สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับออกแบบแผนผังโรงงาน

นายชัยวัฒน์ ภูษณพากร
นายประวิทย์ ถาวร
นางสาวปุณยิศา อมรเทพรักษ์

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 62817
วัน,เดือน,ปี 22 ส.ค. 2549

b 11631090
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Creating Computer program for plant layout design

MR. CHAIWAT PUSANAPAKORN

MR. PRAWIT TAWORN

MISS PUNYISA AMORNTHEPPARAK

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 2005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับออกแบบแผนผังโรงงาน Creating Computer Program for Plant Layout Design		
นักศึกษา	นายชัยวัฒน์ ภูษณพากร	รหัสประจำตัว	45010177
	นายประวิทย์ ถาวร	รหัสประจำตัว	45010442
	นางสาวปุณยิศา อมรเทพรักษ์	รหัสประจำตัว	45010478
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ		

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

(ผศ.ดร. สรรพสิทธิ์ ลิ่มนรรัตน์)

(อาจารย์เชาวลิต หามนตรี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับออกแบบแผนผังโรงงาน
นักศึกษา	นายชัยวัฒน์ ภูษณพากร
	นายประวิทย์ ถาวร
	นางสาวปุณยิศา อมรเทพรักษ์
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2548
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	ผศ.ดร.สรรพสิทธิ์ ลิ่มนรรัตน์
	อาจารย์เชาวลิต หามนตรี

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้ทำการศึกษาและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาการออกแบบแผนผังโรงงาน โดยพิจารณาทั้งข้อมูลในเชิงปริมาณ (Quantitative Data) ได้แก่ ความถี่ของการเคลื่อนที่ ระยะทางในการเคลื่อนที่และพื้นที่ของแต่ละแผนก และข้อมูลในเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) ได้แก่ ข้อมูลที่ได้จากแผนภูมิความสัมพันธ์ โปรแกรมที่สร้างขึ้นจะแบ่งออกเป็น 3 วิธี คือ วิธีการออกแบบแผนผังโรงงานด้วยโปรแกรมแบบอัตโนมัติ (Automated Layout Design Program : ALDEP) วิธีการวางแผนผังโรงงานโดยการพิจารณาความสัมพันธ์ของกิจกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Relationship Layout Planning : CORELAP) และวิธีการวางแผนผังโรงงานโดยการกำหนดความสัมพันธ์ของกิจกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Relative Allocation Facilities Technique : CRAFT) ผลการดำเนินงานจากการทดลองกับปัญหาตัวอย่างหลายขนาด ต้นทุนรวมของผังโรงงาน และความสัมพันธ์ที่ได้จากการจัดแผนผังแต่ละวิธี สามารถให้คำตอบได้อย่างเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Creating Computer Program for Plant Layout Design
Student	Mr. Chaiwat Pusanapakorn
	Mr. Prawit Taworn
	Miss Punyisa Amornthepparak
Degree	Bachelor of Engineering in Industrial Engineering
	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Academic Year	2005
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr. Sunpasit Limnararat
	Mr. Chouwalit Hamontree

ABSTRACT

This project is created computer program to solve plant layout problem using by quantitative and qualitative data. The data of program consists of transportation distance, area of each department and relationship chart. The program has three methods : Automated Layout Design Program (ALDEP), Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP), Computerized Relative Allocation Facilities Technique (CRAFT). The results showed that the minimum total costs and optimum of activities relationship were obtained.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้จะสำเร็จลุล่วงไปไม่ได้ หากไม่ได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลต่อไปนี้ ทางคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ อาจารย์เชาวลิต หามนตรี และผศ.ดร. สรรพสิทธิ์ ลิ่มนรรัตน์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนเอื้อเฟื้อหนังสือและทรัพยากรต่างๆ ที่ใช้ในการจัดทำโครงงานตลอดมา

ขอขอบพระคุณอาจารย์ภายในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการทุกท่านที่ได้ให้การสั่งสอนอบรมและได้ให้วิชาความรู้ต่างๆ แก่พวกเราตลอดมา สุดท้ายขอขอบ พระคุณบิดา มารดา พี่น้อง และเพื่อนทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจและอยู่เคียงข้างกันเสมอ

นายชัยวัฒน์ ภูษณพากร

นายประวิทย์ ถาวร

นางสาวปุณยิศา อัมรเทพรักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์ 1

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ 3

2.2 วัตถุประสงค์ของการออกแบบ 2

2.3 ความสำคัญพื้นฐานของการวางผังโรงงาน 3

2.4 ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการวางผังโรงงาน 5

2.4.1 ความหมายของคำว่ากิจกรรม-พื้นที่ 5

2.4.2 การแยกและการรวมกิจกรรม 5

2.4.3 ชนิดของผังโรงงาน 6

2.5 ขั้นตอนการวางผังโรงงาน 7

2.5.1 ขั้นตอนที่ 1 การเลือกทำเลที่ตั้ง 7

2.5.2. ขั้นตอนที่ 2 การจัดวางผังโรงงานตามแผนกงาน 10

2.5.3 ขั้นตอนที่ 3 การวางผังโรงงานอย่างละเอียด 10

2.5.4 ขั้นตอนที่ 4 การติดตั้ง และการติดตามผลงาน 11

2.6 รูปแบบการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ 11

2.6.1 หลักสำคัญพื้นฐานสำหรับการวางผังโรงงาน 11

2.6.2 แผนการเชิงปฏิบัติของการวางแผนผังโรงงานอย่างเป็นระบบ 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.7 การขนถ่ายวัสดุ 13
2.7.1 ความสำคัญของการขนถ่าย....14
2.7.2 องค์ประกอบสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ....14
2.7.3 กฎการไหลของวัสดุ....15
2.7.4 รูปแบบทั่วๆไปของการไหล....15
2.7.5 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ 17
2.8 แผนภูมิจาก/ไป 18
2.9 ความสัมพันธ์เชิงคุณภาพของกิจกรรม 21
2.9.1 แผนภูมิความสัมพันธ์เชิงคุณภาพ....22
2.9.2 แนวทางการให้คะแนนความสัมพันธ์....23
2.10 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวางผังโรงงาน....23
2.10.1 Automate Layout Design Program (ALDEP) 23
2.10.2 Computerized Relative Layout Planning (CORELAP) 27
2.10.3 Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT) 31

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล....33
3.2 วิธีการดำเนินงาน....33
3.3 โครงสร้างในการสร้างโปรแกรมวางผังโรงงาน....34
3.3.1 การออกแบบโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป....34
3.3.2 การออกแบบโปรแกรมสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์เชิงคุณภาพ....37
3.3.3 โปรแกรมคำนวณความสัมพันธ์แผนภูมิจาก/ไปและแผนภูมิความสัมพันธ์....39
3.3.4 การออกแบบโปรแกรมในการวางผังโรงงานที่มีขนาดไม่เท่ากัน....39
3.4 องค์ประกอบของโปรแกรมในการวางแผนผังของโรงงาน....45

บทที่4 ผลการศึกษาและทดลอง

4.1 การทดสอบโปรแกรมกับปัญหาการวางผังโรงงานที่มีจำนวนแผนกแตกต่างกัน....48
4.1.1 การทดสอบโปรแกรมโดยการใช้แต่ละวิธีที่มีจำนวนแผนกแตกต่างกัน 6 แบบ....48
4.1.2 การทดสอบโปรแกรมโดยการใช้แต่ละวิธีที่มีจำนวนแผนกทั้งหมด 5 แผนก....48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

4.1.3 การทดสอบโปรแกรมโดยการใช้แต่ละวิธีที่มีจำนวนแผนกทั้งหมด 10 แผนก.....49
4.1.4 การทดสอบโปรแกรมโดยการใช้แต่ละวิธีที่มีจำนวนแผนกทั้งหมด 15 แผนก.....50
4.1.5 การทดสอบโปรแกรมโดยการใช้แต่ละวิธีที่มีจำนวนแผนกทั้งหมด 20 แผนก.....51
4.1.6 การทดสอบโปรแกรมโดยการใช้แต่ละวิธีที่มีจำนวนแผนกทั้งหมด 25 แผนก.....52
4.1.7 การทดสอบโปรแกรมโดยการใช้แต่ละวิธีที่มีจำนวนแผนกทั้งหมด 30 แผนก.....53

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 การสรุปผลการดำเนินงาน.....55
5.2 ข้อเสนอแนะ.....55

บรรณานุกรม.....57

ภาคผนวก วิธีการใช้งานโปรแกรม

1. วิธีการใช้งานพื้นฐานของโปรแกรมต่างๆ
1.1 ขั้นตอนการเรียกใช้งานโปรแกรม.....ผก 1
1.2 วิธีการศึกษาวิธีการใช้งานของตัวโปรแกรม.....ผก 2
1.3 วิธีการปิดโปรแกรม.....ผก 3
2. วิธีการใช้งานโปรแกรมวางผังโรงงาน.....ผก 3
3. ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรมของแต่ละวิธี.....ผก 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงลำดับขั้นตอนการผลิตของผลิตภัณฑ์.....18
ตารางที่ 2.2 ผังกระบวนการผลิตและขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด.....19
ตารางที่ 2.3 แผนภูมิจาก/ไปแสดงระยะทางระหว่างแผนกต่างๆ.....19
ตารางที่ 2.4 แสดงอัตราการขนถ่ายวัสดุของผลิตภัณฑ์.....20
ตารางที่ 2.5 แผนภูมิจาก/ไปแสดงจำนวนเที่ยวของการขนถ่ายระหว่างแผนกต่างๆ.....20
ตารางที่ 2.6 แผนภูมิจาก/ไปแสดงระยะทางการเดินทางในการขนถ่ายระหว่างแผนกต่างๆ.....21
ตารางที่ 2.7 แสดงข้อมูลแผนภูมิความสัมพันธ์ และพื้นที่ของแผนกต่างๆ.....24
ตารางที่ 2.8 แสดงข้อมูลแผนภูมิความสัมพันธ์ และพื้นที่ของแผนกต่างๆ.....28
ตารางที่ 2.9 การแปลข้อมูลซึ่งจะเป็นการหาค่า TCR ของแต่ละแผนก.....28
ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลของผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ.....49
ตารางที่ 4.2 แสดงผลลัพธ์ของตารางแผนภูมิจาก/ไปของจำนวนเที่ยวของการขนถ่ายระหว่างแผนก.....50
ตารางที่ 4.3 แสดงผลลัพธ์ของตารางแผนภูมิจาก/ไปของค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายต่อระยะทางระหว่างแผนก.....51
ตารางที่ 4.4 แสดงปัจจัยทางคุณภาพการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์.....52
ตารางที่ 4.5 แสดงปัจจัยทางคุณภาพด้านความปลอดภัย.....53
ตารางที่ 4.6 แสดงผลลัพธ์ของตารางแผนภูมิจาก/ไปของระยะทางระหว่างแผนก.....54
ตารางที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของแต่ละวิธี.....55
ตารางที่ ก-1 แสดงข้อมูลของผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ.....ผก13
ตารางที่ ก-2 แสดงผลลัพธ์ของตารางแผนภูมิจาก/ไปของจำนวนเที่ยวของการขนถ่ายระหว่างแผนก.....ผก16
ตารางที่ ก-3 แสดงผลลัพธ์ของตารางแผนภูมิจาก/ไปของค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายต่อระยะทางระหว่างแผนก.....ผก17
ตารางที่ ก-4 แสดงปัจจัยทางคุณภาพการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์.....ผก18
ตารางที่ ก-5 แสดงปัจจัยทางคุณภาพด้านความปลอดภัย.....ผก18
ตารางที่ ก-6 แสดงผลลัพธ์ของตารางแผนภูมิจาก/ไปของระยะทางระหว่างแผนก.....ผก 22
ตารางที่ ก-7 แสดงผลลัพธ์ของตารางแผนภูมิจาก/ไปของระยะทางระหว่างแผนก.....ผก 27
ตารางที่ ก-8 แสดงผลลัพธ์ของตารางแผนภูมิจาก/ไปของระยะทางระหว่างแผนก.....ผก 35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1 รูปที่ 2.1 กุญแจ P, Q, R, S,T 4
รูปที่ 2.2 แสดงระดับความสำคัญของปัจจัยกับน้ำหนักความสำคัญ 8
รูปที่ 2.3 ระดับความสำคัญของปัจจัยกับการให้คะแนน 8
รูปที่ 2.4 ขั้นตอน 4 ประการสำหรับการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ 10
รูปที่ 2.5 แผนการเชิงปฏิบัติของ SLP 12
รูปที่ 2.6 การขนถ่ายวัสดุกับองค์ประกอบที่สำคัญ 14
รูปที่ 2.7 การไหลแบบเส้นตรง 15
รูปที่ 2.8 การไหลแบบซิกแซก 16
รูปที่ 2.9 การไหลแบบตัวยู 16
รูปที่ 2.10 การไหลแบบวงกลม 16
รูปที่ 2.11 การไหลไร้รูปแบบหรือการไหลแบบมุมไม่เท่ากัน 17
รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก / ไป 36
รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ 38
รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมวางผังโรงงานวิธี ALDEP 40
รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมวางผังโรงงานวิธี CORELAP 42
รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมวางผังโรงงานวิธี CRAFT 44
รูปที่ 3.6 รูปแสดงโมดูลการกรอกข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงาน 45
รูปที่ 3.7 รูปแสดงโมดูลการกรอกข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท 45
รูปที่ 3.8 รูปแสดงโมดูลแผนภูมิจากไปแสดงค่าใช้จ่ายในการขนถ่าย 46
รูปที่ 3.9 โมดูลแสดงการเลือกปัจจัยเชิงคุณภาพ 46
รูปที่ 3.10 โมดูลแสดงแผนภูมิจาก/ไป 47
รูปที่ 3.11 โมดูลแสดงผลลัพธ์ของการใช้โปรแกรม 47
รูปที่ ก-1 รูปแสดงวิธีการเรียกใช้งานโปรแกรม ..... ผก 1
รูปที่ ก-2 รูปแสดงข้อมูลพื้นฐานของแต่ละวิธี ..... ผก 2
รูปที่ ก-3 รูปแสดงเมนูอธิบายวิธีการใช้งาน ..... ผก 2
รูปที่ ก-4 รูปแสดงการปิดโปรแกรม ..... ผก 3
รูปที่ ก-5 รูปแสดงการกรอกข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงาน ..... ผก 4
รูปที่ ก-6 รูปแสดงการกรอกข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท ..... ผก 5
รูปที่ ก-7 รูปแสดงแผนภูมิจากไป ..... ผก 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่ ก-8 รูปแผนภูมิจากไปแสดงค่าใช้จ่ายในการขนถ่าย.....ผก 6
รูปที่ ก-9 แสดงการเลือกปัจจัยเชิงคุณภาพ.....ผก 7
รูปที่ ก-10 แสดงการกรอกสัญลักษณ์ความสัมพันธ์.....ผก 7
รูปที่ ก-11 แสดงการเลือกเพิ่มปัจจัยเชิงคุณภาพ.....ผก 8
รูปที่ ก-12 การกรอกข้อมูลพื้นฐานวิธี ALDEP.....ผก 9
รูปที่ ก-13 การกรอกข้อมูลพื้นฐานวิธี CORELAP.....ผก 9
รูปที่ ก-14 การกรอกข้อมูลพื้นฐานวิธี CRAFT.....ผก 10
รูปที่ ก-15 หน้าจอแสดงผลวิธี ALDEP.....ผก 11
รูปที่ ก-16 หน้าจอแสดงผลวิธี CORELAP.....ผก 11
รูปที่ ก-17 หน้าจอแสดงผลวิธี CRAFT.....ผก 12
รูปที่ ก-18 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม.....ผก 14
รูปที่ ก-19 แสดงข้อมูลพื้นฐานที่วิธี ALDEP ต้องการ.....ผก 14
รูปที่ ก-20 แสดงข้อมูลพื้นฐานของแต่ละแผนก.....ผก 15
รูปที่ ก-21 แสดงข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท.....ผก 15
รูปที่ ก-22 แสดงผลลัพธ์ของตารางแสดงแผนภูมิจาก/ไป.....ผก 16
รูปที่ ก-23 แสดงตารางแผนภูมิจาก/ไปของค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายต่อระยะทางระหว่างแผนก.....ผก 17
รูปที่ ก-24 แสดงปัจจัยทางคุณภาพการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์.....ผก 19
รูปที่ ก-25 แสดงปัจจัยทางคุณภาพด้านความปลอดภัย.....ผก 19
รูปที่ ก-26 แสดงข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงานวิธี ALDEP.....ผก 20
รูปที่ ก-27 แสดงลำดับแผนกที่ได้จากการสุ่ม.....ผก 20
รูปที่ ก-28 แสดงกราฟิกของแผนกต่างๆ โดยเรียงตามลำดับ.....ผก 21
รูปที่ ก-29 แสดงแผนภูมิจาก/ไป ของระยะทางระหว่างแผนก.....ผก 21
รูปที่ ก-30 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม.....ผก 23
รูปที่ ก-31 แสดงข้อมูลพื้นฐานที่วิธี CORELAP ต้องการ.....ผก 23
รูปที่ ก-32 แสดงปัจจัยทางคุณภาพด้านความปลอดภัย.....ผก 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่ ก-30 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม.....ผก 23
รูปที่ ก-31 แสดงข้อมูลพื้นฐานที่วิธี CORELAP ต้องการ.....ผก 23
รูปที่ ก-32 แสดงปัจจัยทางคุณภาพด้านความปลอดภัย.....ผก 24
รูปที่ ก-33 แสดงข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงานวิธี CORELAP.....ผก 25
รูปที่ ก-34 แสดงลำดับแผนกของผังโรงงานที่ได้.....ผก 25
รูปที่ ก-35 แสดงกราฟิกของแผนกต่างๆ โดยเรียงตามลำดับ.....ผก 26
รูปที่ ก-36 แสดงแผนภูมิจาก/ไป ของระยะทางระหว่างแผนก.....ผก 27
รูปที่ ก-37 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม.....ผก 29
รูปที่ ก-38 แสดงข้อมูลพื้นฐานที่วิธี CRAFT ต้องการ.....ผก 29
รูปที่ ก-39 แสดงตารางแผนภูมิจาก/ไปของค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายต่อระยะทางระหว่างแผนก.....ผก 30
รูปที่ ก-40 แสดงข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงานวิธี CRAFT.....ผก 31
รูปที่ ก-41 แสดงกราฟิกของแผนกต่างๆ โดยมีค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุดอันดับที่ 1.....ผก 31
รูปที่ ก-42 แสดงกราฟิกของแผนกต่างๆ โดยมีค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุดอันดับที่ 2.....ผก 32
รูปที่ ก-43 แสดงกราฟิกของแผนกต่างๆ โดยมีค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุดอันดับที่ 3..... ผก 33
รูปที่ ก-44 แสดงกราฟิกของแผนกต่างๆ โดยมีค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุดอันดับที่ 4.....ผก 33
รูปที่ ก-45 แสดงกราฟิกของแผนกต่างๆ โดยมีค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุดอันดับที่ 5.....ผก 34
รูปที่ ก-46 แสดงแผนภูมิจาก/ไป ของระยะทางระหว่างแผนก.....ผก 34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การออกแบบและการวางผังโรงงาน มีความสำคัญมากสำหรับระบบการผลิตในปัจจุบัน ที่ต้องมีการแข่งขันกันสูงในเรื่องของการเพิ่มผลผลิต และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้การออกแบบผังโรงงานที่ดีนั้น ต้องใช้พื้นที่ให้เกิดความคุ้มค่ามากที่สุดและต้องทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ให้มีการเคลื่อนย้ายน้อยที่สุด เพื่อช่วยในการลดเวลาและต้นทุนในการผลิต

ในการออกแบบโปรแกรมครั้งนี้ผู้วิจัยได้มองเห็นปัญหาของการวางผังโรงงานที่มีขนาดแผนกเท่ากัน เมื่อขนาดพื้นที่ของแผนกที่คำนวณได้มีขนาดเล็กจะมีปัญหาในการนำไปใช้จริง ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการแก้ปัญหาเมื่อขนาดของพื้นที่มีขนาดไม่เหมาะสม เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนผังโรงงานได้อย่างเหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 นำวิธีการจัดวางผังโรงงานอย่างมีระบบ มาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล

1.2.2 สร้างโปรแกรมสำหรับการจัดวางผังโรงงานที่มีขนาดแผนกไม่เท่ากัน

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

ปริญญานิพนธ์นี้ได้ทำการออกแบบผังโรงงานที่มีการพิจารณาเงื่อนไขโดยไม่ให้เกิดแผนกที่มีขนาดของพื้นที่แคบกว่าข้อกำหนด

ข้อกำหนดของโปรแกรม

1.3.1 โรงงานมีจำนวนแผนกมากที่สุด 30 แผนก และจำนวนแผนกน้อยที่สุด 2 แผนก

1.3.2 พื้นที่รวมของแผนกทั้งหมดต้องไม่มากกว่าพื้นที่รวมของโรงงาน

1.3.3 พื้นที่ของแต่ละแผนกที่สร้างขึ้นต้องเท่ากับความต้องการพื้นที่ของแผนกนั้นๆ

1.3.4 ไม่มีแผนกใดๆในโรงงานใช้พื้นที่เดียวกัน หรือสร้างขึ้นซ้อนทับกัน

1.3.5 ไม่มีพื้นที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของแผนกใดๆ อยู่นอกพื้นที่โรงงาน

1.3.6 รูปร่างของแผนกที่สร้างขึ้นนั้นจะมีพื้นฐานมาจากการต่อกันของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ข้อกำหนดด้านรูปร่างเพิ่มเติม

1.3.7 แผนกที่สร้างขึ้นนั้นต้องสามารถบรรจุพื้นที่ที่เล็กที่สุดของแผนกนั้นๆได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.8 แต่ละแผนกมีการกำหนดอัตราส่วนด้านกว้างต่อด้านยาวของแผนก กำหนดไว้เพื่อป้องกันการสร้างผังโรงงานที่มีรูปร่างเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ยาวและแคบ จนไม่เหมาะสมกับการใช้งานจริง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจัดผังโรงงานที่มีขนาดไม่เท่ากัน

1.4.2 เพื่อช่วยให้การวางผังโรงงานเป็นไปอย่างมีระบบ และลดยุ่งยากในการหาคำตอบของการวางผังโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ

การออกแบบโรงงาน (Plant Design) หมายถึงพฤติกรรมและกิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวกับการวางแผนเพื่อนำไปสู่การดำเนินกิจกรรม เพื่อให้เกิดการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ ซึ่งประกอบด้วย การหาเงินทุน การออกแบบผลิตภัณฑ์ การเลือกอาคารและที่ดิน การวางแผนการขาย การเลือกขนาดโรงงาน การเลือกทำเลที่ตั้ง และการจัดวางผังโรงงาน ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้ทำการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการวางผังโรงงาน ซึ่งมีหัวข้อดังต่อไปนี้ วัตถุประสงค์ของการออกแบบผังโรงงาน ความสำคัญพื้นฐานของการวางผังโรงงาน ข้อมูลเบื้องต้นของการวางผังโรงงาน ขั้นตอนการวางผังโรงงาน รูปแบบการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ การไหลของวัสดุและความสัมพันธ์ ความสัมพันธ์เชิงคุณภาพของกิจกรรม และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวางผังโรงงาน ซึ่งจะได้กล่าวเป็นหัวข้อต่อไป

2.2 วัตถุประสงค์ของการออกแบบผังโรงงาน

ผลจากการวางผังโรงงานที่ดีนั้นก็คือ การจัดเตรียมสถานที่ทำงาน ให้มีความเหมาะสมกับการทำการผลิตเพื่อให้มีต้นทุนที่ต่ำที่สุด ซึ่งวัตถุประสงค์หลักๆ ในการจัดวางผังโรงงาน มีดังต่อไปนี้

2.2.1 เพื่อทำให้การผลิตสินค้ามีความสะดวกเหมาะสมแก่การปฏิบัติงาน

2.2.2 เพื่อลดระยะทางและจำนวนในการขนถ่ายวัสดุ

2.2.3 เพื่อให้ผังโรงงานมีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับการขยายตัวในอนาคต

2.2.4 เพื่อให้การไหลของวัตถุดิบมีความคล่องตัวลดระยะเวลาของการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบไปตามกระบวนการ

2.2.5 เพื่อลดต้นทุนของเครื่องจักรและเครื่องมือต่างๆ

2.2.6 เพื่อใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

2.2.7 เพื่อให้มีการใช้แรงงานอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

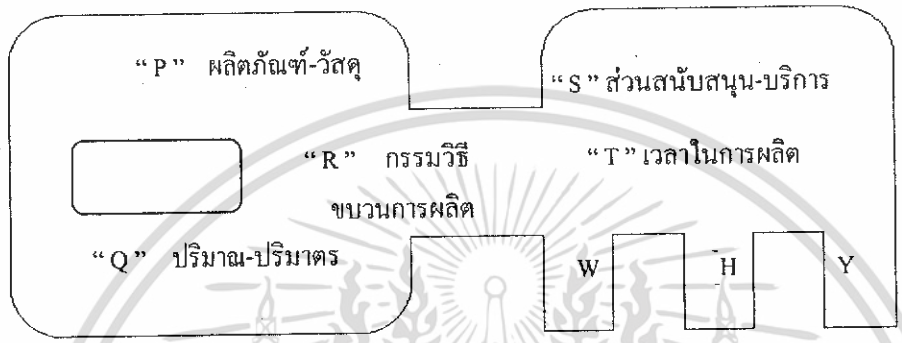
2.2.8 เพื่ออำนวยความสะดวกและความปลอดภัยแก่พนักงานในการผลิตสินค้า

จากข้อดีดังกล่าว เป็นสิ่งที่นักวางแผนผังโรงงานทุกคน ตลอดจนผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องมุ่งหวังที่จะให้มีอยู่ในผังโรงงานนั้นๆ หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นวัตถุประสงค์ของการวางผังโรงงาน การที่จะให้ได้มาซึ่งสิ่งเหล่านั้นก็ไม่ได้อยู่ที่ใครอื่นใด ก็คือ ผู้วางแผนและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคน ที่พยายามดำเนินการอยู่บนตัวแผนต่างๆตลอดจนข้อจำกัดของตัวแผนนั้นๆ อย่างมีความเป็นไปได้อย่างสมเหตุผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ความสำคัญพื้นฐานของการวางผังโรงงาน

เป็นข้อมูลที่ผู้ทำการวางผังโรงงานต้องพิจารณาเป็นขั้นตอนเบื้องต้นก่อนการวางผังโรงงาน เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการข้อมูลพื้นฐานดังกล่าว เปรียบเสมือนกุญแจดอกสำคัญสำหรับการไขปัญหาการวางผังโรงงาน ซึ่งประกอบด้วยการพิจารณา ผลิตภัณฑ์-วัสดุ ปริมาณ-ปริมาตร ขบวนการผลิต สิ่งสนับสนุน-บริการ ช่วงเวลาในการผลิต หรือเรียกว่า กุญแจไขปัญหา P Q R S T ดังแสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 กุญแจ P, Q, R, S, T

กุญแจไขปัญหา P Q R S T

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

" Q " ปริมาณ หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตหรือที่นำมาใช้นั้นเป็นจำนวนมากน้อยเท่าไร (หรือกรณีอยู่ในรูปของบริการสามารถที่จะให้บริการได้มากน้อยเท่าไร) อาจกำหนดเป็นจำนวนชิ้น ตัน ลูกบาศก์ หรือเป็นค่าของจำนวนที่จะทำการผลิตหรือขาย

กุญแจไขปัญหาการวางผังโรงงาน ดังแสดงในรูปที่ 2.1 จะเห็นว่าองค์ประกอบทั้ง 2 ประการดังกล่าวแทนด้วยมือจับกุญแจซึ่งเป็นส่วนที่เราต้องจับให้แน่นก่อนไขปัญหา หากจะกล่าวให้ชัดเจนก็คือ ก่อนที่จะทำการวางแผนผังโรงงาน เราจะต้องรู้อย่างแน่ชัดว่า จะทำการผลิตผลิตภัณฑ์ (Products) ชนิดใด เป็นปริมาณเท่าใด (Quantities)

" R " กรรมวิธีหรือขบวนการผลิต หมายความว่า ขบวนการผลิตอันประกอบด้วยเครื่องจักร อุปกรณ์ วิธีการทำงาน และลำดับการทำงาน ซึ่งอาจบอกได้จากรายการปฏิบัติงานและเครื่องมือ (Operation-and-Equipment List) แผนภูมิขบวนการผลิต และแผนภูมิการไหลของขบวนการ

เครื่องจักร และอุปกรณ์ ที่จะใช้นั้นขึ้นอยู่กับ กรรมวิธีการผลิตที่เลือกหรือขึ้นอยู่กับ คุณสมบัติของวัสดุทำนองเดียวกัน การเคลื่อนที่ของงานตามเส้นทางที่ได้กำหนดในผังโรงงานก็ขึ้นอยู่กับ ลำดับขั้นตอนการทำงานนั่นคือการทำงานที่เกี่ยวกับขบวนการผลิต และลำดับการผลิตจึงกำหนดให้เป็นก้านของกุญแจ

