้จ่าย
  - 5.1 วิธีการหาค่าใช้จ่ายที่มากที่สุด เช่น ปริมาณความต้องการของสินค้า (ชิ้น)
  - 5.2 วิธีการหาค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด เช่น ค่าใช้จ่ายในการขนถ่าย (บาท)
6. ตำแหน่งของโรงงานในระบบพิกัดเชิงแกน

ส่วนแสดงผลของโปรแกรมคือ

ตำแหน่งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้าในระบบพิกัดเชิงแกนแสดงออกมาในเส้นตาราง ชุดคำสั่งที่สำคัญของ โปรแกรม มีดังนี้

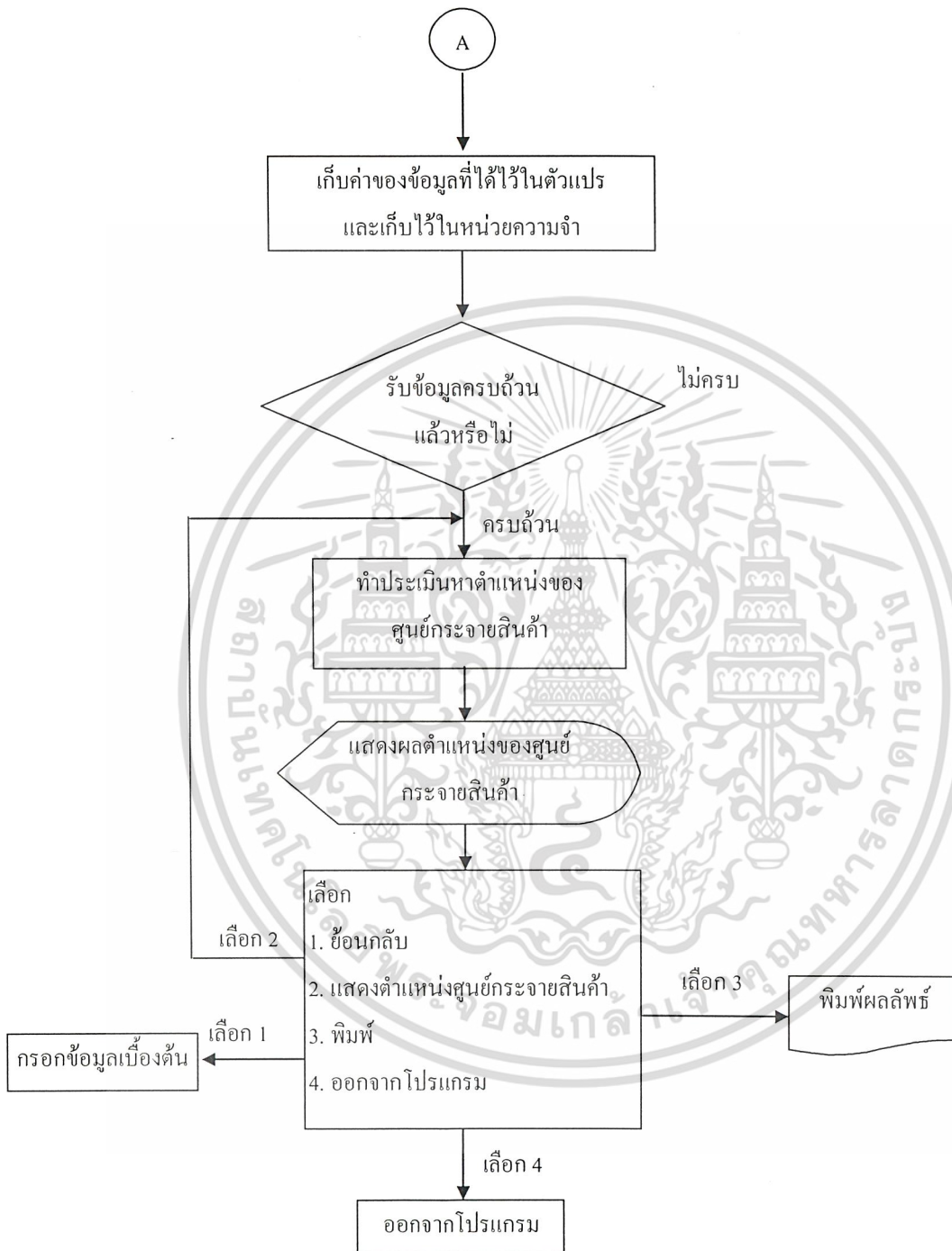
1. ชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆ คือ
  - 1.1 ส่วนตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับเข้ามา
  - 1.2 ส่วนคำนวณผลลัพธ์ จะเป็นการนำข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่ในตำแหน่งต่างๆของเมตริกซ์มาทำการคำนวณตามวิธีการหาจุดศูนย์กลางของจุดกระจายสินค้า(Center of Gravity)จากนั้นทำการประมวลผลผลลัพธ์ที่ได้ออกมาเป็นตำแหน่งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า
  - 1.3 ส่วนสร้างตารางที่ใช้ในการแสดงตำแหน่งของ โรงงานและศูนย์กระจายสินค้า
2. ชุดคำสั่งสำหรับการบันทึกข้อมูล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆ คือ
  - 2.1 ส่วนเก็บข้อมูลที่จำเป็นลงในตัวแปรพร้อมทั้งกำหนดสัญลักษณ์กั้นกลางระหว่างข้อมูลแต่ละชุด
  - 2.2 ส่วนคอมมอนไดอะล็อกซ์สำหรับกำหนดชื่อไฟล์ที่จะทำการบันทึก(ตัวโปรแกรมนี้จะทำการจัดเก็บข้อมูลไว้ในรูปของเท็กซ์ไฟล์)
3. ชุดคำสั่งสำหรับการเปิดข้อมูล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆ คือ
  - 3.1 ส่วนคอมมอนไดอะล็อกซ์สำหรับกำหนดชื่อไฟล์ที่จะทำการเปิด
  - 3.2 ส่วนตรวจสอบชนิดของไฟล์ว่าตรงกับโปรแกรมที่กำลังใช้งานอยู่หรือไม่
  - 3.3 ส่วนของการย้ายข้อมูลใส่ในตัวแปรและทำการคัดข้อมูลออกเป็นชุดๆ
  - 3.4 ส่วนของการนำข้อมูลที่คัดเรียบร้อยแล้วแสดงผลในฟอร์มต่างๆ

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า แสดงดังรูปที่ 3.3 และ 3.4



รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า (ต่อ)

### 3.2.4 การออกแบบโปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง

โปรแกรมในส่วนนี้เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพของการวางผังโรงงาน ปัจจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative) ดังนี้ ปัจจัยทางการผลิต ปัจจัยทางด้านค่าใช้จ่าย ปัจจัยทางด้านสาธารณูปโภค และปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อมและการตลาด (โปรแกรมจะสามารถเพิ่มปัจจัยเชิงคุณภาพในการประเมินได้อีก 10 ปัจจัย) การประเมินจะทำโดยการให้น้ำหนัก และคะแนนในแต่ละปัจจัย จากนั้นโปรแกรมจะทำการประเมินผังโรงงานที่เหมาะสม นอกจากนี้ในกรณีที่การประเมินผังโรงงานต้องการใช้ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative) เข้ามาช่วยในการประเมิน ดังเช่น ค่าจ้างแรงงาน ต่อปี ค่าขนส่ง ค่าภาษีอากร ไฟฟ้าและสาธารณูปโภคอื่นๆ ดังนั้นโปรแกรมในส่วนนี้จึงมีส่วนของการรับข้อมูลทางด้านข้อมูลเชิงปริมาณเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลเชิงคุณภาพด้วย

ส่วนของการรับข้อมูลของโปรแกรมเรียงตามขั้นตอนการรับข้อมูลของโปรแกรม แสดงดังต่อไปนี้

1. จำนวนทำเลที่ตั้ง
2. ข้อมูลของทำเลที่ตั้ง (ชื่อของทำเลที่ตั้ง)
3. จำนวนปัจจัยที่ต้องการประเมินเพิ่ม
4. ข้อมูลของทำเลที่ตั้ง (รายละเอียดของปัจจัยเพิ่ม)
5. ประเมินน้ำหนักของแต่ละปัจจัย
6. ประเมินคะแนนของแต่ละปัจจัย
7. ประเมินปัจจัยด้านต้นทุนต่อปี
8. ประเมินข้อมูลของปัจจัยเพิ่ม (กรณีเพิ่มปัจจัย)
  - 8.1 น้ำหนักของแต่ละปัจจัย
  - 8.2 คะแนนของแต่ละปัจจัย
  - 8.3 ปัจจัยด้านต้นทุนต่อปี

ส่วนแสดงผลของโปรแกรมคือ

พิกัดของทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดที่ได้จากการประเมินจากน้ำหนัก คะแนน และปัจจัยด้านต้นทุนต่อปีของแต่ละปัจจัย

ชุดคำสั่งที่สำคัญของโปรแกรม มีดังนี้

1. ชุดคำสั่งหลักที่ใช้ในการคำนวณเพื่อหาคำตอบซึ่งทำการรับข้อมูลต่างๆ ไปประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ โดยอาศัยวิธีการประเมินปัจจัยแบบการให้น้ำหนักปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินการและการผลิต (Factor Rating)
2. ชุดคำสั่งที่ใช้ในการเปิดและบันทึกข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูล จะมีขั้นตอนหลักๆ ดังนี้
  - 2.1 ขั้นตอนในการเปิดแฟ้มข้อมูล
    - 2.1.1 แสดงไดอะล็อกซ์เพื่อให้ผู้ใช้เลือกแฟ้มข้อมูลที่จะเปิด
    - 2.1.2 ทำการตรวจสอบชนิดของแฟ้มข้อมูล
    - 2.1.3 ทำการอ่านค่าต่างๆ จากแฟ้มข้อมูลและเก็บค่าไว้ในตัวแปรและจะเริ่ม โปรแกรมในขั้นตอนการรับข้อมูลในส่วนวิธีการหาคำตอบเริ่มต้น
  - 2.2 ขั้นตอนในการบันทึกแฟ้มข้อมูล

2.2.1 แสดงโคดะล็อกซ์เพื่อให้ผู้ใช้เลือกเพิ่มข้อมูลที่จะเป็นเป้าหมายในการบันทึก

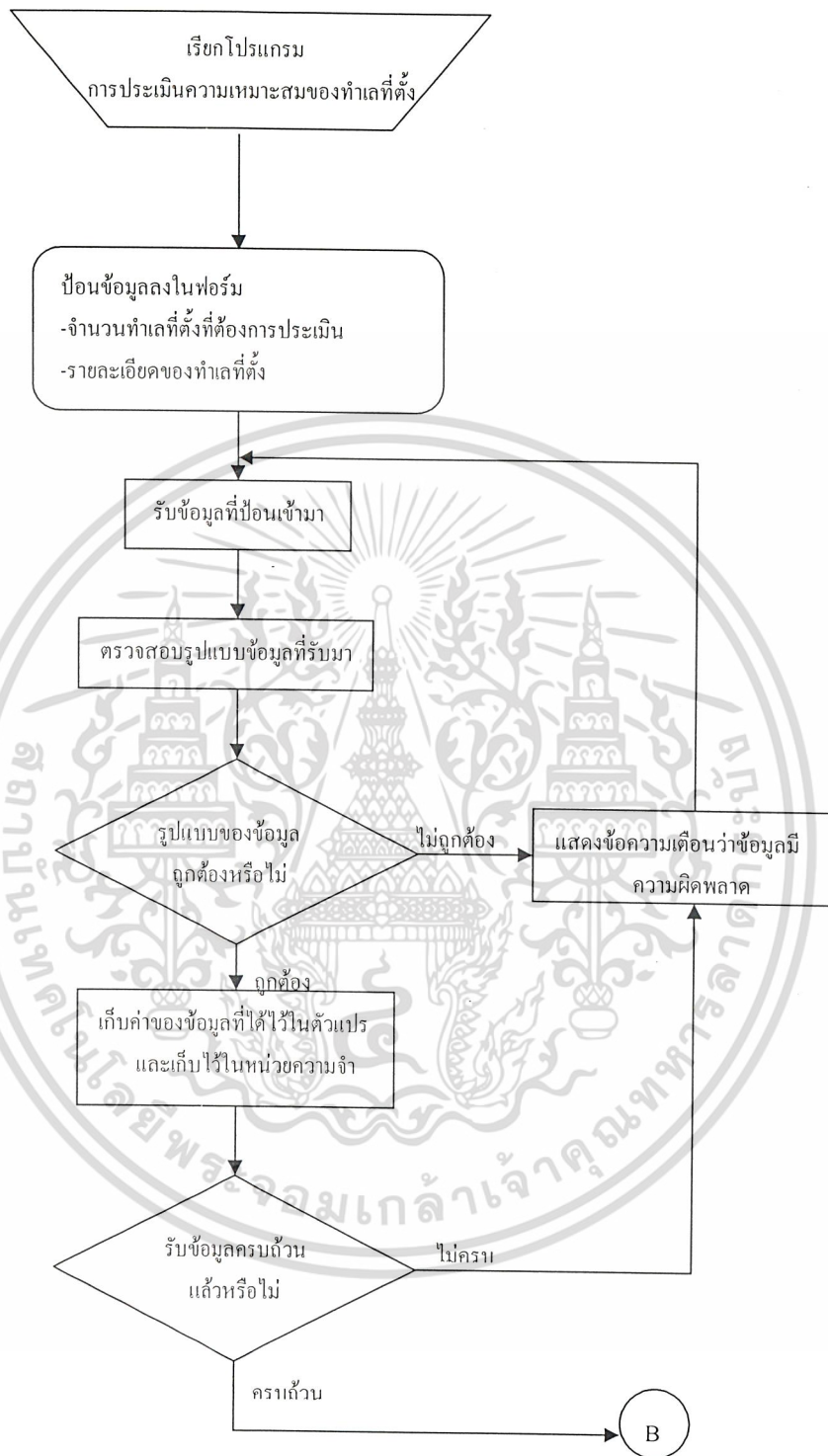
2.2.2 ทำการเก็บค่าตัวแปรที่จำเป็น) ค่าข้อมูล ต่างๆ ( ลงในเพิ่มข้อมูล

2.2.3 จบในส่วนการบันทึกข้อมูลและดำเนินการในขั้นตอนอื่นต่อไป

3. ชุดคำสั่งในการควบคุมการติดต่อของผู้ใช้ เช่น คำสั่งในการแสดงและควบคุมการแสดงผลของตารางซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกส่วนที่ต้องการให้ตารางแสดงผลได้ คำสั่งในการแสดงรายงานออกทางหน้าจอและทางเครื่องพิมพ์

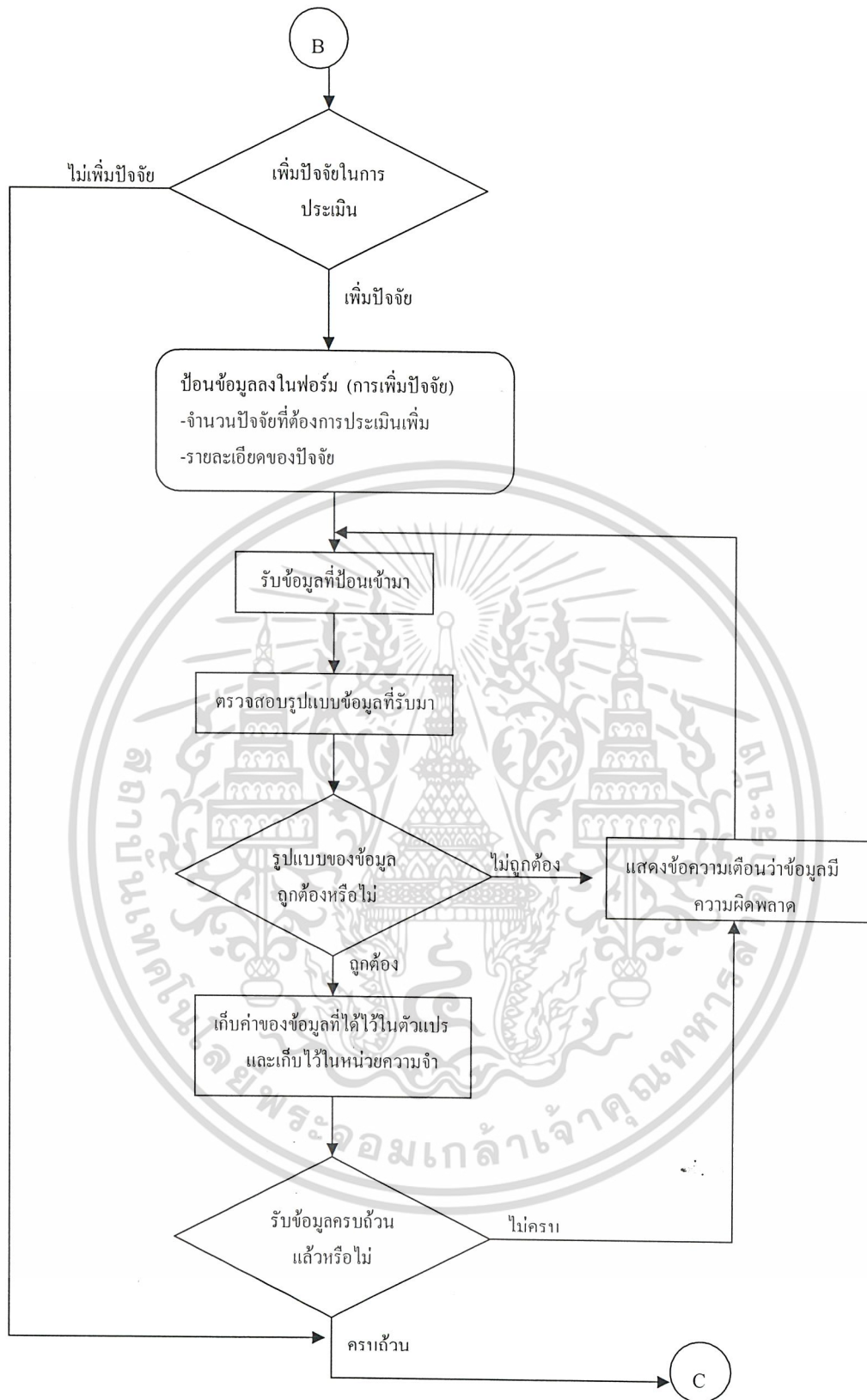
ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง แสดงดังรูปที่ 3.5 , 3.6 และ 3.7



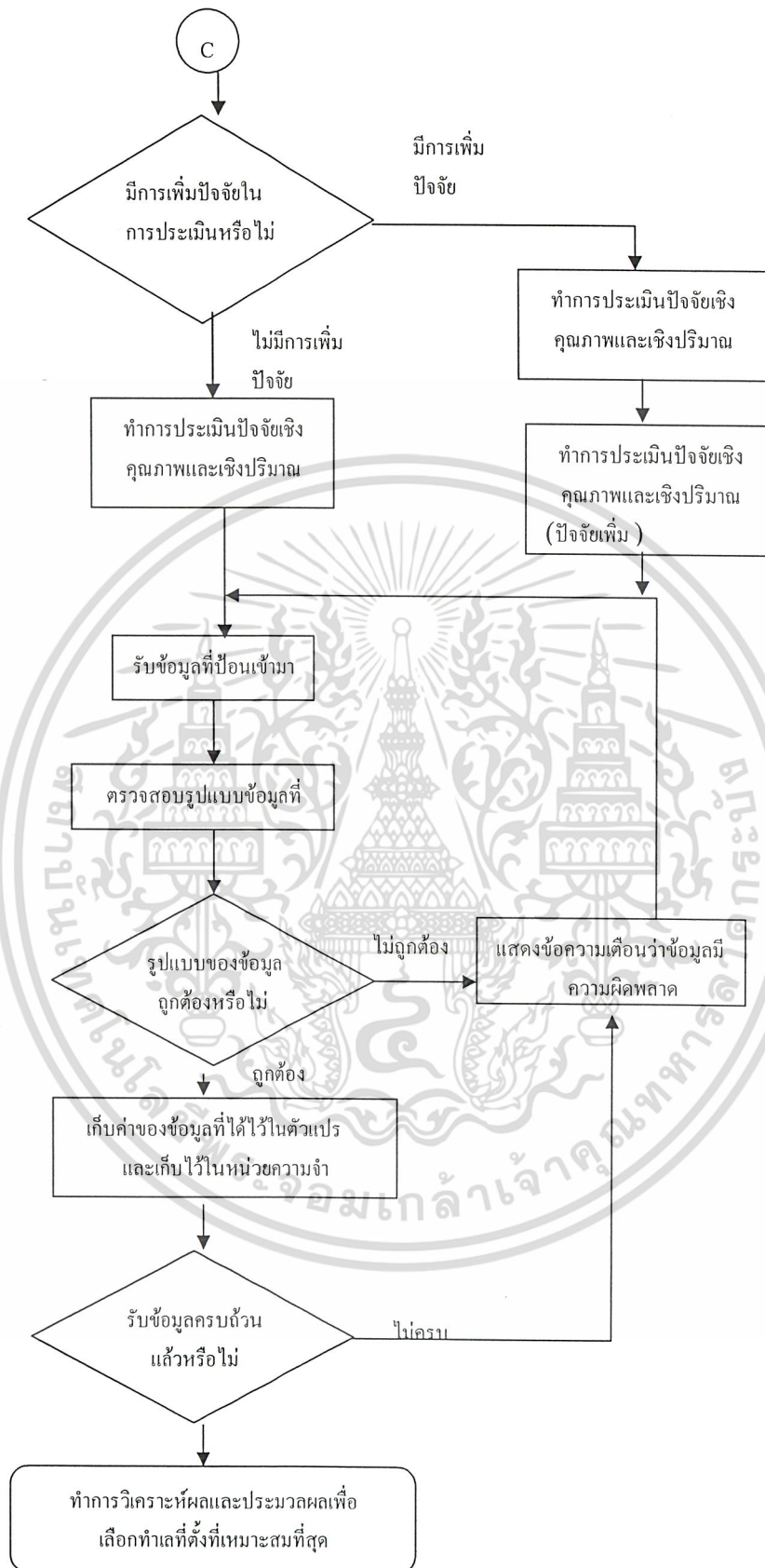


รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง (ต่อ)