" S " ส่วนสนับสนุนการผลิต หมายความว่า สิ่งที่อำนวยประโยชน์เครื่องช่วยหรือเป็นตัวประสานระหว่างหน่วยงานซึ่งได้จัดไว้ในผังโรงงาน ทั้งนี้เมื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ สิ่งที่สนับสนุนการผลิตดังกล่าวได้รวมถึงการบำรุงรักษา การซ่อมแซมเครื่องจักรกล ห้องเก็บเครื่องมือ ห้องน้ำห้องส้วม ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ร้านอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องพยาบาล ที่สำหรับและส่งของ รวมทั้งโกดังเก็บของด้วย จะเห็นว่าส่วนที่ให้บริการและสนับสนุนการผลิต มักจะให้พื้นที่ของโรงงานอาจจะมากกว่าพื้นที่ที่ใช้ทำการผลิต

"T" เวลา หมายความว่า เวลาที่ใช้ในการผลิต ทั้งนี้ก็เพื่อที่จะหาเนื้อที่ที่ต้องการ แรงงานที่ต้องการ แล้วทำการปรับให้สายงานผลิตสมดุล บางครั้ง เวลา ก็เป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดของผู้ทำการวางแผน การวางผังโรงงานจะต้องทราบเวลาที่แน่นอนเพื่อที่จะทำงานให้ได้ตามเป้าหมาย

"WHY" เป็นเครื่องหมายเตือน ผู้ที่จะทำการวางแผนผังโรงงาน ในรูปคำถามเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ เพื่อความแม่นยำในแหล่งข้อมูลต่างๆ

อย่างไรก็ตามลำพังแต่แบบฟอร์มนี้แต่เพียงอย่างเดียว ข้อมูลที่ได้ยังไม่เพียงพอต่อการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์และปริมาณ เพราะเป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการเริ่มต้นเท่านั้น ดังนั้นหากคุณไม่ได้เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวางผังโรงงาน แบบฟอร์มนี้จะช่วยคุณในการเริ่มต้นการทำโครงการได้เร็วยิ่งขึ้น จากนั้นต้องมีการเก็บรายละเอียดข้อมูลที่เจาะไปในส่วนลึกด้วยวิธีการต่างๆต่อไป

2.4 ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการวางผังโรงงาน

ก่อนเริ่มการวางผังโรงงาน ผู้วางแผนต้องรู้ข้อมูลที่สำคัญ และข้อมูลเหล่านั้นมีบทบาทโดยตรงต่อการวางผังโรงงานในระยะแรก คือหัวข้อที่ได้กล่าวมาก่อนหน้านี้แล้ว ต่อไปจะกล่าวถึง ความหมายของพื้นที่ และการแยกและการรวมกิจกรรม

2.4.1 ความหมายของคำว่ากิจกรรม - พื้นที่

คำว่า กิจกรรม (Activity) หรือกิจกรรม - พื้นที่ (Activity - Area) หมายถึง พื้นที่ต่างๆหรือสิ่งต่างๆที่มีอยู่ทั้งหมดในผังโรงงาน กิจกรรมนั้นอาจจะเป็น อาคารโรงงาน ประตูเข้าออก สำหรับสถานที่ตั้งโรงงานใหม่หรืออาจหมายถึงแผนกต่างๆภายในสำนักงาน อาจหมายถึง เครื่องจักร อุปกรณ์ การทดสอบต่างๆภายในห้องทดลอง หรืออื่นๆ จะขึ้นอยู่กับขั้นตอนหรือระดับของการวางแผนในรายการของโรงงาน ซึ่งจะเห็นว่าสิ่งต่างๆที่มีอยู่ในโรงงานจะใช้สรรพนามแตกต่างกันไป

2.4.2 การแยกและการรวมกิจกรรม

ในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ และปริมาณ เพื่อเป็นแนวทางว่าจะแยกพื้นที่ปฏิบัติงานในโรงงาน หรือจะแยกออกเป็นหน่วยงาน สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1.พื้นที่ส่วนที่มีปริมาณการผลิตสูง ผลิตภัณฑ์น้อยชนิด การเคลื่อนที่เร็ว

2.พื้นที่ส่วนที่มีปริมาณการผลิตต่ำ ผลิตภัณฑ์มีหลากหลาย การเคลื่อนที่ช้า

กรณีที่มีปริมาณการผลิตสูง ขบวนการผลิตส่วนใหญ่จะใช้ระบบเครื่องจักรกล ใช้อุปกรณ์พิเศษเฉพาะอย่าง ค่าใช้จ่ายในการลงทุนด้านเครื่องมือขนถ่ายวัสดุสูง แต่แนวโน้มของต้นทุนการผลิตต่ำลงด้วย

ส่วนกรณีที่มีปริมาณการผลิตต่ำ การเคลื่อนที่ของการผลิตเป็นไปอย่างช้ากว่า เปลี่ยนแปลงกรรมวิธีบ่อยครั้ง เหมาะกับการผลิตจำนวนน้อยๆ ภาวะเช่นนี้ต้องใช้แรงงานคนมาก และใช้เครื่องจักรแบบมาตรฐานทั่วไป เครื่องขนถ่ายวัสดุเป็นไปอย่างง่ายๆราคาไม่แพง แนวโน้มของต้นทุนการผลิตต่อชิ้นสูงขึ้น

การตัดสินใจที่จะแยก หรือรวมสิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิตของโรงงานขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างดังนี้

1. ขนาด น้ำหนัก รูปร่าง หรือคุณสมบัติทางกายภาพของรายการเหล่านั้น
2. วัตถุดิบหลักของแต่ละรายการ
3. ขบวนการผลิต เส้นทาง หรือ ลำดับขั้นตอนการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ชนิดของอาคารโครงสร้างโรงงาน

5. คุณภาพและฝีมือที่ต้องการ

6. คุณค่าหรือความเสี่ยงต่อการสูญเสียของวัสดุ

7. อันตรายที่จะเกิดขึ้น ต่อคนงานหรือทรัพย์สิน

8. ชนิดของเครื่องต้นกำลัง สิ่งอำนวยประโยชน์ และสิ่งที่ช่วยบริการต่างๆ

9. โครงสร้างการจัดการของบริษัท

10.ข้อควรพิจารณาต่างๆภายนอก

กล่าวกันว่า การที่จะแยกตามชนิดของการวางผังโรงงาน มักพิจารณาจากความสัมพันธ์ของ P Q และ R โดยแบ่งชนิดการวางผังโรงงานออกเป็นชนิดต่างๆ ดังจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

2.4.3 ชนิดของผังโรงงาน

สามารถแบ่งรูปแบบของผังโรงงานได้จากลักษณะของผลิตภัณฑ์ และลักษณะของระบบการผลิตซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 4 แบบคือ

2.4.3.1 การวางผังตามตำแหน่งของงาน

การวางผังตามตำแหน่ง (Fixed Position Layout) ของงานเป็นรูปแบบการจัดวางผังโรงงานที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ และไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย การจัดวางผังโรงงานจึงต้องวางตำแหน่งของผลิตภัณฑ์ให้อยู่กับที่ แล้วนำชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์เข้ามาติดตั้งที่ตำแหน่งที่ทำการผลิต และเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตจะมีการออกแบบให้สามารถเคลื่อนย้ายไปรอบผลิตภัณฑ์ได้ตามความต้องการ ซึ่งตัวอย่างของการวางผังโรงงานแบบนี้ได้แก่ โรงงานสร้างเครื่องบิน อู่ต่อเรือ อู่ประกอบตัวถังรถขนาดใหญ่ เป็นต้น

2.4.3.2 การวางผังตามชนิดของผลิตภัณฑ์

การวางผังตามชนิดของผลิตภัณฑ์(Product Layout) เป็นรูปแบบการวางผังโรงงานที่มีการจัดวางตำแหน่งของเครื่องจักร และหน่วยการสนับสนุนการผลิตต่างๆ ให้สอดคล้องกับรูปแบบการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ ซึ่งการวางผังโรงงานแบบนี้จะเหมาะสำหรับโรงงานที่มีประเภทของผลิตภัณฑ์ไม่มาก แต่มีปริมาณการผลิตแต่ละผลิตภัณฑ์สูง เป็นการจัดเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้งานประเภทเดียวกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการวางผังโรงงาน มีขั้นตอนการผลิตที่ตายตัว ในการวางผังโรงงานรูปแบบนี้ จะมีการจัดสมดุลสายการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ และกำลังการผลิตที่เหมาะสมเพื่อลดการสูญเสียเนื่องจากการไม่สามารถจัดสายการผลิตให้สมดุลของเครื่องจักรแต่ละเครื่องในสายการผลิต ข้อดีของการจัดวางผังโรงงานแบบนี้คือ ความสะดวกในการควบคุมการผลิตของผลิตภัณฑ์ ทั้งปริมาณและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ สามารถลดเวลาของการปรับตั้งเครื่องจักร เนื่องจากการมีสายการผลิตประจำของผลิตภัณฑ์และจะทำให้พนักงานในสายการผลิตจะมีความชำนาญในตัวผลิตภัณฑ์มากขึ้น ส่วนข้อเสียของการวางผังรูปแบบนี้คือ การสูญเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรและโรงงาน หากไม่สามารถจัดสายการผลิตให้สมดุลได้ และการสูญเสียโอกาสเนื่องจากไม่สามารถผลิตภัณฑ์ที่มีลำดับขั้นตอนการผลิตที่แตกต่างกันออกไปได้ แม้ว่าเครื่องจักรในสายการผลิตจะมีความสามารถในการผลิตผลิตภัณฑ์นั้นก็ตาม

2.4.3.3 การวางผังตามกรรมวิธีการผลิต

การวางผังตามกรรมวิธีการผลิต(Process Layout)เป็นรูปแบบการวางผังโรงงานแบบดั้งเดิม โดยมีการจัดวางเครื่องจักรชนิดต่างๆ เป็นกลุ่มของเครื่องจักร หรือแบ่งเป็นแผนก เช่น แผนกกลึงจะประกอบด้วยกลุ่มของเครื่องกลึง แผนกเจาะจะประกอบด้วยกลุ่มของเครื่องเจาะ เป็นต้น การวางผังโรงงานในรูปแบบนี้จะเหมาะสำหรับโรงงานที่มี

เอกสารนี้เป็น ... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของผลิตภัณฑ์ต่างๆ เป็นจำนวนมากและปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทจะมีจำนวนน้อย หรือมีการเปลี่ยนแปลงลำดับขั้นตอนการผลิตบ่อย ข้อดีของการจัดวางผังโรงงานในรูปแบบนี้คือ จะมีความยืดหยุ่นในการผลิตผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆ ได้หลากหลายชนิด สามารถลดจำนวนเครื่องจักรและแรงงานที่ต้องการได้ เนื่องจากมีการใช้เครื่องจักรร่วมกัน นอกจากนี้ก็จะทำให้มีความสะดวกในด้านการซ่อมบำรุงและควบคุมเครื่องจักร รวมทั้งสามารถจัดการกับระบบสาธารณูปโภคภายในโรงงานได้ง่ายขึ้น เนื่องจากการจัดวางเครื่องจักรเป็นกลุ่ม ส่วนข้อเสียของการจัดวางผังโรงงานในลักษณะนี้คือ ความไม่สะดวกในการควบคุมการผลิตเนื่องจากการไหลของวัสดุไม่แน่นอนและการสูญเสียเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร รวมทั้งการขาดความชำนาญในผลิตภัณฑ์ของพนักงานในสายการผลิต

2.4.3.4 การวางผังโรงงานตามกลุ่มผลิตภัณฑ์

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

2.5 ขั้นตอนของการวางผังโรงงาน

ผู้ทำการวางผังโรงงานจะต้องรู้และเข้าใจถึงขั้นตอนการวางแผนผังโรงงาน ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 4 ขั้นตอนคือ

2.5.1 การเลือกทำเลที่ตั้ง

การเลือกทำเลที่ตั้ง(Location) หมายถึง การเลือกตำแหน่งที่ตั้ง ลักษณะรูปร่างของเนื้อที่สำหรับการตั้งโรงงานการผลิต ซึ่งนอกเหนือไปจากการเลือกที่จะตั้งเครื่องจักรและเครื่องมือและส่วนสนับสนุนการผลิตต่างๆ หรือที่สำหรับตั้งแผนกใหม่ภายในอาคารหรืออาคารอื่นในชุมชน ซึ่งสาเหตุที่ต้องมีการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานมีดังนี้คือ

- ตลาดขยายตัว เมื่อมีการขยายตัวของตลาดเกิดขึ้น ทำให้ขนาดของโรงงานที่มีอยู่ไม่สามารถผลิตได้เพียงพอกับความต้องการของตลาด ถ้าเป็นไปได้การขยายโรงงานเก่าจึงมีความจำเป็น แต่ถ้าโรงงานเก่าไม่สามารถที่จะขยายได้และมีความต้องการที่จะสนองความต้องการของตลาด การหาทำเล ที่ตั้งโรงงานใหม่จึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงมิได้
- ตลาดสินค้าได้เปลี่ยนไป ตลาดสินค้ามีโอกาสที่จะเปลี่ยนไปได้จากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่ง ซึ่งจะมีผลกระทบกระเทือนต่อต้นทุนของสินค้าเมื่อถึงมือลูกค้า อาจทำให้ต้นทุนสูงขึ้นไม่สามารถสู้กับคู่แข่งขันในตลาดได้การย้ายทำเลที่ตั้งจึงเป็นคำตอบอันหนึ่งที่จะทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลงพอที่จะสู้กับคู่แข่งขันได้
- วัตถุดิบหมดไปวัตถุดิบที่ใช้อยู่ สำหรับโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณหนึ่ง อาจเกิดการหมดไปได้การขนถ่ายลำเลียงวัตถุดิบจากแหล่งอื่นมายังโรงงานอาจมีต้นทุนสูง
- การกีดกันทางการค้า ประเทศใดก็ตามที่เสียดุลการค้ามาก ก็พยายามหาทางกีดกันประเทศคู่ค้าด้วยการตั้งกำแพงภาษีกับประเทศคู่ค้านั้น เพื่อให้สินค้านั้นขายยากขึ้น เพราะราคาแพงขึ้นเนื่องจากภาษี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่าครองชีพได้เปลี่ยนไป เมื่อประเทศได้พัฒนาขึ้นก็จะทำให้เศรษฐกิจดีขึ้น ค่าครองชีพก็จะสูงขึ้นเรื่อยๆ และค่าแรงงานก็จะสูงขึ้นตาม ถ้าค่าครองชีพสูงขึ้นจนถึงจุดที่มีผลต่อต้นทุนการผลิตแล้ว ก็เชื่อแน่ว่าการเลือกทำเลที่ตั้งใหม่อาจจะมีความจำเป็น

การประเมินผลเปรียบเทียบอาจทำได้หลายวิธี ทั้งวิธีเชิงคุณภาพ (Qualitative) และข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative) วิธีที่ใช้ในการเปรียบเทียบที่จะกล่าวถึงในที่นี้ประกอบด้วย

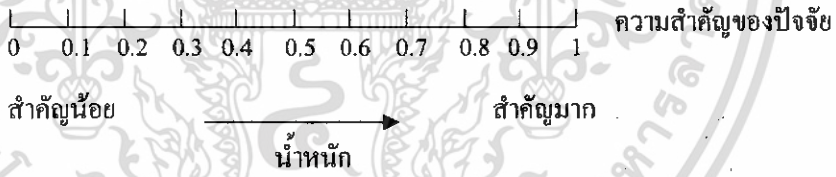
2.5.1.1 วิธีการประเมินน้ำหนักปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินการและการผลิต

กระบวนการเปรียบเทียบโดยใช้วิธีให้คะแนนเป็นการกำหนดน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยแต่ละอย่าง โดยทั่วไปน้ำหนักของแต่ละปัจจัยจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 โดยพิจารณาเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัยที่ร่วมพิจารณา โดยที่ผลรวมของน้ำหนักของทุกปัจจัยจะมีค่าเป็นหนึ่งเสมอ ดังสมการที่ 2.1

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

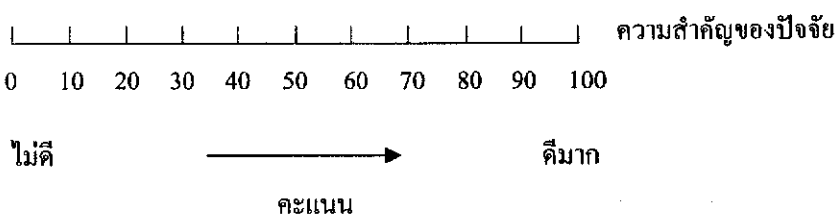
$$0 \le W \le 1$$

เมื่อ W_i เป็นน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย การกำหนดน้ำหนักของปัจจัยอาศัยวิจารณญาณของผู้บริหารว่าปัจจัยที่พิจารณามีความสำคัญต่อการดำเนินการมากน้อยเพียงใด ถ้ามีความสำคัญมากก็มีน้ำหนักมากมีความสำคัญน้อยก็มีน้ำหนักน้อย ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงระดับความสำคัญของปัจจัยกับน้ำหนักความสำคัญ

เมื่อได้กำหนดความสำคัญของแต่ละปัจจัย ขั้นต่อไปจะเป็นการให้คะแนนสำหรับแต่ละปัจจัยของทางเลือกต่างๆ โดยทั่วไปคะแนนที่ใช้อาจจะมีค่าอยู่ระหว่าง 1-10 หรือ 1-100 ตามแต่ความต้องการของผู้ตัดสินใจ คะแนนที่ให้จะพิจารณาจากสภาพของแต่ละทางเลือกว่าดีมากน้อยเพียงใด ตัวอย่างเช่น มีปริมาณวัตถุดิบมากเพียงใด ถ้ามากก็ให้คะแนนมาก ถ้ามีน้อยก็ให้คะแนนน้อย ดังแสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ระดับความสำคัญของปัจจัยกับการให้คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นนำเอาน้ำหนักและคะแนนของแต่ละปัจจัยสำหรับแต่ละทางเลือกมาคูณกันแล้วบวกเข้าด้วยกัน จะได้คะแนนที่ปรับน้ำหนักแล้ว ดังสมการที่ 2.2

$$Sj = \sum_{i=1}^{n} W_i G_{ij} \quad , \quad j=1,2,3\ldots \tag{2.2}$$

เมื่อ Sj เป็นคะแนนที่ปรับน้ำหนักแล้วของทางเลือก j

W_i เป็นน้ำหนักของปัจจัย i

G_{ij} เป็นคะแนนของปัจจัย i สำหรับทางเลือก j

เมื่อได้คะแนนที่ปรับน้ำหนักของแต่ละทางเลือกแล้วก็สามารถเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดโดยพิจารณาเลือกทางเลือกที่มีค่า S_j มากที่สุด

ในบางกรณีปัจจัยที่ใช้ในการเปรียบเทียบอาจมีทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพผสมกัน การใช้วิธีให้น้ำหนักและคะแนนสำหรับปัจจัยต่างๆก็สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้เช่นเดียวกัน การเปรียบเทียบทางเลือกทำได้โดยการคำนวณหาคะแนนที่ปรับน้ำหนักแล้วจากสมการ

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

เมื่อ x เป็นน้ำหนักแสดงความสำคัญของปัจจัยเชิงปริมาณในที่นี้คือต้นทุน

Cj เป็นผลรวมของต้นทุนสำหรับทางเลือก j

Sj เป็นคะแนนที่ปรับน้ำหนักแล้วที่

Sj' เป็นคะแนนที่ปรับน้ำหนักของปัจจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพแล้ว

2.5.1.2 วิธีการหาจุดศูนย์ถ่วงของจุดกระจายสินค้า

วิธีการหาจุดศูนย์ถ่วงของจุดกระจายสินค้า (Center of Gravity) เป็นเทคนิคทางคณิตศาสตร์สำหรับใช้เพื่อหาทำเลที่ตั้งของจุดกระจายสินค้า (Distribution Center) ที่จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการกระจายสินค้าต่ำที่สุด วิธีการนี้จะได้ตำแหน่งของตลาดซึ่งจะพิจารณาจากปริมาณสินค้าที่ส่งไปยังตลาดและค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ขั้นตอนแรกของวิธีการหาจุดศูนย์ถ่วงของจุดกระจายสินค้า คือ วางตำแหน่งของจุดกระจายสินค้าลงในในระบบพิกัด (Ordinate System) ซึ่งจุดกำเนิด (Origin) ของระบบพิกัดและมาตราส่วนจะต้องกำหนดเองตามความสัมพันธ์ของระยะทาง สามารถทำได้โดยการใส่เส้นตารางลงไปบนแผนที่จริง ซึ่งวิธีการหาจุดศูนย์ถ่วงของจุดกระจายสินค้าหาได้จากสมการ 2.4 และ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$C_x = \frac{\sum_i d_{ix} W_i}{\sum_i W_i} \tag{2.4}$$

$$C_y = \frac{\sum_i d_{iy} W_i}{\sum_i W_i} \tag{2.5}$$

เมื่อ C_x คือ พิกัดแกน x ของตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วงของจุดกระจายสินค้า

C_y คือ พิกัดแกน y ของตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วงของจุดกระจายสินค้า

d_{ix} คือ พิกัดแกน x ของตำแหน่งตลาด i

d_{ix} คือ พิกัดแกน y ของตำแหน่งตลาด i

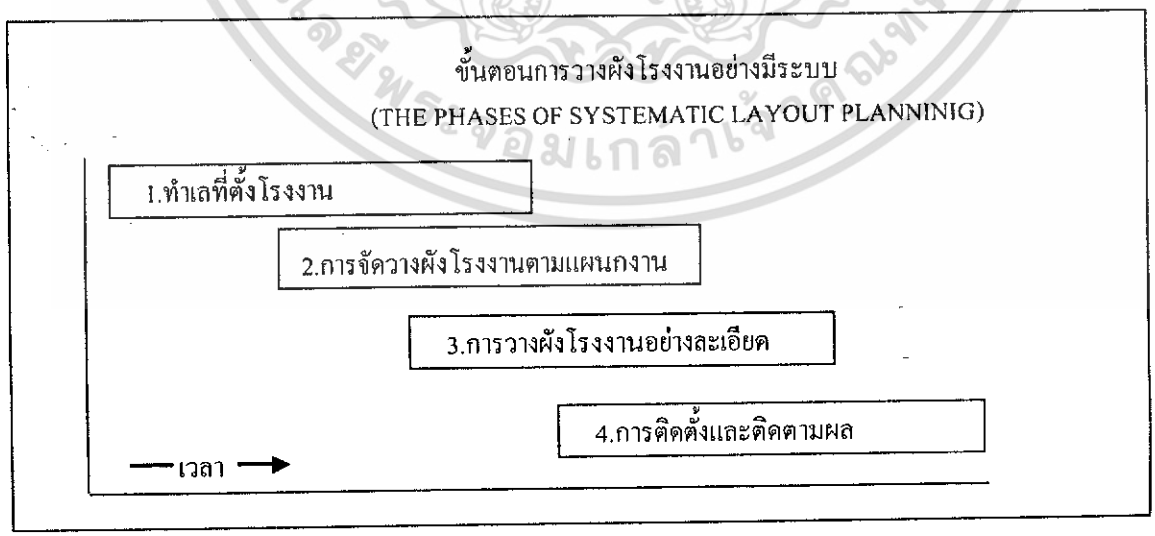
W_i คือ ปริมาณของสินค้าที่เข้าออกจากตลาด i

เนื่องจากจำนวนของสินค้าที่ส่งในแต่ละเดือนจะมีผลกับค่าใช้จ่ายและปริมาณสินค้านั้นก็จะถูกนำมาพิจารณาตำแหน่งของจุดกระจายสินค้า วิธีการหาจุดศูนย์ถ่วงของจุดกระจายสินค้าจะสมมติให้ค่าใช้จ่ายขึ้นอยู่กับระยะทางและปริมาณสินค้าที่ส่งโดยตรงตำแหน่งจุดกระจายสินค้าในอุดมคติจะมีน้ำหนักของระยะทางจากคลังเก็บสินค้า (Warehouse) กับร้านค้าปลีกต่ำที่สุด ซึ่งน้ำหนักของระยะทางได้มาจากจำนวนสินค้าที่ส่งเข้าออก

2.5.2 การจัดวางผังโรงงานตามแผนกงาน

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่แสดงแผนการปฏิบัติพื้นฐานที่แสดงถึงความสัมพันธ์ และรูปลักษณะของพื้นที่หลักแต่ละพื้นที่หรือพื้นที่ที่แบ่งตามแผนกงานที่เราจะต้องเขียนขึ้นมาอย่างกว้างๆ โดยไม่คำนึงถึงว่ามีอุปกรณ์หรือกิจกรรมใดบ้างอยู่ในพื้นที่หลักนั้น ดังแสดงในรูปที่ 2.4

ในขั้นตอนที่ 2 นี้ บางครั้งเราเรียกว่า ผังโรงงานอย่างหยาบ หรือผังโรงงานแบบบล็อก (Block Layout)



รูปที่ 2.4 ขั้นตอน 4 ประการสำหรับการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 การวางผังโรงงานอย่างละเอียด

ขั้นตอนนี้จะกำหนดรายละเอียดของเครื่องมือและเครื่องจักรต่างๆ ว่าอยู่ในตำแหน่งใดของพื้นที่หลัก (หรือในแต่ละแผนกงาน) ที่วางไว้ในขั้นตอนที่ 2 ดังแสดงในรูปที่ 2.4

ในการวางแผนผังโรงงานอย่างละเอียด ต้องสร้างและกำหนดพื้นที่ของเครื่องจักรและเครื่องมือต่างๆ ทุกเครื่องและรวมถึงสิ่งสนับสนุนการผลิตและการบริการ ทั้งนี้โดยการวางแผนลงในแบบหรืออาจสร้างเป็นแบบจำลองของเครื่องจักรแต่ละเครื่องลงไป

2.5.4 การติดตั้ง และการติดตามผลงาน

หลังจากที่ได้ดำเนินการวางผังโรงงานอย่างละเอียดสมบูรณ์แล้วในขั้นตอนที่ 3 ก็ต้องทำการพิจารณาถึงเรื่องการติดตั้งตามแบบแสดงรายละเอียดพร้อมกับวางแผนด้านการเคลื่อนย้ายตามที่ได้คิดกำหนดไว้ ต้องมีเงินทุนสำหรับการติดตั้งเพียงพอตลอดจนการขนย้าย เพื่อสำหรับการติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์และสิ่งสนับสนุนการผลิตให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ นอกจากนั้นต้องติดตามผลหลังจากการติดตั้งและดำเนินงานแล้วมีผลเสียต่อการดำเนินงานอย่างไร

2.6 รูปแบบการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ

การวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบเป็นวิธีการจัดการสำหรับการวางผังโรงงานอันประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ แผนการเชิงปฏิบัติ (Pattern of Procedures) และการกำหนดแบบแผนของแต่ละองค์ประกอบ ตลอดจนพื้นที่ต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยวของกับแผนของผังโรงงานอย่างเป็นสัดส่วนและเหมาะสม

2.6.1 หลักการสำคัญขั้นพื้นฐานสำหรับการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ

หลักการสำคัญขั้นพื้นฐานสำหรับการวางผังโรงงานอย่างมีระบบสมารถแบ่งออกได้ 3 ประการ คือ

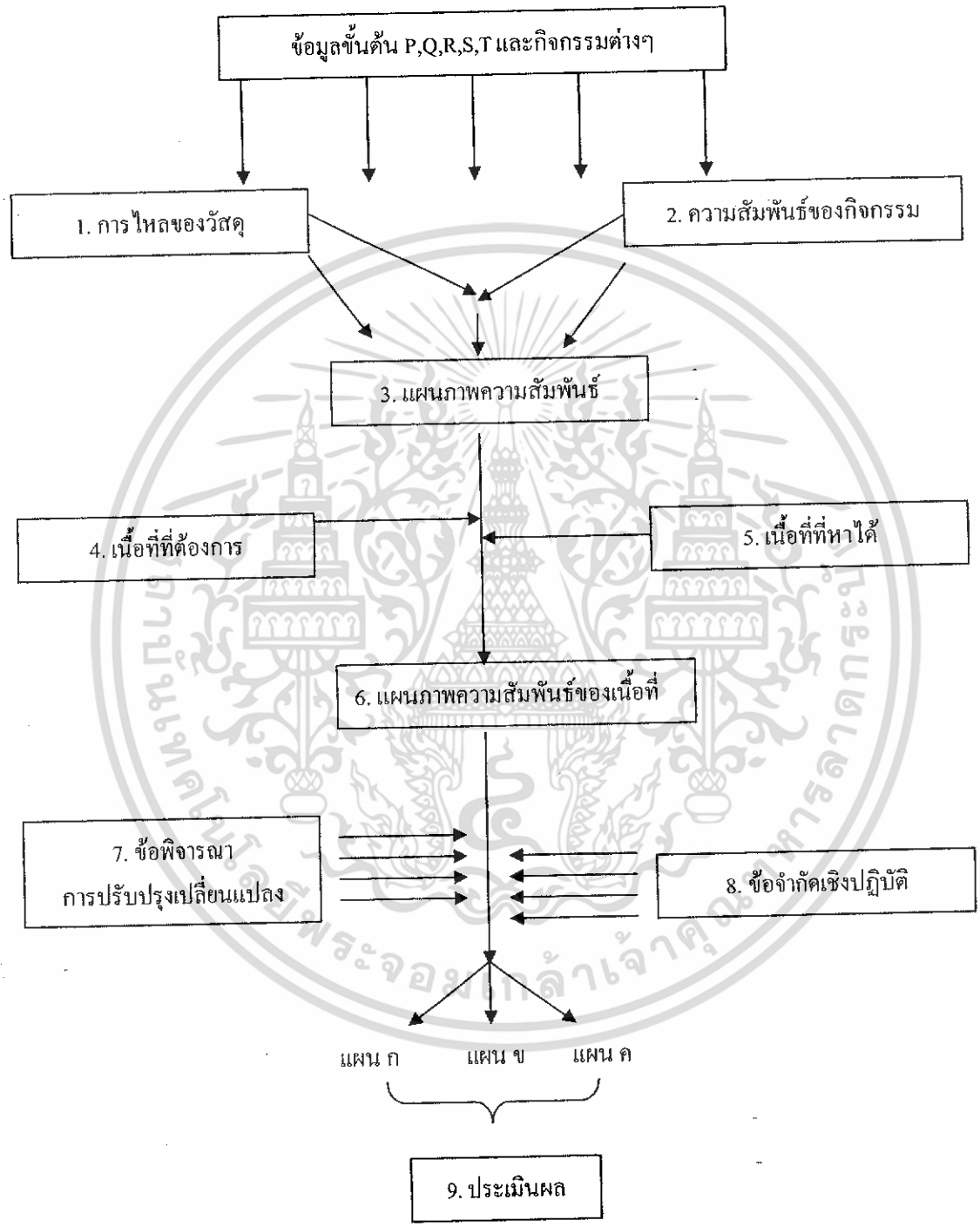
2.6.1.1 ความสัมพันธ์ (Relationships) เป็นการจัดหาความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ โดยเริ่มจากกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์มากมาหาน้อย กิจกรรมใดมีความสัมพันธ์มากก็ให้อยู่ใกล้กัน