รูปที่ 3.7 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการศึกษาและทดลอง

#### 4.1 โปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก / ไป

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้งานโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป โดยกำหนดปัญหาตัวอย่างขึ้นมาเพื่อทำการทดสอบการทำงานของโปรแกรม ดังนี้

##### 4.1.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก / ไป ได้แก่

1. ข้อมูลของแผนกต่างๆในผังโรงงาน โดยในผังโรงงานประกอบด้วยแผนกต่างๆ ดังนี้
    - 1.1 แผนกตัดชิ้นงาน
    - 1.2 แผนกกัดผิว
    - 1.3 แผนกกัดลิ้ง
    - 1.4 แผนกไสเรียบ
    - 1.5 แผนกเจียรไนผิว
    - 1.6 แผนกพ่นสีและเคลือบเงา
    - 1.7 แผนกประกอบ
    - 1.8 แผนกตรวจสอบคุณภาพ
    - 1.9 แผนกบรรจุ
    - 1.10 โกดังเก็บสินค้าสำเร็จรูป
  2. ข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ซึ่งประกอบด้วย
    - 2.1 ชื่อของชิ้นส่วน หรือผลิตภัณฑ์
    - 2.2 ปริมาณในการผลิต
    - 2.3 ปริมาณในการขนถ่าย
    - 2.4 จำนวนเที่ยวการขนถ่าย
    - 2.5 ลำดับการขนถ่ายหรือกระบวนการที่ผลิตภัณฑ์เคลื่อนผ่าน
- ข้อมูลต่างๆของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดจะแสดงดังตารางที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

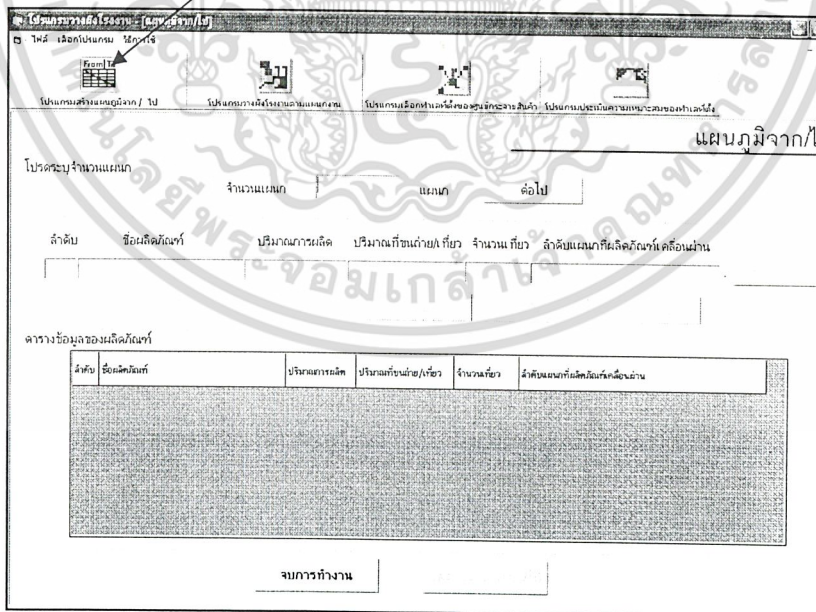
ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลของผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆที่ใช้ในการสร้างแผนภูมิจาก/ไป

ลำดับ	ชื่อผลิตภัณฑ์	ปริมาณการผลิต	ปริมาณการขนถ่าย/เที่ยว	จำนวนเที่ยว	ลำดับของกระบวนการ
1	NS-735	1000	30	34	1-2-4-2-5-4-6-7-8-10
2	PC-749	500	20	25	1-3-2-1-4-5-6-7-8-7-10-9
3	SR-849	750	15	50	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10
4	OBD-18-2	800	25	32	2-1-3-5-4-6-8-9-10
5	JBD-24-3	1200	30	40	1-2-1-2-3-2-4-3-2-1-5-6-4-7-8-9-10
6	TBD-03-6	1500	12	125	3-1-2-5-7-8-9-10
7	OHM-IE	650	15	44	4-3-2-5-1-2-3-4-2-1-3-7-8-9-10
8	JIW-IE	900	20	45	5-3-6-10-9-4-7-6-8-5-4-3-9-10
9	TLE-IE	700	10	70	3-2-1-4-2-3-1-2-4-5-6-7-6-8-7-9-10

4.1.2 การทดสอบกับโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก / ไป

เริ่มจากเปิดโปรแกรมในหน้าหลักขึ้นมา จากนั้นทำการเลือกโปรแกรมจากเมนูบาร์ หรือปุ่ม ไอคอนดังรูปเพื่อเปิดโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไปขึ้นมา ดังรูปที่ 4.1

เรียกโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไปขึ้นมาใช้งาน



รูปที่ 4.1 แสดงหน้าจอรับข้อมูลของโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้น ให้ระบุจำนวนแผนภายในผังโรงงาน จากนั้นนำข้อมูลในตารางที่ 4.1 มากรอกลงในช่องจนครบ ดังรูปที่ 4.2 แล้วจึงคลิกที่ปุ่มแสดงแผนภูมิจาก/ไป เพื่อให้โปรแกรมประมวลผลและสร้างเป็นแผนภูมิจาก/ไป ขึ้นมาดังรูปที่ 4.3

ชนิดผลิตภัณฑ์	ปริมาณการผลิต	ปริมาณที่ขนถ่าย/เที่ยว	จำนวนเที่ยว	ลำดับเลขที่ผลิตภัณฑ์เริ่มต้น
1 NS-335	1000	30	34	1-2-4-5-6-7-8-8-9-10
2 FC-749	500	20	25	1-3-2-1-4-5-6-7-8-9-10-5
3 SF-849	750	15	50	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10
4 OBD-18-2	800	25	32	2-1-3-5-4-6-8-9-10
5 OBD-2+3	1200	30	40	1-2-1-2-3-2-4-3-2-1-5-6-4-7-8-9-10
6 TED-03-6	1500	12	125	3-1-2-5-7-8-9-10
7 OHM-E	650	15	44	7-3-2-5-1-2-3-4-2-1-3-7-8-9-10
8 SHM-E	900	20	45	5-3-6-10-9-4-7-8-8-5-4-3-9-10
9 TLE-E	700	10	70	3-2-1-4-2-3-1-2-4-5-6-7-6-8-7-9-10

รูปที่ 4.2 แสดงหน้าจอการกรอกข้อมูลลงในโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป

จาก/ไป	แผนกที่ 1	แผนกที่ 2	แผนกที่ 3	แผนกที่ 4	แผนกที่ 5	แผนกที่ 6	แผนกที่ 7	แผนกที่ 8	แผนกที่ 9	แผนกที่ 10
แผนกที่ 1			403	101	95	40	0	0	0	0
แผนกที่ 2	251		204	144	169	0	0	0	0	0
แผนกที่ 3	195	219		94	32	45	44	0	45	0
แผนกที่ 4	0	114	85		129	82	135	0	0	0
แผนกที่ 5	44	0	45	127		169	125	0	0	0
แผนกที่ 6	0	0	0	40	50		129	181	34	45
แผนกที่ 7	0	0	44	0	0	149		284	70	25
แผนกที่ 8	0	0	0	0	45	34	95		291	0
แผนกที่ 9	0	0	0	45	0	0	0	0		440
แผนกที่ 10	0	0	0	0	0	0	0	0	70	

รูปที่ 4.3 แสดงหน้าจอผลลัพธ์ของโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลลัพธ์ที่ประมวลผลโดยโปรแกรมสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลลัพธ์ของโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป

จาก \ ไป	แผนกที่ 1	แผนกที่ 2	แผนกที่ 3	แผนกที่ 4	แผนกที่ 5	แผนกที่ 6	แผนกที่ 7	แผนกที่ 8	แผนกที่ 9	แผนกที่ 10
แผนกที่ 1		403	101	95	40	0	0	0	0	0
แผนกที่ 2	251		204	144	169	0	0	0	0	0
แผนกที่ 3	195	219		94	32	45	44	0	45	0
แผนกที่ 4	0	114	85		129	82	135	0	0	0
แผนกที่ 5	44	0	45	127		169	125	0	0	0
แผนกที่ 6	0	0	0	40	50		129	181	34	45
แผนกที่ 7	0	0	44	0	0	149		285	70	25
แผนกที่ 8	0	0	0	0	45	34	95		291	0
แผนกที่ 9	0	0	0	45	0	0	0	0		440
แผนกที่ 10	0	0	0	0	0	0	0	0	70	

#### 4.2 โปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนกงาน

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้งานโปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนกงาน โดยกำหนดปัญหาตัวอย่างขึ้นมาเพื่อทำการทดสอบการทำงานของโปรแกรม ดังนี้

##### 4.2.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนกงาน ได้แก่

1. ข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงาน ได้แก่
  - 1.1 ความกว้างของผังโรงงาน เท่ากับ 200 เมตร
  - 1.2 ความยาวของผังโรงงาน เท่ากับ 300 เมตร
  - 1.3 จำนวนแผนก เท่ากับ 10 แผนก
  - 1.4 จำนวนช่อง(Bays) เท่ากับ 3 ช่อง
  - 1.5 ใช้วิธีการหาระยะทางระหว่างแผนกแบบเส้นตรง

ข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงานจะกรอกในหน้าจอที่แสดงดังรูปที่ 4.4

รูปที่ 4.4 แสดงหน้าจอรับข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงาน

2. ข้อมูลของขนาดพื้นที่ของแต่ละแผนกในผังโรงงาน ดังนี้
 

2.1 แผนกตัดชิ้นงาน	เท่ากับ	5,000	ตารางเมตร
2.2 แผนกกัดผิว	เท่ากับ	6,600	ตารางเมตร
2.3 แผนกกัดสี	เท่ากับ	6,000	ตารางเมตร
2.4 แผนกไสเรียบ	เท่ากับ	4,000	ตารางเมตร
2.5 แผนกเจียรไนผิว	เท่ากับ	5,200	ตารางเมตร
2.6 แผนกพ่นสีและเคลือบเงา	เท่ากับ	8,000	ตารางเมตร
2.7 แผนกประกอบ	เท่ากับ	4,500	ตารางเมตร
2.8 แผนกตรวจสอบคุณภาพ	เท่ากับ	6,700	ตารางเมตร
2.9 แผนกบรรจุ	เท่ากับ	4,000	ตารางเมตร
3.0 โกดังเก็บสินค้าสำเร็จรูป	เท่ากับ	10,000	ตารางเมตร

3. รูปแบบของผังเริ่มต้น เพื่อที่จะใช้ประเมินค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุรวมเริ่มต้นของผังโรงงาน โดยการกำหนดให้ปัญหาตัวอย่างมีรูปแบบของผังเริ่มต้น คือ 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 ตามลำดับ โดยตัวเลขดังกล่าวหมายถึงตัวเลขที่ใช้แทนชื่อของแผนกในหัวข้อที่ 2 ด้านบน แสดงหน้าจอการรับข้อมูล ดังรูปที่ 4.5

โปรแกรมระบบบัญชีรายวัน (รายสัปดาห์)

วันที่ 14 เดือน มีนาคม ปี 2558

พื้นที่ของแต่ละแผนกและผังเริ่มต้น

กรอกข้อมูลของแผนก

ลำดับ: 1 ชื่อแผนก: ชื่อแผนก พื้นที่ของแผนก(ตารางเมตร)

ชื่อและพื้นที่ของแต่ละแผนก

ลำดับ	ชื่อแผนก	พื้นที่ของแผนก(ตารางเมตร)
1	แผนกต้อนรับ	5000
2	แผนกพัสดุ	6000
3	แผนกคลัง	6000
4	แผนกช่างไม้	4000
5	แผนกช่างปูน	5000
6	แผนกช่างเครื่องจักร	8000
7	แผนกช่างไฟฟ้า	4500
8	แผนกช่างประปา	4500
9	แผนกช่าง	4500

รูปแบบของผังเริ่มต้น

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10

วิธีการกรอกข้อมูล: ให้กรอกหมายเลขแผนกตามลำดับในผังโรงงานเริ่มต้นโดยเว้นด้วยเครื่องหมาย "-"

ตัวอย่าง: 2-3-1-7-5-4-8-6

ย้อนกลับ ส่งไป

รูปที่ 4.5 แสดงหน้าจอรับข้อมูลของแผนกต่างๆในผังโรงงานและรูปแบบของผังเริ่มต้น

4. ข้อมูลการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก

สำหรับข้อมูลการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก ทางผู้วิจัยได้นำชุดข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแผนภูมิจาก/ไป มาใช้งาน ซึ่งสามารถเปิดจากไฟล์ที่มีอยู่แล้ว แสดงหน้าจอการรับข้อมูล ดังรูปที่ 4.6

โปรแกรมระบบบัญชีรายวัน (รายสัปดาห์)

วันที่ 14 เดือน มีนาคม ปี 2558

ข้อมูลการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก

ไม่ตรงจำนวนแผนก จำนวนแผนก: 10 แผนก ส่งไป

ลำดับ ชื่อแผนกต้น ต้นไม้ต้นการผลิต ปริมาณที่ขนถ่าย(กิโลกรัม) จำนวนเที่ยว ลำดับแผนกที่ผลิต(กิโลกรัม) ต้นไม้ต้น

ตารางข้อมูลของผลิตภัณฑ์

ลำดับ	รหัสผลิตภัณฑ์	ปริมาณที่ขนถ่าย	ปริมาณที่ขนถ่าย(กิโลกรัม)	จำนวนเที่ยว	ลำดับแผนกที่ผลิต(กิโลกรัม) ต้นไม้ต้น
1	NS-25	1000	30	34	12456789010
2	PC-75	500	20	25	1321456789010
3	SH-80	750	15	50	123456789010
4	DB-10-2	800	25	32	2123456789010
5	SD-24-3	1200	30	40	1212324321564789010
6	HD-04	1500	10	125	3125789010
7	DH-4	650	15	44	73251234213289010
8	JW-4	900	20	45	53639947685433010
9	IL-4	700	10	70	3214231245676879010

ย้อนกลับ ส่งไป

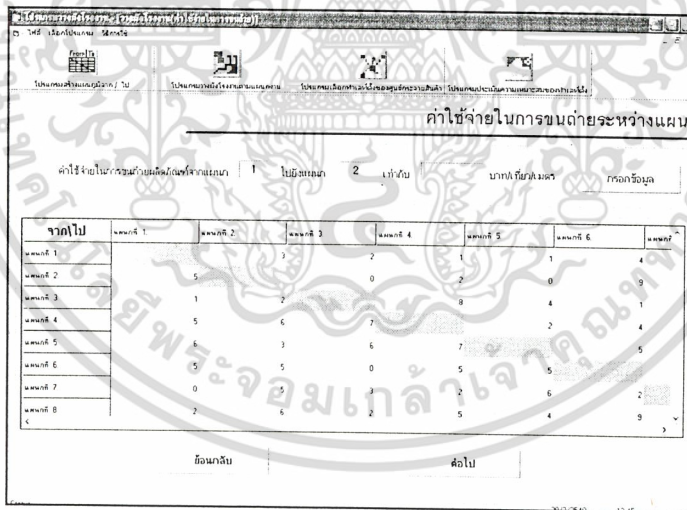
รูปที่ 4.6 แสดงหน้าจอรับข้อมูลการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก

5. ข้อมูลค่าใช้จ่ายของการขนถ่ายวัสดุต่อหน่วยระหว่างแผนกใดๆ

เป็นค่าใช้จ่ายที่ประเมินจากปัจจัยและข้อจำกัดต่างๆของการขนถ่ายวัสดุออกมาเป็นข้อมูลเชิงตัวเลข โดยข้อมูลส่วนนี้ได้แสดงดังตารางที่ 4.3 ซึ่งแสดงในหน้าจอรับข้อมูลของโปรแกรม ดังรูปที่ 4.7

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าใช้จ่ายของการขนถ่ายวัสดุต่อหน่วยระหว่างแผนก

จาก \ ไป	ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุต่อหน่วยผลิตภัณฑ์(บาท)									
	แผนกที่ 1	แผนกที่ 2	แผนกที่ 3	แผนกที่ 4	แผนกที่ 5	แผนกที่ 6	แผนกที่ 7	แผนกที่ 8	แผนกที่ 9	แผนกที่ 10
แผนกที่ 1		3	2	1	1	4	1	3	5	5
แผนกที่ 2	5		0	2	0	9	4	5	5	3
แผนกที่ 3	1	2		8	4	1	5	5	5	3
แผนกที่ 4	5	6	7		2	4	5	5	1	5
แผนกที่ 5	6	3	6	7		5	4	3	4	4
แผนกที่ 6	5	5	0	5	5		2	3	5	5
แผนกที่ 7	0	5	3	2	6	2		5	5	5
แผนกที่ 8	2	6	2	5	4	9	3		4	2
แผนกที่ 9	1	2	5	0	0	4	4	3		5
แผนกที่ 10	2	4	1	5	3	6	5	5	5	



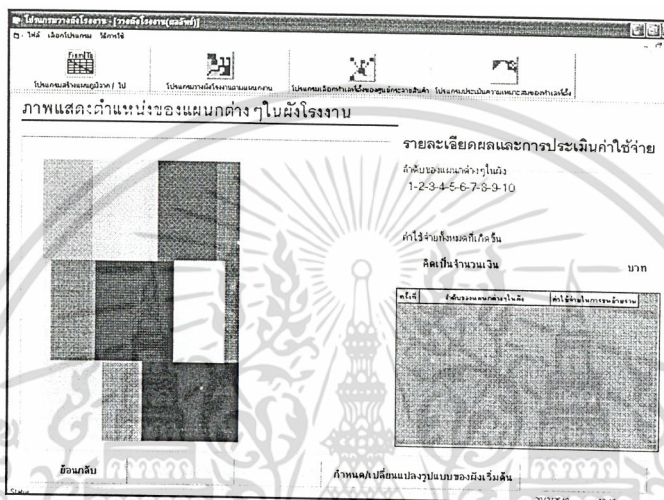
รูปที่ 4.7 แสดงหน้าจอรับข้อมูลค่าใช้จ่ายของการขนถ่ายวัสดุต่อหน่วยระหว่างแผนก

4.2.2 การประมวลผลโปรแกรมวางแผนโรงงานตามแผนกงาน ในขั้นตอนนี้จะประกอบด้วยการทำงานทดลองใน 4 กรณีดังต่อไปนี้

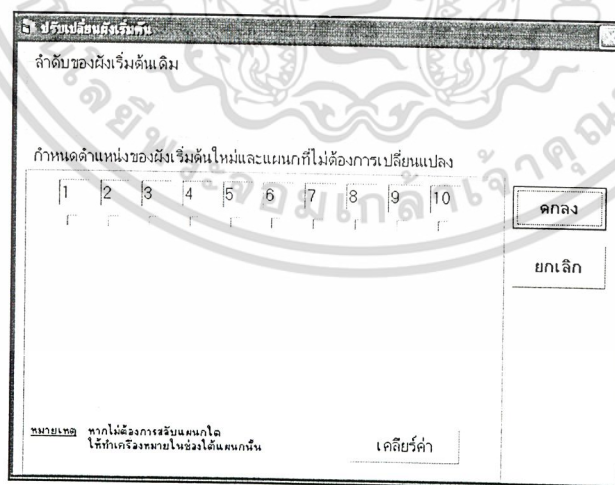
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1. การทดลองด้วยชุดข้อมูลปกติ

เมื่อเข้าสู่หน้าจอประมวลผลของโปรแกรมวางผังโรงงานซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.8 ซึ่งตัวโปรแกรมจะกำหนดให้ มีการตรวจสอบหรือเปลี่ยนแปลงรูปแบบของผังเริ่มต้นอีกครั้ง ดังรูปที่ 4.9 ในการทดสอบครั้งแรก ผู้วิจัยจะไม่ทำการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของผังเริ่มต้น

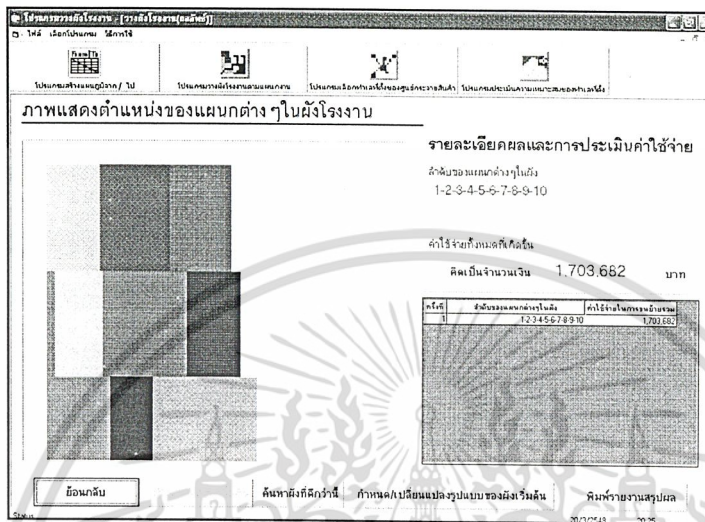


รูปที่ 4.8 แสดงหน้าจอประมวลผลของโปรแกรมวางผัง โรงงานตามแผนงาน



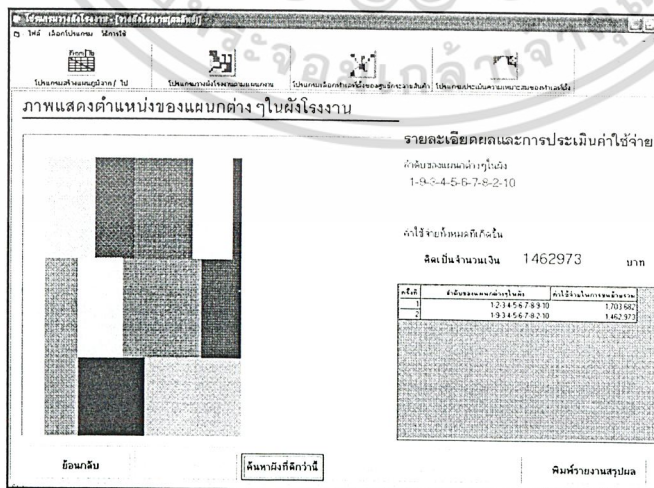
รูปที่ 4.9 แสดงหน้าจอสำหรับปรับเปลี่ยนและกำหนดรูปแบบของผังเริ่มต้น

ในของผังขั้นตอนถัดมาจะเป็นการประเมินค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุโรงงานเริ่มต้น ผลการคำนวณจะได้ว่า ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุรวม มีค่าเท่ากับ 1,703,682 บาท ดังรูปที่ 4.10



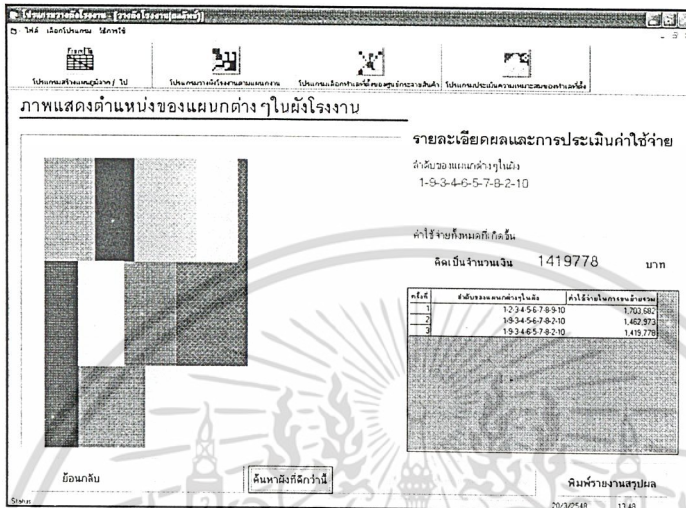
รูปที่ 4.10 แสดงหน้าจอการประมวลผลของผังเริ่มต้น

จากนั้นจะเป็นขั้นตอนของการสลับที่ตำแหน่งของแผนกซึ่งจะทำให้ระยะทางระหว่างแผนกต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลง จึงเป็นผลให้ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย โปรแกรมจะทำการคำนวณเป็นรอบๆ ตามที่ได้อธิบายไว้ในบทที่ 3 ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในแต่ละรอบจะถูกนำมาเป็นตัวตั้งเพื่อใช้เปรียบเทียบกับผลลัพธ์ในการคำนวณรอบต่อไป การคำนวณจะสิ้นสุดเมื่อการคำนวณในรอบนั้นไม่สามารถค้นหารูปแบบของผังที่มีค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุต่ำกว่าค่าใช้จ่ายของผังที่ใช้เป็นรูปแบบเริ่มต้นในรอบนั้น โดยลำดับการประมวลผลจะแสดงไว้ดังรูปที่ 4.11, 4.12, 4.13 และ 4.14 ตามลำดับ



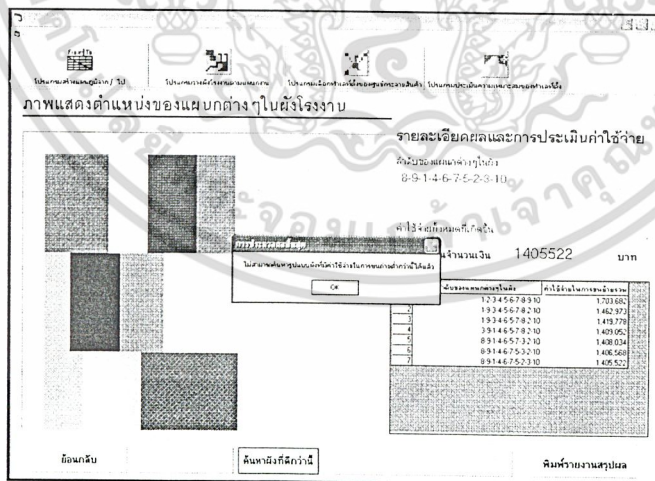
รูปที่ 4.11 แสดงหน้าจอการประมวลผลในรอบที่ 1 (รอบที่)

จากรูปที่ 4.11 ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุรวมเท่ากับ 1,462,973 บาท โดยมีรูปแบบของผังโรงงาน คือ 1-9-3-4-5-6-7-8-2-10



รูปที่ 4.12 แสดงหน้าจอการประมวลผลในรอบที่2(รอบคู่)

จากรูปที่ 4.12 ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุรวมเท่ากับ 1,419,778 บาท โดยมีรูปแบบของผังโรงงาน คือ 1-9-3-4-6-5-7-8-2-10

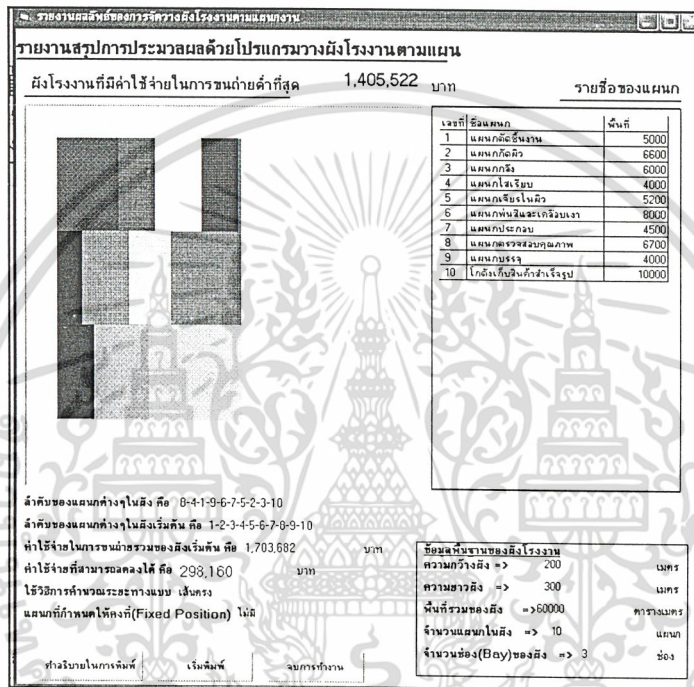


รูปที่ 4.13 แสดงหน้าจอการประมวลผลในรอบที่ 7 (สิ้นสุดการประมวลผล)

จากรูปที่ 4.13 ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุรวมที่ต่ำที่สุดเท่ากับ 1,405,522 บาท

โดยมีรูปแบบของผังโรงงานที่ดีที่สุด คือ 8-9-1-4-6-7-5-2-3-10

เมื่อสิ้นสุดการประมวลผล โปรแกรมสามารถแสดงรายงานผลการคำนวณเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุของผังโรงงานเริ่มต้น และแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลที่สำคัญต่างๆ (รูปที่ 4.14) นอกจากนี้ โปรแกรมยังสามารถแสดงรายละเอียดของการคำนวณในแต่ละรอบได้อีกด้วย แสดงดังรูปที่ 4.15

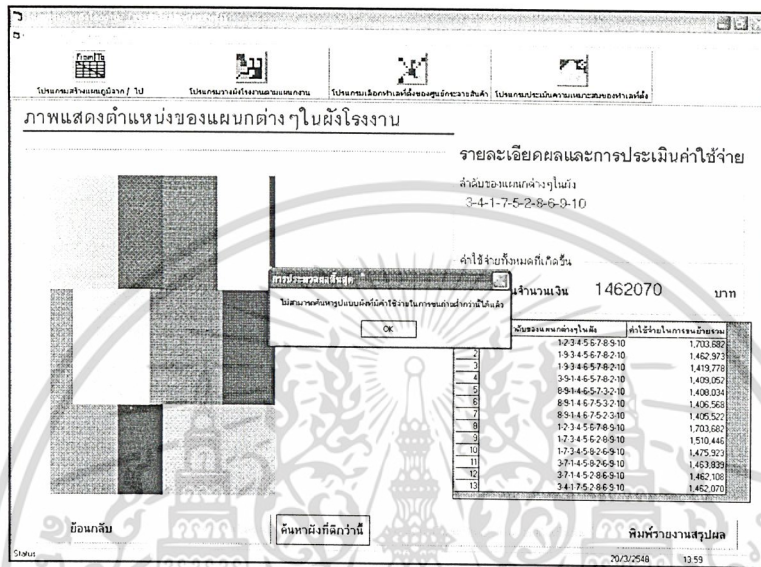


รูปที่ 4.14 แสดงหน้าจอรายงานสรุปผลของโปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนกงาน

จะเห็นได้ว่าเมื่อทำการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุของผังโรงงานเริ่มต้นกับผังโรงงานที่เป็นผลลัพธ์ของการประมวลผลโดยโปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนกงาน พบว่าค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุภายในโรงงานลงได้เป็นจำนวนเงิน 298,160 บาท

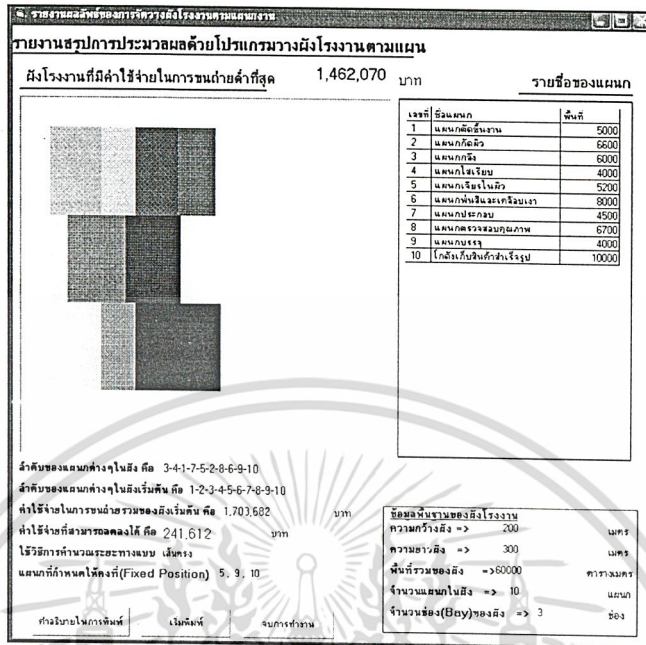


จากนั้นจึงเริ่มดำเนินการต่อโดยใช้ขั้นตอนเดียวกันกับการประมวลผลในรอบที่ผ่านมาเพื่อทำการค้นหารูปแบบของผังที่มีค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุที่ต่ำที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของการกำหนดให้แผนกบางแผนกคงที่เอาไว้ ผลลัพธ์ของการประมวลผลแสดงดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 แสดงผลลัพธ์สุดท้ายของการค้นหาแบบผังที่มีค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุต่ำที่สุด

จากรูปที่ 4.18 ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุรวมที่ต่ำที่สุด เท่ากับ 1,462,070 บาท โดยมีรูปแบบของผังโรงงานดีที่สุด คือ 3-4-1-7-5-2-8-6-9-10

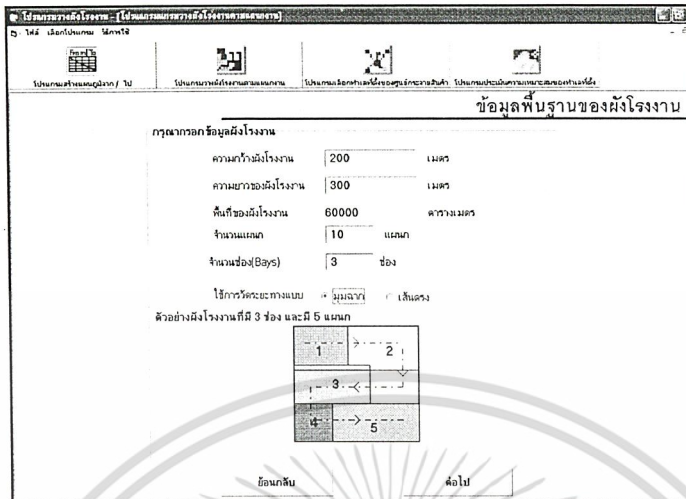


รูปที่ 4.18 แสดงหน้ารายงานผลลัพธ์ของโปรแกรมกรณีที่มีการกำหนดให้บางแผนกคงที่

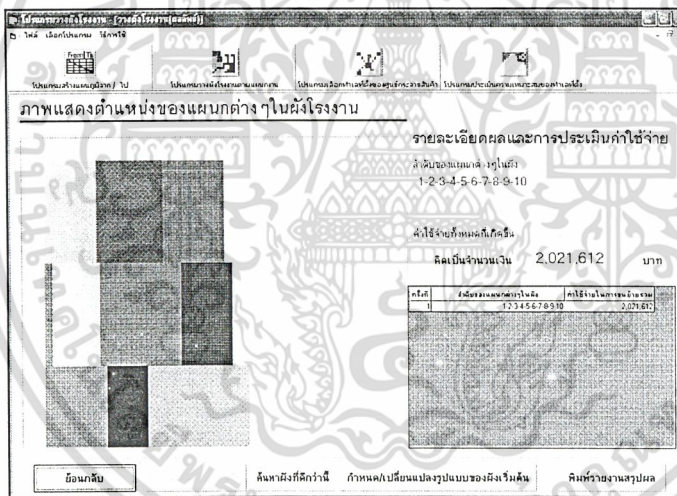
จะเห็นได้ว่าเมื่อทำการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุของผังโรงงานเริ่มต้นกับผังโรงงานที่เป็นผลลัพธ์ของการประมวลผลโดยโปรแกรมวางแผนผังโรงงานตามแผนกงาน พบว่าค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุภายในโรงงานลงได้เป็นจำนวนเงิน 241,612 บาท

### 3. การทดลองเปลี่ยนวิธีการคำนวณหาระยะทางระหว่างแผนก

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยจะทำการเปลี่ยนแปลงเปลี่ยนแปลงวิธีการคำนวณหาระยะทางจากวิธีการหาระยะแบบเส้นตรงเป็นการหาระยะแบบมุมฉาก เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่เกิดจากการหาระยะทางทั้งสองวิธี หน้าจอการเลือกวิธีการคำนวณหาระยะทางระหว่างแผนก แสดงดังรูปที่ 4.19

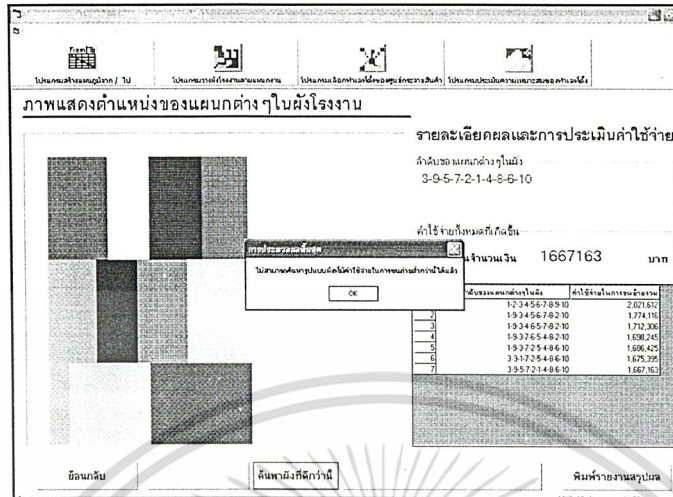


รูปที่ 4.19 แสดงหน้าจอการเลือกวิธีการวัดระยะทางแบบมุมฉาก



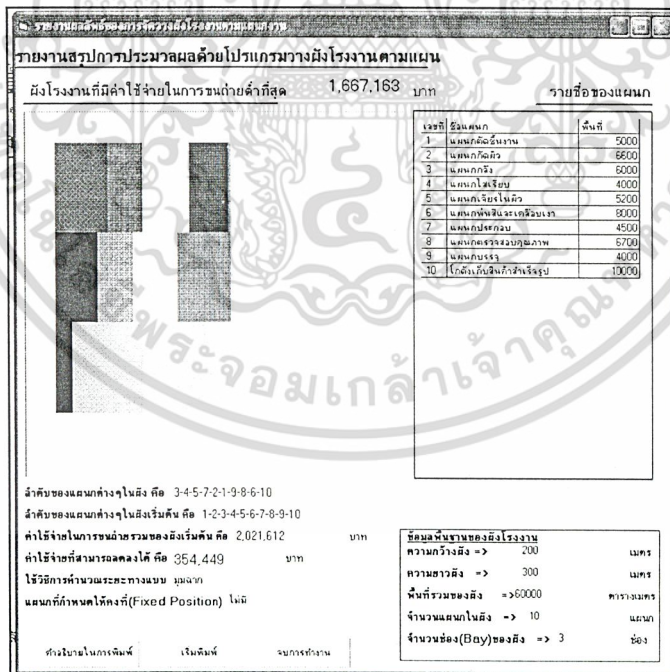
รูปที่ 4.20 แสดงหน้าจอการประมวลผลค่าใช้จ่ายเริ่มต้นของผังโรงงาน

จากรูปที่ 4.20 ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุรวม เท่ากับ 2,021,612 บาท โดยมีรูปแบบของผังโรงงาน คือ 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10



รูปที่ 4.21 แสดงหน้าจอรายการประมวลผลในรอบสุดท้าย (สิ้นสุดการประมวลผล)

จากรูปที่ 4.21 ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุรวมที่ค่าที่ต่ำที่สุด เท่ากับ 1,667,163 บาท โดยมีรูปแบบของผังโรงงานที่ดีที่สุด คือ 3-9-5-7-2-1-4-8-6-10



รูปที่ 4.22 แสดงหน้าจอรายงานผลลัพธ์ของโปรแกรมกรณีเปลี่ยนแปลงวิธีการหาระยะทาง

จากรูปที่ 4.22 พบว่ารูปแบบของผังโรงงานที่เป็นผลลัพธ์สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุลงได้เป็นจำนวนเงิน 354,499 บาท

จะเห็นได้ว่า ในการประมวลผลข้อมูลชุดเดียวกันแต่ใช้วิธีการหาระยะทางต่างกัน โดยความแตกต่างที่เกิดขึ้นได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.4 ซึ่งจากการค้นคว้าข้อมูลสามารถอธิบายความแตกต่างของวิธีการหาระยะทางทั้ง 2 วิธีได้ว่า วิธีการหาระยะแบบเส้นตรงเป็นวิธีการหาระยะแบบทั่วไปที่นิยมในการประมาณระยะทางจริง เหมาะกับการใช้ในกรณีที่มีพื้นที่มีขนาดใหญ่่มากๆ หรือเป็นพื้นที่ที่ไม่มีสิ่งกีดขวางใดๆ ซึ่งความคลาดเคลื่อนโดยวิธีการประเมินแบบนี้มีไม่มากนัก ส่วนวิธีการหาระยะทางแบบมุมฉากจะเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการหาระยะทางในกรณีที่มีการกำหนดรูปแบบการเคลื่อนที่ตามทางเดินที่ถูกระงับ หรือในพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางเป็นเงื่อนไขในการเคลื่อนที่ โดยเฉลี่ยแล้วระยะทางการเคลื่อนที่แบบมุมฉากจะประมาณได้เป็น 1.273 เท่า ของระยะทางแบบเส้นตรง การใช้วิธีการวัดระยะทางที่แตกต่างกันไปก็จะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันไปด้วย ดังนั้นผู้ใช้จะต้องทำการเลือกวิธีการวัดที่เหมาะสมที่สุดด้วยความระมัดระวัง

ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างการหาระยะทางแบบเส้นตรงและมุมฉาก

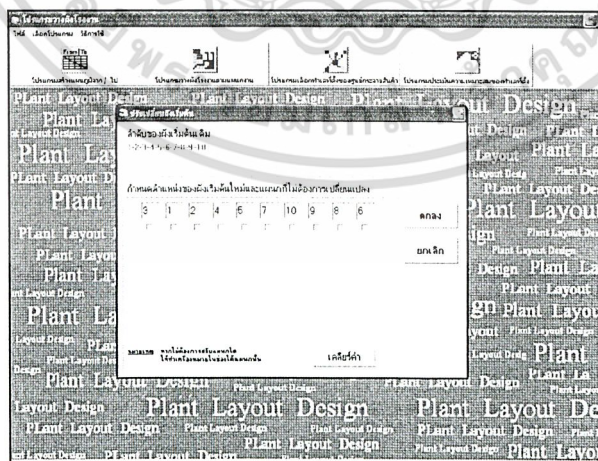
วิธีการหาระยะทาง	ค่าใช้จ่ายของผังเริ่มต้น	ค่าใช้จ่ายของผังที่เป็นผลลัพธ์	รูปแบบของผังที่เป็นผลลัพธ์
เส้นตรง	1,906,311	1,405,522	8-9-1-4-6-7-5-2-3-10
มุมฉาก	2,021,612	1,667,163	3-9-5-7-2-1-4-8-6-10