2.6.1.2 เนื้อที่ (Space) เป็นการพิจารณาเกี่ยวกับเนื้อที่ต่างๆ ทั้งจำนวน ชนิด และรูปร่าง หรือรูปทรงของเนื้อที่ของกิจกรรมต่างๆ ที่ได้กำหนดในผังโรงงาน

2.6.1.3 การปรับจัดตำแหน่งที่ตั้ง (Adjustment) เป็นการจัดหรือปรับตำแหน่งของกิจกรรมต่างๆ ให้ได้อย่างเหมาะสมภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ

จากหลักสำคัญขั้นพื้นฐาน 3 ประการดังกล่าว เป็นหัวใจของโครงการการวางแผนผังโรงงานแบบต่างๆ โดยไม่คำนึงถึงชนิดของผลิตภัณฑ์ ขบวนการผลิตหรือขนาดของโครงการแต่อย่างใด ซึ่งแผนการเชิงปฏิบัติในการวางแผนผังโรงงานที่จะกล่าวต่อไปนั้นก็ได้ประยุกต์มาจากหลักทั้ง 3 ประการดังกล่าว ดังแสดงในรูปที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 แผนการเชิงปฏิบัติของ SLP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 แผนการเชิงปฏิบัติของการวางแผนผังโรงงานอย่างเป็นระบบ

2.6.2.1 การไหลของวัสดุ (Flow of Material) เป็นสิ่งสำคัญสูงสุดของการวางแผนผังโรงงาน ซึ่งผู้วางแผนผังโรงงานจะต้องทำการวิเคราะห์ปริมาณการไหลของวัสดุ ทิศทางและลำดับขั้นตอนการไหล ตลอดจนพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง

2.6.2.2 ความสัมพันธ์ของกิจกรรม (Activity Relationship) เป็นการจัดทำแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ กิจกรรมใดที่มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมการบริการหรือกิจกรรมสนับสนุนการผลิต หรือลักษณะการทำงานต้องติดต่อกันบ่อยครั้ง จะมีความสำคัญมากกว่าความสัมพันธ์พื้นฐานเฉพาะการไหลของวัสดุแต่เพียงอย่างเดียว

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

2.6.2.4 เนื้อที่ที่ต้องการ (Space Requirement) จะเป็นผลมาจากการวิเคราะห์เนื้อที่ของขบวนการผลิต เครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆ ที่สำคัญๆ และจากสิ่งอำนวยความสะดวก ในการสนับสนุนการผลิตที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตามเนื้อที่ที่ต้องการจะต้องเป็นไปอย่างสอดคล้องกับเนื้อที่ที่หาได้ด้วย

2.6.2.5 เนื้อที่ที่หาได้ (Space Available) เป็นเนื้อที่ที่โรงงานมีอยู่เพื่อใช้สำหรับการวางผังโรงงาน

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

2.6.2.7 ข้อพิจารณาการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง เป็นการพิจารณาในเรื่องของ วิธีการขนถ่าย อุปกรณ์ในห้องเก็บวัสดุ ระบบสาธารณูปโภค และแผนการทำงาน

2.6.2.8 ข้อจำกัด เชิงปฏิบัติ เป็นการพิจารณาในเรื่องของ ต้นทุน ความปลอดภัย อาคารโรงงาน โรงงานเดิม และต้นกำลังที่ต้องการ

2.6.2.9 การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนที่พิจารณาตัดสินใจเลือกแผนการที่เหมาะสมที่สุด โดยวิเคราะห์เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายแต่ละประเภท เปรียบเทียบในเชิงเหตุผลอันประกอบด้วยองค์ประกอบการพิจารณาต่างๆที่เป็นไปได้ การประเมินผลก็สามารถตัดสินใจเลือกแผนการใดแผนการหนึ่งที่เหมาะสมที่สุด

2.7 การขนถ่ายและไหลของวัสดุและความสัมพันธ์

การขนถ่ายวัสดุ (Materials handling) หมายถึง กิจกรรมในกระบวนการทางอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง เคลื่อนย้ายวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่งหรือเพื่อไปยังขั้นตอนต่อไปของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 หรือเครื่องจักร หรือระหว่างกิจกรรมต่างๆ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.7.1.3 หน้าที่ด้านการควบคุม คือ การควบคุมการดำเนินการในหน้าที่ด้านการทำงาน และการขนถ่ายวัสดุให้มีความสอดคล้องกัน ซึ่งอาจมีการดำเนินการอย่างอิสระต่อกันหรือร่วมกันเป็นวัฏจักร

2.7.2 องค์ประกอบสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ

ในระบบการขนถ่ายวัสดุ ควรคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ ดังแสดงในรูปที่ 2.6

รูปที่ 2.6 การขนถ่ายวัสดุกับองค์ประกอบที่สำคัญ

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

2.7.2.2 เวลา นับเป็นปัจจัยที่สำคัญตัวหนึ่ง เป็นตัวที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพของการเคลื่อนที่ ในแต่ละขั้นตอนของการผลิตต่างก็อาศัยเวลาเป็นตัวกำหนดการทำงานและกำหนดการเคลื่อนที่โดยการควบคุมที่จุดต้นทางหรือจุดปลายทางก็ได้แล้วแต่กรณี

2.7.2.3 ปริมาณ วัสดุ-สินค้าที่เคลื่อนที่ต้องมีความสัมพันธ์กับปริมาณความต้องการของจุดต่างๆ โดยยังต้องมีความสอดคล้องกับเวลาที่เหมาะสมของระบบ และเกิดค่าใช้จ่ายที่ต่ำด้วย

2.7.2.4 เนื้อที่ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเคลื่อนที่ เพราะว่าการเคลื่อนที่หรือการขนถ่ายวัสดุจำเป็นต้องใช้เนื้อที่สำหรับ การติดตั้งกลไกของระบบการขนถ่าย เนื้อที่สำหรับการวางของ หรือวัสดุสินค้าที่รอการขนถ่าย หรือหลังจากการขนถ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบสำคัญทั้ง 4 ประการ ดังกล่าวจะต้องทำมาพิจารณาร่วมกัน เนื่องจากเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการขนถ่ายวัสดุที่จะนำไปสู่ระบบการขนถ่ายวัสดุที่มีประสิทธิภาพต่อไป

2.7.3 กฎการไหลของวัสดุ

เป็นการวางแผนในการจัดหน่วยการทำงานต่างๆให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน หรือเป็นการจัดลำดับขั้นตอนการผลิตและวางแผนในการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆเพื่อให้ได้มาซึ่งการไหลของวัสดุที่เหมาะสมที่สุด

ก่อนที่จะกล่าวถึงข้อแนะนำของกฎการไหลของวัสดุ เราต้องทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างการขนถ่ายวัสดุกับการวางผังโรงงาน และรูปแบบการไหลของวัสดุ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญมากกว่าสิ่งอื่นใดในสิ่งอำนวยประโยชน์ของการผลิต จะพบว่า ขั้นตอนแรกของการวางแผนระบบขนถ่ายวัสดุก็คือ การออกแบบรูปแบบการไหลของวัสดุ แล้วมาทำการจัดลำดับขั้นตอนการทำงาน จากนั้นจึงกำหนดและจัดตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ ต่อไป

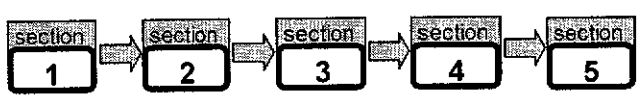
ข้อแนะนำของการใช้กฎการไหลของวัสดุ

- ควรหลีกเลี่ยงสภาพที่แออัด
- พยายามกำจัดอุปสรรคต่างๆออกจากการไหลของวัสดุ
- ต้องทราบถึงข้อจำกัดต่างๆของอาคาร โรงงาน และอุปกรณ์ขนถ่ายต่างๆ
- การวางแผนด้านการเคลื่อนที่ควรให้เป็นเส้นทางตรงมากที่สุดและระยะทางสั้นที่สุด
- จัดเส้นทางสำรอง หรือเส้นทางฉุกเฉิน เป็นทางเลือกเผื่อไว้ในกรณีที่บางจุดเกิดการขัดข้อง
- ควรกำหนดให้ชัดเจนว่าเส้นทางต่างๆตัดกันตรงไหนบ้างเพื่อป้องกันและหลีกเลี่ยงการจราจรติดขัด
- หน่วยทำงานใดที่มีความสัมพันธ์กันมาก ก็ควรอยู่ใกล้ชิดกัน
- หากเป็นไปได้ควรพยายามจัดผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์
- การวางแผนเกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งของสายงานประกอบย่อยและสายงานป้อนต่างๆควรให้อยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม
- ควรรวมหน่วยทำงานต่างๆเข้าด้วยกัน เพื่อเป็นการกำจัดการขนถ่ายระหว่างหน่วยงาน
- ควรวางแผน เพื่อกำหนดจุดที่เอาของขึ้นและบริเวณที่จ่ายของ
- ควรลดการขนถ่ายระหว่างชั้นของอาคาร และระหว่างอาคารโรงงานต่างๆให้เหลือน้อยที่สุด
- กระบวนการที่ซับซ้อน วัสดุที่เป็นผง ก้อน กอง เมล็ด ควรจัดให้อยู่ใกล้กับแผนกรับของมากที่สุด
- ในการขนถ่ายของที่มีปริมาณและน้ำหนักมาก ควรให้ระยะทางสั้นที่สุด

2.7.4 รูปแบบทั่วๆไปของการไหล

รูปแบบโดยทั่วๆไปของการไหลสามารถจัดแบ่งได้ ดังนี้

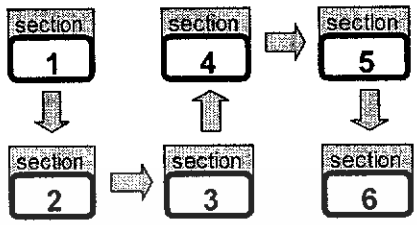
2.7.4.1 การไหลแบบเส้นตรง การไหลแบบนี้เหมาะสำหรับกระบวนการผลิตสั้นๆและเป็นแบบง่ายๆ หน่วยประกอบที่มีชิ้นส่วนน้อยๆ หรือมีเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตได้มาก ดังแสดงในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 การไหลแบบเส้นตรง

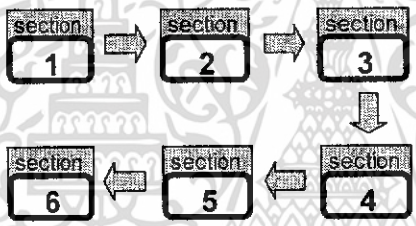
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.4.2 การไหลแบบซิกแซก เหมาะสำหรับสายงานผลิตที่ยาวกว่าแบบแรก และเหมาะสำหรับโรงงานที่มีขนาดเนื้อที่รูปทรงและอาคารโรงงานแบบประหยัด ดังแสดงในรูปที่ 2.8



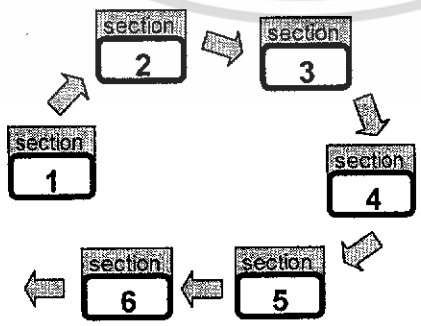
รูปที่ 2.8 การไหลแบบซิกแซก

2.7.4.3 การไหลแบบตัวยู เหมาะสำหรับกระบวนการผลิตที่ป้อนวัสดุตั้งแต่จุดเริ่มต้น และได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จที่จุดสุดท้ายของกระบวนการ ซึ่งจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายอยู่ด้านเดียวกัน ใช้สำหรับการจัดวางเครื่องจักรแบบธรรมดา ส่วนด้านอาคารและสถานที่ใช้เหตุผลเดียวกับข้อ 2 ดังแสดงในรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 การไหลแบบตัวยู

2.7.4.4 การไหลแบบวงกลม เหมาะสำหรับเมื่อต้องการให้วัสดุ-สินค้าที่ผ่านกระบวนการแล้วออกมาด้านเดียวกับจุดเริ่มต้น เช่น แผนกส่งของและรับของอยู่ในที่เดียวกัน หรือต้องการใช้เครื่องจักรนั้นเป็นรอบที่สอง ดังแสดงในรูปที่ 2.10



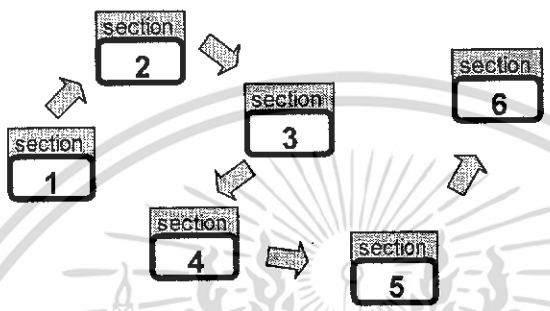
รูปที่ 2.10 การไหลแบบวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.7.4.5 การไหลไร้รูปแบบหรือการไหลแบบมุมไม่เท่ากัน เป็นการไหลที่มีรูปแบบไม่แน่นอน ดังแสดงในรูปที่ 2.11 แต่เป็นการไหลแบบง่ายเหมาะสำหรับกรณีต่อไปนี้

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



รูปที่ 2.11 การไหลไร้รูปแบบหรือการไหลแบบมุมไม่เท่ากัน

2.7.5 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ

การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ (Flow of Material Analysis) เป็นวิธีการวิเคราะห์เพื่อที่จะทำการลำดับขั้นตอนของการเคลื่อนย้ายวัสดุให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด การไหลของวัสดุหรือการขนถ่ายวัสดุที่มีประสิทธิภาพหมายถึง การที่วัสดุมีการไหลผ่านกระบวนการเป็นระบบทางตรง ไม่เป็นระบบทางอ้อมวกวนไปมา หรือมีการไหลย้อนกลับเกิดขึ้น การวิเคราะห์การไหลของวัสดุนั้นเป็นหัวใจสำคัญของการวางแผนโรงงาน เนื่องจากการเคลื่อนที่ของวัสดุนั้นเป็นส่วนสำคัญของกระบวนการ โดยเฉพาะเมื่อวัสดุนั้นมีขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก มีจำนวนมาก หรือเมื่อค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุนั้นสูงมากเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายของการดำเนินงาน การวิเคราะห์การไหลของวัสดุนั้นเป็นขั้นตอนแรกๆของการวางผังโรงงาน ผู้ที่จะทำการวิเคราะห์ควรจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการและขั้นตอนการดำเนินงานในกระบวนการต่างๆเป็นอย่างดี

วิธีการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ

การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ มีอยู่ด้วยกันหลายวิธี ซึ่งควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิตที่จะทำการวางแผน สามารถแยกได้เป็นดังนี้

1. สำหรับผลิตภัณฑ์ชนิดเดียว ใช้แผนภูมิขบวนการผลิต(Operation Process Chart) หรือ แผนภูมิการไหล (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)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

62817

ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์การไหลอาจจะออกมา ในรูปของข้อมูลเชิงปริมาณที่เกี่ยวข้องกับปริมาณต่างๆ ที่เคลื่อนที่ไปบนเส้นทางนั้น ข้อมูลเหล่านี้จะแสดงให้เห็นถึงความเข้มของการไหลในแต่ละเส้นทาง เส้นทางใดที่มีความเข้มของการไหลสูง ย่อมมีความสำคัญสูงเช่นกัน เนื่องจากความเข้มของการไหลจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณการเคลื่อนที่ ขนาด น้ำหนัก สภาพของผลิตภัณฑ์ ตลอดจนค่าใช้จ่ายที่จะต้องเกิดขึ้นจากการขนถ่ายด้วย

2.8 แผนภูมิจาก/ ไป

แผนภูมิจาก/ไป(From/To Chart) เป็นแผนภูมิที่สร้างขึ้นมาเพื่อทำการวิเคราะห์การไหลของวัสดุภายในโรงงาน แผนภูมิชนิดนี้เหมาะสำหรับวิเคราะห์การวิเคราะห์การไหลของวัสดุหลายๆชนิดภายในโรงงาน การสร้างแผนภูมิจาก/ไปจะอาศัยข้อมูลจากไปแสดงขั้นตอนการผลิต (Route Sheet) ของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด โดยลักษณะของแผนภูมิจาก/ไปจะเป็นตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีแถวเรียงตามลำดับกรรมวิธีการผลิตหรือหน่วยงานอยู่ด้านบนและด้านซ้าย ลำดับการเรียงของกรรมวิธีการผลิตหรือหน่วยงานของทั้งสองด้านนี้จะต้องเหมือนกัน ช่องสี่เหลี่ยมเล็กๆภายในสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งเกิดจากการตัดกันของเส้นตามแนวดิ่งและแนวนอน ใช้สำหรับใส่ตัวเลขซึ่งโดยปกติจะแทนความหมายของการไหลของวัสดุระหว่างหน่วยงาน 2 หน่วยงาน ตึก 2 ตึก แผนก 2 แผนก หรือเครื่องจักร 2 เครื่อง ตัวเลขของการไหลของวัสดุที่บรรจุอยู่ภายในแผนภูมิจาก/ไปอาจเกี่ยวของกับจำนวนเที่ยวของการขนถ่ายวัสดุระหว่างหน่วยงานสองหน่วยงาน หรืออาจเป็นระยะทางรวมของการขนถ่ายวัสดุหรืออาจเป็นจำนวนชิ้นของการขนถ่ายวัสดุต่อหน่วยเวลา เป็นต้น ตัวอย่างของแผนภูมิจาก/ไป ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2.3, 2.5 และ 2.6

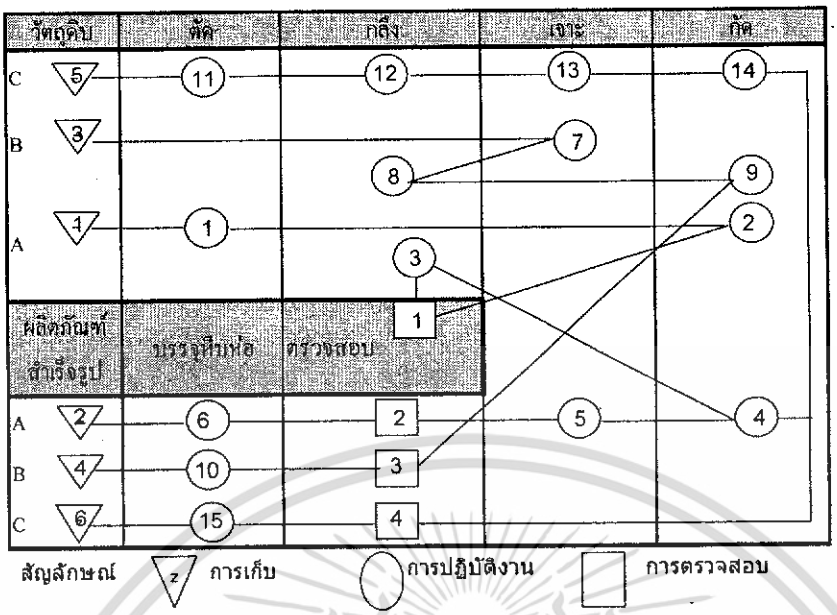
โดยปกติแล้วแผนภูมิจาก/ไปจะถูกใช้ในการวิเคราะห์การไหลในกระบวนการผลิตของผังโรงงาน จำนวนหน่วยของการเคลื่อนที่เกิดขึ้นภายในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งที่กำหนด จะเห็นการนำเอาจำนวนผลิตภัณฑ์ทุกๆชนิดมารวมกันหลังจากนั้นป้อนลงไปในแผนภูมิจาก/ไป ตารางที่ 2.3 เป็นแผนภูมิจาก/ไปที่แสดงถึงระยะทางระหว่างแผนกต่างๆ ของผังกระบวนการผลิตตารางที่ 2.2 โดยสมมติว่าอัตราการขนถ่ายวัสดุสำหรับผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดนี้แสดงดังตารางที่ 2.4 ตารางที่ 2.5 เป็นแผนภูมิจาก/ไปที่แสดงจำนวนเที่ยวของการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนกต่างๆ โดยการผสมผสานข้อมูลในตารางที่ 2.4 และ 2.5 เข้าด้วยกัน เราจะได้แผนภูมิจาก/ไปที่แสดงระยะทางการเดินทางในการขนถ่ายวัสดุต่อวันของผังโรงงานที่นำเสนอ ดังแสดงในตารางที่ 2.6

จากการตรวจสอบตัวเลขของแผนภูมิจาก/ไป ในรูปที่ 2.6 จะเห็นจำนวนระยะทางการขนถ่ายระหว่างหน่วยงานต่างๆ ตัวเลขที่อยู่เหนือเส้นทแยงมุมจะแสดง ระยะทางการขนถ่ายระหว่างหน่วยงานที่ไปข้างหน้า ส่วนตัวเลขที่อยู่ใต้เส้นทแยงมุมแสดงว่าเป็นระยะทางการขนถ่ายวัสดุระหว่างหน่วยงานที่ย้อนกลับไปด้านหลัง

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 2.1 แสดงลำดับขั้นตอนการผลิตของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 2.2 ผังกระบวนการผลิตและขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด

จาก \ ไป	วัตถุดิบ	ตัด	กลึง	เจาะ	ถัด	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
ถัด	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 2.3 แผนภูมิจาก/ไปแสดงระยะทางระหว่างแผนกต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ตารางที่ 2.4 แสดงอัตราการขนถ่ายวัสดุของผลิตภัณฑ์

ไป / จาก	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 2.5 แผนภูมิจาก/ไปแสดงจำนวนเที่ยวของการขนถ่ายระหว่างแผนกต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ในการวิเคราะห์ผังโรงงานโดยพิจารณาการไหลของวัสดุเป็นหลักในการพิจารณาเพียงอย่างเดียวแล้ว โดยทั่วไปจะพยายามสลับตำแหน่งของหน่วยงาน โดยให้หน่วยงานที่มีปริมาณการไหลระหว่างกันมากได้อยู่ใกล้กัน และพยายามให้เกิดการเคลื่อนที่ที่ย้อนกลับน้อยที่สุด

การแปลงค่าปริมาณการไหลให้เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์การไหลที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณนั้นอาจยากต่อการนำมาทำการเปรียบเทียบเพื่อทำการตัดสินใจ จากทฤษฎีการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ สามารถทำการแปลงข้อมูลเชิงปริมาณเหล่านั้นไปเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อให้มีความง่ายต่อการเข้าใจและตัดสินในมากขึ้น โดยการกำหนดเกณฑ์หรือระดับของความเข้มของการไหลขึ้นมา โดยใช้เครื่องหมายดังนี้

A = (Abnormally) ความเข้มการไหลสูงพิเศษ

E = (Especially) ความเข้มการไหลสูงมาก

I = (Important) ความเข้มการไหลสูง

O = (Ordinary) ความเข้มการไหลธรรมดา

U = (Unimportant) ความเข้มการไหลน้อยมาก หรือแทบไม่มีความเข้มการไหลเลย

2.9 ความสัมพันธ์เชิงคุณภาพของกิจกรรม

ปรกติโรงงานอุตสาหกรรม มักจะเน้นเรื่องการไหลของวัสดุเป็นหลักสำคัญขั้นพื้นฐาน ของการจัดวางผังโรงงานแต่แผนการเหล่านั้นจริงๆแล้วก็ไม่ได้เป็นวิธีที่ดีที่สุดในเชิงปฏิบัติแต่เป็นกฎทั่วๆไป เพื่อเป็นแนวปฏิบัติของการวางผังโรงงาน ยังมีเหตุผลเกี่ยวกับการไหลของวัสดุ อีกหลายประการ ที่อาจถูกกำหนดโดยกระบวนการผลิตและไม่อาจนำมาแก้ไขปัญหาขั้นต้น สำหรับการจัดวางผังโรงงานได้ ดังเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สิ่งสนับสนุนการผลิตต่างๆต้องนำมาพิจารณาร่วมกับ การดำเนินการเกี่ยวกับการไหล แต่บางสิ่งสนับสนุน เช่น การบำรุงรักษา ห้องพักผ่อน สิ่งต่างๆเหล่านี้ ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของการไหลของวัสดุ
- ความถี่การไหลของวัสดุไม่ได้เป็นสิ่งสำคัญโดยตรงสำหรับการหาความสัมพันธ์ เนื่องจากในบางอุตสาหกรรมน้ำหนักของวัสดุมีน้อยเกินไป ที่จะขนส่งตลอดทั้งวัน เช่น อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิคส์ อุตสาหกรรมเจียระไนเพชร หรือขนส่งวัสดุด้วยระบบท่อ
- อุตสาหกรรมที่เป็นลักษณะบริการอย่างเดียว ไม่สามารถกำหนดการไหลของวัสดุได้อย่างแน่นอน

ดังนั้นจึงต้องมีการนำเสนอ วิธีการหาความสัมพันธ์อย่างมีระบบของกิจกรรมบริการกับกิจกรรมอื่นๆและรวมถึงสิ่งสนับสนุนการผลิต ซึ่งแผนภูมิความสัมพันธ์ (Relationship Chart) เป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่จะสามารถตอบสนองความต้องการได้

2.9.1 แผนภูมิความสัมพันธ์เชิงคุณภาพ

แผนภูมิความสัมพันธ์ เป็นแบบฟอร์มตารางที่แสดงถึงความสัมพันธ์ ของแต่ละกิจกรรมที่ต้องการหาความสัมพันธ์ โดยมีคะแนนเป็นตัวแสดงระดับความสัมพันธ์ ว่าแต่ละกิจกรรมมีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด กิจกรรมใดที่มีความสัมพันธ์กันมากก็ให้ความสำคัญอันดับสูง พร้อมกันนั้นก็มีการให้เหตุผลสนับสนุนถึงระดับความสำคัญของความสัมพันธ์นั้นอีก การวัดระดับความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆนั้น แผนภูมิความสัมพันธ์ เป็นวิธีที่เหมาะสมในทางปฏิบัติมากกว่าวิธีอื่นๆ ช่วยตอบปัญหาของการใช้แผนภูมิการไหลได้

คะแนนที่แสดงค่าระดับความสัมพันธ์ กำหนดเป็น A, E, I, O, U และ X ความสัมพันธ์ระดับ A นั้น แสดงระดับความสัมพันธ์ที่มีความจำเป็นต้องใกล้ชิดกันมากที่สุด ส่วนความสัมพันธ์ระดับ X แสดงความสัมพันธ์ที่ไม่มีความต้องการให้กิจกรรมนั้นอยู่ใกล้กัน สำหรับความสัมพันธ์ระดับ E, I, O และ U นั้น จะแสดงค่าตามรายละเอียดด้านล่าง

A : Absolutely Necessary : มีระดับความสัมพันธ์มากที่สุด
E : Especially Important : ระดับความสัมพันธ์มาก
I : Important : ระดับความสัมพันธ์
O : Ordinary : ระดับความสัมพันธ์น้อย
U : Unimportant : ระดับความสัมพันธ์น้อยที่สุด

ในการวิเคราะห์ เหตุผลทั้งหมดที่สนับสนุนใกล้หรือไกลระหว่างกิจกรรมควรมีประมาณ 8 – 10 เหตุผล ต่อการวิเคราะห์ 1 โครงการหรืออาจจะมากกว่าแล้วแต่ความจำเป็น ลักษณะเหตุผลที่มีความเป็นไปได้สำหรับสนับสนุนระดับความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆมีดังนี้