#### 4. การทดลองเปลี่ยนรูปแบบของผังเริ่มต้น

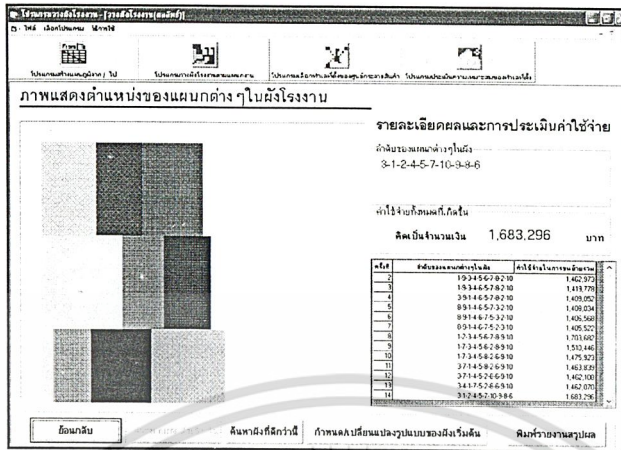
ในขั้นตอนนี้จะเป็นการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการประมวลผลด้วยรูปแบบของผังเริ่มต้นที่ต่างกัน

รูปแบบของผังเริ่มต้นเดิม คือ 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10

รูปแบบของผังเริ่มต้นใหม่ คือ 3-1-2-4-5-7-10-9-8-6

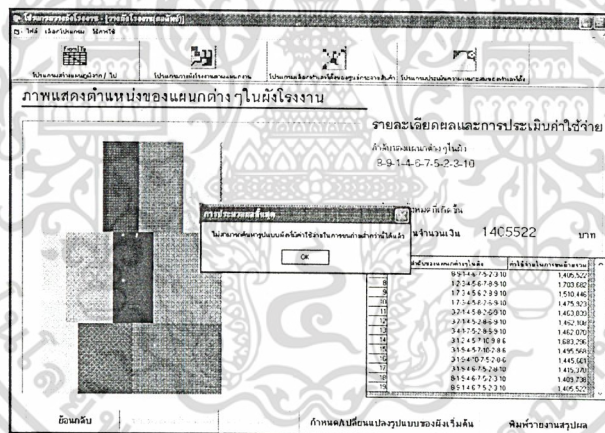


รูปที่ 4.23 แสดงหน้าจอการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของผังเริ่มต้น



รูปที่ 4.24 แสดงค่าใช้จ่ายเริ่มต้นที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของผังเริ่มต้นใหม่

จากรูปที่ 4.24 แสดงค่าใช้จ่ายที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของผังเริ่มต้นใหม่ มีค่าเท่ากับ 1,683,296 บาท



รูปที่ 4.25 แสดงการประมวลผลในรอบที่ 7 (สิ้นสุดการประมวลผล)

จากรูปที่ 4.25 ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุรวมที่ต่ำที่สุดเท่ากับ 1,405,522 บาท

โดยมีรูปแบบของผังโรงงานที่ดีที่สุด คือ 8-9-1-4-6-7-5-2-3-10

จากการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของผังเริ่มต้นทั้งสองแบบที่แตกต่างกัน จะพบว่า การกำหนดรูปแบบของผังเริ่มต้นจะมีผลต่อผลลัพธ์สุดท้าย การกำหนดรูปแบบของผังเริ่มต้นที่แตกต่างกันอาจทำให้ผลลัพธ์สุดท้ายแตกต่างกันด้วย ทั้งนี้เนื่องจากในขั้นตอนของการสลับที่เป็นคู่ของแผนกในโปรแกรมนั้น จะเป็นการเลือกสลับตามกฎของการสลับที่เป็นคู่ ไม่ได้ทำการสลับในทุกค่าที่เป็นไปได้ จึงทำให้ในแต่ละรอบของการประมวลผลจะเกิดรูปแบบของวิธีการสลับที่ต่างกันอย่างออกป้ไปเรื่อยๆ

#### 4.3 โปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้งานโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า โดยกำหนดปัญหาตัวอย่างขึ้นมาเพื่อทำการทดสอบการทำงานของโปรแกรม ซึ่งจะเป็นออกเป็น 2 กรณีคือ กรณีที่ 1 เมื่อรูปแบบการหาค่าใช้จ่ายเป็นแบบหาค่าที่มากที่สุด และ กรณีที่ 2 เมื่อรูปแบบการหาค่าใช้จ่ายเป็นแบบหาค่าที่น้อยที่สุด

##### 4.3.1 การทดสอบโปรแกรมในกรณีที่ 1 แบบหาค่าใช้จ่ายที่มากที่สุด

4.3.1.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมในกรณีที่ 1 เมื่อรูปแบบการหาค่าใช้จ่ายเป็นแบบหาค่าที่มากที่สุด ได้แก่

1. ข้อมูลของสถานที่ตั้งโรงงานซึ่งโรงงานมีทั้งหมด 18 แห่ง ซึ่งมีสถานที่ตั้งนี้

1.1 ลาดกระบัง	1.10 พระประแดง
1.2 มินบุรี	1.11 ปทุมธานี
1.3 ลำโพง	1.12 อโยธยา
1.4 บางนา	1.13 สมุทรปราการ
1.5 บางพลี	1.14 สมุทรสาคร
1.6 บางกะปิ	1.15 สระบุรี
1.7 นนทบุรี	1.16 นวนคร
1.8 ลาดพร้าว	1.17 อมตะนคร
1.9 ปากเกร็ด	1.18 แหลมฉบัง

2. ข้อมูลของโรงงานแต่ละโรงงานมี

ซึ่งมีรายละเอียดประกอบไปด้วย

1. ชื่อสถานที่ตั้งโรงงาน
2. ตำแหน่งของโรงงานในระบบพิกัดเชิงแกน
3. ปริมาณความต้องการของสินค้า(ชิ้น)

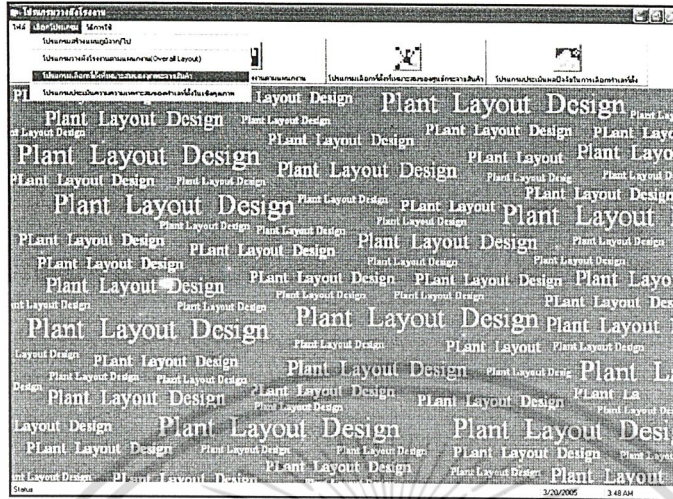
ข้อมูลต่างๆ ของโรงงานแต่ละแห่ง จะแสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดของแต่ละโรงงานในปัญหากรณีนี้ แบบหาใช้จ่ายค่าที่มากที่สุด

ลำดับ	สถานที่ตั้งโรงงาน	พิกัดแกนX	พิกัดแกนY	ปริมาณความต้องการ(ชิ้น)
1	ลาดกระบัง	25	36	2000
2	มีนบุรี	40	60	1500
3	ลำโพง	82	90	3500
4	บางนา	80	23	3100
5	บางพลี	70	15	1800
6	บางกะปิ	24	35	2200
7	นนทบุรี	45	36	2100
8	ลาดพร้าว	47	47	2600
9	ปากเกร็ด	68	65	1200
10	พระประแดง	32	50	3300
11	ปทุมธานี	95	82	2900
12	อยุธยา	84	85	1700
13	สมุทรปราการ	10	15	1600
14	สมุทรสาคร	8	7	1200
15	สระบุรี	97	95	3000
16	นวนคร	88	25	2800
17	อมตะนคร	15	5	2500
18	แหลมฉบัง	2	3	1800

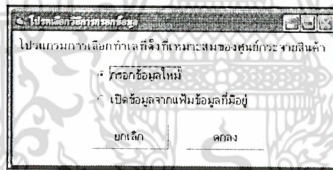
4.3.1.2 การทดสอบโปรแกรมในกรณีนี้ที่ 1 เมื่อรูปแบบการหาค่าใช้จ่ายเป็นแบบหาค่าที่มากที่สุด

เริ่มจากเปิดโปรแกรมในหน้าหลัก จากนั้นทำการเลือกโปรแกรมจากเมนูบาร์หรือปุ่มไอคอนดังรูปเพื่อเปิดโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้าขึ้นมา ดังรูปที่ 4.26



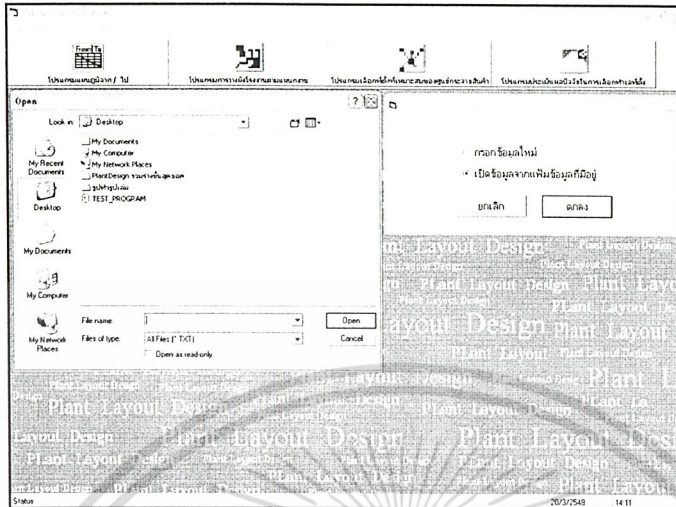
รูปที่ 4.26 แสดงหน้าจอหลักเมื่อทำการเลือกโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า

โปรแกรมสามารถเลือกวิธีการเปิดข้อมูลได้ 2 วิธี คือ กรอกข้อมูลใหม่หรือเปิดจากแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่ หน้าจอในการเลือกวิธีการกรอกข้อมูลแสดง ดังรูปที่ 4.27



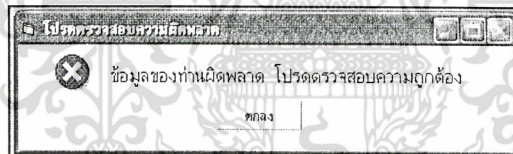
รูปที่ 4.27 แสดงหน้าจอเลือกวิธีการกรอกข้อมูล โปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า

หากเลือกเปิดข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่จะมีฟอร์มของการเลือกแฟ้ม ดังรูปที่ 4.28



รูปที่ 4.28 แสดงหน้าจอเลือกกรอกข้อมูลโดยการเปิดจากเพิ่มข้อมูลที่มีอยู่

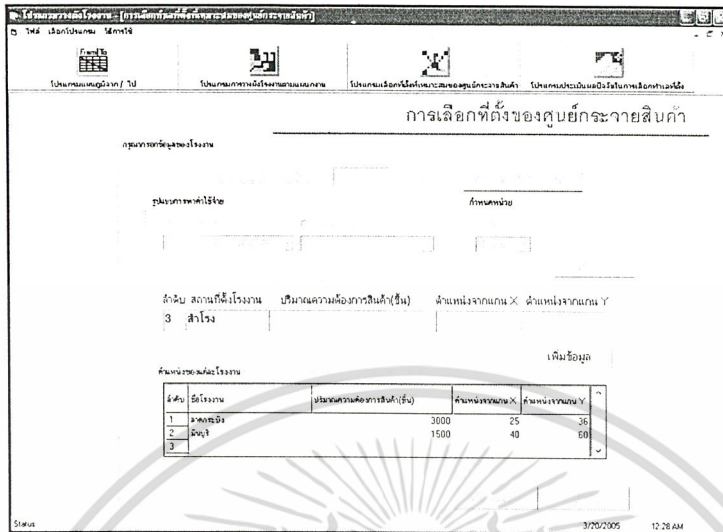
โปรแกรมจะมีการตรวจสอบข้อมูลว่าเป็นข้อมูลชนิดเดียวกับ โปรแกรมหรือไม่ เมื่อมีข้อมูลผิดประเภทโปรแกรมจะแสดงฟอร์มโปรดตรวจสอบความผิดพลาดออกมา ดังรูปที่ 4.29



รูปที่ 4.29 แสดงหน้าจอตรวจสอบข้อมูลที่เปิดจากเพิ่มข้อมูลเมื่อข้อมูลที่เปิดออกมาผิดพลาด

ถ้าข้อมูลถูกต้องก็สามารถที่จะเข้าไปในฟอร์มถัดไปของโปรแกรมฟอร์มสำหรับรับข้อมูลพื้นฐานคือ จำนวนโรงงานที่มีอยู่เดิม รูปแบบการหาค่าใช้จ่าย หน่วยการวัด ชื่อสถานที่ตั้ง ปริมาณของน้ำหนักที่จะนำมาคำนวณและตำแหน่งของโรงงานที่มีอยู่ในระบบพิกัดเชิงแกน

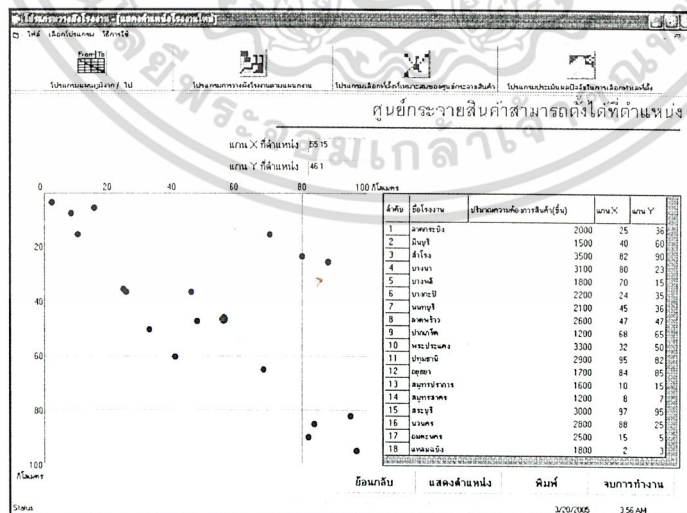
หน้าจอของการรับข้อมูลของโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้ากรณีในรูปแบบการหาค่าใช้จ่ายเป็นแบบหาค่าที่มากที่สุด ดังรูปที่ 4.30



รูปที่ 4.30 ส่วนการรับข้อมูลของโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า กรณีที่รูปแบบการหาค่าใช้จ่ายเป็นแบบหาค่าที่มากที่สุด

เมื่อทำการกรอกข้อมูลปัญหาตัวอย่างในกรณีที่เป็นการหาค่าใช้จ่ายที่มากที่สุดครบ โปรแกรมจะทำการประมวลผลหาค่าตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดของศูนย์กระจายสินค้าออกมาในตำแหน่งของระบบพิกัดเชิงแกน และทำการแสดงตำแหน่งของศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสมที่สุดในหน้าจอแสดงผลลัพธ์

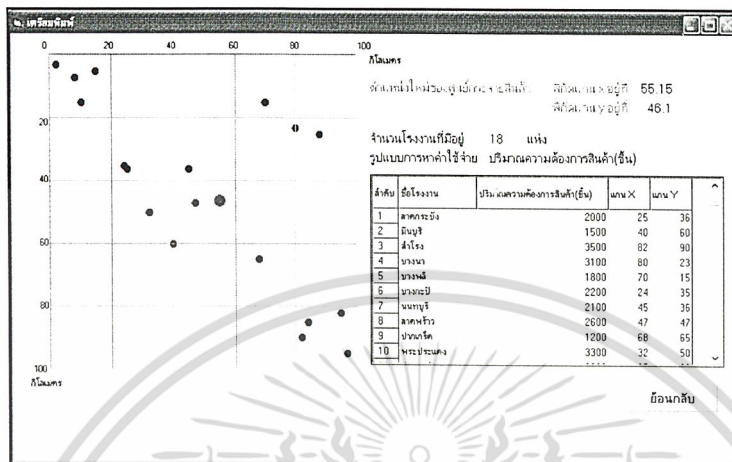
ปัญหาตัวอย่างนี้ ควรจะตั้งศูนย์กระจายสินค้าอยู่ที่ตำแหน่งแกน X เท่ากับ 55.15 ควรจะตั้งศูนย์กระจายสินค้าอยู่ที่ตำแหน่งแกน Y เท่ากับ 46.10 ดังรูปที่ 4.31



รูปที่ 4.31 ส่วนการแสดงผลลัพธ์ของโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า กรณีที่รูปแบบการหาค่าใช้จ่ายเป็นแบบหาค่าที่มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าสามารถแสดงออกทางกราฟคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ 4.32



รูปที่ 4.32 ส่วนการแสดงผลก่อนพิมพ์ กรณีที่รูปแบบการหาค่าใช้จ่ายเป็นแบบหาค่าที่มากที่สุด

#### 4.3.2 การทดสอบโปรแกรมในกรณีที่ 2 แบบหาค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด

4.3.2.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมในกรณีที่ 2 เมื่อรูปแบบการหาค่าใช้จ่ายเป็นแบบหาค่าที่น้อยที่สุด ได้แก่

1. ชื่อสถานที่ตั้งโรงงาน
2. ตำแหน่งของโรงงานในระบบพิกัดเชิงแกน
3. ค่าใช้จ่ายในการขนถ่าย (บาท)

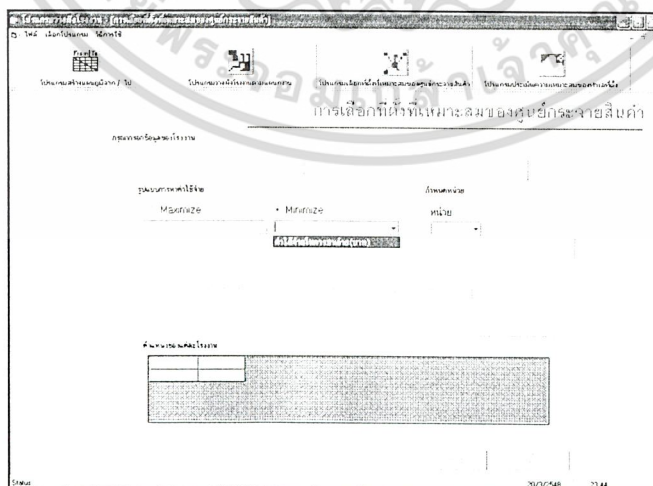
ข้อมูลต่างๆ ของโรงงานแต่ละที่ จะแสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงรายละเอียดของแต่ละโรงงานในปัญหากรณีที่ 2 แบบหาค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด

ลำดับ	สถานที่ตั้งโรงงาน	พิกัดแกนX	พิกัดแกนY	ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง(บาท)
1	ลาดกระบัง	25	36	฿120,000
2	มีนบุรี	40	60	฿50,000
3	ลำโพง	82	90	฿240,000
4	บางนา	80	23	฿60,000
5	บางพลี	70	15	฿42,000
6	บางกะปิ	24	35	฿100,000
7	นนทบุรี	45	36	฿22,500
8	ลาดพร้าว	47	47	฿14,500
9	ปากเกร็ด	68	65	฿75,000
10	พระประแดง	32	50	฿345,000
11	ปทุมธานี	95	82	฿95,000
12	อยุธยา	84	85	฿64,500
13	สมุทรปราการ	10	15	฿125,000
14	สมุทรสาคร	8	7	฿14,500
15	สระบุรี	97	95	฿25,000
16	นวนคร	88	25	฿85,500
17	อมตะนคร	15	5	฿145,000
18	แหลมฉบัง	2	3	฿125,000

4.3.2.2 การทดสอบกับโปรแกรมในกรณีที่ 2 เมื่อรูปแบบการหาค่าใช้จ่ายเป็นแบบหาค่าที่น้อยที่สุด

ส่วนของวิธีการเปิดโปรแกรมแสดงไว้ดังรูปที่ 4.26 และส่วนของการรับข้อมูลของโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า แสดงดังรูปที่ 4.33

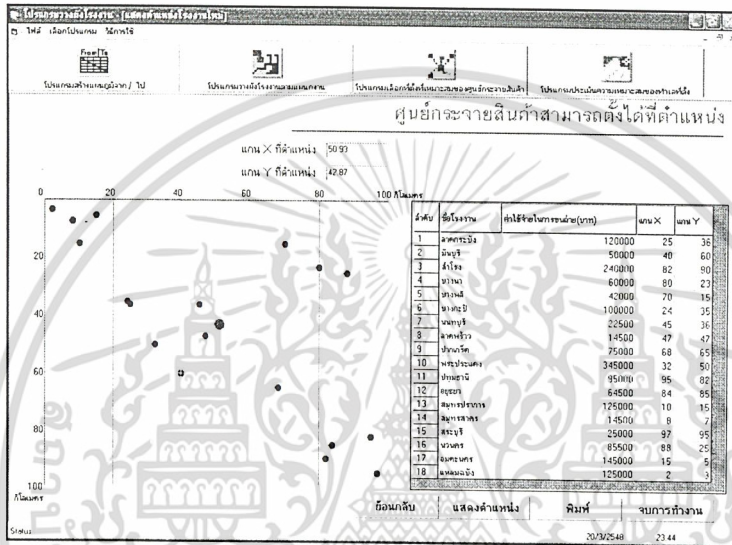


รูปที่ 4.33 ส่วนรับข้อมูลของโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า สินค้ากรณีที่เป็นแบบหาค่าที่น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