1. การไหลของวัสดุ
2. ความต้องการติดต่อส่วนบุคคล
3. ใช้อุปกรณ์เหมือนกัน
4. ใช้ข้อมูลร่วมกัน
5. สะดวกต่อการควบคุมดูแล
6. ต้องติดต่อกันบ่อยครั้ง
7. ต้องการการบริการเร่งด่วน
8. ประหยัดต่อการติดตั้งระบบสิ่งอำนวยประโยชน์
9. ใช้สาธารณูปโภคร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ประสานงานเอกสารร่วมกัน
11. ใช้พนักงานร่วมกัน
12. ความต้องการด้านการจัดการ

2.9.2 แนวทางการให้คะแนนความสัมพันธ์

ผู้วางแผนผังโรงงานหลายท่านที่อาจไม่คุ้นเคยกับการให้คะแนนโดยใช้รหัส A E I O U และ X การให้คะแนนส่วนใหญ่จะมีแนวโน้มไปทาง A ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้กำหนดคะแนนระดับ A สำหรับแต่ละคู่กิจกรรมมากเกินไป โดยการกำหนดอัตราส่วนของการให้คะแนนเพิ่มขึ้นจาก A ถึง U เป็นดังนี้

คะแนนระดับ	A	ประมาณ	2 – 5 %
คะแนนระดับ	E	ประมาณ	3 – 10 %
คะแนนระดับ	I	ประมาณ	5 – 15 %
คะแนนระดับ	O	ประมาณ	10 – 25 %
คะแนนระดับ	U	เป็นกิจกรรมที่อิสระต่อกัน	
คะแนนระดับ	X	ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของแต่ละกิจกรรม	

2.10 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยวางแผนผังโรงงาน

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการวางผังโรงงานมี 2 ชนิด คือ การสร้างโปรแกรมการวางแผนผังโรงงานเริ่มต้น (Construction Program) และการปรับปรุงแผนผังโรงงาน (Improvement Program)

การสร้างโปรแกรมการวางแผนผังโรงงานเริ่มต้น หมายถึง โปรแกรมที่สามารถสร้างขึ้นได้เองจากข้อมูลที่ป้อนเข้าไป ตัวอย่างของโปรแกรมชนิดนี้ ได้แก่ โปรแกรมเพื่อการออกแบบผังโรงงานแบบอัตโนมัติ (Automate Layout Design Program: ALDEP) และ การใช้คอมพิวเตอร์ในการวางแผนผังโรงงานโดยพิจารณาความสัมพันธ์ (Computerized Relative Layout Planning: CORELAP) โดยโปรแกรมทั้ง 2 สร้างผังโรงงานโดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานในผังความสัมพันธ์เป็นหลัก ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับการวางผังในกรณีที่ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานเป็นไปในเชิงคุณภาพ

การปรับปรุงแผนผังโรงงาน หมายถึง โปรแกรมที่ต้องใช้รูปแบบของผังโรงงานเริ่มต้นในการปรับปรุงเพื่อให้ได้รูปแบบที่ดีขึ้นกว่าเดิม โปรแกรมที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ คือ การใช้เทคนิคคอมพิวเตอร์ในการกำหนดความสัมพันธ์เพื่อกำหนดแผนผังโรงงาน (Computerized Relative Allocation of Facilities Technique: CRAFT) โปรแกรมชนิดนี้อาศัยความสัมพันธ์ด้านการไหลระหว่างหน่วยงานในผังเดินทาง เป็นหลักในการปรับปรุง ดังนั้นจึงถือได้ว่าเป็นโปรแกรมวางผังเชิงปริมาณโดยแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

2.10.1 โปรแกรมเพื่อการออกแบบผังโรงงานแบบอัตโนมัติ (Automate Layout Design Program: ALDEP)

วิธี ALDEP เป็นวิธีที่ได้มีการพัฒนาขึ้นหลังจากปี ค.ศ. 1972 โดยวิธีนี้คอมพิวเตอร์จะวางผังออกมาหลายๆ แบบเพื่อให้นักวางผังเลือก แทนที่จะวางผังออกมาอันเดียวเหมือนกับวิธี CORELAP

วิธี ALDEP มีข้อดีประการหนึ่งคือสามารถวางผังอาคารได้ถึง 3 ชั้น การให้คะแนนของ ALDEP จะให้คะแนนที่ต่างกันออกไปคือ A = 64, E =16, I =4, O=1, U=0 และ X = -1024

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ALDEP ต้องการข้อมูล 6 ประการคือ

1. พื้นที่ใช้งานของแต่ละแผนกการผลิต
2. ผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนก
3. ความใกล้ชิด
4. ช่องกว้างของการกวาดผัง (Sweep Width)
5. ความกว้างของโรงงานคิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
6. จำนวนผังที่ต้องการ

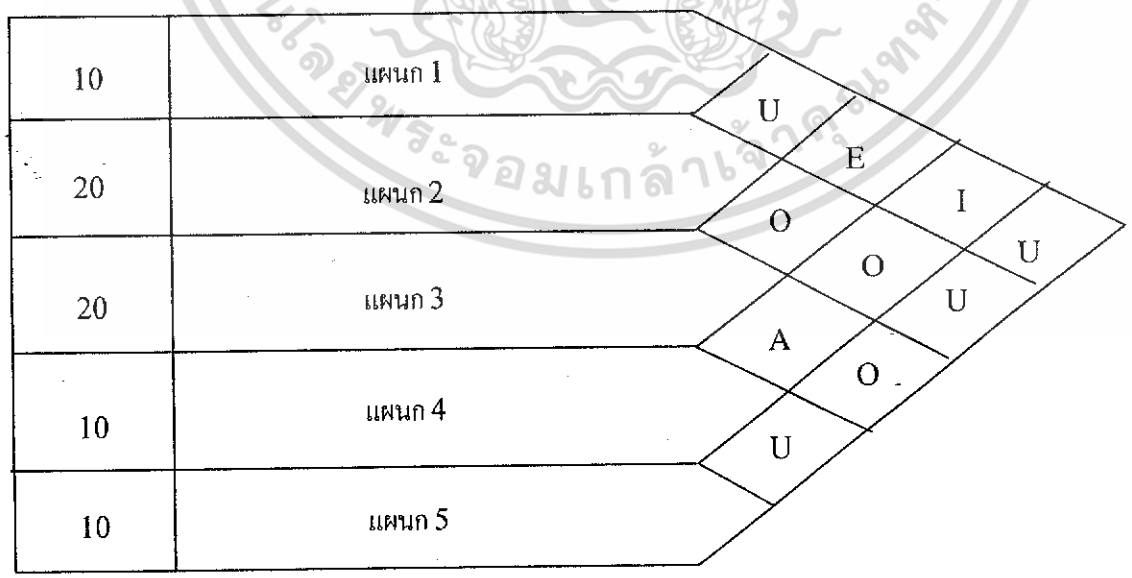
การแปลข้อมูลของ ALDEP จะแยกข้อมูลออกเป็น 2 พวก คือ "สำคัญ" กับ "ไม่สำคัญ" ความสัมพันธ์ใดๆ ที่มีความสัมพันธ์เท่ากันหรือมากกว่า ค่าความใกล้ชิดที่ตั้งไว้ตอนแรกจะถือว่าจำเป็นหาก "สำคัญ" ที่เหลือถือเป็นพวกไม่สำคัญ

ในการเลือกแผนกของ ALDEP นั้นคอมพิวเตอร์จะเลือกแบบสุ่มแผนกใดๆเข้ามา 1 แผนกก่อน แผนกต่อไปคอมพิวเตอร์ก็จะเลือกจากพวกที่มีความสัมพันธ์ที่ "สำคัญ" กับแผนกที่เลือกไว้แล้ว หลังจากนั้นคอมพิวเตอร์จะเลือกสุ่มแผนกที่มีความสัมพันธ์แบบไม่สำคัญกับแผนกแรกเข้ามาอีก ทำอย่างนี้จนกว่าจะครบทุกแผนก

ในขั้นตอนการวางผัง แผนกแรกจะถูกวางไว้ตรงมุมด้านซ้ายของผัง หลังจากนั้นคอมพิวเตอร์จะเรียกแผนกต่อไปมาวางเรียงทางมุมด้านซ้ายล่างจนกระทั่งเต็มความกว้างของโรงงาน คอมพิวเตอร์ก็จะนำเอาแผนกต่อๆ ไปมาเรียงกลับขึ้นข้างบนคล้ายๆกับแบบฟันปลา จนกระทั่งเต็มความกว้างของโรงงานก็จะเรียงกลับลงมาอีก ทำไปเรื่อยๆจนครบทุกแผนก เมื่อครบแล้วคอมพิวเตอร์จะย้อนกลับไปขั้นตอนการเลือกแผนก แล้วทำการวางผังใหม่อีกแบบหนึ่งจนกระทั่งได้จำนวนผังมากพอตามความต้องการ

ตัวอย่างการวางผังโดยวิธี ALDEP

1. กำหนดแผนภูมิความสัมพันธ์



ตารางที่ 2.7 แสดงข้อมูลแผนภูมิความสัมพันธ์ และพื้นที่ของแผนกต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ให้ความใกล้ชิดเท่ากับ I ดังนั้นความสัมพันธ์ที่ถือว่า ''สำคัญ" คือ ระดับ A, E และ I

3. ความกว้างของการกวาดผัง = 1

4. ความกว้างของอาคาร = 3

5. จำนวนผังที่ต้องการ = 5

วิธีการจัดผังโรงงาน

ขั้นตอนที่ 1

การแปลข้อมูลจากผังแสดงความสัมพันธ์ ให้กลุ่ม A E และ I เป็นพวกที่ "สำคัญ" และพวก O, U และ X เป็นพวก "ไม่สำคัญ" ดังนั้นหน่วยงานที่มีความสัมพันธ์ "สำคัญ" ได้แก่ 1-3, 1-4, และ 3-4

ขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนการเลือกแผนก ซึ่งในขั้นตอนนี้คอมพิวเตอร์จะทำการเลือกดังต่อไปนี้

1. เลือกแผนก 4 โดยวิธีสุ่มเข้ามาก่อน

2. แผนกที่ 1 และ 3 มีความสัมพันธ์แบบสำคัญกับแผนกที่ 4 ในที่นี้คอมพิวเตอร์จะทำการเลือกแผนก 1 เข้ามาก่อน

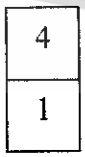
3. แผนก 3 จะถูกเลือกตามแผนก 1 เข้ามาเพราะเป็นแผนกเดียวที่มีความสัมพันธ์แบบสำคัญกับแผนก 4

4.แผนกที่ 2 และ 5 ซึ่งมีความสัมพันธ์แบบไม่สำคัญกับแผนกที่ 4 ทั้งคู่ คอมพิวเตอร์สุ่มเลือกแผนกที่ 5 เข้ามาก่อนดังนั้นแผนกที่ 2 จึงถูกเลือกมาหลังสุด

ขั้นตอนการวางผังมีดังนี้

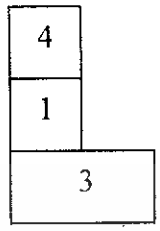
1.เลือกแผนก 4 เข้ามาวางไว้ตรงขอบซ้ายด้านบน

2. ความกว้างของการกวาดผัง = 1 ดังนั้นแผนกที่ 1 จึงถูกนำมาไว้ใต้แผนกที่ 4



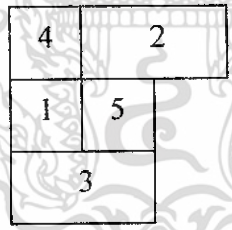
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แผนก 3 ถูกเลือกตามแผนก 1 แต่หันข้างเพราะความกว้างของอาคารกำหนดไว้ไม่เกิน 3



4. แผนก 5 ถูกนำมาเรียงไว้บนแผนก 3

5. แผนก 2 ถูกนำมาวางอันดับสุดท้ายบนแผนก 5



6. เมื่อคอมพิวเตอร์จัดเรียงเสร็จแล้วก็จะทำการคำนวณคะแนนรวม ของผังโรงงานที่วางไว้แล้ว ซึ่งผลของการคำนวณเป็นดังนี้

(4-1) = I (4)

(4-2) = O (1)

(1-3) = E (16)

(1-5) = U (0)

(5-2) = U (0)

ผลของการคำนวณที่ได้จะเท่ากับ 4+1+16+0+0 = 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เมื่อคอมพิวเตอร์คำนวณคะแนนรวมสำหรับการวางผังแบบแรกแล้วก็จะย้อนไปวางผังวิธีใหม่จนครบ 5 ผัง ตามต้องการ

เนื่องจากวิธี ALDEP ทำการวางผังโดยเลือกแผนกสุ่มเข้ามาในขั้นตอนการเลือกจึงทำให้ผังมีมากมายหลายแบบ ทำให้นักวางผังตัดสินใจยากแต่ในบางกรณีก็สามารถคิดวางผังใหม่ๆให้กับนักวางผังเช่นกัน

2.10.2 การใช้คอมพิวเตอร์ในการวางแผนผังโรงงานโดยพิจารณาความสัมพันธ์ (Computerized Relative Layout Planning: CORELAP)

วิธี CORELAP เป็นวิธีสำหรับจัดวางผังโรงงานใหม่ ซึ่งได้พัฒนาขึ้นมาในปี ค.ศ. 1967 สำหรับข้อมูลที่ต้องใช้ในการวางผังโรงงานโดยวิธีการนี้ คือ พื้นที่ของแต่ละแผนก และ ผังแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละแผนก ซึ่งการจัดวางผังโรงงานโดยวิธี CORELAP ประกอบด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอนด้วยกันคือ

1. ขั้นตอนการแปลข้อมูล (Translation Phase)
2. ขั้นตอนการเลือก (Selection Phase)
3. ขั้นตอนการวางผัง (Placement Phase)

ในขั้นตอนการแปลข้อมูลนั้นคอมพิวเตอร์จะคำนวณอัตราความใกล้ชิด (Total Closeness Rating, TCR) ของแต่ละแผนกโดยการรวมค่าคะแนนตามโค้ด ของแผนกนั้นๆ เข้ากับคะแนนของแผนกอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์ด้วย

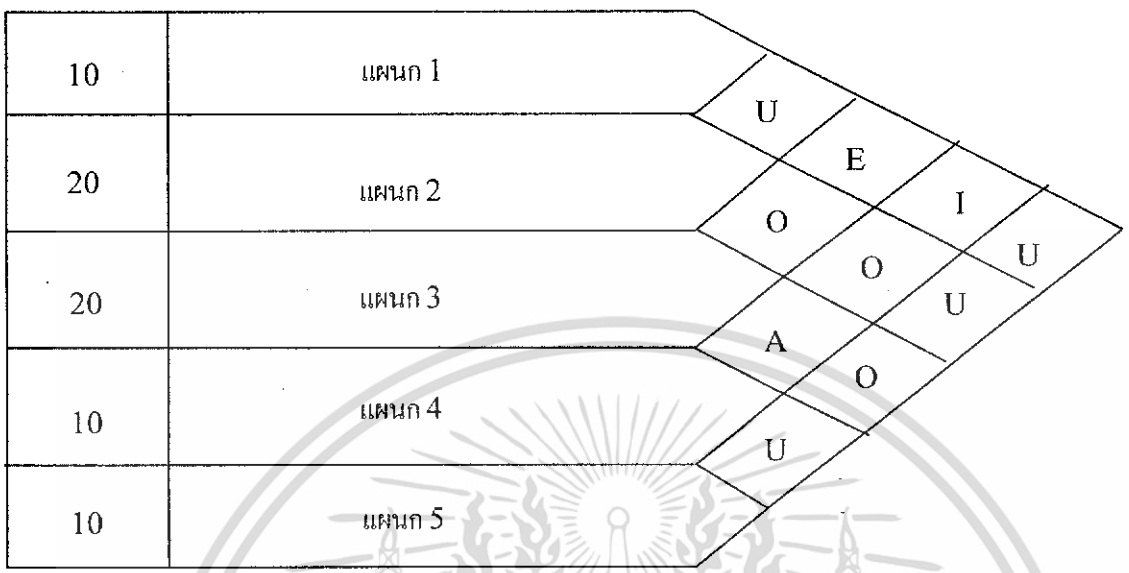
ในขั้นตอนที่ 2 คอมพิวเตอร์จะเลือกแผนกที่มีค่า TCR สูงสุด เป็นอันดับแรก ต่อมาก็จะเลือกแผนกอื่นที่มีความสัมพันธ์สูงสุดกับแผนกนี้ เป็นอันดับที่สอง และเลือกต่อไปเรื่อยๆ ด้วยหลักการนี้จนครบ ในกรณีที่ความสัมพันธ์เท่ากันก็จะตัดสินด้วยค่า TCR

ในขั้นตอนสุดท้าย คอมพิวเตอร์จะเลือกแผนกแรกเข้าไปตั้งไว้ก่อน หลังจากนั้นก็จะให้คะแนนแต่ละแผนกใหม่โดยใช้คะแนนเป็น A=60 E=50 I=40 O=30 U=20 และ X=10 แล้วทำการเรียกแผนกอื่นๆเข้าไปจัดวางเรียงที่ละแผนก โดยแต่ละครั้งจะต้องพิจารณาให้มีความสัมพันธ์รวมตามคะแนนใหม่สูงสุด จนครบทุกแผนก

ตัวอย่างของการวางผังด้วยวิธี CORELAP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังแสดงความสัมพันธ์



ตารางที่ 2.8 แสดงข้อมูลแผนภูมิความสัมพันธ์ และพื้นที่ของแผนกต่างๆ

ขั้นตอนที่ 1 การแปลข้อมูลซึ่งจะเป็นการหาค่า TCR ของแต่ละแผนก ดังแสดงในตาราง

แผนก	ความสัมพันธ์กับแผนกอื่น	คะแนนรวม	TCR	
1	U E I U	2+5+4+2	13	
2	U O O U	2+3+3+2	10	
3	E O A O	5+3+6+3	17	สูงสุด
4	I O A U	4+3+6+2	15	
5	U U O U	2+2+3+2	9	

ตารางที่ 2.9 การแปลข้อมูลซึ่งจะเป็นการหาค่า TCR ของแต่ละแผนก

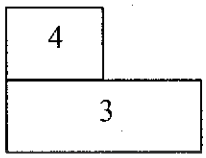
ขั้นตอนที่ 2 การเลือกแผนก

1. จากขั้นที่ 1 จะเห็นว่าแผนก 3 มีค่า TCR มีค่าสูงสุดคือ 17 จึงเลือกก่อนเป็นอันดับที่หนึ่ง
2. แผนก 4 มีความสัมพันธ์สูงสุดกับแผนก 3 คือระดับ A จึงเลือกเป็นอันดับที่สอง
3. แผนก 1 มีความสัมพันธ์ต่อมากับแผนก 3 คือระดับ E จึงเลือกอยู่อันดับที่สาม
4. แผนก 2 และ 5 มีความสัมพันธ์กับแผนก 3 คือระดับ O แต่แผนก 2 มีค่า TCR สูงกว่าจึงเลือกแผนก 2 ก่อน
5. เลือกแผนก 5 เป็นอันดับสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 การวางผัง

1. แผนกที่ 3 จะถูกเลือกมาตั้งไว้ตรงกลางเป็นอันดับแรกต่อจากนั้นแผนก 4 จะถูกเลือกมาวางไว้ด้านบนของแผนก 3 ดังรูป



2. ต่อมาแผนกที่ 1 จะถูกเลือกเรียงตามตำแหน่งต่างๆดังนี้

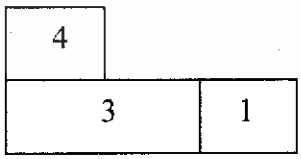
แบบที่ 1 คะแนนรวม = 90

(4-1) = I (40)

(3-1) = E (50)

แบบที่ 2 คะแนนรวม = 40

(4-1) = I (40)



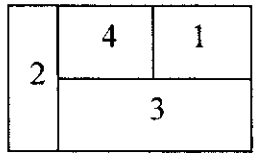
แบบที่ 3 คะแนนรวม = 50

(3-1) = E (50)

ดังนั้นเลือกแบบที่ 1 ไปใช้ในการวางผังในขั้นตอนต่อไปเพราะมีคะแนนรวมสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

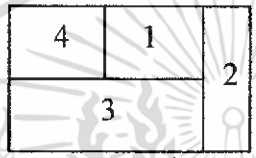
3.ต่อมาแผนกที่ 2 จะถูกเลือกเรียงตามตำแหน่งต่างๆดังนี้



แบบที่ 1 คะแนนรวม = 60

(2-4) = O (30)

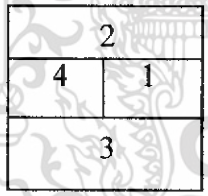
(2-3) = O (30)



แบบที่ 2 คะแนนรวม = 50

(2-1) = U (20)

(3-0) = O (30)



แบบที่ 3 คะแนนรวม = 50

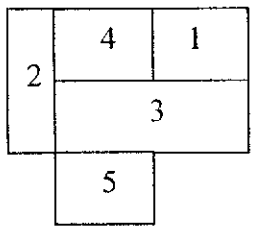
(2-4) = O (30)

(2-1) = U (20)

ดังนั้นเลือกแบบที่ 1 ไปใช้ในการวางผังในขั้นตอนต่อไปเพราะมีคะแนนรวมสูงสุด

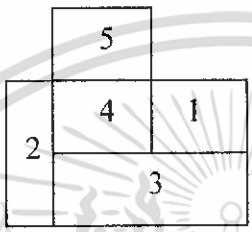
4. ต่อมาแผนกที่ 5 จะถูกเลือกเรียงตามตำแหน่งต่างๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



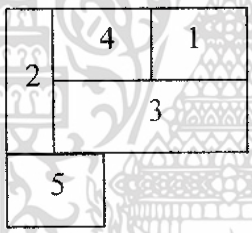
แบบที่ 1 คะแนนรวม = 30

(3-5) = O (30)



แบบที่ 2 คะแนนรวม = 20

(4-5) = U (20)



แบบที่ 3 คะแนนรวม = 20

(2-5) = U (20)

ดังนั้นผลของการวางผังโดยวิธี CORELAP คือแบบที่ 1

2.10.3 การใช้เทคนิคคอมพิวเตอร์ในการกำหนดความสัมพันธ์เพื่อกำหนดแผนผังโรงงาน (Computerized Relative Allocation of Facilities Technique: CRAFT)

วิธี CRAFT เป็นคำย่อมาจาก Computerized Relative Allocation Facilities Technique เป็นโปรแกรมในการวางผังโรงงานด้วยคอมพิวเตอร์ประเภทการปรับปรุงผังโรงงาน จุดมุ่งหมายของโปรแกรม CRAFT คือต้องการที่จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายวัสดุต่ำที่สุด ซึ่งค่าใช้จ่ายนี้จะแสดงในรูปของฟังก์ชั่นเส้นตรงต่อระยะทางที่เคลื่อนที่ภายในโรงงาน ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าวิธีของ CRAFT เป็นรูปแบบของวิธีเชิงปริมาณ ไม่เหมือนวิธีอื่นๆ ซึ่งเป็นรูปแบบของวิธีเชิงคุณภาพ โดยในขั้นตอนการทำงานของ CRAFT มีดังนี้

1. โปรแกรม CRAFT จะทำการประเมินผลการจัดผังโรงงานที่มีอยู่แล้วโดยประเมินอยู่ในรูปของค่าใช้จ่ายรวมของการขนย้ายวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จากนั้นจะพิจารณาถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการลองเปลี่ยนตำแหน่งของแผนกต่างๆ ในโรงงาน สามารถกระทำได้โดยทดลองสับเปลี่ยนแผนกเป็นคู่ๆ การเปลี่ยนแปลงที่ให้ผลการปรับปรุงที่ดีที่สุดก็จะถูกนำไปดำเนินการ

โดยกระบวนการในการสับเปลี่ยนจะดำเนินไปอย่างต่อเนื่องกับทุกๆแผนกในผังโรงงาน จนกระทั่งไม่มีผลการปรับปรุงที่ดีขึ้น และผลจากการจัดวางผังโรงงานที่ได้นี้ก็จะถือว่ามีความเหมาะสมส่วนหนึ่ง เมื่อพิจารณาเฉพาะในส่วนของค่าใช้จ่ายทั้งหมดของการขนถ่ายวัสดุ เมื่อกลุ่มของแผนกต่างๆที่มีมากกว่า 1 แผนก ได้มีการสับเปลี่ยนตำแหน่งซึ่งกันและกัน ชุดของการจัดวางตำแหน่งใหม่หลายชุดจะถูกโปรแกรม CRAFT เสนอออกมา ผลของการจัดวางตำแหน่งที่เหมาะสมของ CRAFT จะขึ้นอยู่กับการจัดวางตำแหน่งขั้นต้น และไม่อาจรับประกันได้ว่า สำหรับผังโรงงานที่มีการวางตำแหน่งเริ่มต้นที่ต่างกัน จะมีรูปแบบผังโรงงานขั้นสุดท้ายเหมือนกันถึงแม้ว่าข้อมูลจะเหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงานในการออกแบบและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประยุกต์ใช้กับการจัดวางผังโรงงานมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำโครงงาน เป็นขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนของข้อมูลพื้นฐานของโรงงาน เช่น ขนาดของโรงงาน จำนวนและพื้นที่ของแต่ละแผนก และข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต เช่น ชนิด จำนวนและข้อมูลของผลิตภัณฑ์ รวมไปถึงจำนวนเที่ยวและการค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายระหว่างแผนกด้วย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการกำหนดรูปแบบของผังโรงงานที่ได้จากการใช้โปรแกรมวางผังโรงงาน

3.2 วิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประยุกต์ใช้กับการจัดวางผังโรงงาน ผู้ดำเนินงานได้ทำการเลือกวิธีการจัดวางผังโรงงานโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำนวน 3 วิธี เพื่อนำมาทดลองเปรียบเทียบผลของการวางผังโรงงานในแต่ละวิธีในจำนวนแผนกที่แตกต่างกันและนำไปสู่ผังโรงงานที่เหมาะสมที่สุด ทั้ง 3 วิธีมีวิธีการดำเนินงานที่แตกต่างกัน โดยจะกล่าวถึงแต่ละวิธีดังนี้

1. วิธี ALDEP เป็นวิธีที่แยกข้อมูลออกเป็น 2 พวก คือ "สำคัญ" กับ "ไม่สำคัญ" ความสัมพันธ์ใดๆ ที่มีความสัมพันธ์เท่ากันหรือมากกว่า ค่าความใกล้ชิดที่ตั้งไว้ตอนแรกจะถือว่าจำเป็นหาก "สำคัญ" ที่เหลือถือเป็นพวกไม่สำคัญ ในการเลือกแผนกของ ALDEP นั้นคอมพิวเตอร์จะเลือกแบบสุ่มแผนกใดๆเข้ามา 1 แผนกก่อน แผนกต่อไปคอมพิวเตอร์ก็จะเลือกจากพวกที่มีความสัมพันธ์ที่ "สำคัญ" กับแผนกที่เลือกไว้แล้ว หลังจากนั้นคอมพิวเตอร์จะเลือกสุ่มแผนกที่มีความสัมพันธ์แบบไม่สำคัญกับแผนกแรกเข้ามาอีก ทำอย่างนี้จนกว่าจะครบทุกแผนก

ในขั้นตอนการวางผัง แผนกแรกจะถูกวางไว้ตรงมุมด้านซ้ายของผัง หลังจากนั้นคอมพิวเตอร์จะเรียกแผนกต่อไปมาวางเรียงทางมุมด้านซ้ายล่างจนกระทั่งเต็มความกว้างของโรงงาน คอมพิวเตอร์ก็จะนำเอาแผนกต่อๆไปมาเรียงกลับขึ้นข้างบนคล้ายๆกับแบบฟันปลา จนกระทั่งเต็มความกว้างของโรงงานก็จะเรียงกลับลงมาอีก ทำไปเรื่อยๆจนครบทุกแผนก เมื่อครบแล้วคอมพิวเตอร์จะย้อนกลับไปขั้นตอนการเลือกแผนก แล้วทำการวางผังใหม่อีกแบบหนึ่งจนกระทั่งได้จำนวนผังมากพอตามความต้องการ

2. วิธี CORELAP เป็นวิธีที่มีการคำนวณอัตราความใกล้ชิด (Total Closeness Rating, : TCR) ของแต่ละแผนก โดยการรวมค่าคะแนนตามโค้ด ของแผนกนั้นๆ เข้ากับคะแนนของแผนกอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์ด้วย ขั้นตอนต่อไปคอมพิวเตอร์จะเลือกแผนกที่มีค่า TCR สูงสุด เป็นอันดับแรก ต่อมาก็จะเลือกแผนกอื่นที่มีความสัมพันธ์สูงสุดกับแผนกนี้ เป็นอันดับที่สอง และเลือกต่อไปเรื่อยๆ ด้วยหลักการนี้จนครบ ในกรณีที่ความสัมพันธ์เท่ากันก็จะตัดสินด้วยค่า TCR และขั้นตอนสุดท้าย คอมพิวเตอร์จะเลือกแผนกแรกเข้าไปตั้งไว้ก่อน หลังจากนั้นก็จะให้คะแนนแต่ละแผนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหม่โดยใช้คะแนนเป็น A=60 E=50 I=40 O=30 U=20 และ X=10 แล้วทำการเรียกแผนกอื่นๆเข้าไปจัดวางเรียงที่ละแผนก โดยแต่ละครั้งจะต้องพิจารณาให้มีความสัมพันธ์รวมตามคะแนนใหม่สูงสุด จนครบทุกแผนก