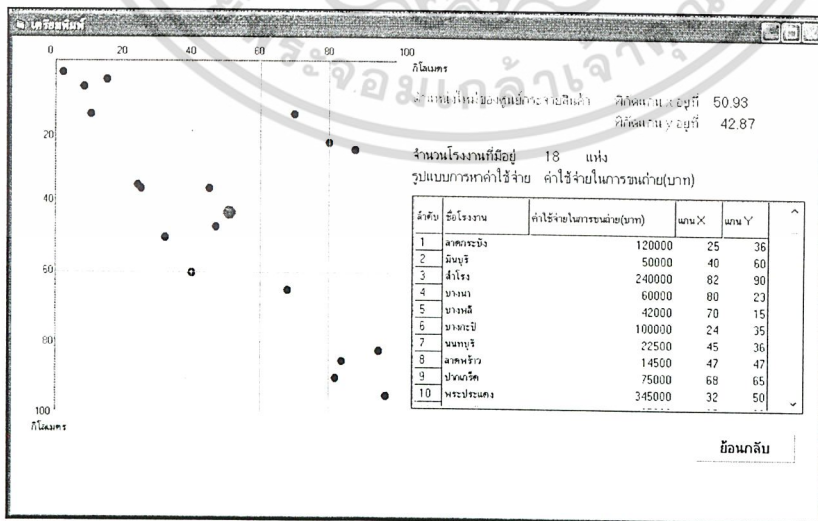
เมื่อทำการกรอกข้อมูลปัญหาตัวอย่างในกรณีที่เป็นกรหาค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดครบ โปรแกรมจะทำการประมวลผลหาค่าตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดของศูนย์กระจายสินค้าออกมาในตำแหน่งของระบบพิกัดเชิงแกนและทำการแสดงตำแหน่งของศูนย์กระจายสินค้าที่เหมาะสมที่สุดในหน้าจอแสดงผลลัพธ์

ปัญหาตัวอย่างนี้ ควรจะตั้งศูนย์กระจายสินค้าอยู่ที่ตำแหน่งแกน X เท่ากับ 50.93  
 ควรจะตั้งศูนย์กระจายสินค้าอยู่ที่ตำแหน่งแกน Y เท่ากับ 42.87 ดังรูปที่ 4.34



รูปที่ 4.34 ส่วนแสดงผลลัพธ์ของโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้ากรณีที่เป็นแบบหาค่าที่น้อยที่สุด

โปรแกรมเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าสามารถแสดงออกทางเครื่องพิมพ์ ดังรูปที่ 4.35



รูปที่ 4.35 ส่วนแสดงผลก่อนพิมพ์ กรณีที่รูปแบบการหาค่าใช้จ่ายเป็นแบบหาค่าที่น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 โปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง

##### 4.4.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง

รูปแบบของปัญหาคือ การประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพ เพื่อเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมของโรงงานจากทำเลที่ตั้งทั้งหมด 10 แห่ง

ชื่อของทำเลที่ตั้งที่ต้องการประเมิน

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1.ทำเลที่ตั้งที่1 | 6.ทำเลที่ตั้งที่6   |
| 2.ทำเลที่ตั้งที่2 | 7.ทำเลที่ตั้งที่7   |
| 3.ทำเลที่ตั้งที่3 | 8.ทำเลที่ตั้งที่8   |
| 4.ทำเลที่ตั้งที่4 | 9.ทำเลที่ตั้งที่9   |
| 5.ทำเลที่ตั้งที่5 | 10.ทำเลที่ตั้งที่10 |

รายละเอียดในการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพ แสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงรายละเอียดการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพของแต่ละโรงงาน

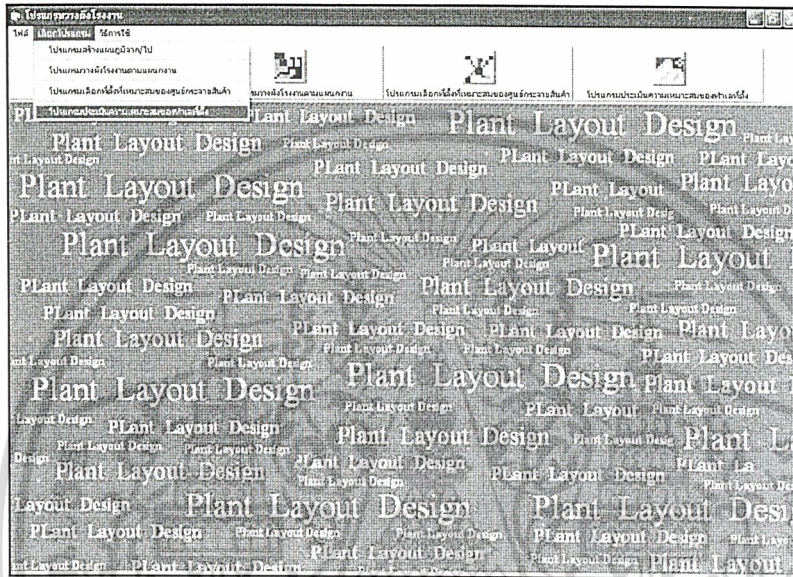
ลำดับ	ปัจจัยเชิงคุณภาพ*	น้ำหนัก(%)	ทำเลที่ตั้ง									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	แหล่งวัตถุดิบ	11	ดีมาก	ดี	ไม่ดี	ดี	ดี	ดี	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	ดีมาก
2	แหล่งแรงงาน	6	ดีมาก	ดีมาก	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ดี	ดีมาก	ดี	ปานกลาง
3	แหล่งเทคโนโลยี	4	ดี	ดีมาก	ดีมาก	ดี	น้อย	ปานกลาง	น้อย	น้อย	ดี	น้อย
4	การตลาด	6	ปานกลาง	ดี	น้อย	ปานกลาง	ไม่ดี	ดี	น้อย	ดีมาก	ปานกลาง	ดีมาก
5	ราคาที่ดิน	8	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	ดีมาก	ดีมาก	น้อย	น้อย	น้อย	ปานกลาง	น้อย
6	ค่าก่อสร้าง	4	ปานกลาง	น้อย	น้อย	ดี	ปานกลาง	ปานกลาง	ไม่ดี	ดีมาก	น้อย	ปานกลาง
7	ค่าขนส่ง	3	น้อย	ดีมาก	น้อย	ปานกลาง	ไม่ดี	ดีมาก	น้อย	น้อย	ดีมาก	ดีมาก
8	แหล่งพลังงาน	2	ปานกลาง	ดีมาก	ไม่ดี	ดี	น้อย	น้อย	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย
9	แหล่งน้ำ	7	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ไม่ดี	ดีมาก	ไม่ดี	ปานกลาง	น้อย	ดี	ดี
10	การสื่อสาร	8	ดีมาก	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	ไม่ดี	น้อย	ปานกลาง	ไม่ดี	น้อย	น้อย
11	การยอมรับจากชุมชน	9	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ดีมาก	น้อย	น้อย	ปานกลาง	ดีมาก
12	การบริการ	4	ปานกลาง	ดี	น้อย	ดี	ไม่ดี	ไม่ดี	ปานกลาง	น้อย	ไม่ดี	ดี
13	กฎหมายภาษี	3	น้อย	ดีมาก	ปานกลาง	ดีมาก	ปานกลาง	ดี	น้อย	ไม่ดี	ไม่ดี	ปานกลาง
14	การจัดของเสีย	6	น้อย	ดีมาก	น้อย	น้อย	ดีมาก	น้อย	ปานกลาง	ดีมาก	ดีมาก	ปานกลาง
15	การป้องกันภัย	5	ไม่ดี	ดีมาก	ดี	ดี	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ปานกลาง	ดีมาก
16	การร่วมมือของชุมชน	14	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	ดีมาก	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง
17	ค่าจ้างแรงงาน (ล้านบาท/ปี)		15	20	19	18	30	21	16	19	22	31
18	ค่าขนส่ง (ล้านบาท/ปี)		22	31	26	29	18	16	25	10	32	30
19	ค่าภาษีอากร (ล้านบาท/ปี)		16	17	18	17	17	19	20	21	18	18
20	ค่าสาธารณูปโภค(ล้านบาท/ปี)		15	19	16	19	17	15	16	16	16	18

\*\*\*ปัจจัยเชิงคุณภาพทั้ง 20 ปัจจัย เป็นปัจจัยที่โปรแกรมจัดเตรียมไว้

#### 4.4.2 การทดสอบโปรแกรมการประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง

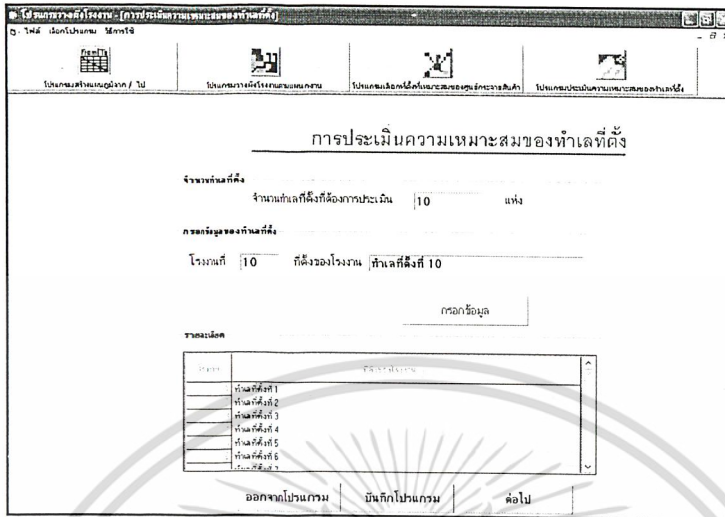
##### 4.4.2.1 กรณีที่ 1 การประเมินผังโรงงานโดยไม่เพิ่มปัจจัยเชิงคุณภาพ

การทดสอบโปรแกรมเริ่มด้วยการเปิดโปรแกรมแล้วทำการเลือกโปรแกรมการประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง แสดงดังรูปที่ 4.36

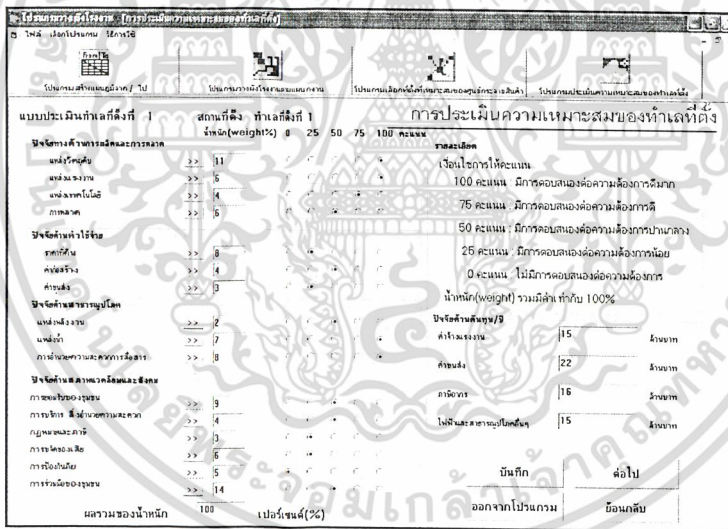


รูปที่ 4.36 แสดงหน้าจอการเลือกโปรแกรมการประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง

เมื่อเข้าสู่โปรแกรมการประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง จะพบกับหน้าจอการรับข้อมูลของจำนวนและรายละเอียดของทำเลที่ตั้งที่จะทำการประเมิน ดังรูปที่ 4.37 เมื่อผู้ใช้นั้นที่กรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้วก็จะเข้าสู่หน้าจอถัดไปคือหน้าจอของการเพิ่มปัจจัยในการประเมิน (ตัวอย่างนี้ไม่มีการเพิ่มปัจจัย) และหน้าจอของการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพ ดังรูปที่ 4.38



รูปที่ 4.37 แสดงหน้าจอส่วนรับข้อมูลของจำนวนและรายละเอียดของทำเลที่ตั้ง



รูปที่ 4.38 แสดงหน้าจอการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพ

หลังจากทำการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพของทุกทำเลที่ตั้งเสร็จแล้ว โปรแกรมจะทำการวิเคราะห์และประเมินผล เลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมออกมา

ผลการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพของ โปรแกรม

ทำเลที่ตั้งที่ 1 มีคะแนน 0.235 คะแนน

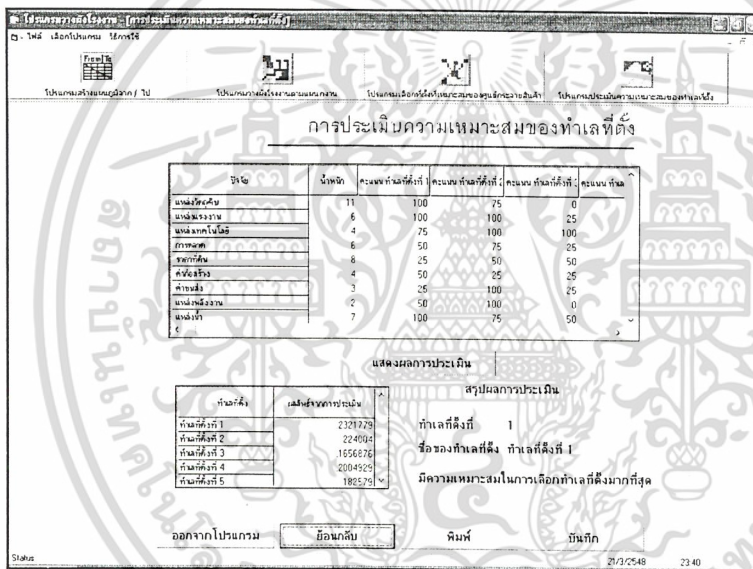
ทำเลที่ตั้งที่ 2 มีคะแนน 0.222 คะแนน

ทำเลที่ตั้งที่ 3 มีคะแนน 0.171 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำเลที่ตั้งที่ 4 มีคะแนน 0.199 คะแนน
- ทำเลที่ตั้งที่ 5 มีคะแนน 0.167 คะแนน
- ทำเลที่ตั้งที่ 6 มีคะแนน 0.213 คะแนน
- ทำเลที่ตั้งที่ 7 มีคะแนน 0.175 คะแนน
- ทำเลที่ตั้งที่ 8 มีคะแนน 0.209 คะแนน
- ทำเลที่ตั้งที่ 9 มีคะแนน 0.194 คะแนน
- ทำเลที่ตั้งที่ 10 มีคะแนน 0.210 คะแนน

สรุปผลการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพ ทำเลที่ตั้งที่ 1 มีความเหมาะสมในการเลือกทำเลที่ตั้งมากที่สุด ซึ่งรูปของหน้าจอแสดงผล ดังรูปที่ 4.39



รูปที่ 4.39 แสดงหน้าจอส่วนการแสดงผลการประเมิน

#### 4.4.1 จบการแก้ปัญหาการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพที่ 4.4.1

#### 4.4.2.2 กรณีที่ 2 การประเมินผังโรงงานโดยเพิ่มปัจจัยเชิงคุณภาพ

การทดสอบโปรแกรมต้องการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพ เพื่อเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมของโรงงานจากทำเลที่ตั้งทั้งหมด 10 แห่ง

ชื่อของทำเลที่ตั้งที่ต้องการประเมิน มีดังนี้

1. ทำเลที่ตั้งที่ 1
2. ทำเลที่ตั้งที่ 2
3. ทำเลที่ตั้งที่ 3
4. ทำเลที่ตั้งที่ 4
5. ทำเลที่ตั้งที่ 5
6. ทำเลที่ตั้งที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน<sup>68</sup>เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ทำเลที่ตั้งที่7

8. ทำเลที่ตั้งที่8

9. ทำเลที่ตั้งที่9

10. ทำเลที่ตั้งที่10

ปัจจัยที่ต้องการประเมินเพิ่ม

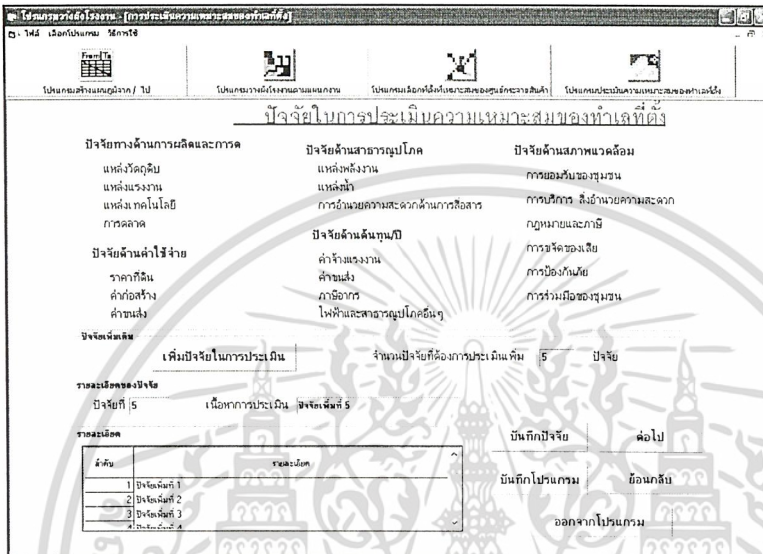
1. ขนาดของพื้นที่
2. จำนวนชัยพลายเออร์
3. เวลาในการขนส่ง
4. ทักษะแรงงาน
5. ราคาวัตถุดิบ

รายละเอียดในการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพ แสดงดังตารางที่ 4.8

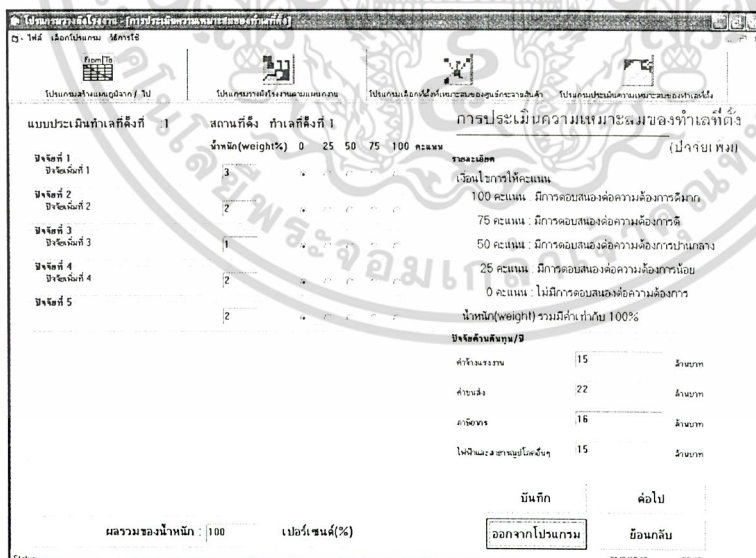
ตารางที่ 4.8 แสดงรายละเอียดในการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพของแต่ละโรงงาน

ลำดับ	ปัจจัยเชิงคุณภาพ	น้ำหนัก(%)	ทำเลที่ตั้ง									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	แหล่งวัตถุดิบ	9	ดีมาก	ดี	ไม่ดี	ดี	ดี	ดี	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	ดีมาก
2	แหล่งแรงงาน	6	ดีมาก	ดีมาก	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ดี	ดีมาก	ดี	ปานกลาง
3	แหล่งเทคโนโลยี	4	ดี	ดีมาก	ดีมาก	ดี	น้อย	ปานกลาง	น้อย	น้อย	ดี	น้อย
4	การตลาด	6	ปานกลาง	ดี	น้อย	ปานกลาง	ไม่ดี	ดี	น้อย	ดีมาก	ปานกลาง	ดีมาก
5	ราคาที่ดิน	8	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	ดีมาก	ดีมาก	น้อย	น้อย	น้อย	ปานกลาง	น้อย
6	ค่าก่อสร้าง	4	ปานกลาง	น้อย	น้อย	ดี	ปานกลาง	ปานกลาง	ไม่ดี	ดีมาก	น้อย	ปานกลาง
7	ค่าขนส่ง	3	น้อย	ดีมาก	น้อย	ปานกลาง	ไม่ดี	ดีมาก	น้อย	น้อย	ดีมาก	ดีมาก
8	แหล่งพลังงาน	2	ปานกลาง	ดีมาก	ไม่ดี	ดี	น้อย	น้อย	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย
9	แหล่งน้ำ	7	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ไม่ดี	ดีมาก	ไม่ดี	ปานกลาง	น้อย	ดี	ดี
10	การสื่อสาร	8	ดีมาก	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	ไม่ดี	น้อย	ปานกลาง	ไม่ดี	น้อย	น้อย
11	การยอมรับจากชุมชน	7	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ดีมาก	น้อย	น้อย	ปานกลาง	ดีมาก
12	การบริการ	4	ปานกลาง	ดี	น้อย	ดี	ไม่ดี	ไม่ดี	ปานกลาง	น้อย	ไม่ดี	ดี
13	กฎหมาย ภาษี	3	น้อย	ดีมาก	ปานกลาง	ดีมาก	ปานกลาง	ดี	น้อย	ไม่ดี	ไม่ดี	ปานกลาง
14	การจัดของเสีย	6	น้อย	ดีมาก	น้อย	น้อย	ดีมาก	น้อย	ปานกลาง	ดีมาก	ดีมาก	ปานกลาง
15	การป้องกันภัย	5	ไม่ดี	ดีมาก	ดี	ดี	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ปานกลาง	ดีมาก
16	การร่วมมือของชุมชน	8	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ดีมาก	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง
17	ขนาดของพื้นที่	3	ปานกลาง	น้อย	น้อย	ดี	ไม่ดี	ไม่ดี	ปานกลาง	น้อย	ไม่ดี	ดี
18	จำนวนชัยพลายเออร์	2	น้อย	ไม่ดี	ปานกลาง	ดีมาก	ปานกลาง	ดี	น้อย	ไม่ดี	ไม่ดี	ปานกลาง
19	เวลาในการขนส่ง	1	น้อย	ดีมาก	น้อย	น้อย	ดีมาก	น้อย	ปานกลาง	ดีมาก	ดีมาก	ปานกลาง
20	ทักษะแรงงาน	2	ไม่ดี	น้อย	ดี	ดี	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ปานกลาง	ดีมาก
21	ราคาวัตถุดิบ	2	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ดีมาก	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง
22	ค่าจ้างแรงงาน (ล้านบาท/ปี)		15	20	19	18	30	21	16	19	22	31
23	ค่าขนส่ง (ล้านบาท/ปี)		22	31	26	29	18	16	25	10	32	30
24	ค่าภาษีอากร (ล้านบาท/ปี)		16	17	18	17	17	19	20	21	18	18
25	ค่าสาธารณูปโภค(ล้านบาท/ปี)		15	19	16	19	17	15	16	16	16	18