3. วิธี CRAFT เป็นวิธีวางผังโรงงานด้วยคอมพิวเตอร์ประเภทการปรับปรุงผังโรงงาน จุดมุ่งหมายของโปรแกรม CRAFT คือต้องการที่จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายวัสดุต่ำที่สุด ซึ่งค่าใช้จ่ายนี้จะแสดงในรูปของฟังก์ชันเส้นตรงต่อระยะทางที่เคลื่อนที่ภายในโรงงาน โดยเริ่มจากการประเมินผลการจัดผังโรงงานที่มีอยู่แล้วโดยประเมินอยู่ในรูปของค่าใช้จ่ายรวมของการขนย้ายวัสดุ จากนั้นจะพิจารณาถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการลองเปลี่ยนตำแหน่งของแผนกต่างๆในโรงงาน การปรับปรุงผังโรงงานสามารถกระทำได้ โดยทดลองสับเปลี่ยนแผนกเป็นคู่ๆดำเนินไปอย่างต่อเนื่องกันทุกๆแผนกในผังโรงงาน จนกระทั่งไม่มีผลการปรับปรุงที่ดีขึ้น และผลจากการจัดวางผังโรงงานที่ได้นี้ก็จะถือว่ามีความเหมาะสมส่วนหนึ่ง เมื่อพิจารณาเฉพาะในส่วนของค่าใช้จ่ายทั้งหมดของการขนถ่ายวัสดุ เมื่อกลุ่มของแผนกต่างๆที่มีมากกว่า 1 แผนก ได้มีการสับเปลี่ยนตำแหน่งซึ่งกันและกัน ชุดของการจัดวางตำแหน่งใหม่หลายชุดจะถูกโปรแกรม CRAFT เสนอออกมา ผลของการจัดวางตำแหน่งที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับการจัดวางตำแหน่งขั้นต้น และไม่อาจรับประกันได้ว่า ผังโรงงานที่มีการวางตำแหน่งเริ่มต้นที่ต่างกัน จะมีรูปแบบผังโรงงานขั้นสุดท้ายเหมือนกัน ถึงแม้ว่าข้อมูลจะเหมือนกัน

3.3 โครงสร้างในการสร้างโปรแกรมวางผังโรงงาน

โครงสร้างหลักประกอบด้วย 4 ส่วน คือ

3.3.1 การออกแบบโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก/ไป

ส่วนรับข้อมูลของโปรแกรมมีดังนี้

1. จำนวนแผนก
2. ชื่อของชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์
3. ปริมาณในการผลิต
4. ปริมาณในการขนถ่าย/เที่ยว
5. จำนวนเที่ยวการขนถ่าย
6. ลำดับการขนถ่ายหรือกระบวนการที่ผลิตภัณฑ์เคลื่อนผ่าน

ส่วนแสดงผลของโปรแกรม คือแผนภูมิจากไป ซึ่งแสดงปริมาณการขนถ่ายวัสดุหรือชิ้นส่วนระหว่างแผนกต่างๆภายในผังโรงงาน

ชุดคำสั่งที่สำคัญของโปรแกรม มีดังนี้

1. ชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆ คือ
   1.1 ส่วนตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่รับเข้ามา
   1.2 ส่วนคำนวณผลลัพธ์
   1.3 ส่วนสร้างตารางที่ใช้แสดงแผนภูมิจาก/ไป
2. ชุดคำสั่งสำหรับการบันทึกข้อมูล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆ คือ
   2.1 ส่วนเก็บข้อมูลที่จำเป็นลงในตัวแปรพร้อมทั้งกำหนดสัญลักษณ์คั่นกลางระหว่างข้อมูลแต่ละชุด
   2.2 ส่วนคอมมอนไดอะล็อกซ์สำหรับกำหนดชื่อไฟล์ที่จะทำการบันทึก (ตัวโปรแกรมนี้จะทำการจัดเก็บข้อมูลไว้ในรูปของเท็กซ์ไฟล์)
3. ชุดคำสั่งสำหรับการเปิดข้อมูล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ส่วนคอมมอนไดอะล็อกซ์สำหรับกำหนดชื่อไฟล์ที่จะทำการเปิด

3.2 ส่วนตรวจสอบชนิดของไฟล์ว่าตรงกับโปรแกรมที่กำลังใช้งานอยู่หรือไม่

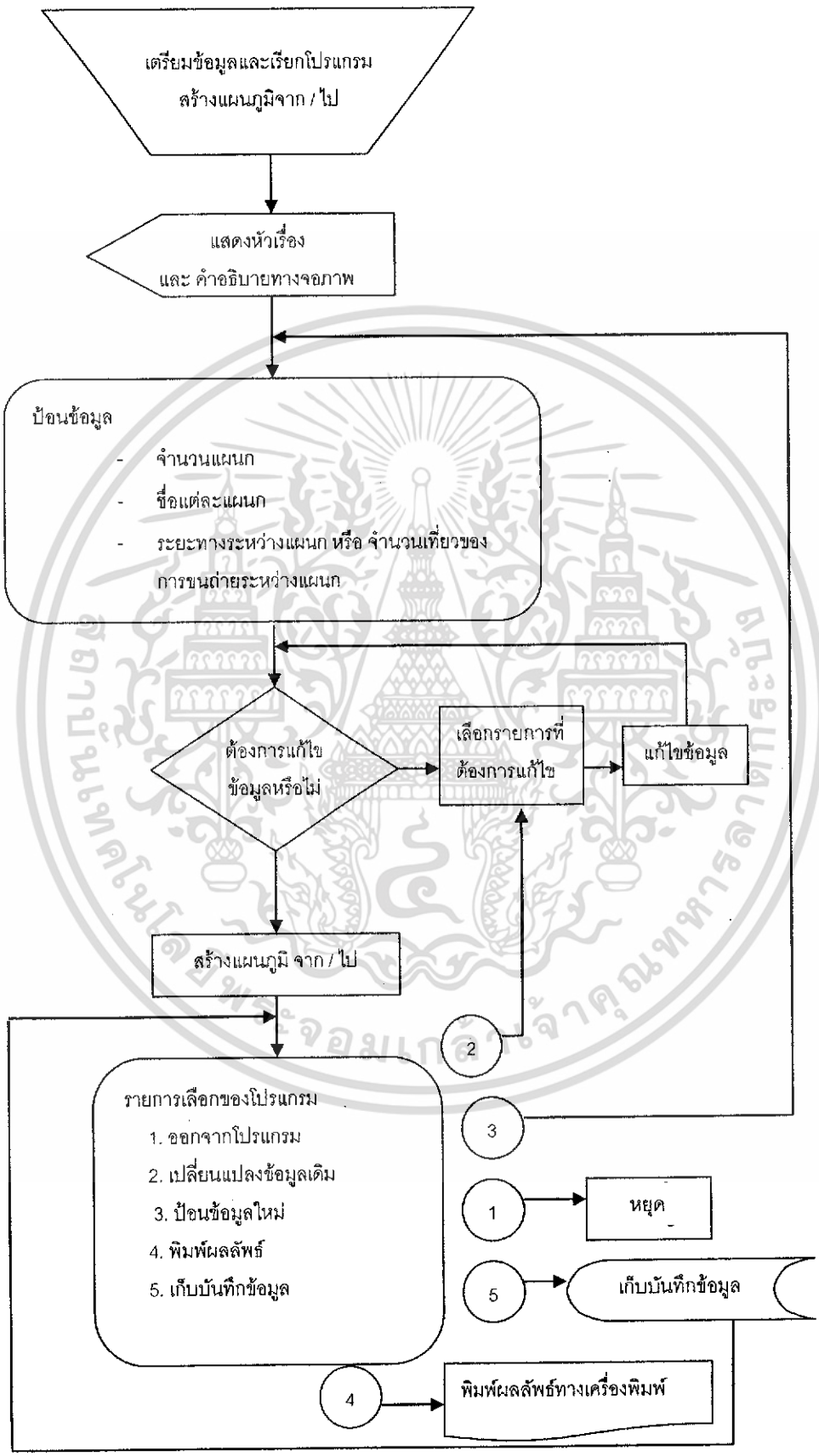
3.3 ส่วนของการถ่ายข้อมูลใส่ในตัวแปรและทำการตัดข้อมูลออกเป็นชุดๆ

3.4 ส่วนของการนำข้อมูลที่ตัดเรียบร้อยมาแสดงผลในฟอร์มต่างๆ

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก / ไป แสดงดังรูปที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมสร้างแผนภูมิ จาก / ไป



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมสร้างแผนภูมิจาก / ไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 การออกแบบโปรแกรมสร้างตารางความสัมพันธ์เชิงคุณภาพ

ส่วนรับข้อมูลของโปรแกรมมีดังนี้

1. จำนวนแผนก
2. ชื่อของชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์
3. ปัจจัยที่มีผลในการกำหนดความใกล้ชิดของแต่ละแผนก
4. ระดับความสัมพันธ์ระหว่างแผนกของแต่ละปัจจัย

ส่วนแสดงผลของโปรแกรม คือแผนภูมิความสัมพันธ์ ซึ่งแสดงระดับความสัมพันธ์ระหว่างแผนกในแต่ละปัจจัย

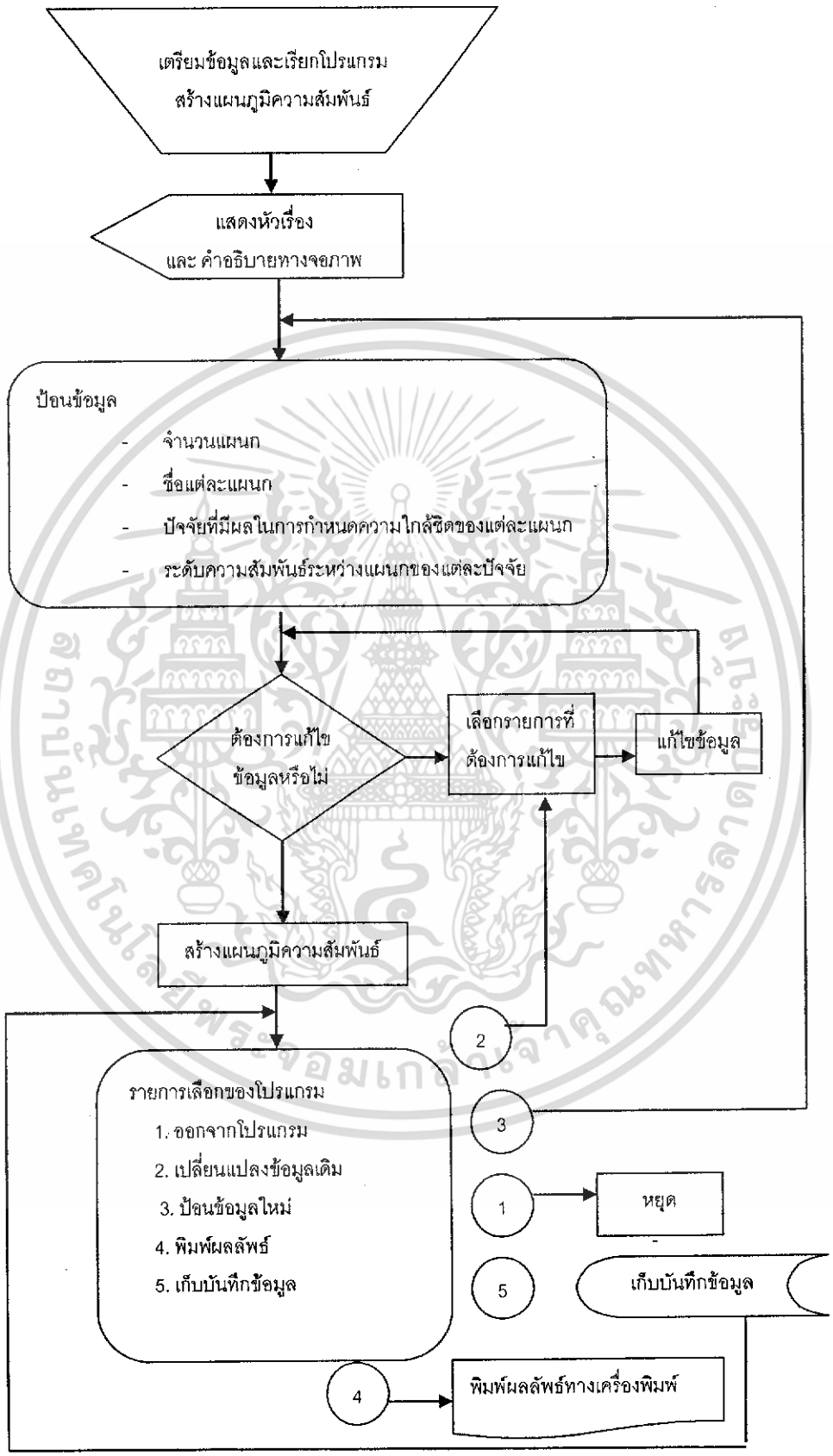
ชุดคำสั่งที่สำคัญของโปรแกรม มีดังนี้

1. ชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆ คือ
   1.1 ส่วนตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่รับเข้ามา
   1.2 ส่วนคำนวณผลลัพธ์
   1.3 ส่วนสร้างตารางที่ใช้แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์
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 ส่วนของการนำข้อมูลที่ตัดเรียบร้อยมาแสดงผลในฟอร์มต่างๆ

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ แสดงดังรูปที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมสร้างตารางความสัมพันธ์เชิงคุณภาพ



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 โปรแกรมคำนวณค่าความสัมพันธ์ของแผนภูมิจาก/ไปและแผนภูมิความสัมพันธ์

ในส่วนของโปรแกรมนี้เป็นการรวมค่าความสัมพันธ์ที่ได้จากแผนภูมิจาก/ไปและแผนภูมิความสัมพันธ์ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากแผนภูมิทั้งสองจะอยู่ในรูประดับความสัมพันธ์ A E I O U และ X จึงต้องทำการแปลงค่าระดับความสัมพันธ์ให้เป็นคะแนนโดยกำหนดระดับความสัมพันธ์ A=6, E=5, I=4, O=3, U=2 และ X=1 ขั้นตอนต่อไปคือ การรวมผังทั้งสองเข้าด้วยกันโดยการนำคะแนนมารวมกันแล้วจึงทำการจัดระดับความสัมพันธ์ใหม่อีกครั้งด้วยวิธีการเดิม

3.3.4 การออกแบบโปรแกรมวางผังโรงงานที่มีขนาดแผนกไม่เท่ากัน

ในการออกแบบโปรแกรมวางผังโรงงานที่มีขนาดแผนกไม่เท่ากัน ได้มีการใช้วิธีการวางผังโรงงานโดยใช้คอมพิวเตอร์จำนวน 3 วิธี เพื่อเป็นการเพิ่มทางเลือกให้กับผู้วางผังโรงงานให้เลือกผังโรงงานที่มีความใกล้เคียงกับสภาพความต้องการได้ โดยจะได้กล่าวถึงการทำงานของแต่ละวิธีในหัวข้อต่อไป

3.3.4.1 วิธี ALDEP

ส่วนรับข้อมูลของโปรแกรม (Input) มีดังนี้

1. พื้นที่ใช้งานของแต่ละแผนกการผลิต
2. ผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนก
3. ความใกล้ชิด
4. ช่องกว้างของการกวาดผัง
5. ความกว้างของโรงงานคิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
6. จำนวนผังที่ต้องการ

ส่วนแสดงผลของโปรแกรม (Output) คือ

1. รูปแบบของผังที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนกต่ำที่สุด
2. ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุรวมของผังโรงงานที่ดีที่สุด
3. รายละเอียดของการประมวลผลในแต่ละรอบที่โปรแกรมทำการคำนวณ

ส่วนของการประมวลผลของโปรแกรม (Processing)

ชุดคำสั่งที่สำคัญของโปรแกรมมี ดังนี้

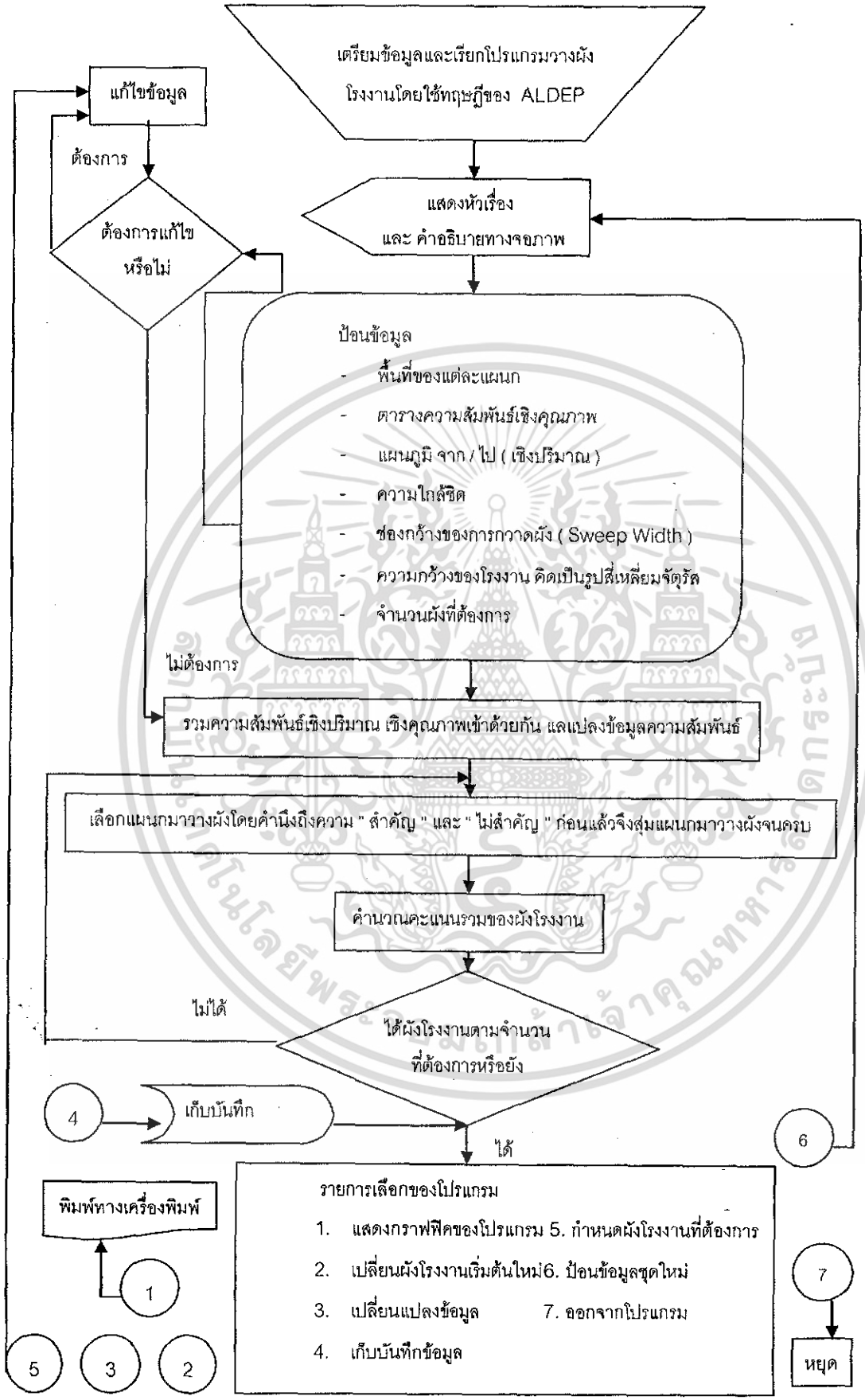
1. ชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆ คือ

1.1 ส่วนการคำนวณ ในส่วนนี้จะเป็นการนำข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่ในตำแหน่งต่างๆของเมตริกซ์ข้อมูลมาทำการคำนวณตามสูตร จากนั้นทำการรวมผลลัพธ์ที่ได้ออกมาเป็นค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุรวม

1.2 ส่วนสร้างกราฟฟิกเป็นรูปของผังโรงงาน จะใช้หลักการลดทอนสเกลของรูปจากขนาดจริงก่อนที่จะสร้างรูปขึ้นมา โดยวิธีการสร้างรูปจะใช้วิธีการสร้างรูปสี่เหลี่ยมและการกำหนดพิกัดเป็นสำคัญ ซึ่งจะกำหนดให้ความกว้างของช่อง (Bays) มีค่าไม่เท่ากันตลอดทุกช่อง (หมายถึงแต่ละแผนกจะมีความกว้างไม่เท่ากัน)

1.3 ส่วนของวิธีการวางแผนกงานลงในผัง ใช้หลักการวางแผนผังตามวิธี ALDEP ตามที่ได้กล่าวมาในบทที่ 2 โดยมีขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมวางผังโรงงานวิธี ALDEP แสดงดังรูปที่ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมวางผังโรงงานวิธี ALDEP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4.2 วิธี CORELAP

ส่วนรับข้อมูลของโปรแกรม (Input) มีดังนี้

1. พื้นที่ใช้งานของแต่ละแผนกการผลิต
2. ผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนก
3. ความกว้างของโรงงานคิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ส่วนแสดงผลของโปรแกรม (Output) คือ

1. รูปแบบของผังที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนกต่ำที่สุด
2. ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุรวมของผังโรงงานที่ดีที่สุด
3. รายละเอียดของการประมวลผลในแต่ละรอบที่โปรแกรมทำการคำนวณ

ส่วนของการประมวลผลของโปรแกรม (Processing)

ชุดคำสั่งที่สำคัญของโปรแกรมมี ดังนี้

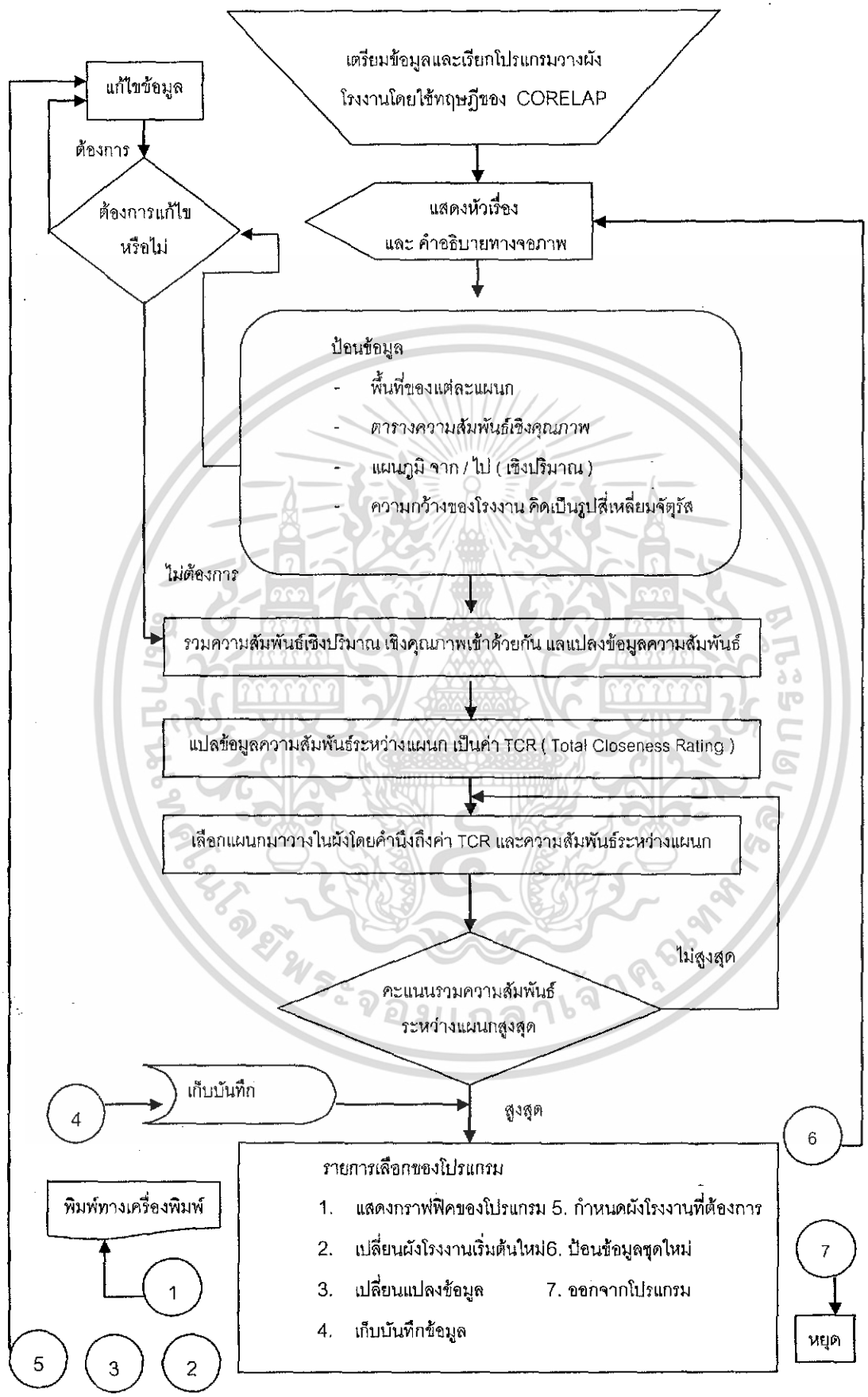
1. ชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆ คือ

1.1 ส่วนการคำนวณ ในส่วนนี้จะเป็นการนำข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่ในตำแหน่งต่างๆของเมตริกซ์ข้อมูลมาทำการคำนวณตามสูตร จากนั้นทำการรวมผลลัพธ์ที่ได้ออกมาเป็นค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุรวม

1.2 ส่วนสร้างกราฟฟิกเป็นรูปของผังโรงงาน จะใช้หลักการลดทอนสเกลของรูปจากขนาดจริงก่อนที่จะสร้างรูปขึ้นมา โดยวิธีการสร้างรูปจะใช้วิธีการสร้างรูปสี่เหลี่ยมและการกำหนดพิกัดเป็นสำคัญ ซึ่งจะกำหนดให้ความกว้างของช่อง (Bays) มีค่าไม่เท่ากันตลอดทุกช่อง (หมายถึงแต่ละแผนกจะมีความกว้างไม่เท่ากัน)

1.3 ส่วนของวิธีการวางแผนกงานลงในผัง ใช้หลักการวางแผนผังตามวิธี CORELAP ตามที่ได้กล่าวมาในบทที่ 2 โดยมีขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมวางผังโรงงานวิธี CORELAP แสดงดังรูปที่ 3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมวางผังโรงงานวิธี CORELAP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4.3 วิธี CRAFT

ส่วนรับข้อมูลของโปรแกรม (Input) มีดังนี้

1. พื้นที่ใช้งานของแต่ละแผนกการผลิต
2. จำนวนเที่ยวของการขนถ่ายระหว่างแผนก
3. ค่าใช้จ่ายแปรผันในการขนถ่ายต่อระยะทางระหว่างแผนก
4. ระยะทางระหว่างแผนก
5. ข้อจำกัดของผังโรงงาน
6. รูปแบบของผังเริ่มต้น

ส่วนแสดงผลของโปรแกรม (Output) คือ

1. รูปแบบของผังที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนกต่ำที่สุด
2. ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุรวมของผังโรงงานที่ดีที่สุด
3. รายละเอียดของการประมวลผลในแต่ละรอบที่โปรแกรมทำการคำนวณ

ส่วนของการประมวลผลของโปรแกรม (Processing)

ชุดคำสั่งที่สำคัญของโปรแกรมมี ดังนี้

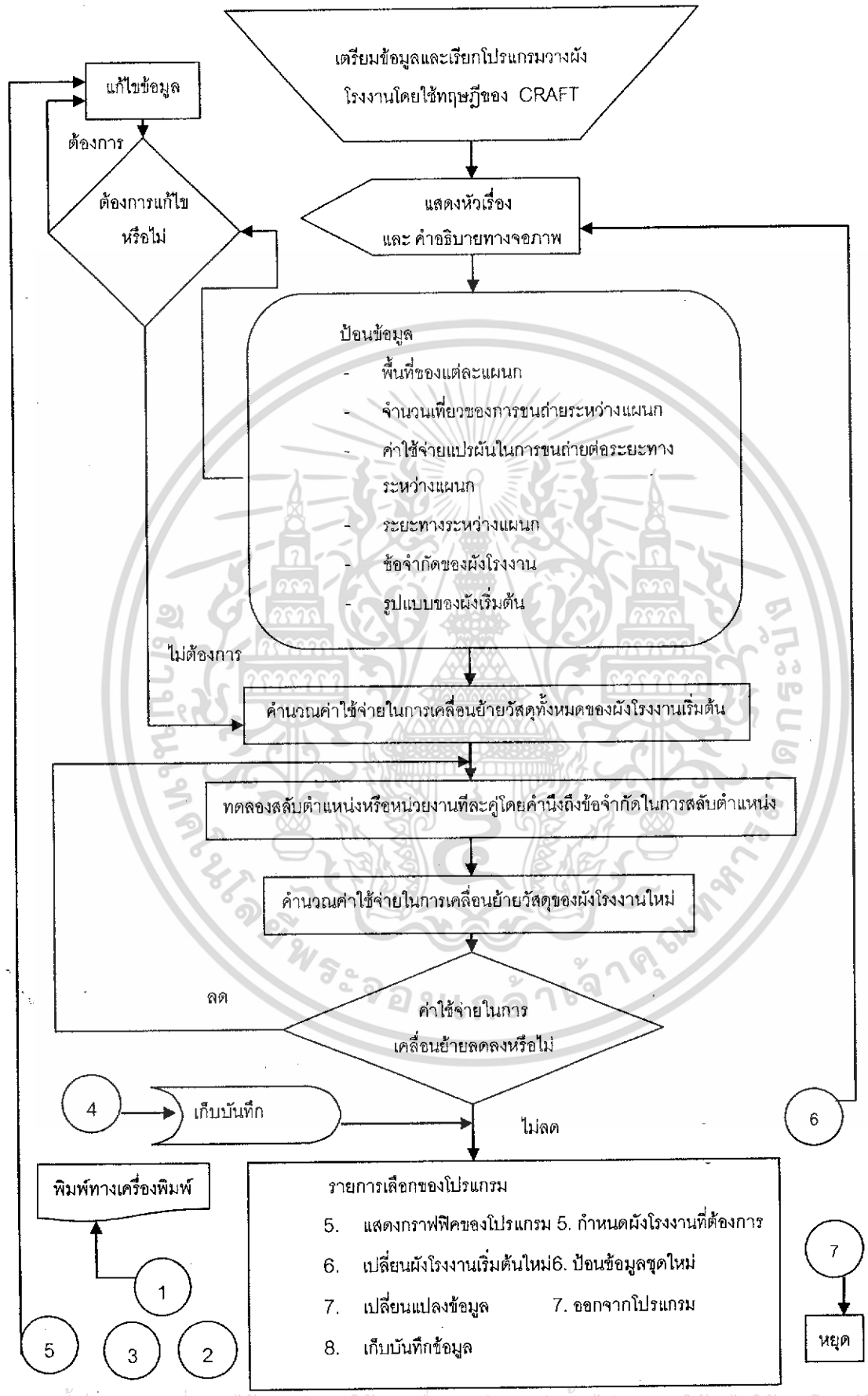
1. ชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆ คือ

1.1 ส่วนการคำนวณ ในส่วนนี้จะเป็นการนำข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่ในตำแหน่งต่างๆของเมตริกซ์ข้อมูลมาทำการคำนวณตามสูตร จากนั้นทำการรวมผลลัพธ์ที่ได้ออกมาเป็นค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุรวม

1.2 ส่วนสร้างกราฟิกเป็นรูปของผังโรงงาน จะใช้หลักการลดทอนสเกลของรูปจากขนาดจริงก่อนที่จะสร้างรูปขึ้นมา โดยวิธีการสร้างรูปจะใช้วิธีการสร้างรูปสี่เหลี่ยมและการกำหนดพิกัดเป็นสำคัญ ซึ่งจะกำหนดให้ความกว้างของช่อง (Bays) มีค่าไม่เท่ากันตลอดทุกช่อง (หมายถึงแต่ละแผนกจะมีความกว้างไม่เท่ากัน)

1.3 ส่วนของวิธีการวางแผนกงานลงในผัง ใช้หลักการวางแผนผังตามวิธี CRAFT ตามที่ได้กล่าวมาในบทที่ 2 โดยมีขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมวางผังโรงงานวิธี CRAFT แสดงดังรูปที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



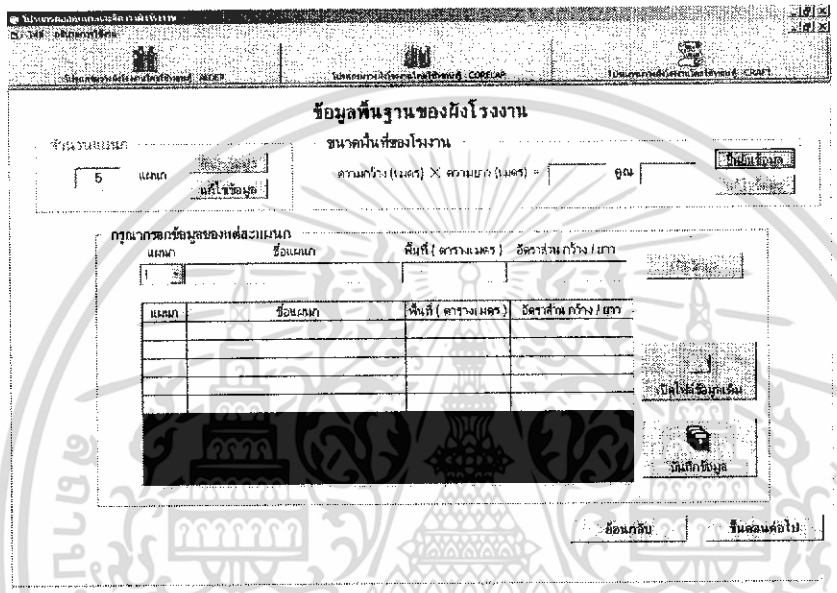
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมวางผังโรงงานวิธี CRAFT

3.4 องค์ประกอบของโปรแกรมในการวางแผนผังของโรงงาน

โปรแกรมการวางผังโรงงานที่ได้เขียนขึ้นมาเพื่อช่วยในการวิเคราะห์หาผังโรงงานที่เหมาะสมสามารถจำแนกเป็นโมดูลย่อยต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.4.1 โมดูลรับข้อมูลเข้า (Input Module) จะเกี่ยวข้องกับการรับข้อมูลที่จำเป็นต่อการวางผังโรงงาน ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานของโรงงาน เช่น ขนาดพื้นที่ จำนวนและขนาดแผนกทั้งหมด และอีกส่วนคือ ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ เช่น จำนวนและชนิดของผลิตภัณฑ์ ปริมาณการผลิต ลำดับขั้นตอนในการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 3.6 และรูปที่ 3.7

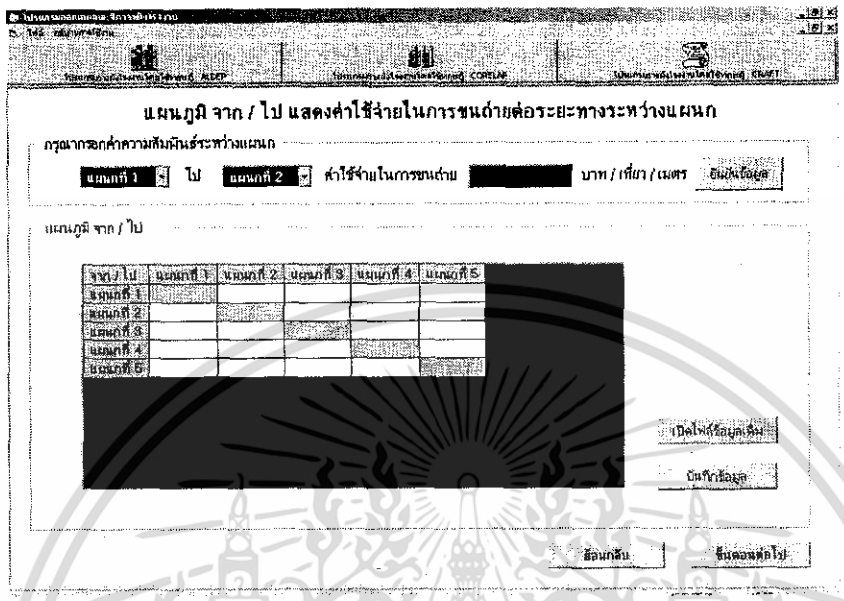


รูปที่ 3.6 รูปแสดงโมดูลการกรอกข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงาน

รูปที่ 3.7 รูปแสดงโมดูลการกรอกข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท

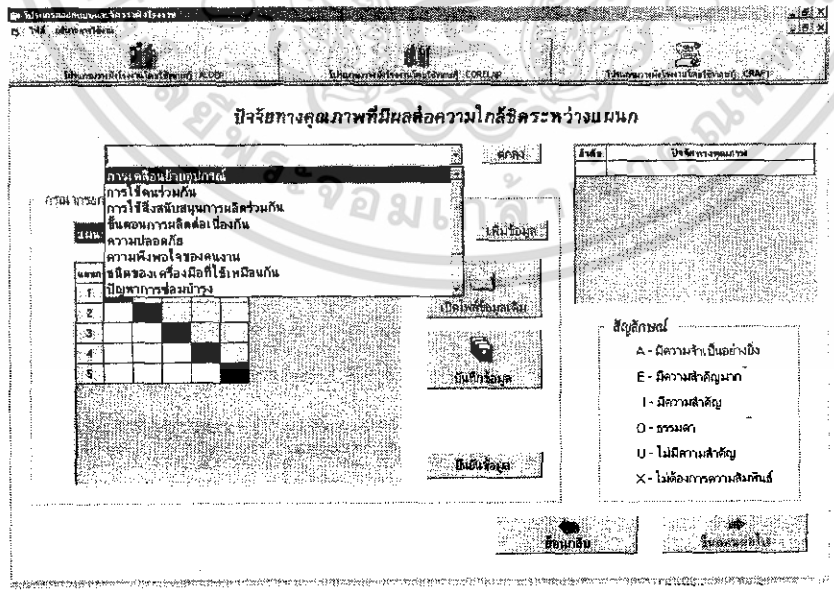
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 โมดูลรับค่าใช้จ่ายในการขนถ่าย เป็นหน้าจอรับค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งผลิตภัณฑ์หรือวัตถุดิบจากแผนกหนึ่งไปอีกแผนกหนึ่งซึ่งค่าใช้จ่ายดังกล่าวเป็นค่าประมาณการขนถ่ายต่อเที่ยวต่อหน่วยระยะทาง โดยแสดงดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 รูปแสดงโมดูลแผนภูมิจากไปแสดงค่าใช้จ่ายในการขนถ่าย

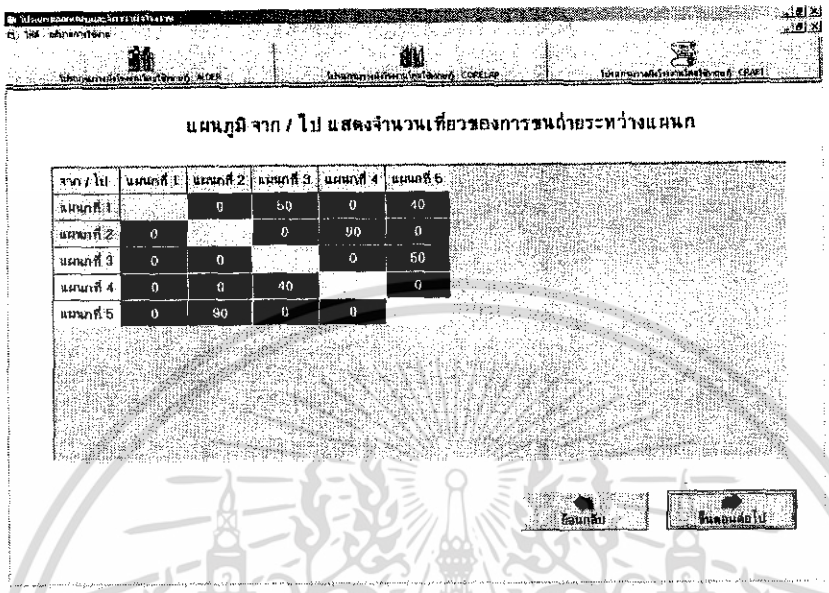
3.4.3โมดูลรับค่าปัจจัยทางคุณภาพ เป็นหน้าจอรับข้อมูลความสัมพันธ์เชิงคุณภาพ เป็นการกรอกข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวเนื่องกับการวางผังโรงงานแต่ไม่สามารถวัดออกมาเป็นการขนถ่ายหรือขนส่งระหว่างแผนกได้ เช่น มีการใช้คนงานร่วมกัน หรือใช้เครื่องจักรร่วมกัน แสดงดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 โมดูลแสดงการเลือกปัจจัยเชิงคุณภาพ

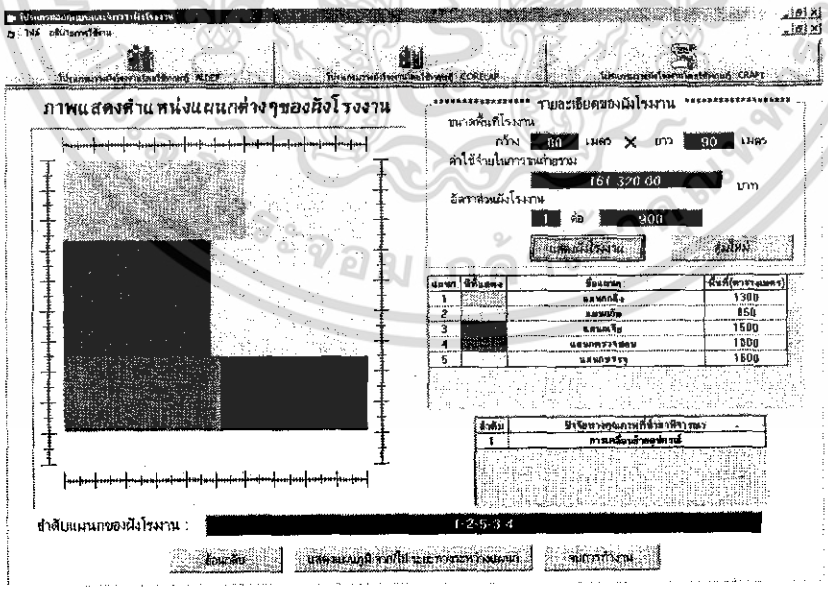
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 โมดูลแสดงผลของแผนภูมิจาก/ไป (From to / Chart Module) เป็นผลที่ได้จากการกรอกข้อมูลการขนถ่ายระหว่างแผนก แสดงดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 โมดูลแสดงแผนภูมิจาก/ไป

3.4.5 โมดูลแสดงผลลัพธ์ (Output Module) หน้าจอแสดงผลกราฟฟิกและค่าใช้จ่ายรวมที่ได้จากการทดลองใช้โปรแกรมด้วยวิธีต่างๆมีความแตกต่างกันในการแสดงผลและค่า ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 โมดูลแสดงผลลัพธ์ของการใช้โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการศึกษาและทดลอง

จากตัวโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นซึ่งประกอบไปด้วย 3 วิธีที่แตกต่างกันได้แก่ ALDEP, CORELAP และ CRAFT นำมาทดลองใช้โปรแกรมกับปัญหาการวางแผนผังโรงงานที่มีจำนวนแผนกแตกต่างกันและวิธีการหาผังโรงงานที่ต่างกันเพื่อหาผลของการวางผังโรงงานที่เหมาะสมของแต่ละวิธีมีขั้นตอนการทดลองดังนี้

4. 1 ทดสอบโปรแกรมกับปัญหาการวางแผนผังโรงงานที่มีจำนวนแผนกแตกต่างกัน

4.1.1 ทดสอบโปรแกรมโดยใช้แต่ละวิธีที่มีจำนวนแผนกแตกต่างกัน 6 แบบ ดังนี้

4.1.1 จำนวนแผนกทั้งหมด 5 แผนก

4.1.2 จำนวนแผนกทั้งหมด 10 แผนก

4.3.3 จำนวนแผนกทั้งหมด 15 แผนก

4.1.4 จำนวนแผนกทั้งหมด 20 แผนก

4.1.5 จำนวนแผนกทั้งหมด 25 แผนก

4.1.5 จำนวนแผนกทั้งหมด 30 แผนก

4.1.2 การทดสอบโปรแกรมโดยใช้แต่ละวิธีที่มีจำนวนแผนกทั้งหมด 5 แผนก

4.1.2.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมวางผังโรงงาน สำหรับโรงงานที่มีจำนวนแผนก 5 แผนก

1. ขนาดพื้นที่ของโรงงาน (ตารางเมตร)
2. ข้อมูลของแผนกต่างๆในผังโรงงาน โดยในผังโรงงานประกอบด้วยแผนกต่างๆ ดังนี้

2.1 แผนกกลึง	พื้นที่	1300	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.2 แผนกกัด	พื้นที่	850	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.3 แผนกเจียร	พื้นที่	1500	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.4 แผนกตรวจสอบ	มีพื้นที่	1000	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.5 แผนกบรรจุหีบห่อ	มีพื้นที่	1600	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

3.ข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ชื่อของชิ้นส่วน หรือผลิตภัณฑ์

3.2 ปริมาณในการผลิต (ชิ้น)

3.3 ปริมาณในการขนถ่ายต่อเที่ยว

3.4 ลำดับการขนถ่ายหรือกระบวนการที่ผลิตภัณฑ์เคลื่อนผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากส่วนของการประมวลผลการทำงาน (Processing) โดยใช้ทั้ง 3 วิธีวางผังโรงงานที่มีจำนวน 5 แผนกแสดงลำดับแผนกที่ได้ และค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายรวม ดังตารางที่ 4.1

	วิธี	ลำดับผัง	ค่าใช้จ่าย
5 แผนก	ALDEP	1-2-3-5-4	132,642
	CORELAP	1-2-3-4-5	131,268
	CRAFT	2-1-5-4-3	98,696

ตารางที่ 4.1 แสดงผลของการจัดลำดับแผนกและค่าใช้จ่ายรวมของแต่ละวิธีของผังโรงงาน 5 แผนก

4.1.3 การทดสอบโปรแกรมโดยใช้แต่ละวิธีที่มีจำนวนแผนกทั้งหมด 10 แผนก

4.1.3.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมวางผังโรงงาน สำหรับโรงงานที่มีจำนวนแผนก 10 แผนก

1. ขนาดพื้นที่ของโรงงาน (ตารางเมตร)
2. ข้อมูลของแผนกต่างๆในผังโรงงาน โดยในผังโรงงานประกอบด้วยแผนกต่างๆ ดังนี้

2.1 แผนกกลึง พื้นที่ 1300 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.2 แผนกกัด พื้นที่ 850 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.3 แผนกเจียร พื้นที่ 1500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.4 แผนกตรวจสอบ พื้นที่ 1000 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.5 แผนกบรรจุหีบห่อ พื้นที่ 1600 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.6 แผนกกลึง 2 พื้นที่ 2300 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.7 แผนกกัด 2 พื้นที่ 1850 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.8 แผนกเจียร 2 พื้นที่ 1500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.9 แผนกตรวจสอบ 2 พื้นที่ 2000 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.10 แผนกบรรจุหีบห่อ 2 พื้นที่ 1500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

3.ข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ชื่อของชิ้นส่วน หรือผลิตภัณฑ์
3.2 ปริมาณในการผลิต (ชิ้น)
3.3 ปริมาณในการขนถ่ายต่อเที่ยว
3.4 ลำดับการขนถ่ายหรือกระบวนการที่ผลิตภัณฑ์เคลื่อนผ่าน

4.1.3.2 ส่วนของการแสดงผลการทำงาน (Output)

จากส่วนของการประมวลผลการทำงาน (Processing) โดยใช้ทั้ง 3 วิธีวางผังโรงงานที่มีจำนวน 10 แผนก แสดงลำดับแผนกที่ได้ และค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายรวม ดังตารางที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	วิธี	ลำดับผัง	ค่าใช้จ่าย
10 แผนก	ALDEP	7-6-5-8-1-4-10-2-3-9	176,561
	CORELAP	5-6-9-3-4-10-1-2-7-8	152,205
	CRAFT	8-7-10-1-2-3-9-6-4-5	126,695

ตารางที่ 4.2 แสดงผลของการจัดลำดับแผนกและค่าใช้จ่ายรวมของแต่ละวิธีของผังโรงงาน 10 แผนก

4.1.4 การทดสอบโปรแกรมโดยใช้แต่ละวิธีที่มีจำนวนแผนกทั้งหมด 15 แผนก

4.1.4.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมวางผังโรงงาน สำหรับโรงงานที่มีจำนวนแผนก 15 แผนก

1. ขนาดพื้นที่ของโรงงาน (ตารางเมตร)

2. ข้อมูลของแผนกต่างๆในผังโรงงาน โดยในผังโรงงานประกอบด้วยแผนกต่างๆ ดังนี้

2.1 แผนกกลึง พื้นที่ 1300 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.2 แผนกกัด พื้นที่ 850 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.3 แผนกเจียร พื้นที่ 1500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.4 แผนกตรวจสอบ พื้นที่ 1000 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.5 แผนกบรรจุหีบห่อ พื้นที่ 1600 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.6 แผนกกลึง 2 พื้นที่ 1300 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.7 แผนกกัด 2 พื้นที่ 850 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.8 แผนกเจียร 2 พื้นที่ 1500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.9 แผนกตรวจสอบ 2 พื้นที่ 1000 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.10 แผนกบรรจุหีบห่อ 2 พื้นที่ 2600 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.11 แผนกกลึง 3 พื้นที่ 2300 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.12 แผนกกัด 3 พื้นที่ 1850 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.13 แผนกเจียร 3 พื้นที่ 500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.14 แผนกตรวจสอบ 3 พื้นที่ 3000 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.15 แผนกบรรจุหีบห่อ 3 พื้นที่ 4600 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

3.ข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ชื่อของชิ้นส่วน หรือผลิตภัณฑ์
3.2 ปริมาณในการผลิต (ชิ้น)
3.3 ปริมาณในการขนถ่ายต่อเที่ยว
3.4 ลำดับการขนถ่ายหรือกระบวนการที่ผลิตภัณฑ์เคลื่อนผ่าน

4.1.4.2 ส่วนของการแสดงผลการทำงาน (Output)

จากส่วนของการประมวลผลการทำงาน (Processing) โดยใช้ทั้ง 3 วิธีวางผังโรงงานที่มีจำนวน 15 แผนก แสดงลำดับแผนกที่ได้ และค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายรวม ดังตารางที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	วิธี	ลำดับผัง	ค่าใช้จ่าย
15 แผนก	ALDEP	6-5-1-7-4-2-9-11-3-8-13-12-15-10-14	822,920
	CORELAP	1-7-8-6-5-9-3-11-10-15-14-13-12-2-4	742,923
	CRAFT	12-7-8-2-11-9-1-5-6-13-3-4-10-15-14	704,238

ตารางที่ 4.3 แสดงผลของการจัดลำดับแผนกและค่าใช้จ่ายรวมของแต่ละวิธีของผังโรงงาน 15 แผนก

4.1.5 การทดสอบโปรแกรมโดยใช้แต่ละวิธีที่มีจำนวนแผนกทั้งหมด 20 แผนก

4.1.5.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมวางผังโรงงาน สำหรับโรงงานที่มีจำนวนแผนก 20 แผนก

1. ขนาดพื้นที่ของโรงงาน (ตารางเมตร)
2. ข้อมูลของแผนกต่างๆในผังโรงงาน โดยในผังโรงงานประกอบด้วยแผนกต่างๆ ดังนี้

2.1 แผนกกลึง พื้นที่ 1300 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.2 แผนกกัด พื้นที่ 850 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.3 แผนกเจียร พื้นที่ 1500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.4 แผนกตรวจสอบ พื้นที่ 1000 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.5 แผนกบรรจุหีบห่อ พื้นที่ 1600 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.6 แผนกกลึง 2 พื้นที่ 1300 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.7 แผนกกัด 2 พื้นที่ 850 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.8 แผนกเจียร 2 พื้นที่ 1500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.9 แผนกตรวจสอบ 2 พื้นที่ 1000 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.10 แผนกบรรจุหีบห่อ 2 พื้นที่ 2600 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.11 แผนกกลึง 3 พื้นที่ 2300 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.12 แผนกกัด 3 พื้นที่ 1850 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.13 แผนกเจียร 3 พื้นที่ 500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.14 แผนกตรวจสอบ 3 พื้นที่ 3000 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.15 แผนกบรรจุหีบห่อ 3 พื้นที่ 4600 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.16 แผนกกลึง 4 พื้นที่ 1500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.17 แผนกกัด 4 พื้นที่ 550 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.18 แผนกเจียร 4 พื้นที่ 1600 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.19 แผนกตรวจสอบ 4 พื้นที่ 1200 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.20 แผนกบรรจุหีบห่อ 4 พื้นที่ 1500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

3.ข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ชื่อของชิ้นส่วน หรือผลิตภัณฑ์
3.2 ปริมาณในการผลิต (ชิ้น)
3.3 ปริมาณในการขนถ่ายต่อเที่ยว
3.4 ลำดับการขนถ่ายหรือกระบวนการที่ผลิตภัณฑ์เคลื่อนผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5.2 ส่วนของการแสดงผลการทำงาน (Output)

จากส่วนของการประมวลผลการทำงาน (Processing) โดยใช้ทั้ง 3 วิธีวางผังโรงงานที่มีจำนวน 20 แผนก แสดงลำดับแผนกที่ได้ และค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายรวม ดังตารางที่ 4.4

	วิธี	ลำดับผัง	ค่าใช้จ่าย
20 แผนก	ALDEP	15-19-1-14-8-6-5-2-7-13-16-20-18-3-12-10-17-9-11-4	1,535,110
	CORELAP	6-5-2-3-7-4-1-13-19-15-12-14-10-11-9-17-20-18-8-16	1,788,283
	CRAFT	17-16-7-8-6-5-19-9-3-11-10-15-18-14-13-12-2-4-1-20	1,365,408

ตารางที่ 4.4 แสดงผลของการจัดลำดับแผนกและค่าใช้จ่ายรวมของแต่ละวิธีของผังโรงงาน 20 แผนก

4.1.6 การทดสอบโปรแกรมโดยใช้แต่ละวิธีที่มีจำนวนแผนกทั้งหมด 25 แผนก

4.1.6.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมวางผังโรงงาน สำหรับโรงงานที่มีจำนวนแผนก 25 แผนก

1. ขนาดพื้นที่ของโรงงาน (ตารางเมตร)
2. ข้อมูลของแผนกต่างๆในผังโรงงาน โดยในผังโรงงานประกอบด้วยแผนกต่างๆ ดังนี้

2.1 แผนกกลึง พื้นที่ 1300 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.2 แผนกกัด พื้นที่ 850 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.3 แผนกเจียร พื้นที่ 1500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.4 แผนกตรวจสอบ พื้นที่ 1000 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.5 แผนกบรรจุหีบห่อ พื้นที่ 1600 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.6 แผนกกลึง 2 พื้นที่ 1300 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.7 แผนกกัด 2 พื้นที่ 850 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.8 แผนกเจียร 2 พื้นที่ 1500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.9 แผนกตรวจสอบ 2 พื้นที่ 1000 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.10 แผนกบรรจุหีบห่อ 2 พื้นที่ 2600 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.11 แผนกกลึง 3 พื้นที่ 2300 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.12 แผนกกัด 3 พื้นที่ 1850 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.13 แผนกเจียร 3 พื้นที่ 500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.14 แผนกตรวจสอบ 3 พื้นที่ 3000 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.15 แผนกบรรจุหีบห่อ 3 พื้นที่ 4600 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.16 แผนกกลึง 4 พื้นที่ 1500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.17 แผนกกัด 4 พื้นที่ 550 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.18 แผนกเจียร 4 พื้นที่ 1600 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.19 แผนกตรวจสอบ 4 พื้นที่ 1200 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.20 แผนกบรรจุหีบห่อ 4 พื้นที่ 1500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.21 แผนกกลึง 5 พื้นที่ 1300 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

2.22 แผนกกัด 5 พื้นที่ 750 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

2.23 แผนกเจียร 5 พื้นที่ 1200 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

2.24 แผนกตรวจสอบ 5 พื้นที่ 2200 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

2.25 แผนกบรรจุหีบห่อ 5 พื้นที่ 1700 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

3.ข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ชื่อของชิ้นส่วน หรือผลิตภัณฑ์

3.2 ปริมาณในการผลิต (ชิ้น)

3.3 ปริมาณในการขนถ่ายต่อเที่ยว

3.4 ลำดับการขนถ่ายหรือกระบวนการที่ผลิตภัณฑ์เคลื่อนผ่าน

4.1.6.2 ส่วนของการแสดงผลการทำงาน (Output)

จากส่วนของการประมวลผลการทำงาน (Processing) โดยใช้ทั้ง 3 วิธีวางผังโรงงานที่มีจำนวน 25 แผนก แสดงลำดับแผนกที่ได้ และค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายรวม ดังตารางที่ 4.5

	วิธี	ลำดับผัง	ค่าใช้จ่าย
25 แผนก	ALDEP	6-5-21-2-3-7-4-1-13-19-25-15-12-14-24-10-11-9-17-20-18-8-22-16-23	2,847,695
	CORELAP	23-15-19-22-1-14-8-6-5-2-7-13-16-25-21-20-18-3-12-10-17-9-11-4-24	2,536,905
	CRAFT	25-15-19-1-14-8-24-6-5-2-7-13-16-20-18-3-12-21-10-22-17-9-11-23-4	2,509.742

ตารางที่ 4.5 แสดงผลของการจัดลำดับแผนกและค่าใช้จ่ายรวมของแต่ละวิธีของผังโรงงาน 25 แผนก

4.1.7 การทดสอบโปรแกรมโดยใช้แต่ละวิธีที่มีจำนวนแผนกทั้งหมด 30 แผนก

4.1.7.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมวางผังโรงงาน สำหรับโรงงานที่มีจำนวนแผนก 30 แผนก