กรณีเพิ่มปัจจัยในการประเมิน โปรแกรมจะมีหน้าจอเพื่อใช้ในการเพิ่มปัจจัย(จะปรากฏหน้าจอการเพิ่มปัจจัย ทุกครั้งเมื่อมีการบันทึกจำนวนและรายละเอียดของทำเลที่ตั้งเสร็จ) ดังรูปที่ 4.40 และจะมีหน้าจอเพื่อใช้ในการประเมิน ปัจจัยเพิ่มดังรูปที่ 4.41



รูปที่ 4.40 แสดงหน้าจอการเพิ่มปัจจัยในการประเมิน



รูปที่ 4.41 แสดงหน้าจอการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพ(กรณีเพิ่มปัจจัย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน 70 ที่การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพของโปรแกรม

ทำเลที่ตั้งที่ 1	มีคะแนน	0.230	คะแนน
ทำเลที่ตั้งที่ 2	มีคะแนน	0.233	คะแนน
ทำเลที่ตั้งที่ 3	มีคะแนน	0.175	คะแนน
ทำเลที่ตั้งที่ 4	มีคะแนน	0.188	คะแนน
ทำเลที่ตั้งที่ 5	มีคะแนน	0.153	คะแนน
ทำเลที่ตั้งที่ 6	มีคะแนน	0.199	คะแนน
ทำเลที่ตั้งที่ 7	มีคะแนน	0.180	คะแนน
ทำเลที่ตั้งที่ 8	มีคะแนน	0.197	คะแนน
ทำเลที่ตั้งที่ 9	มีคะแนน	0.204	คะแนน
ทำเลที่ตั้งที่ 10	มีคะแนน	0.221	คะแนน

สรุปผลการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพ ทำเลที่ตั้งที่ 2 มีความเหมาะสมในการเลือกทำเลที่ตั้งมากที่สุด  
จบการแก้ปัญหาการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพที่ 4.4.2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการดำเนินงาน

#### 5.1 การสรุปผลการดำเนินงาน

ปริญญานิพนธ์นี้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยในการวางผังโรงงาน โดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญ คือ เพื่อช่วยสนับสนุนและเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบการตัดสินใจในการวางผังโรงงาน ทั้งด้านการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณและในเชิงคุณภาพ โดยใช้ความสามารถในการประมวลผลที่รวดเร็วและแม่นยำของระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการคำนวณ และสามารถแสดงผลออกมาในรูปแบบกราฟฟิก ตัวโปรแกรมประกอบด้วยโครงสร้าง 4 ส่วนหลักๆ ดังนี้

##### 5.1.1 การสรุปผลการดำเนินงานโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป

โปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไปใช้สำหรับการสร้างแผนภูมิจาก/ไปขึ้นมาเพื่อช่วยวิเคราะห์ปริมาณการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก เพื่อนำไปประเมินระดับความสัมพันธ์ของแผนกต่างๆ ที่มีต่อกัน หากแผนกใดๆ ที่มีปริมาณการขนถ่ายวัสดุระหว่างกันมากแสดงว่ามีความสัมพันธ์ต่อกันมากจึงควรจัดตำแหน่งให้แผนกเหล่านั้นอยู่ใกล้กันเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุ โปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป สามารถช่วยลดเวลาและความยุ่งยากในการสร้างแผนภูมิจาก/ไป โดยโปรแกรมกำหนดให้ผู้ใช้งานกรอกเพียงจำนวนแผนกในผังโรงงาน ปริมาณในการผลิตผลิตภัณฑ์ ปริมาณที่สามารถขนถ่ายได้ต่อเที่ยว และลำดับของแผนกที่ผลิตผลิตภัณฑ์นั้นๆ เคลื่อนผ่าน

##### 5.1.2 การสรุปผลการดำเนินงานโปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนกงาน

โปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนกงานนี้ใช้สำหรับช่วยในการตัดสินใจวางผังโรงงานตามแผนกงาน(Overall Layout) ในระยะที่ 2 ตามทฤษฎีการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือการจัดวางแผนกต่างๆ ในผังโรงงานอย่างคร่าวๆ โดยไม่คำนึงว่ามีอุปกรณ์ใดๆ อยู่ในพื้นที่ จุดมุ่งหมายของโปรแกรมนี้นี้ คือการค้นหารูปแบบของผังโรงงานที่มีค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุต่ำที่สุด โปรแกรมจะใช้วิธีการสลับที่แผนกต่างๆ ในผังเริ่มต้นเป็นคู่ๆ พร้อมทั้งคำนวณค่าใช้จ่าย เมื่อเกิดการเปลี่ยนตำแหน่งของแผนกจะทำให้ระยะทางระหว่างแผนกๆ เปลี่ยนไป ซึ่งจะส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก โปรแกรมนี้จะทำการสลับคู่ไปเรื่อยๆ ตามกฎเกณฑ์ของวิธีการสลับที่เป็นคู่ (Pairwise Exchange Method) การกำหนดรูปแบบของผังเริ่มต้นที่ต่างกัน อาจทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ต่างกันได้ ในกรณีที่ต้องการทางเลือกหลายๆ ทางก็อาจใช้วิธีทำให้ผังโรงงานเริ่มต้นให้แตกต่างจากผังโรงงานเริ่มต้นเดิม โดยโปรแกรมสามารถประมวลผลผังโรงงานที่มีจำนวนแผนกได้ไม่เกิน 40 แผนก

### 5.1.3 การสรุปผลการดำเนินงานโปรแกรมเลือกตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า

โปรแกรมเลือกตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้านี้ใช้สำหรับช่วยในการตัดสินใจตั้งศูนย์กระจายสินค้าใหม่หรือโรงงานใหม่ที่มีความสัมพันธ์กับโรงงานที่มีอยู่ โดยใช้วิธีการหาจุดศูนย์กลางถ่วงของจุดกระจายสินค้า (Center of gravity) และการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน ซึ่งจุดมุ่งหมายของโปรแกรมนี้ออกการค้นหาค่าแห่งที่เหมาะสมที่สุดของศูนย์กระจายสินค้า โดยโปรแกรมสามารถรองรับจำนวนโรงงานที่มีอยู่ได้ไม่เกิน 100 แห่ง และตำแหน่งของโรงงานในระบบพิกัดเชิงแกนต้องมีค่าไม่เกิน 1,000 หน่วย

### 5.1.4 การสรุปผลการดำเนินงานโปรแกรมการประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง

โปรแกรมการประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้งนี้เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับประเมินผลความเหมาะสมของทำเลที่ตั้งโดยพิจารณาข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Method) เช่น แหล่งแรงงาน การขนส่ง แหล่งวัตถุดิบ ฯลฯ โดยใช้วิธีประเมินปัจจัย (Factor – Rating Method) ซึ่งจุดมุ่งหมายของโปรแกรมนี้ออกการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดที่ได้จากการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพ ภายในโปรแกรมจะจัดเตรียมปัจจัยเชิงคุณภาพไว้ทั้งหมด 16 ปัจจัย และสามารถเพิ่มปัจจัยในการประเมินได้อีก 10 ปัจจัย

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

แนวทางในการดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงโปรแกรมช่วยในการวางผังโรงงานมีดังนี้

5.2.1 ควรเพิ่มเติมโปรแกรมช่วยในการวางผังโรงงานในขั้นตอนการวางผังโรงงานอย่างละเอียด (Details Layout) หรือใน ระยะที่ 3 ตามทฤษฎีการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ ยกตัวอย่าง เช่น โปรแกรมช่วยในการจัดวางตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ในผังโรงงาน ซึ่งจะช่วยให้สามารถวางผังโรงงานได้รัดกุมและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.2.2 ควรมีการพัฒนาส่วนแสดงผลและส่วนติดต่อกับผู้ใช้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกในการใช้งานและสามารถเข้าใจได้ง่าย

## บรรณานุกรม

James A. Tompkis , Jonh A.White , Yavus A.Bozer , J.M.A. Tancoco , Facilities Planning , Third Edition ,  
John Wiley & Sons , INC

พิภพ เล้าประจง , การจัดการทำเลที่ตั้งและการจัดวางผังโรงงานด้วยคอมพิวเตอร์ , สมาคมส่งเสริม  
เทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น)

สมศักดิ์ ตรีสัตย์ , การออกแบบและวางผังโรงงาน , พิมพ์ครั้งที่ 1 , สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

สัจจะ จรัสรุ่งรวีร , คู่มือการเขียนโปรแกรมและใช้งาน Visual Basic 6.0 , พิมพ์ครั้งที่ 5 , สำนักพิมพ์อินโฟ  
เพรส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก

## วิธีการใช้งานโปรแกรม

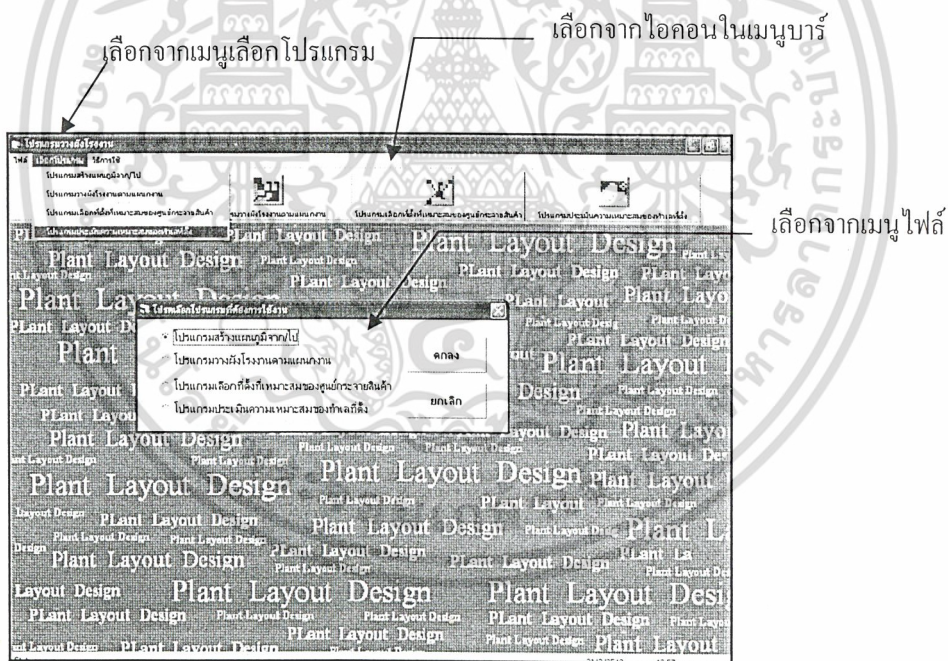
### 1. วิธีการใช้งานพื้นฐานของโปรแกรมต่างๆ แบ่งออกเป็นขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

#### 1.1 ขั้นตอนการเรียกใช้งานโปรแกรม ผู้ใช้สามารถเรียกโปรแกรมขึ้นมาใช้งานได้หลายทางดังนี้

1.1.1 เลือกจากเมนูไฟล์,สร้างใหม่,แล้วเลือกที่ออบชั่นบอชซ์ของโปรแกรมที่ต้องการเรียกใช้งานตามลำดับ

1.1.2 เลือกจากเมนูเลือกโปรแกรมแล้วเลือกโปรแกรมที่ต้องการเรียกใช้งานตามลำดับ

1.1.3 เลือกที่ไอคอนของแผนภูมิจากไปในเมนูบาร์ของหน้าจอหลัก



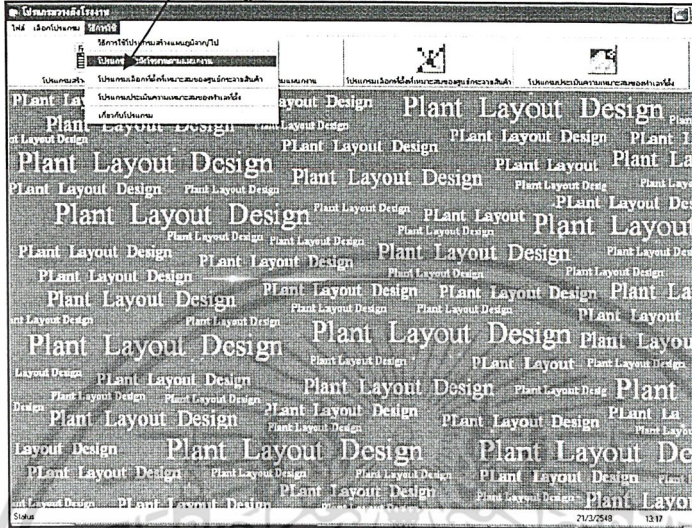
รูปที่ ก-1 รูปแสดงวิธีการเรียกใช้งานโปรแกรม

#### 1.2 วิธีการศึกษาวิธีการใช้งานของตัวโปรแกรม

เมื่อผู้ใช้ต้องการรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายการใช้โปรแกรมให้ทำการเลือกที่เมนูวิธีการใช้งาน จากนั้นเลือกคำอธิบายของโปรแกรมที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### เลือกเมนูวิธีการใช้งาน

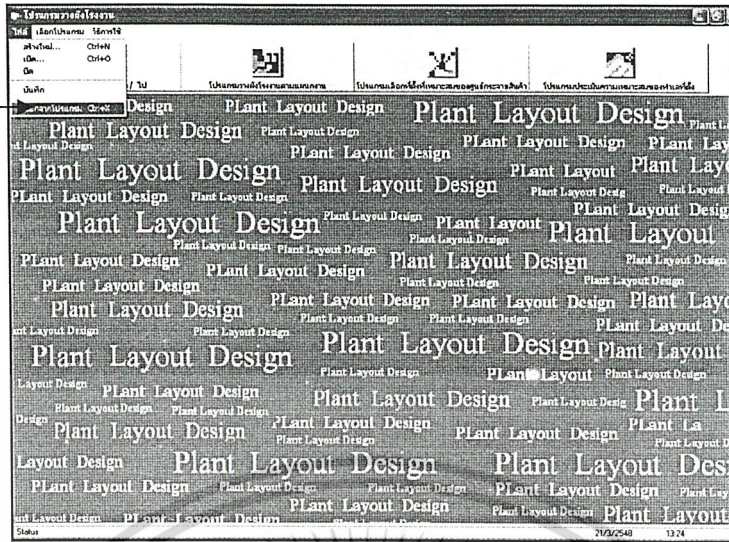


รูปที่ ก-2 รูปแสดงการเรียกใช้งานคำอธิบายและวิธีการใช้งานโปรแกรม

### 1.3 วิธีการปิดโปรแกรม

- 1.3.1 เมื่อใช้งานโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว หากผู้ใช้ต้องการทำงานกับโปรแกรมในส่วนอื่นต่อ ให้ผู้ใช้ทำการปิดโปรแกรมที่ใช้งานเสร็จแล้วก่อน โดยเลือกที่เมนู ไฟล์, ปิด ตามลำดับ เพื่อเป็นการตั้งค่าระบบใหม่ ไม่ควรคลิกที่ปุ่มปิดด้านบนขวาของจอภาพ เนื่องจากจะทำให้โปรแกรมไม่สามารถตั้งค่าระบบใหม่ได้ เมื่อทำการปิดโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถเริ่มใช้งานโปรแกรมอื่นได้ตามปกติ
- 1.3.2 เมื่อต้องการเลิกใช้งานโปรแกรม ให้ผู้ใช้ทำการคลิกที่ปุ่มปิดสีแดงด้านบนของจอภาพ หรือเลือกที่เมนู ไฟล์, ออกจาก โปรแกรม ตามลำดับ

ออกจากโปรแกรม



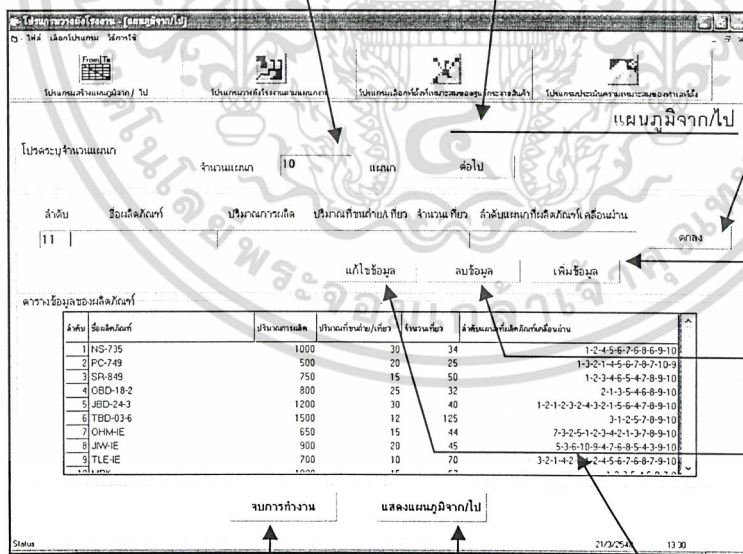
รูปที่ ก-3 รูปแสดงวิธีการออกจากโปรแกรม

## 2. วิธีการใช้งานโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป

คำอธิบายส่วนประกอบของโปรแกรมแสดงดังรูป

ระบุจำนวนแผนกภายในผัง

ปุ่มต่อไปเพื่อเริ่มกรอกข้อมูล



ปุ่มตกลงเพื่อยืนยันการจัดการ

ปุ่มเพิ่มข้อมูล เพื่อสั่งให้

โปรแกรมพร้อมรับข้อมูล

ปุ่มลบข้อมูลเพื่อสั่งให้โปรแกรม

พร้อมลบข้อมูล

ปุ่มแก้ไขข้อมูล เพื่อแก้ไขข้อมูล

ที่บ้านที่กลงโปรแกรมแล้ว

ตารางแสดงผลข้อมูลที่กรอก

ปุ่มออกจากโปรแกรม

ปุ่มประมวลผลและแสดงแผนภูมิ

รูปที่ ก-4 รูปแสดงส่วนประกอบของโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป

ในขั้นตอนของการจัดการกับข้อมูล ซึ่งได้แก่ การเพิ่มข้อมูล การลบข้อมูล และการแก้ไขข้อมูล ตัว

โปรแกรมจะกำหนดให้ผู้ใช้ทำงานใน 3 ขั้นตอน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เลือกวิธีการจัดการกับข้อมูล โดยคลิกที่ปุ่มเพิ่มข้อมูล ลบ ข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูล
2. ทำการเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลตามความต้องการ
3. คลิกที่ปุ่มตกลงเพื่อยืนยันการจัดการกับข้อมูล

ในการกรอกข้อมูลในช่องลำดับแผนกที่ผลิตภัณฑ์เคลื่อนผ่าน ให้ใส่เครื่องหมาย “-” กั้นระหว่างแผนก เช่น 1-2-3-4-5... ส่วนในช่องจำนวนเที่ยว โปรแกรมจะทำการคำนวณและปิดเศษให้โดยอัตโนมัติ เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จให้ผู้คลิกที่ปุ่มแสดงแผนภูมิจาก/ไป โปรแกรมจะประมวลผลและแสดงหน้าจอผลลัพธ์ดังรูป

ผู้ใช้งานสามารถทำการบันทึกข้อมูลลงในไฟล์ได้ โดยเลือกที่เมนูไฟล์, บันทึก, และใส่ชื่อไฟล์ที่ต้องการบันทึก ตามลำดับ ไฟล์ข้อมูลจะถูกบันทึกในรูปแบบของเท็กซ์ไฟล์( .txt ) โดยที่ตัวอักษร 3 ตัวแรกของข้อมูลที่ถูกบันทึกแล้วจะเป็น “FTC” ซึ่ง โปรแกรมจะใช้เพื่อทำการตรวจสอบชนิดของไฟล์ให้ถูกกับ โปรแกรมที่ใช้งานในกรณีที่มีการเปิดข้อมูลจากไฟล์

จาก/ไป	แผนกที่ 1	แผนกที่ 2	แผนกที่ 3	แผนกที่ 4	แผนกที่ 5	แผนกที่ 6	แผนกที่ 7	แผนกที่ 8	แผนกที่ 9	แผนกที่ 10
แผนกที่ 1.	470	101	95	40	0	0	0	0	0	0
แผนกที่ 2.	251	271	144	169	0	0	0	0	0	0
แผนกที่ 3.	155	219	94	99	45	44	0	0	45	0
แผนกที่ 4.	0	114	85	129	149	135	0	0	0	0
แผนกที่ 5.	44	0	45	194	169	125	0	0	0	0
แผนกที่ 6.	0	0	0	40	50	129	248	34	45	0
แผนกที่ 7.	0	0	44	0	149	284	137	25	0	0
แผนกที่ 8.	0	0	0	0	45	34	162	291	0	0
แผนกที่ 9.	0	0	0	45	0	0	0	0	440	0
แผนกที่ 10.	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0