1. ขนาดพื้นที่ของโรงงาน (ตารางเมตร)

2. ข้อมูลของแผนกต่างๆในผังโรงงาน โดยในผังโรงงานประกอบด้วยแผนกต่างๆ ดังนี้

2.1 แผนกกลึง พื้นที่ 1300 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

2.2 แผนกกัด พื้นที่ 850 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

2.3 แผนกเจียร พื้นที่ 1500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

2.4 แผนกตรวจสอบ พื้นที่ 1000 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

2.5 แผนกบรรจุหีบห่อ พื้นที่ 1600 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

2.6 แผนกกลึง 2 พื้นที่ 1300 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

2.7 แผนกกัด 2 พื้นที่ 850 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

2.8 แผนกเจียร 2 พื้นที่ 1500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

2.9 แผนกตรวจสอบ 2 พื้นที่ 1000 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

2.10 แผนกบรรจุหีบห่อ 2 พื้นที่ 2600 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

2.11 แผนกกลึง 3 พื้นที่ 2300 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 แผนกกัด 3 พื้นที่ 1850 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.13 แผนกเจียร 3 พื้นที่ 500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.14 แผนกตรวจสอบ 3 พื้นที่ 3000 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.15 แผนกบรรจุหีบห่อ 3 พื้นที่ 4600 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.16 แผนกกลึง 4 พื้นที่ 1500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.17 แผนกกัด 4 พื้นที่ 550 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.18 แผนกเจียร 4 พื้นที่ 1600 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.19 แผนกตรวจสอบ 4 พื้นที่ 1200 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.20 แผนกบรรจุหีบห่อ 4 พื้นที่ 1500 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.21 แผนกกลึง 5 พื้นที่ 1300 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.22 แผนกกัด 5 พื้นที่ 750 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.23 แผนกเจียร 5 พื้นที่ 1200 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.24 แผนกตรวจสอบ 5 พื้นที่ 2200 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.25 แผนกบรรจุหีบห่อ 5 พื้นที่ 1700 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.26 แผนกกลึง 6 พื้นที่ 4200 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.27 แผนกกัด 6 พื้นที่ 1850 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.28 แผนกเจียร 6 พื้นที่ 2550 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.29 แผนกตรวจสอบ 6 พื้นที่ 400 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.30 แผนกบรรจุหีบห่อ 6 พื้นที่ 1700 ตารางเมตร อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5

3.ข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ชื่อของชิ้นส่วน หรือผลิตภัณฑ์

3.2 ปริมาณในการผลิต (ชิ้น)

3.3 ปริมาณในการขนถ่ายต่อเที่ยว

3.4 ลำดับการขนถ่ายหรือกระบวนการที่ผลิตภัณฑ์เคลื่อนผ่าน

4.1.7.2 ส่วนของการแสดงผลการทำงาน (Output)

จากส่วนของการประมวลผลการทำงาน (Processing) โดยใช้ทั้ง 3 วิธีวางผังโรงงานที่มีจำนวน 30 แผนก แสดงลำดับแผนกที่ได้ และค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายรวม ดังตารางที่ 4.6

	วิธี	ลำดับผัง	ค่าใช้จ่าย
30 แผนก	ALDEP	9-8-16-4-3-6-7-5-18-14-17-23-13-28-26-12-1-11-20-19-27-29-10-24-25-15-21-2-22-30	4,343,190
	CORELAP	2-3-8-20-21-12-10-13-1-7-5-3-9-11-14-26-30-28-4-27-22-25-19-6-23-15-24-16-17-18	3,984,580
	CRAFT	6-5-2-3-28-7-4-1-13-27-19-21-15-12-29-24-26-14-10-11-9-25-30-17-22-20-18-8-16-23	2,845,260

ตารางที่ 4.6 แสดงผลของการจัดลำดับแผนกและค่าใช้จ่ายรวมของแต่ละวิธีของผังโรงงาน 30 แผนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 การสรุปผลการดำเนินงาน

ปริญญานิพนธ์นี้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยในการวางผังโรงงาน โดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญ คือ เพื่อช่วยสนับสนุนและเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบการตัดสินใจในการวางผังโรงงาน ทั้งด้านการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณและในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ โดยใช้ความสามารถในการประมวลผลที่รวดเร็วและแม่นยำของระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการคำนวณ และสามารถแสดงผลออกมาในรูปแบบกราฟิก

ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมนี้คือ ลำดับของแผนก, กราฟิกแสดงการจัดลำดับของแผนก และค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายรวมที่เกิดขึ้นทั้งหมดซึ่งจากการทดลองในบทที่ 4ได้ผลลัพธ์ของผังโรงงานออกมาแตกต่างกันโดยที่ CRAFT จะให้ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายรวมต่ำที่สุดในจำนวนแผนกที่แตกต่างกันทั้ง 6 แบบ คือจำนวนแผนกทั้งหมด 5 แผนก, 10 แผนก, 15 แผนก 20 แผนก, 25 แผนก และ30 แผนก ซึ่งในแต่ละวิธีมีทั้งข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันโดยสรุปดังตารางที่ 5.1

วิธี	ข้อดี	ข้อเสีย
ALDEP	คำนึงถึงปัจจัยด้านคุณภาพและปริมาณ	ได้ผังโรงงานมาหลายผังทำให้ตัดสินใจยากว่าผังไหนดีที่สุด
CORELAP	คำนึงถึงปัจจัยด้านคุณภาพและปริมาณ	ได้ผังโรงงานเพียงผังเดียวจึงทำให้ไม่ทราบว่าเป็นผังที่ดีที่สุดหรือไม่
CRAFT	ได้ผังโรงงานที่มีค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายรวมต่ำสุด	ไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยด้านคุณภาพ

ตารางที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของแต่ละวิธี

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 เมื่อผู้ใช้โปรแกรมจะนำผังโรงงานที่ได้จากการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ไปใช้ควรพิจารณาถึงปัจจัยในด้านต่างๆ เพิ่มเติมและเลือกผังโรงงานจากวิธีต่างๆในเชิงเปรียบเทียบเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้งานให้มากที่สุด

5.2.2 ควรดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงโปรแกรมช่วยในการวางผังโรงงานควรเพิ่มเติมโดยออกแบบโปรแกรมช่วยในการวางผังโรงงานในขั้นตอนการวางผังโรงงานอย่างละเอียด(Details Layout) หรือในระยะที่ 3 ตามทฤษฎีการวางผังโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างมีระบบ ยกตัวอย่าง เช่น โปรแกรมช่วยในการจัดวางตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ในผังโรงงาน ซึ่งจะช่วยให้สามารถวางผังโรงงานได้รัดกุมและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.2.3 ควรมีการพัฒนาส่วนแสดงผลและส่วนติดต่อกับผู้ใช้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกในการใช้งานและสามารถเข้าใจได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

James A. Tompkis, John A. White, Yavuz A. Bozer, Tancoco, Facilities Planning, Third Edition, John Wiley & Sons, INC

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, จำลอง ครูอุตสาหะ, Visual Basic 6 ฉบับโปรแกรมเมอร์, พิมพ์ครั้งที่ 12, สำนักพิมพ์ เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด

ธานิน สิทธิธรรมชาลี, คู่มือเขียนโปรแกรม Microsoft Visual Basic 6, พิมพ์ครั้งที่ 4, บริษัท ซัคเซส มีเดีย จำกัด

พิภพ เล้าประจง, การจัดหาทำเลที่ตั้งและการวางผังด้วยคอมพิวเตอร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก
วิธีการใช้งานโปรแกรม

1. วิธีการใช้งานพื้นฐานของโปรแกรมต่างๆ แบ่งออกเป็นขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

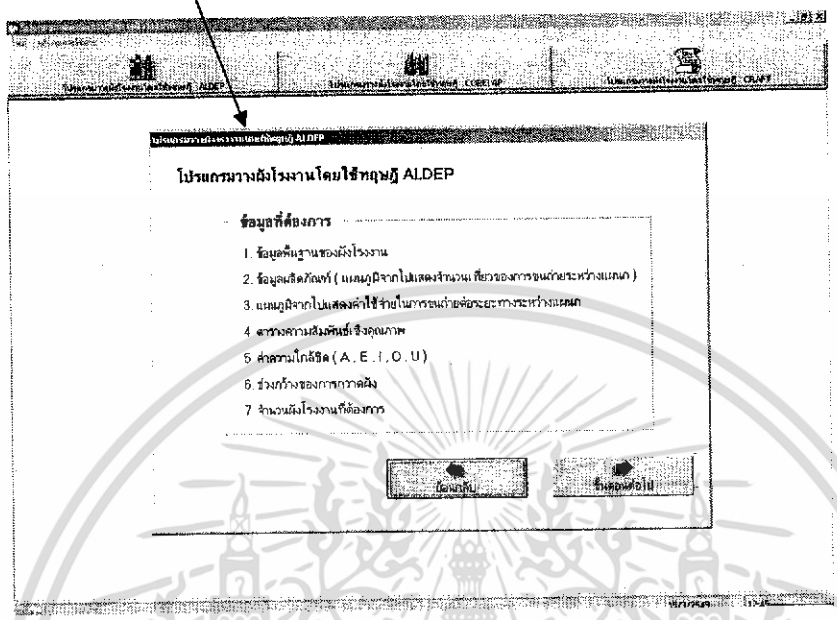
1.1 ขั้นตอนการเรียกใช้งานโปรแกรม

ผู้ใช้สามารถเรียกใช้โปรแกรม โดยเริ่มจากการเปิดโปรแกรมขึ้นมาจะปรากฏหน้าจอหลักของตัวโปรแกรม ต่อจากนั้นผู้ใช้สามารถเลือกวิธีการวางผังโรงงานได้จากไอคอนในเมนูบาร์ ซึ่งมีให้เลือกอยู่ 3 วิธี ดังแสดงในรูปที่ ก-1 หลังจากเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งแล้วจะปรากฏหน้าจอที่บอกถึงข้อมูลที่ต้องการในการวางผังโรงงานในแต่ละวิธี ดังตัวอย่างใน รูปที่ ก-2

รูปที่ ก-1 รูปแสดงวิธีการเรียกใช้งานโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

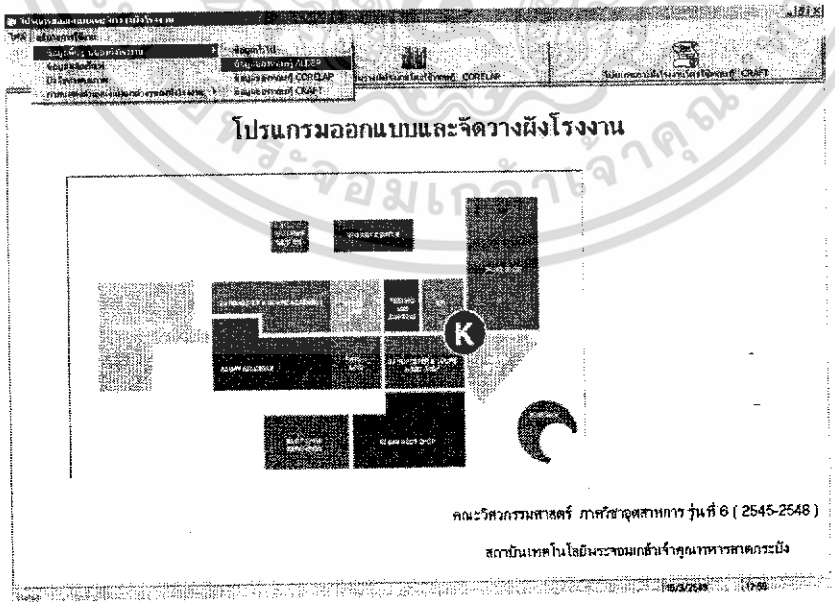
หน้าจอแสดงข้อมูล
พื้นฐานของแต่ละวิธี



รูปที่ ก-2 รูปแสดงข้อมูลพื้นฐานของแต่ละวิธี

1.2 วิธีการศึกษาวิธีการใช้งานของตัวโปรแกรม

เมื่อผู้ใช้ต้องการดูรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายการใช้โปรแกรมให้ทำการเลือกที่เมนูวิธีการใช้งานจากนั้นเลือกคำอธิบายของโปรแกรมที่ต้องการ โดยมีการแบ่งตามหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน ดังแสดงในรูป ก-3



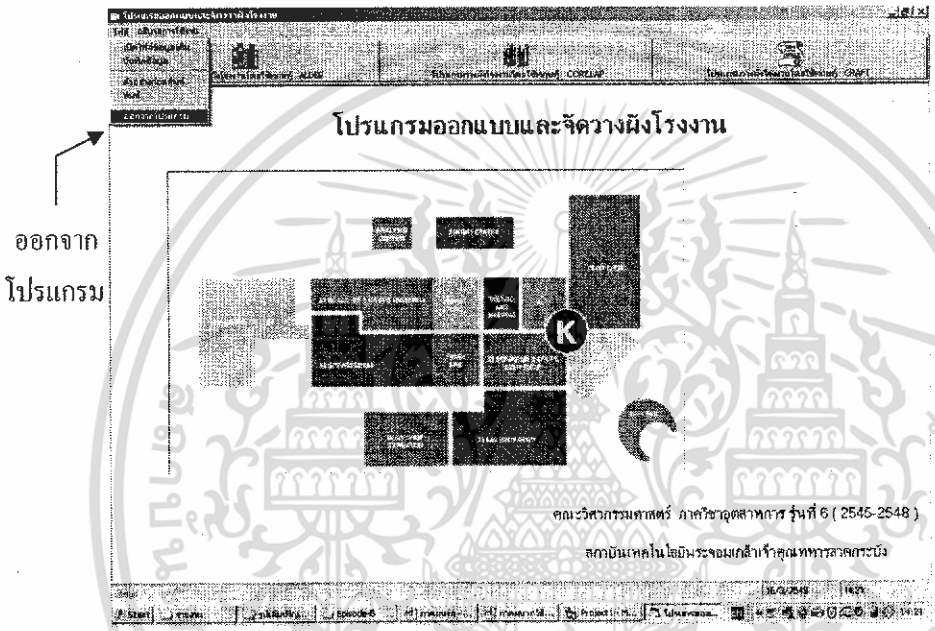
รูปที่ ก-3 รูปแสดงเมนูอธิบายวิธีการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 วิธีการปิดโปรแกรม

1.3.1 เมื่อใช้งานโปรแกรมเสร็จเรียบร้อย หากผู้ใช้ต้องการทำงานกับโปรแกรมในส่วนอื่นต่อ ให้ผู้ใช้ทำการปิดโปรแกรมที่ใช้งานเสร็จแล้วก่อนโดยเลือกที่เมนูไฟล์,ปิด ตามลำดับ เพื่อเป็นการตั้งค่าระบบใหม่ ไม่ควรคลิกที่ปุ่มปิดด้านบนขวาของจอภาพ เนื่องจากจะทำให้โปรแกรมไม่สามารถตั้งค่าระบบใหม่ได้ เมื่อทำการปิดโปรแกรมเรียบร้อย ผู้ใช้สามารถเริ่มใช้งานโปรแกรมอื่นได้ตามปกติ

1.3.2 เมื่อต้องการเลิกใช้งานโปรแกรม ให้ผู้ใช้ทำการคลิกที่ปุ่มปิดสีแดงด้านบนของจอภาพ หรือเลือกที่เมนูไฟล์,ออกจากโปรแกรม ตามลำดับ



รูปที่ ก-4 รูปแสดงการปิดโปรแกรม

2.วิธีการใช้งานโปรแกรมวางผังโรงงาน

ในการใช้งานโปรแกรมการวางผังโรงงานในแต่ละวิธีจะมีวิธีการใช้งานที่ใกล้เคียงกัน จะแตกต่างกันตรงที่รายละเอียดของข้อมูลในที่ใช้แต่ละวิธี ซึ่งในโปรแกรมนี้แต่วิธีจะประกอบด้วยหน้าจอทั้งหมด 6 หน้าเป็นการกรอกข้อมูลที่สำคัญต่างๆในการวางผังโรงงาน ซึ่งจะได้กล่าวถึงแต่ละส่วนในหัวข้อต่อไป

2.1 หน้าจอรับข้อมูลพื้นฐานของการวางผังโรงงาน

หน้าจอรับข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงาน ซึ่งกำหนดให้ผู้ใช้ต้องทำการกรอกข้อมูลพื้นฐานต่างๆของโรงงานดังนี้

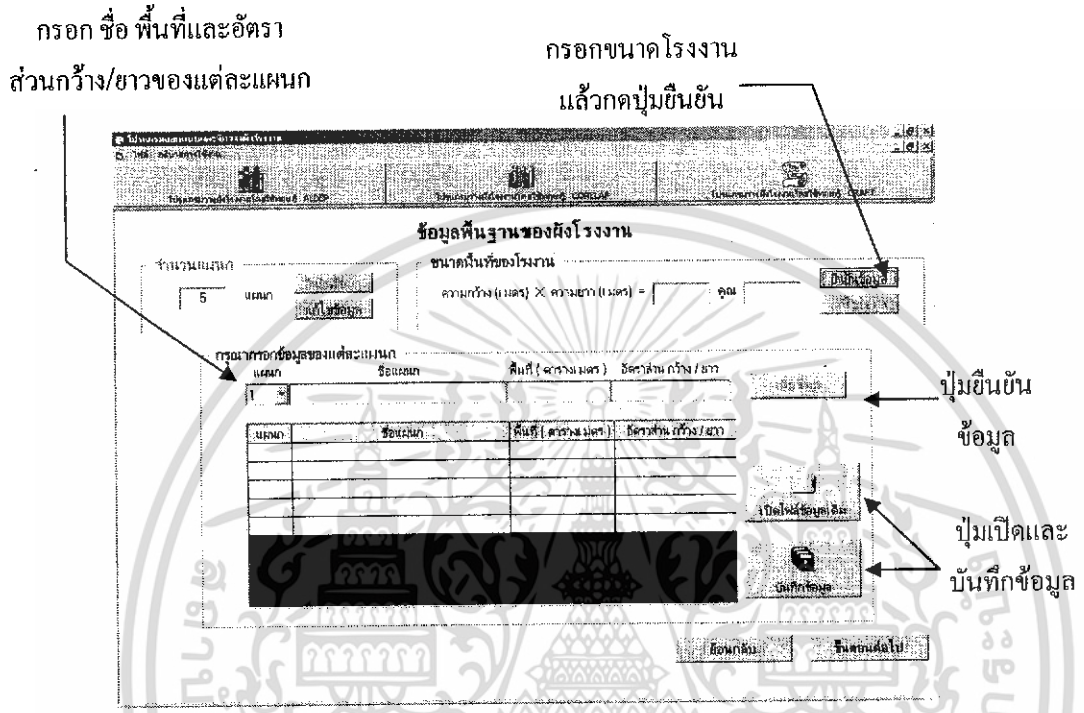
2.1.1ขนาดพื้นที่โรงงาน โดยการกรอกขนาดเป็นความกว้างและความยาว

2.1.2 จำนวนแผนก ชื่อและพื้นที่ของแต่ละแผนก

2.1.3 อัตราส่วนความกว้างต่อความยาว เป็นการกำหนดขอบเขตรูปร่างของแผนกไม่ให้เกิดพื้นที่ที่แคบเกินกว่าที่ได้กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยในการกรอกข้อมูลผู้ใช้สามารถทำการกรอกข้อมูลใหม่หรือจะทำการเปิดใช้หรือแก้ไขข้อมูลเก่าที่มีการบันทึกไว้ก่อนหน้านี้ได้โดยใช้ปุ่มคำสั่ง "เปิดไฟล์ข้อมูลเดิมและทำการบันทึกข้อมูลใหม่ได้จากปุ่มคำสั่ง "บันทึกข้อมูล" ผู้ใช้จำเป็นต้องทำการกรอกข้อมูลให้ครบทุกช่องจึงจะผ่านไปสู่หน้าถัดไปได้ โดยการกดปุ่มคำสั่ง "ขั้นตอนต่อไป" แสดงรายละเอียดการใช้งานดังรูปที่ ก-5



รูปที่ ก-5 รูปแสดงการกรอกข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงาน

2.2 หน้าจอรับข้อมูลผลิตภัณฑ์

หน้าจอรับข้อมูลผลิตภัณฑ์ เป็นการกรอกรายละเอียดของสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่โรงงานจะทำการผลิต ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะนำไปสร้างแผนภูมิจาก/ไป โดยรายละเอียดของข้อมูลที่กรอกมีดังต่อไปนี้

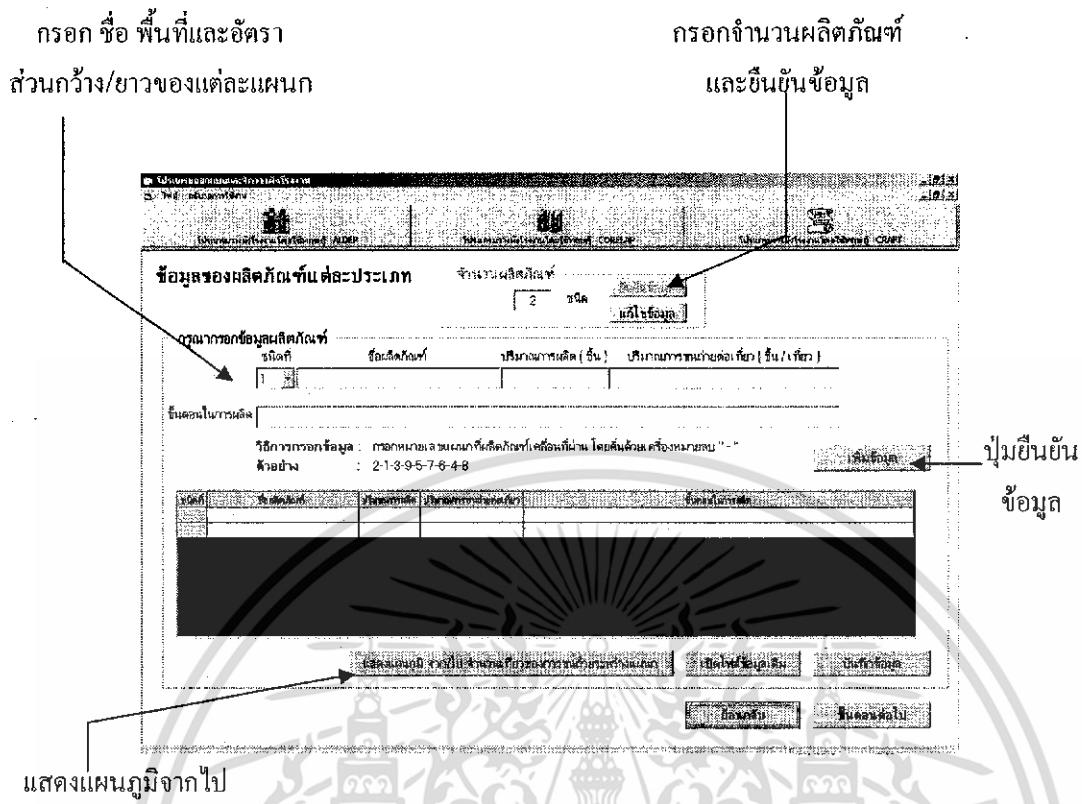
2.2.1 จำนวนชนิดของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิต

2.2.2 ชื่อและปริมาณการผลิตของแต่ผลิตภัณฑ์ รวมทั้งปริมาณการขนถ่ายหรือขนย้ายต่อเที่ยว

2.2.3 ขั้นตอนในการผลิต ซึ่งหมายถึงแผนกหรือหน่วยงานที่ต้องใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทโดยใน การเขียนลำดับแผนกที่ใช้ต้องใช้เครื่องหมาย "-" คั้นระหว่างแผนก เช่น 1-2-3-4-5

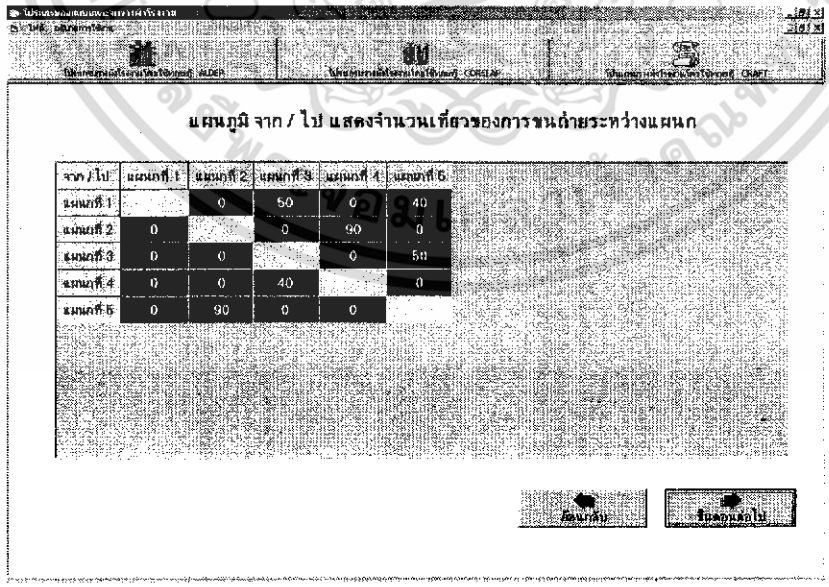
แสดงรายละเอียดการกรอก ดังรูปที่ ก-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-6 รูปแสดงการกรอกข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท

หลังจากที่กรอกข้อมูลผลิตภัณฑ์ครบทุกช่อง สามารถแสดงแผนภูมิจาก/ไป เพื่อดูปริมาณการขนส่งได้โดยการกดปุ่มคำสั่ง "แสดงแผนภูมิจาก/ไป" ดังแสดงในรูปที่ ก-7



จาก / ไป	แผนกที่ 1	แผนกที่ 2	แผนกที่ 3	แผนกที่ 4	แผนกที่ 5
แผนกที่ 1		0	50	0	40
แผนกที่ 2	0		0	90	0
แผนกที่ 3	0	0		0	50
แผนกที่ 4	0	0	40		0
แผนกที่ 5	0	90	0	0	

รูปที่ ก-7 รูปแสดงแผนภูมิจากไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 หน้าจอรับข้อมูลค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายต่อระยะทางระหว่างแผนก

เป็นหน้าจอรับค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนส่งผลิตภัณฑ์หรือวัตถุดิบจากแผนกหนึ่งไปอีกแผนกหนึ่งซึ่งค่าใช้จ่ายดังกล่าวเป็นค่าประมาณการขนถ่ายต่อเที่ยวต่อหน่วยระยะทาง โดยแสดงดังรูปที่ ก-8

รูปที่ ก-8 รูปแผนภูมิจากไปแสดงค่าใช้จ่ายในการขนถ่าย

2.4 หน้าจอรับข้อมูลความสัมพันธ์เชิงคุณภาพ

หน้าจอรับข้อมูลความสัมพันธ์เชิงคุณภาพ เป็นการกรอกข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวเนื่องกับการวางผังโรงงานแต่ไม่สามารถวัดออกมาเป็นการขนถ่ายหรือขนส่งระหว่างแผนกได้ โดยมีลำดับการกรอกข้อมูลดังนี้

2.4.1 เลือกปัจจัยทางคุณภาพที่มีผลต่อแผนผังโรงงานจากรายการที่มีอยู่ หรือทำการกรอกปัจจัยเพิ่มจากที่มีอยู่ จากนั้นกด ยืนยันข้อมูล ดังรูปที่ ก-9

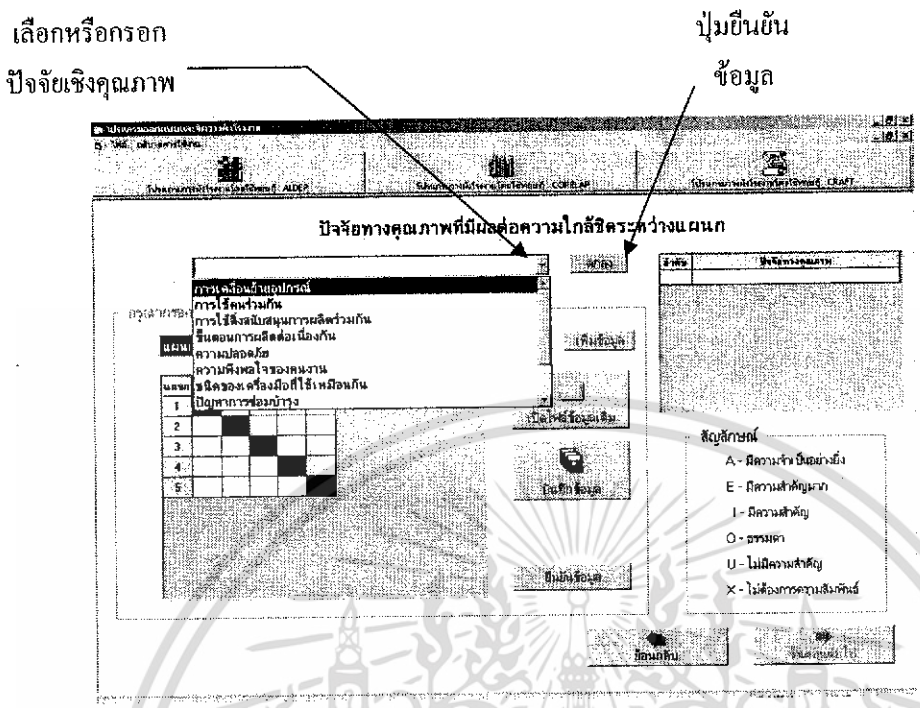
2.4.2 กำหนดระดับความสัมพันธ์ โดยการกรอกสัญลักษณ์ A E I O U และ X โดยต้องทำการกรอกให้ครบทุกช่องถึงจะสามารถทำขั้นตอนต่อไปได้ ดังรูปที่ ก-10