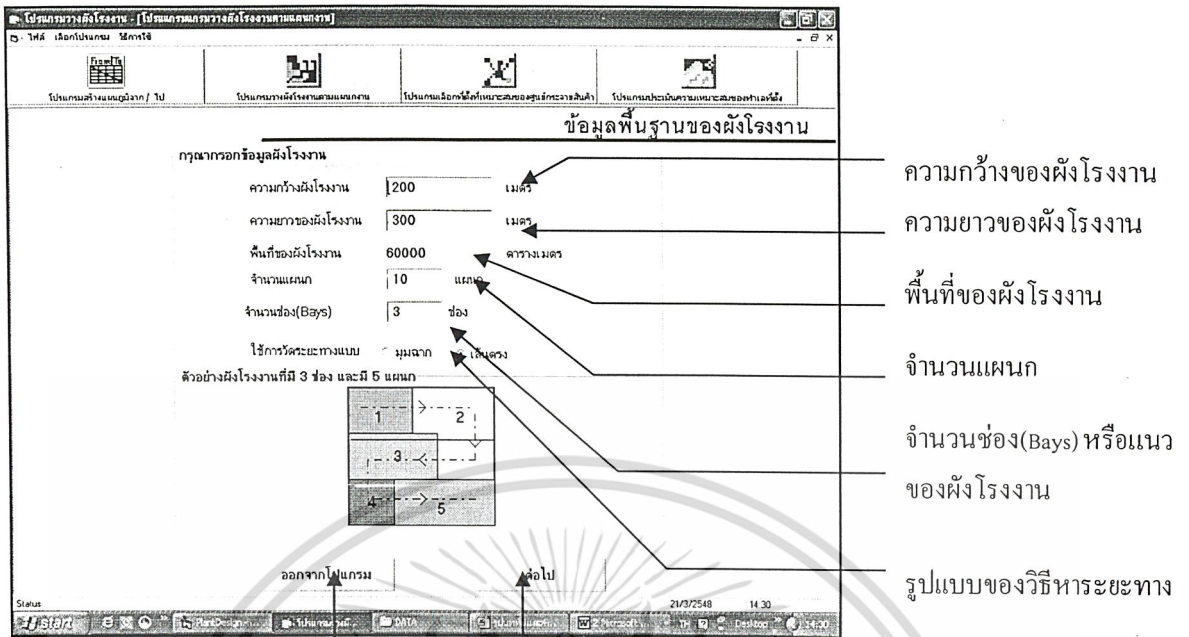
ปุ่มแสดงคำอธิบายในการพิมพ์    ปุ่มย้อนกลับไปหน้ากรอกข้อมูล    ปุ่มพิมพ์ผลลัพธ์ออกทางเครื่องพิมพ์

รูปที่ ก-5 รูปแสดงส่วนประกอบในหน้าผลลัพธ์ของโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป

### 3. วิธีการใช้งานโปรแกรมวางแผนโรงงานตามแผนกงาน

3.1 หน้าจอหลักของโปรแกรม ประกอบด้วย 6 หน้าจอหลักๆ ได้แก่

3.1.1 หน้าจอรับข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงาน ซึ่งกำหนดให้ผู้ใช้งานต้องทำการกรอกข้อมูลให้ครบทุกช่องจึงจะผ่านไปสู่หน้าต่างถัดไปได้ แสดงรายละเอียดการใช้งานดังนี้

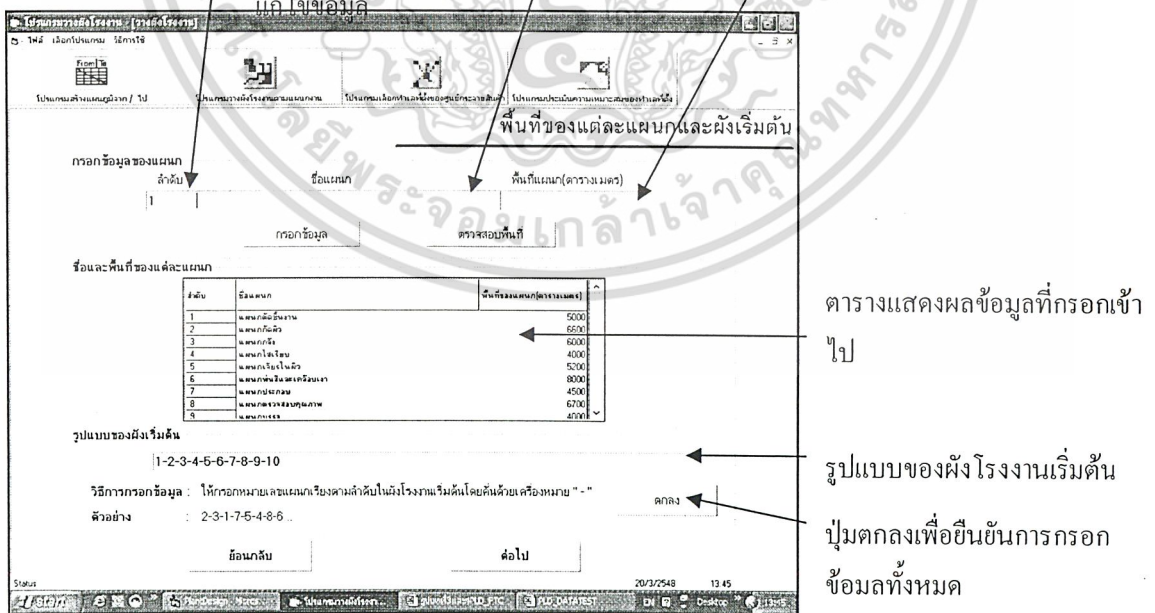


ปุ่มออกจากโปรแกรม      ไปยังหน้ารับข้อมูล

รูปที่ ก-6 รูปแสดงส่วนประกอบในหน้ารับข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงาน

3.1.2 หน้าจอรับข้อมูลของแผนกและรูปแบบของผังเริ่มต้น ซึ่งประกอบด้วยชื่อและพื้นที่ของแต่ละแผนกที่อยู่ภายในผังของโรงงาน ผู้ใช้จะต้องทำการกรอกข้อมูลให้ครบจึงจะสามารถผ่านไปสู่งานในขั้นถัดไปได้

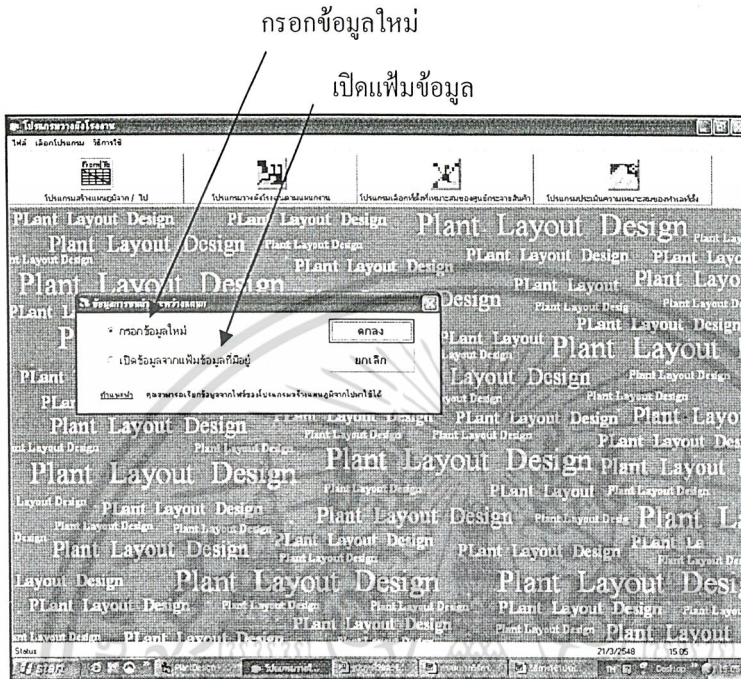
ลำดับสำหรับการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูล      ชื่อของแผนก      พื้นที่ของแผนก



รูปที่ ก-7 รูปแสดงส่วนประกอบในหน้ารับข้อมูลของแผนกและรูปแบบของผังเริ่มต้น

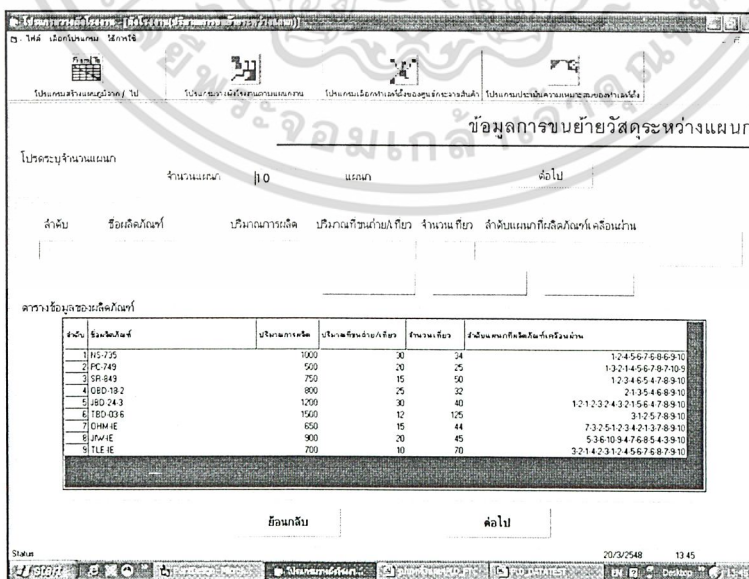
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 หน้าจอร์ับข้อมูลปริมาณการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก ในขั้นตอนนี้ผู้ใช้สามารถทำการกรอกข้อมูลใหม่โดยใช้วิธีการเดียวกันกับการกรอกข้อมูลเพื่อสร้างแผนภูมิจาก/ไป หรืออาจใช้วิธีเปิดจากไฟล์ข้อมูลที่มีอยู่แล้วก็ได้ โดยมีเงื่อนไขของไฟล์ คือ จะต้องเป็นไฟล์ที่มีจำนวนแผนกเท่ากับจำนวนแผนกที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้ในหน้าจอร์ับของมูลพื้นฐานของผังโรงงาน



รูปที่ ก-8 รูปแสดงหน้าที่ใช้เลือกวิธีการรับข้อมูลปริมาณการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก

เมื่อทำการกรอกข้อมูลเสร็จเรียบร้อยหรือทำการเปิดข้อมูลจากไฟล์แล้ว จะปรากฏหน้าจอตั้งรูป จากนั้นทำการคลิกที่ปุ่มต่อไป เพื่อไปยังหน้าถัดไปของโปรแกรม



รูปที่ ก-9 รูปแสดงส่วนประกอบในหน้ารับข้อมูลปริมาณการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 หน้าจอร์ับข้อมูลค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุต่อหน่วยระหว่างแผนกใดๆ ในขั้นตอนนี้ให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลจนครบจึงจะสามารถไปยังหน้าถัดไปได้ ในกรณีที่ต้องการแก้ไขข้อมูลให้ผู้ใช้ระบุตำแหน่งที่ต้องการแก้ไขและพิมพ์ข้อมูลที่จะแก้ไข จากนั้นคลิกที่ปุ่มตกลง โปรแกรมจะทำการแก้ไขข้อมูลให้ซึ่งสามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงได้จากตารางแสดงผล

แผนกต้นทาง      แผนกปลายทาง      ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายต่อหน่วยวัสดุ

ปุ่มกรอกข้อมูล

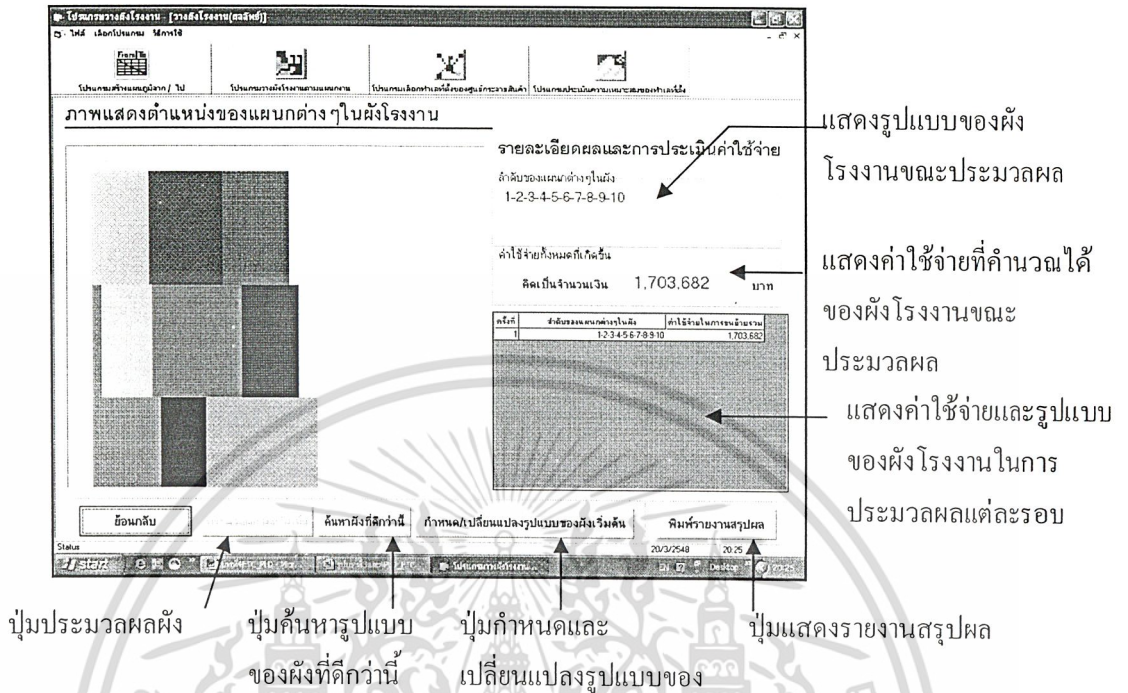
จากไป	แผนกที่ 1	แผนกที่ 2	แผนกที่ 3	แผนกที่ 4	แผนกที่ 5	แผนกที่ 6	แผนกที่ 8
แผนกที่ 1		3	2	1	1	4	
แผนกที่ 2	5		0	2	0	9	
แผนกที่ 3	1	2		9	4	1	
แผนกที่ 4	5	5	7		2	4	
แผนกที่ 5	6	3	6	7		5	
แผนกที่ 6	5	0	0	5	5		
แผนกที่ 7	0	5	3	2	6	2	
แผนกที่ 8	2	6	2	5	4	9	

ข้อมูลกลับ      ต่อไป

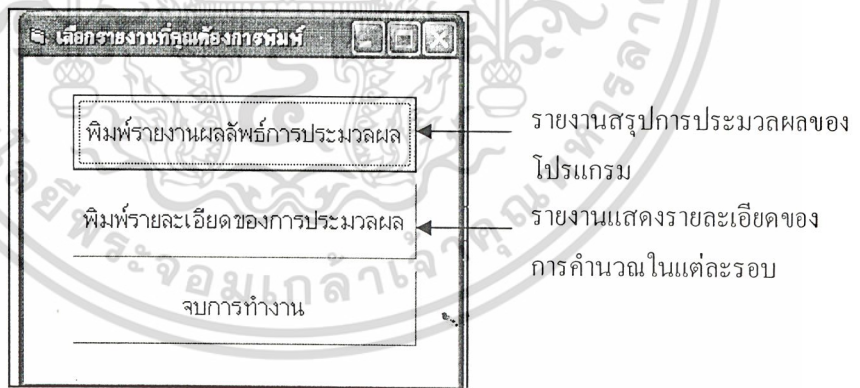
รูปที่ ก-10 รูปแสดงส่วนประกอบในหน้ารับข้อมูลค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุต่อหน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.5 หน้าจอประมวลผลผลลัพธ์ ในหน้าจอนี้จะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังรูป



รูปที่ ก-11 รูปแสดงส่วนประกอบในหน้าประมวลผลผลลัพธ์

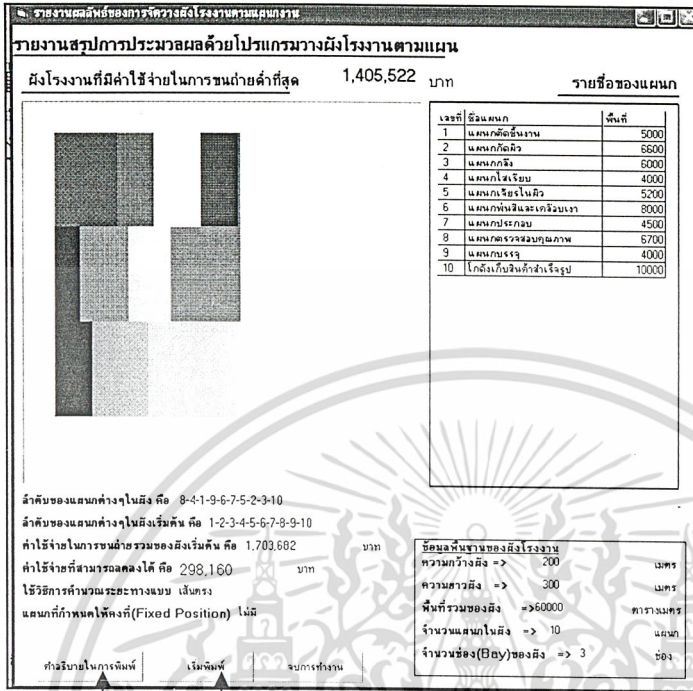


รูปที่ ก-12 รูปแสดงหน้าจอสำหรับเลือกรูปแบบรายงานผลลัพธ์ขอ โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.6 หน้าจอแสดงรายงานผลลัพธ์ของโปรแกรม ในส่วนของรายงานจะแบ่งออกเป็นสองรูปแบบดังนี้

1. รายงานสรุปการประมวลผลของโปรแกรม

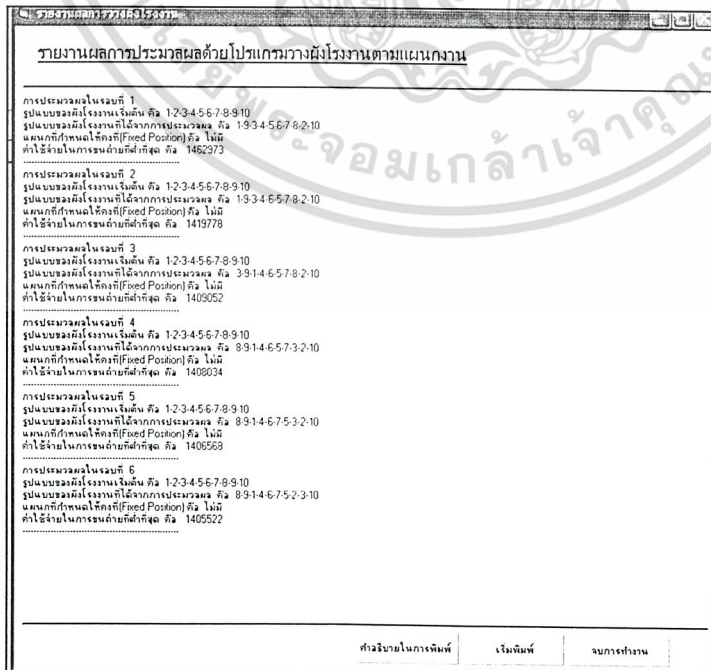


ปุ่มแสดงค่าอธิบายในการพิมพ์

ปุ่มสั่งพิมพ์รายงานออกทางเครื่องพิมพ์

รูปที่ ก-13 รูปแสดงแบบฟอร์มรายงานสรุปผลของโปรแกรมวางแผนผังโรงงานตามแผนงาน

2. รายงานแสดงรายละเอียดของการคำนวณในแต่ละรอบ



รูปที่ ก-14 รูปแสดงแบบฟอร์มรายงานผลการคำนวณในแต่ละรอบของโปรแกรม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การบันทึกข้อมูลของโปรแกรมวางแผนผังโรงงานตามแผนงาน

ในการบันทึกข้อมูลลงในไฟล์จะสามารถทำได้หลังจากที่มีการคลิกที่ปุ่มต่อไปภายในหน้าจอเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถทำการบันทึกข้อมูลลงในไฟล์ได้ โดยเลือกที่เมนูไฟล์, บันทึก, และใส่ชื่อไฟล์ที่ต้องการบันทึก ตามลำดับ ไฟล์ข้อมูลจะถูกบันทึกในรูปแบบของเท็กซ์ไฟล์( .txt ) โดยที่ตัวอักษร 3 ตัวแรกของข้อมูลที่ถูกบันทึกแล้วจะเป็น “PLD” ซึ่งโปรแกรมจะใช้เพื่อทำการตรวจสอบชนิดของไฟล์ให้ถูกต้องกับโปรแกรมที่ใช้งานในกรณีที่มีการเปิดข้อมูลจากไฟล์

4. วิธีการใช้โปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า

4.1 หน้าจอหลักของโปรแกรม ประกอบด้วย 2 หน้าจอหลัก คือ

4.1.1 ขั้นตอนการรับข้อมูลจำนวนโรงงานที่มีอยู่และรายละเอียดของโรงงานอธิบายดังรูป

การเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้า

จำนวนโรงงานที่มี

หน่วยการวัด

ตำแหน่งของโรงงานในระบบเชิงแกน

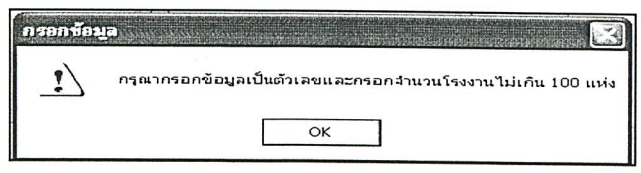
ปุ่มเรียกฟอร์มสำหรับเลือกแก้ไขข้อมูล

ปุ่มไปฟอร์มถัดไป

ลำดับ	ชื่อโรงงาน	ปริมาณความต้องการสินค้า(ชิ้น)	ค่านั่งรถจากแกน X	ค่านั่งรถจากแกน Y
1	สมุทรเจริญ	3000	25	36
2	วิเศษชัย	1500	40	60
3				

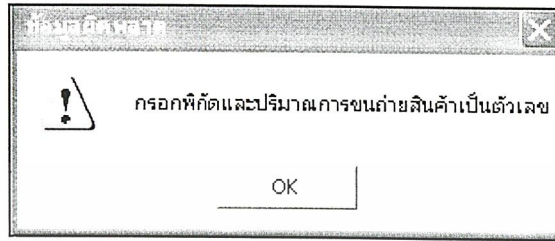
รูปที่ ก-15 รูปแสดงส่วนการรับข้อมูลของโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า

โดยโปรแกรมกำหนดให้รับข้อมูลโรงงานเป็นตัวเลขและจำนวนโรงงานที่มีอยู่ต้องมีมากกว่า 1 แห่งและมีไม่เกิน 100 แห่ง ถ้ามีจำนวนของโรงงานไม่เป็นไปตามที่กำหนดจะมีหน้าจอแสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 16 รูปแสดงหน้าจอเตือนเมื่อกรอกข้อมูลผิดพลาดแนะนำให้ผู้ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

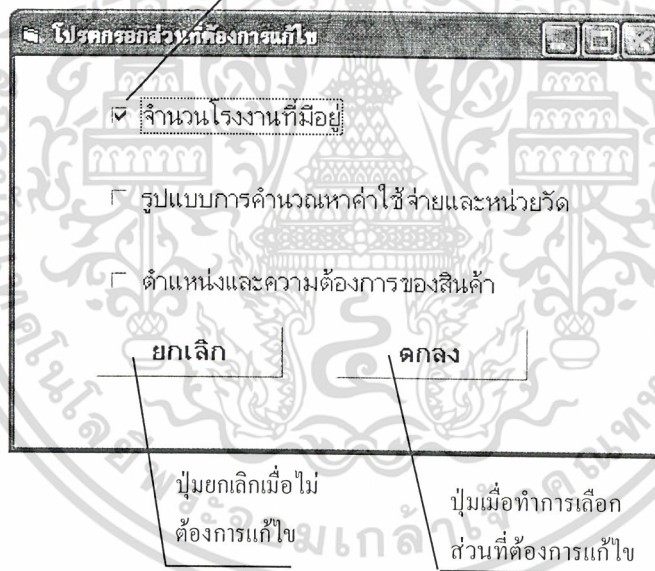
รายละเอียดของโรงงานในส่วนของปริมาณความต้องการสินค้าต้องรับข้อมูลเป็นตัวเลขเท่านั้นและรายละเอียดของตำแหน่งของโรงงานในระบบพิกัดเชิงแกนต้องมีค่าไม่เกิน 1000 ถ้ามีความผิดพลาดของข้อมูลที่กรอกมีหน้าจอเตือน



รูปที่ ก-17 รูปแสดงหน้าจอเตือนเมื่อกรอกข้อมูลผิดพลาด

เมื่อข้อมูลกรอกเสร็จสามารถแก้ไขข้อมูล โดยการเลือกเช็คบอกรู้ในหน้าจอ

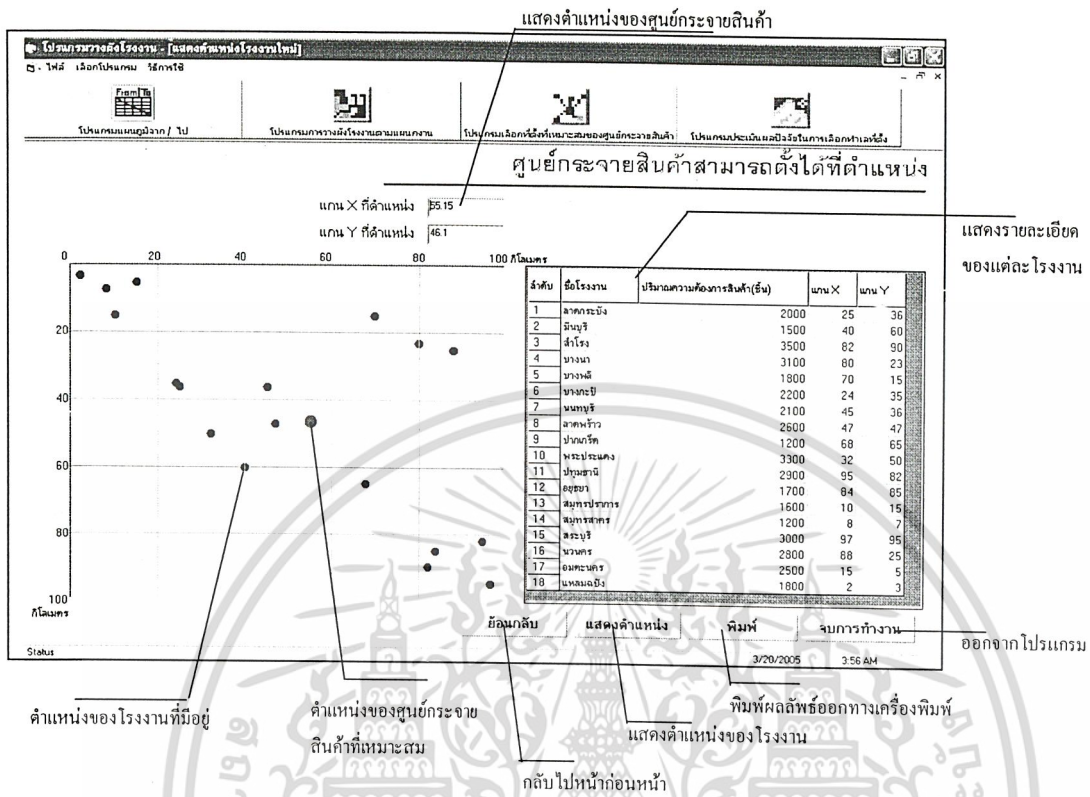
เลือกส่วนของข้อมูลที่ต้องการแก้ไข



รูปที่ ก-18 รูปแสดงหน้าจอของการเลือกแก้ไขส่วนของข้อมูล

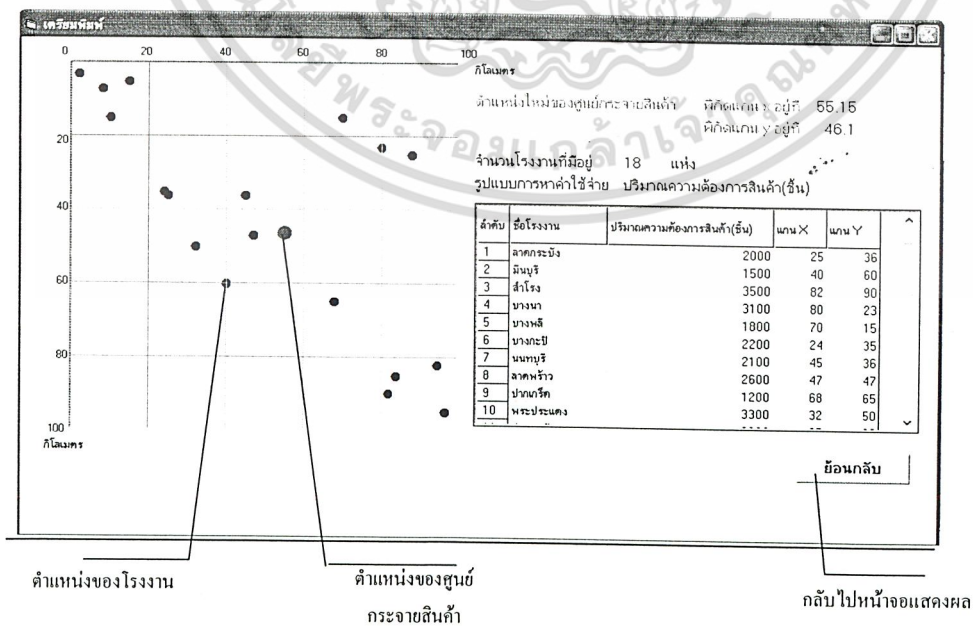
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอถัดไปเป็นฟอร์มแสดงผลพีธซึ่งจะแสดงตำแหน่งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า



รูปที่ ก-19 รูปแสดงการแสดงผลของโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า

สามารถแสดงผลพีธก่อนการพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ แสดงดังรูปที่ 3.6



รูปที่ ก-20 รูปแสดงการแสดงผลพีธก่อนการพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเป็นฟอร์มที่แสดงถึง รายละเอียดของจำนวนโรงงาน ชื่อสถานที่ตั้ง ปริมาณความต้องการสินค้า ผลลัพธ์ของตำแหน่งที่ได้จากการประมวลผลของโปรแกรม และผลสรุปของตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า ก่อนทำการพิมพ์ออกจากเครื่องพิมพ์

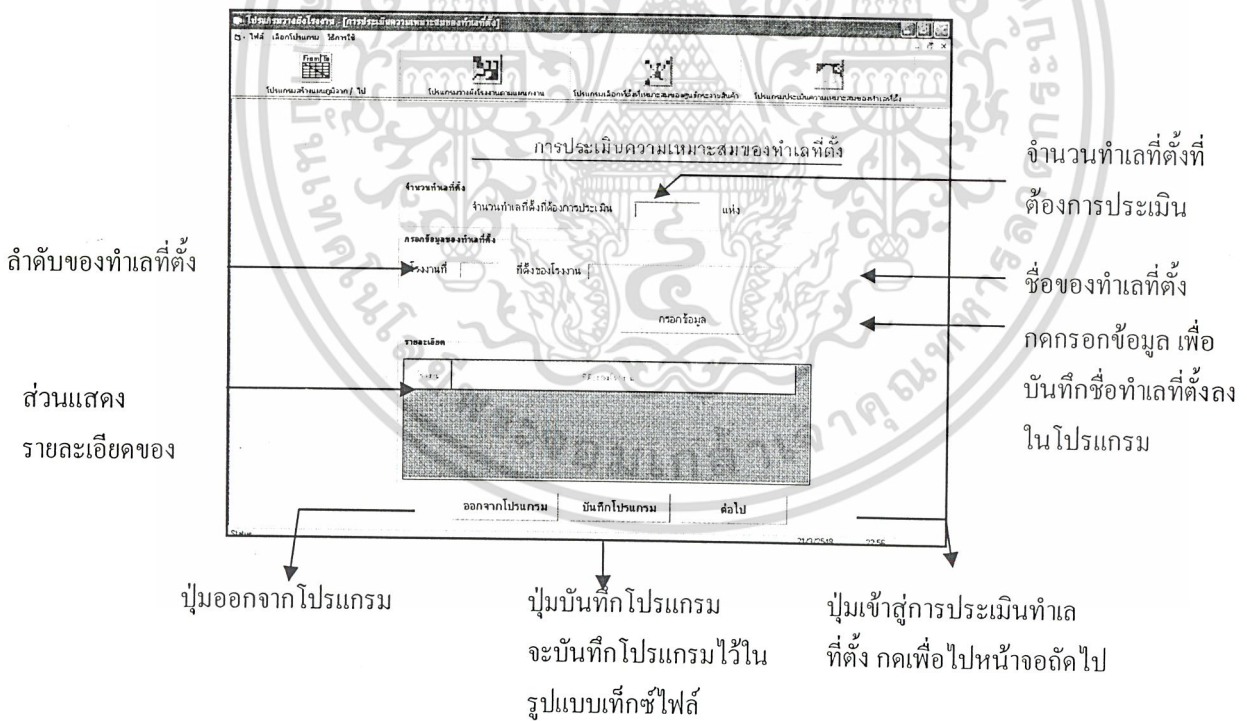
#### 4.2 การบันทึกข้อมูลของโปรแกรมเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กระจายสินค้า

ในการบันทึกข้อมูลลงในไฟล์จะสามารถทำได้หลังจากที่มีการคลิกที่ปุ่มต่อไปภายในหน้าจอเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถทำการบันทึกข้อมูลลงในไฟล์ได้ โดยเลือกที่เมนูไฟล์, บันทึก, และใส่ชื่อไฟล์ที่ต้องการบันทึก ตามลำดับ ไฟล์ข้อมูลจะถูกบันทึกในรูปแบบของเท็กซ์ไฟล์ (.txt) โดยที่ตัวอักษร 3 ตัวแรกของข้อมูลที่ถูกบันทึกแล้วจะเป็น "OFL" ซึ่งโปรแกรมจะใช้เพื่อทำการตรวจสอบชนิดของไฟล์ให้ถูกต้องกับโปรแกรมที่ใช้งานในกรณีที่มีการเปิดข้อมูลจากไฟล์

### 5. วิธีการใช้โปรแกรมการประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง

#### 5.1 หน้าจอหลักของโปรแกรม ประกอบด้วย 5 หน้าจอหลักๆ ได้แก่

##### 5.1.1 ขั้นตอนการรับค่าจำนวน และรายละเอียดของทำเลที่ตั้ง



รูปที่ ก-21 รูปแสดงหน้าจอการรับข้อมูลของ โปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง

โดยจำนวนทำเลที่ตั้งที่ต้องการประเมินต้องมีมากกว่า 2 แห่งขึ้นไป

##### 5.1.2 ขั้นตอนการรับข้อมูลปัจจัยเพิ่มของปัจจัยในการประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ออบซันบอชซ์ที่มีคะแนน 0 คะแนน หมายถึง ปัจจัยนั้นไม่มีการตอบสนองต่อความต้องการ  
 ออบซันบอชซ์ที่มีคะแนน 25 คะแนน หมายถึง ปัจจัยนั้นมีการตอบสนองต่อความต้องการน้อย  
 ออบซันบอชซ์ที่มีคะแนน 50 คะแนน หมายถึง ปัจจัยนั้นมีการตอบสนองต่อความต้องการปานกลาง  
 ออบซันบอชซ์ที่มีคะแนน 75 คะแนน หมายถึง ปัจจัยนั้นมีการตอบสนองต่อความต้องการดี  
 ออบซันบอชซ์ที่มีคะแนน 100 คะแนน หมายถึง ปัจจัยนั้นมีการตอบสนองต่อความต้องการดีมาก

น้ำหนัก(weight %) หมายถึง การให้ค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้ง น้ำหนักของแต่ละปัจจัยจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-100 % และผลรวมของน้ำหนักทุกปัจจัยต้องไม่เกิน 100 %

ในกรณีที่ไม่ต้องการประเมินด้านค่าใช้จ่ายสุทธิต่อปี (ค่าจ้างแรงงาน, ค่าขนส่ง, ค่าภาษีอากร, ไฟฟ้าและสาธารณูปโภค) ให้ใส่ค่าใช้จ่ายของทุกปัจจัยเป็น 0 บาทต่อปี

#### 5.1.4 ขั้นตอนการประเมินปัจจัยเชิงคุณภาพ(กรณีเพิ่มปัจจัยในการประเมิน)

ใช้เมาส์คลิก

เลือกคะแนนของ  
แต่ละปัจจัยเพิ่ม

ชื่อของปัจจัยเพิ่ม

ใส่ค่าน้ำหนัก  
ของแต่ละปัจจัย

แบบประเมินทั้งสี่สิ่ง : 1	สถานที่ตั้ง	การประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง
ปัจจัยที่ 1	น้ำหนัก(weight%) 0 25 50 75 100	ราคาที่ดิน (ปัจจัยเพิ่ม)
ปัจจัยที่ 2		เงินใจกรให้คะแนน
ปัจจัยที่ 3		100 คะแนน : มีการตอบสนองต่อความต้องการดีมาก
ปัจจัยที่ 4		75 คะแนน : มีการตอบสนองต่อความต้องการดี
ปัจจัยที่ 5		50 คะแนน : มีการตอบสนองต่อความต้องการปานกลาง
ปัจจัยที่ 6		25 คะแนน : มีการตอบสนองต่อความต้องการน้อย
ปัจจัยที่ 7		0 คะแนน : ไม่มีการตอบสนองต่อความต้องการ
ปัจจัยที่ 8		น้ำหนัก(Weight) รวมมีค่าเท่ากับ 100%
ปัจจัยที่ 9		ปัจจัยต้นทุน/ปี
ปัจจัยที่ 10		ค่าจ้างแรงงาน 0 บาท
		ค่าขนส่ง 0 บาท
		ค่าภาษีอากร 0 บาท
		ค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภค 0 บาท
		มีบันทึก
		ต่อไป
		ออกจากโปรแกรม
		ย้อนกลับ
		21/3/2548 23:25

รูปที่ ก-24 รูปแสดงหน้าจอการประเมินปัจจัยเพิ่มเติมของ โปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง

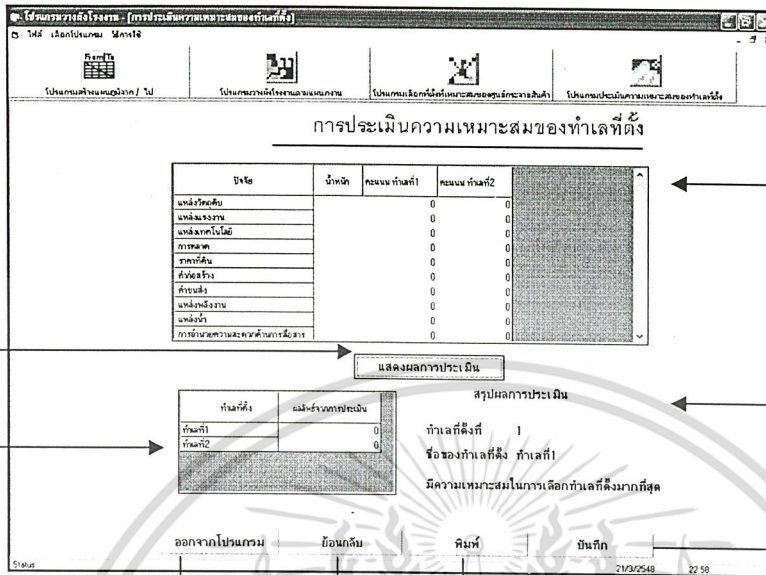
โปรแกรมสามารถประเมินปัจจัยที่บันทึกเพิ่มได้มากที่สุด 10 ปัจจัย โดยมีขั้นตอนในการประเมินคล้ายกับฟอร์มที่ผ่านมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.5 หน้าจอแสดงผลของการประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง

ปุ่มแสดงผลการประเมิน กดเพื่อให้โปรแกรมคำนวณคะแนนรวมออกมา

ส่วนแสดงผลลัพธ์ของคะแนนที่โปรแกรมคำนวณ

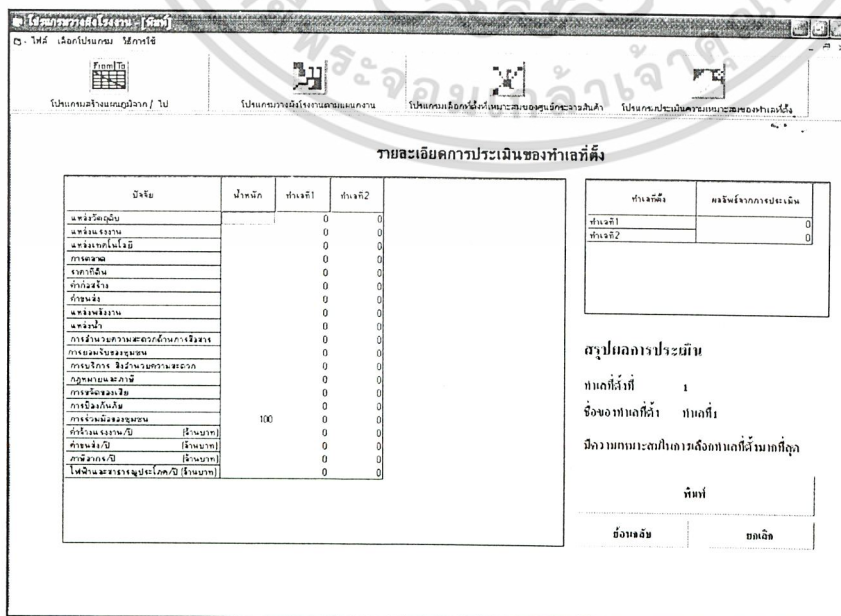


ส่วนแสดงรายละเอียดทั้งหมดที่ผู้ใช้ได้ดำเนินการ  
ส่วนสรุปผล  
ปุ่มบันทึกโปรแกรม

ปุ่มออกจากโปรแกรม  
ปุ่มหน้าย้อนกลับ  
กดเพื่อแสดงผลฟอร์มก่อนพิมพ์

รูปที่ ก-25 รูปแสดงหน้าจอการประมวลผลโปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง

โปรแกรมจะทำการประมวลผลหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาความเหมาะสมจากการเปรียบเทียบคะแนนของทำเลที่ตั้งที่มีคะแนนมากที่สุด ลักษณะฟอร์มของผลลัพธ์ก่อนการพิมพ์



รูปที่ ก-26 รูปแสดงหน้าจอการรายงานผลโปรแกรมประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเป็นฟอร์มที่แสดงถึง รายละเอียดของ ชื่อของทำเลที่ตั้ง คะแนนของแต่ละและปัจจัย ผลลัพธ์ของ คะแนนที่ได้จากการประมวลผลของโปรแกรม และผลสรุปของทำเลที่ตั้งที่เหมาะสม ก่อนทำการพิมพ์ออกจาก เครื่องพิมพ์

## 5.2 การบันทึกข้อมูลของโปรแกรมการประเมินความเหมาะสมของทำเลที่ตั้ง

ในการบันทึกข้อมูลลงในไฟล์จะสามารถทำได้หลังจากที่มีการคลิกที่ปุ่มต่อไปภายในหน้าจอเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถทำการบันทึกข้อมูลลงในไฟล์ได้ โดยเลือกที่เมนูไฟล์, บันทึก, และใส่ชื่อไฟล์ที่ต้องการบันทึก ตามลำดับ ไฟล์ข้อมูลจะถูกบันทึกในรูปแบบของเท็กซ์ไฟล์ (.txt) โดยที่ตัวอักษร 2 ตัวแรกของข้อมูลที่ถูกบันทึกแล้วจะเป็น “FR” ซึ่งโปรแกรมจะใช้เพื่อทำการตรวจสอบชนิดของไฟล์ให้ถูกกับ โปรแกรมที่ใช้งานในกรณีที่มีการเปิดข้อมูลจากไฟล์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้