2.4.3 ทำการยืนยันข้อมูลโดยการกดปุ่มคำสั่ง "ยืนยันข้อมูล"

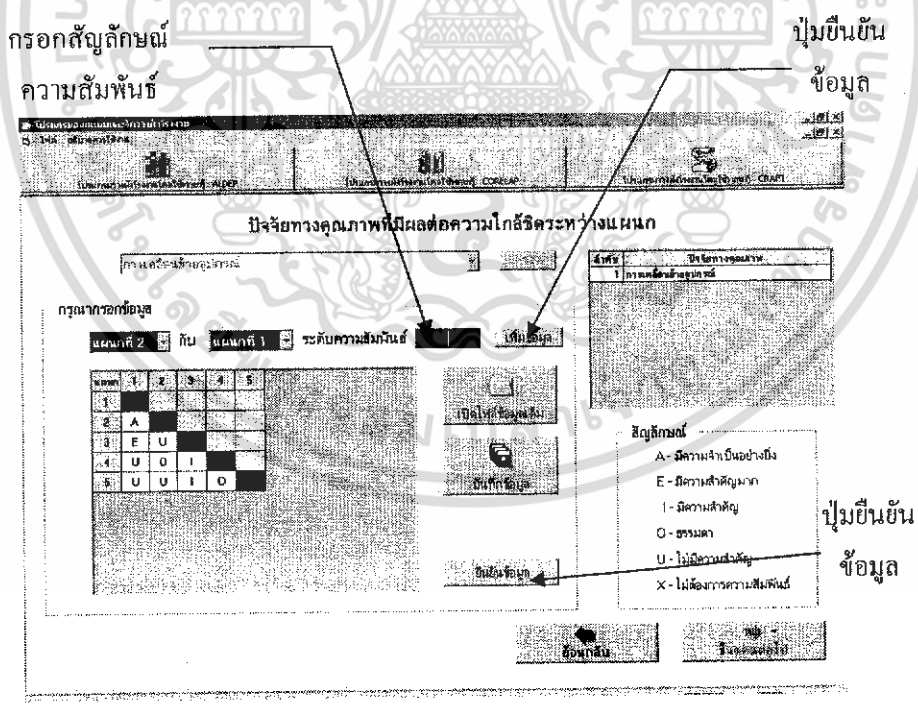
2.4.4 หลังจากนั้นจะปรากฏกล่องข้อความ ถ้าต้องการเลือกปัจจัยใหม่กดปุ่มคำสั่ง "OK" และถ้าไม่ต้องการกดปุ่มคำสั่ง "Cancel" ดังรูปที่ ก-11

2.4.5 กดปุ่มคำสั่ง " ขั้นตอนต่อไป" เพื่อเข้าสู่กระบวนการต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

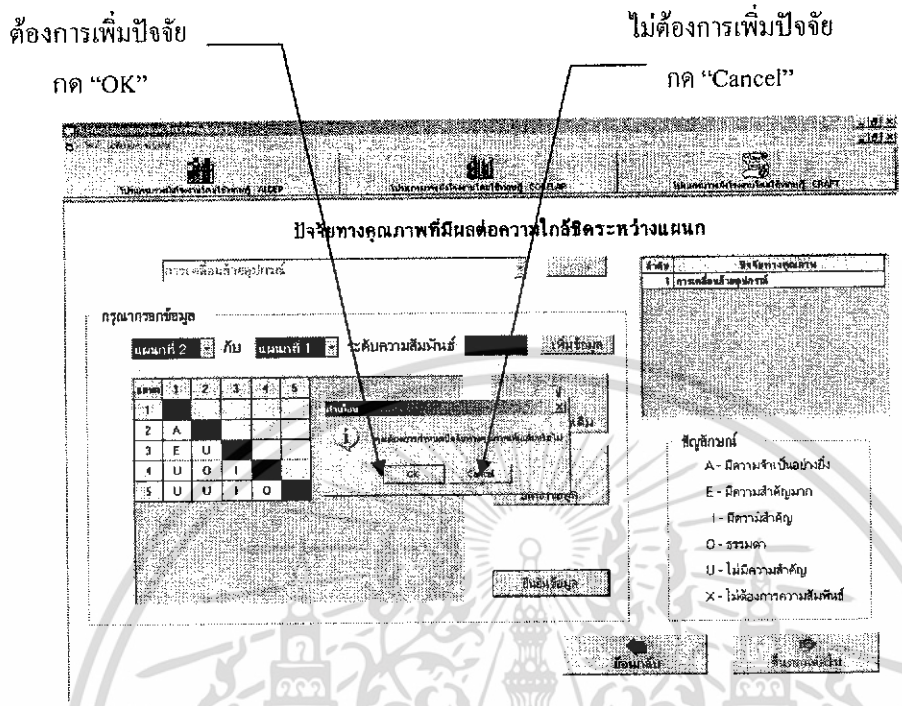


รูปที่ ก-9 แสดงการเลือกปัจจัยเชิงคุณภาพ



รูปที่ ก-10 แสดงการกรอกสัญลักษณ์ความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-11 แสดงการเลือกเพิ่มปัจจัยเชิงคุณภาพ

2.5 หน้าจอรับข้อมูลพื้นฐานวิธีวางผังโรงงานแต่ละวิธี

หน้าจอรับข้อมูลพื้นฐานวิธีวางผังโรงงานแต่ละวิธี เป็นการกรอกข้อมูลที่แต่ละวิธีการวางผังโรงงานใช้ข้อมูลไม่เหมือนกัน โดยจะกล่าวถึงแต่ละวิธีในหัวข้อถัดไป

2.5.1 หน้าจอรับข้อมูลพื้นฐานวิธี ALDEP มีข้อมูลที่ต้องการดังนี้

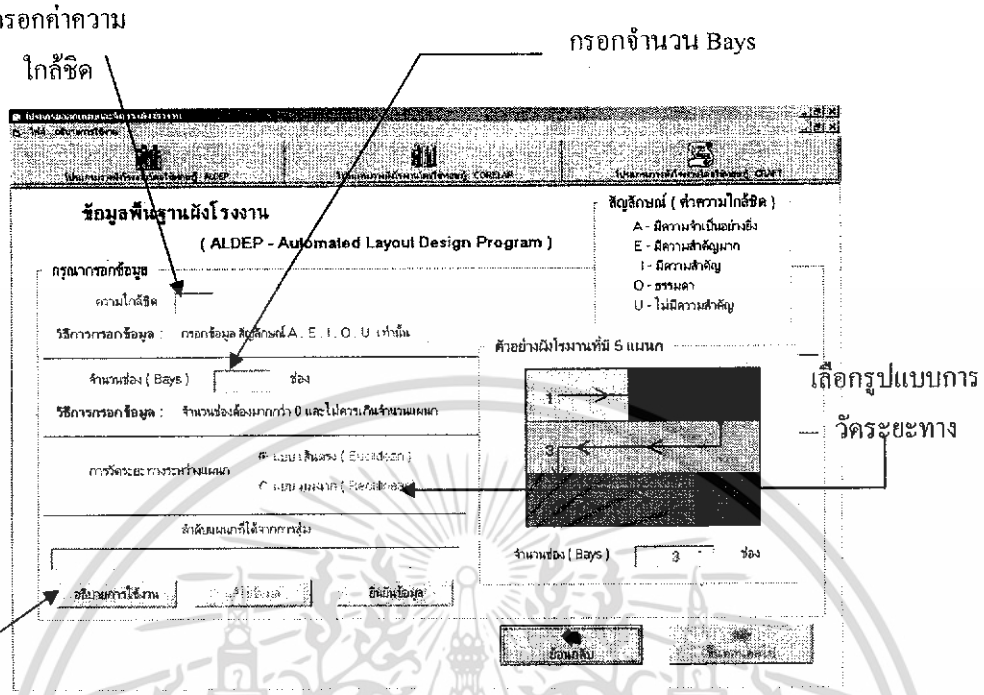
2.5.1.1 ค่าความใกล้ชิด โดยการกรอกสัญลักษณ์ระดับความสัมพันธ์

2.5.1.2 จำนวนช่อง (Bays) เป็นการกำหนดจำนวนชั้นของผังโรงงาน

2.5.1.3 ลักษณะการวัดระยะทาง โดยทำการเลือกระหว่างการวัดระยะทางแบบเส้นตรงหรือแบบมุมฉาก

หลังจากผ่านขั้นตอนของการกรอกข้อมูลครบทุกช่อง กดปุ่มคำสั่ง "ยืนยันข้อมูล" หรือเลือกดูคำอธิบายการใช้งานโดย กดปุ่มคำสั่ง "อธิบายการใช้งาน" รูปแบบการกรอกข้อมูลวิธี ALDEP แสดงดังรูปที่ ก-12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

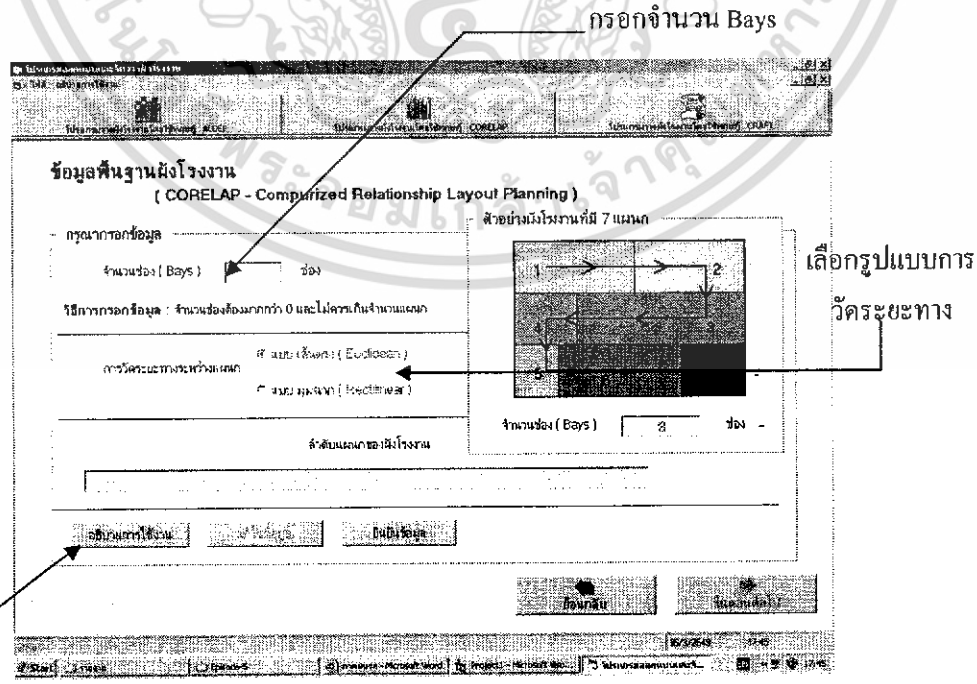


รูปที่ ก-12 การกรอกข้อมูลพื้นฐานวิธี ALDEP

2.5.2 หน้าจอรับข้อมูลพื้นฐานวิธี CORELAP มีความใกล้เคียงกับวิธี ALDEP จะแตกต่างกันในส่วนของ CORELAP จะไม่มีการใช้ค่าความใกล้ชิด แสดงดังรูปที่ ก-13 โดยมีข้อมูลที่ต้องการดังนี้

2.5.2.1 จำนวนช่อง (Bays) เป็นการกำหนดจำนวนชั้นของผังโรงงาน

2.5.2.2 ลักษณะการวัดระยะทาง โดยทำการเลือกระหว่างการวัดระยะทางแบบเส้นตรงหรือแบบมุมฉาก



รูปที่ ก-13 การกรอกข้อมูลพื้นฐานวิธี CORELAP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

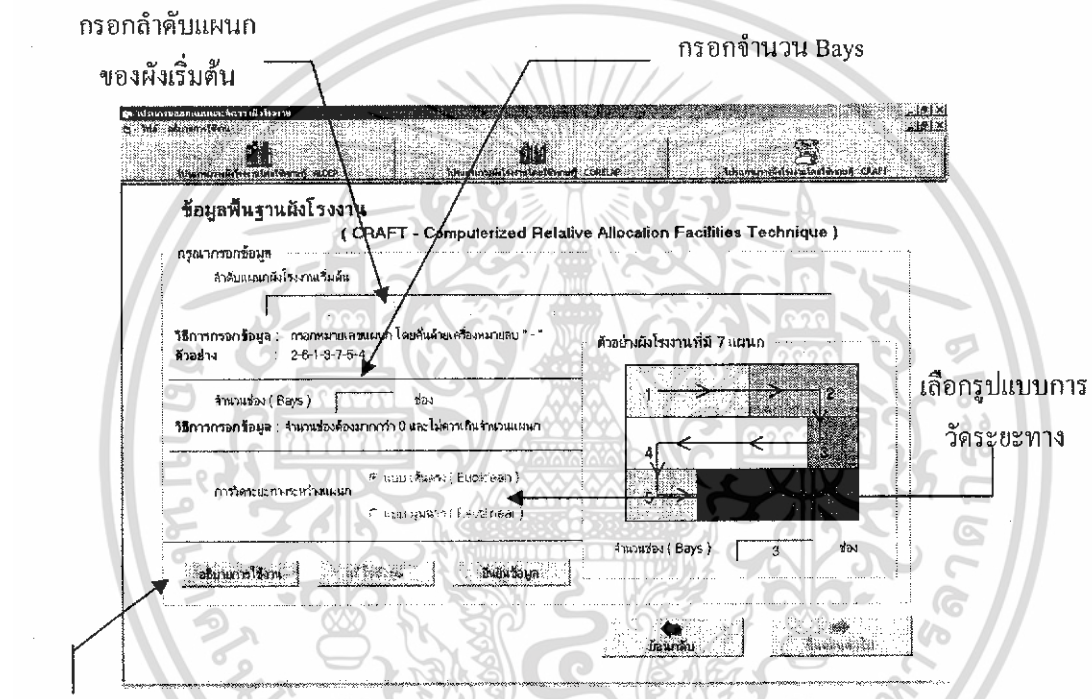
2.5.3 หน้าจอรับข้อมูลพื้นฐานวิธี CORELAP มีข้อมูลที่ต้องการดังนี้

2.5.3.1 ลำดับแผนกผังเริ่มต้น เป็นลำดับที่จัดเรียงแผนกก่อนหน้าที่จะมีการวางผังใหม่ ซึ่งในกรณีนี้เราสามารถสมมุติผังเริ่มต้นเองได้ โดยการกรอกลำดับแผนกโดยมีเครื่องหมาย "-" คั้น เช่น 1-2-3-4

2.5.3.2 จำนวนช่อง (Bays) เป็นการกำหนดจำนวนชั้นของผังโรงงาน

2.5.3.3 ลักษณะการวัดระยะทาง โดยทำการเลือกระหว่างการวัดระยะทางแบบเส้นตรงหรือแบบมุมฉาก

รูปแบบการกรอกข้อมูลแสดงดังรูปที่ ก-14



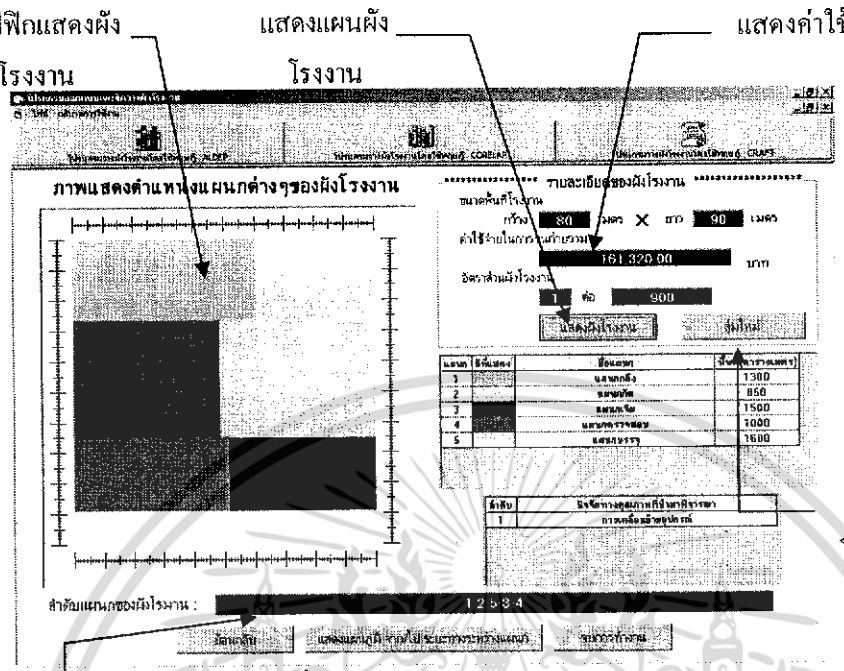
รูปที่ ก-14 การกรอกข้อมูลพื้นฐานวิธี CRAFT

2.6 หน้าจอแสดงผลกราฟฟิกและค่าใช้จ่ายรวม

หน้าจอแสดงผลกราฟฟิกและค่าใช้จ่ายรวมที่ได้จากการทดลองใช้โปรแกรมด้วยวิธีต่างๆมีความแตกต่างกันในการแสดงผลและค่าดังนี้

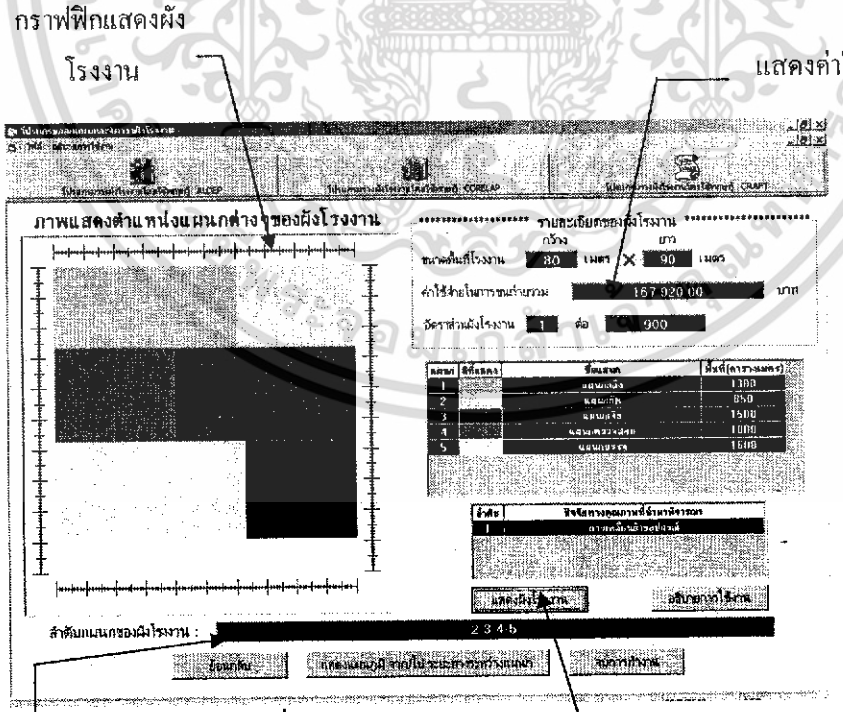
2.6.1 หน้าจอแสดงผลกราฟฟิกและค่าใช้จ่ายรวมของวิธี ALDEP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-15 หน้าจอแสดงผลวิธี ALDEP

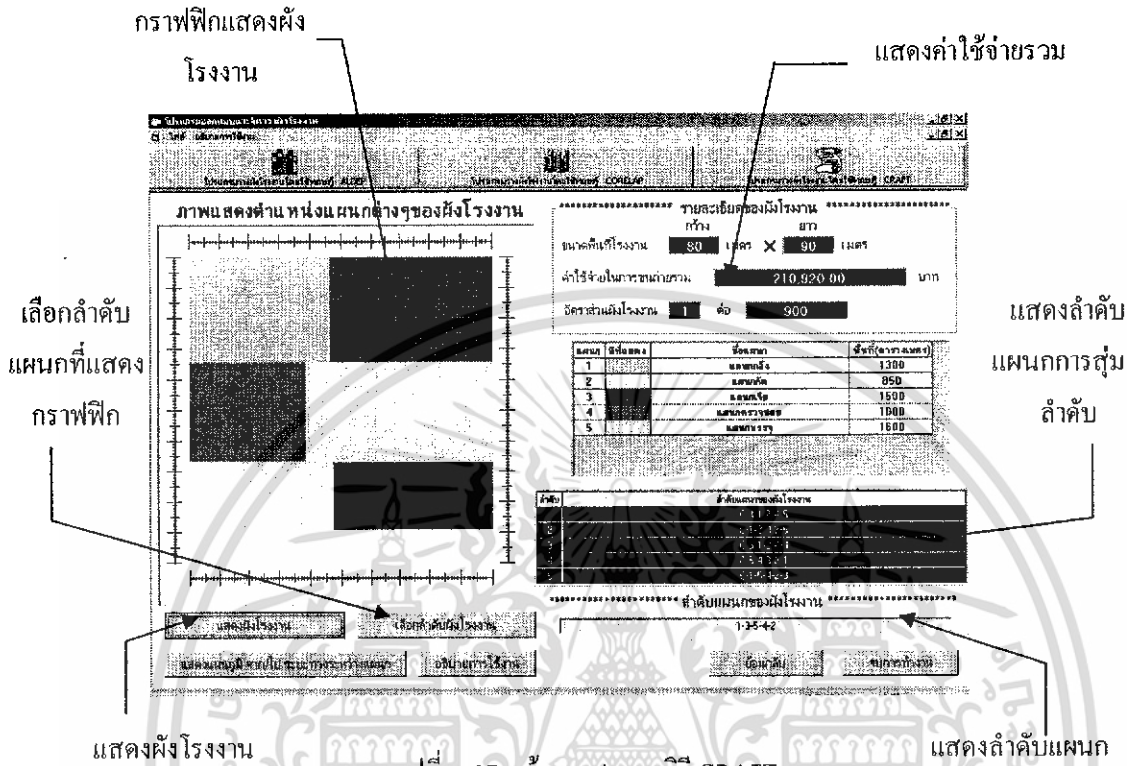
2.6.2 หน้าจอแสดงผลกราฟฟิกและค่าใช้จ่ายรวมของวิธี CORELAP



รูปที่ ก-16 หน้าจอแสดงผลวิธี CORELAP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 หน้าจอแสดงผลกราฟฟิกและค่าใช้จ่ายรวมของวิธี CRAFT



รูปที่ ก-17 หน้าจอแสดงผลวิธี CRAFT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรมของแต่ละวิธี

2.1 โปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนกงานโดยวิธี ALDEP

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้งานของส่วนของการรับข้อมูล (Input) โดยใช้โปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนกงานโดยวิธี ALDEP โดยกำหนดปัญหาตัวอย่างขึ้นมาคือโรงงานที่มีจำนวนแผนก 8 แผนกเพื่อทำการทดสอบการทำงานของโปรแกรม ดังนี้

2.1.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมวางผังโรงงาน สำหรับโรงงานที่มีจำนวนแผนก 8 แผนก

1. ขนาดพื้นที่ของโรงงาน (ตารางเมตร)
2. ข้อมูลของแผนกต่างๆในผังโรงงาน โดยในผังโรงงานประกอบด้วยแผนกต่างๆ ดังนี้

2.1 แผนกวัตถุดิบ	มีพื้นที่	200	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.4
2.2 แผนกตัด	มีพื้นที่	500	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.3 แผนกกลึง	มีพื้นที่	1200	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.2
2.4 แผนกเจาะ	มีพื้นที่	1300	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.3
2.5 แผนกกัด	มีพื้นที่	2000	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.3
2.6 แผนกตรวจสอบ	มีพื้นที่	800	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.3
2.7 แผนกบรรจุหีบห่อ	มีพื้นที่	1700	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.4
2.8 แผนกผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	มีพื้นที่	300	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.3

3.ข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ซึ่งประกอบด้วย

- 3.1 ชื่อของชิ้นส่วน หรือผลิตภัณฑ์
- 3.2 ปริมาณในการผลิต (ชิ้น)
- 3.3 ปริมาณในการขนถ่ายต่อเที่ยว
- 3.4 ลำดับการขนถ่ายหรือกระบวนการที่ผลิตภัณฑ์เคลื่อนผ่าน

ข้อมูลต่างๆของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดจะแสดงดังตารางที่ ก-1

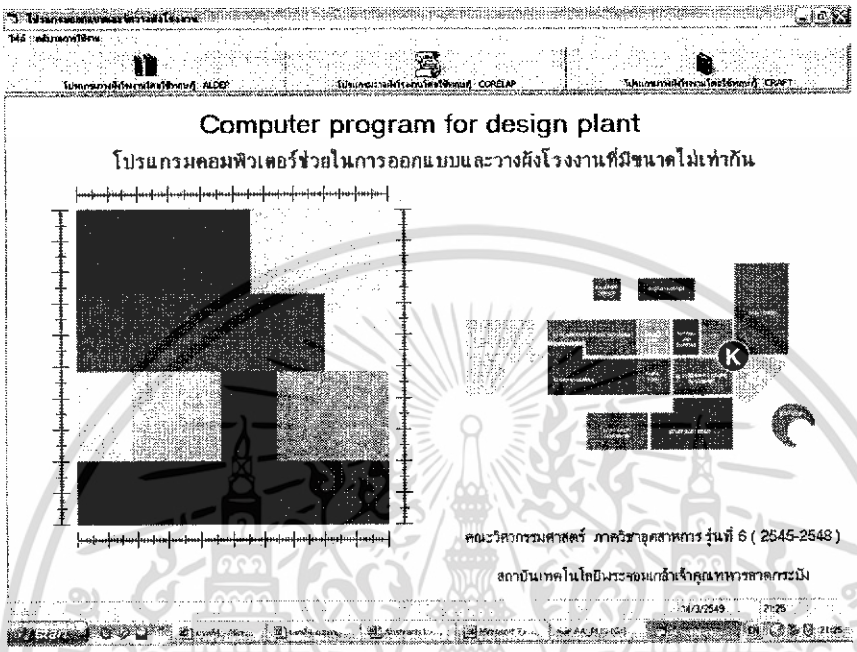
ชนิดที่	ชื่อผลิตภัณฑ์	ปริมาณการผลิต (ชิ้น)	ปริมาณการขนถ่ายต่อเที่ยว (ชิ้นต่อเที่ยว)	ขั้นตอนในการผลิต
1	A	400	500	1-2-5-6-3-5-4-6-7-8
2	B	300	100	1-4-3-5-6-7-8
3	C	600	120	1-2-3-4-5-6-7-8

ตารางที่ ก-1 แสดงข้อมูลของผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ

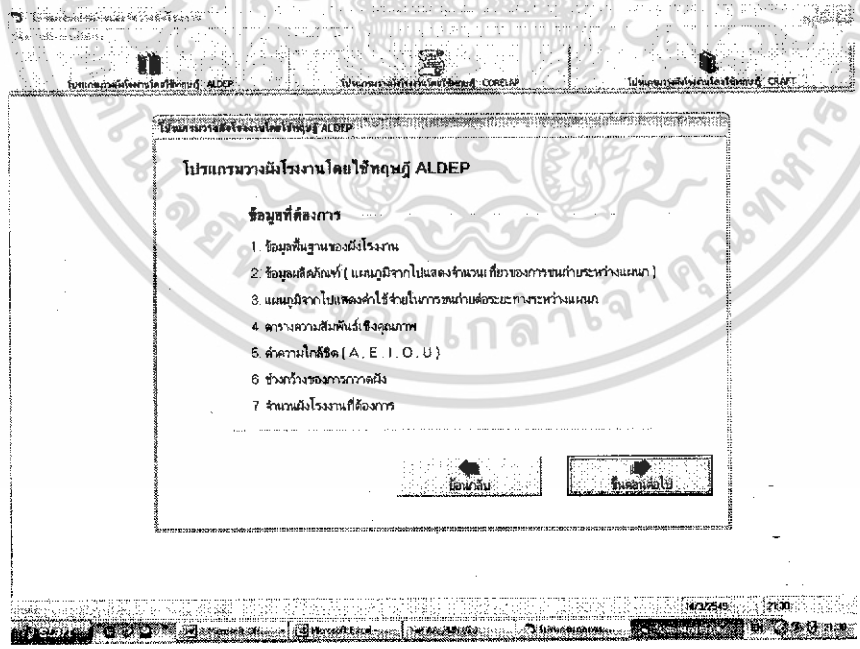
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ส่วนของการประมวลผลการทำงาน (Processing) โดยใช้วิธี ALDEP

2.1.2.1 เริ่มจากเปิดโปรแกรมในหน้าหลักขึ้นมา จากนั้นทำการเลือกโปรแกรมจากปุ่มไอคอนดังรูปเพื่อเปิดโปรแกรมวางผังโรงงานโดยวิธี ALDEP ขึ้นมา ดังรูปที่ ก-18



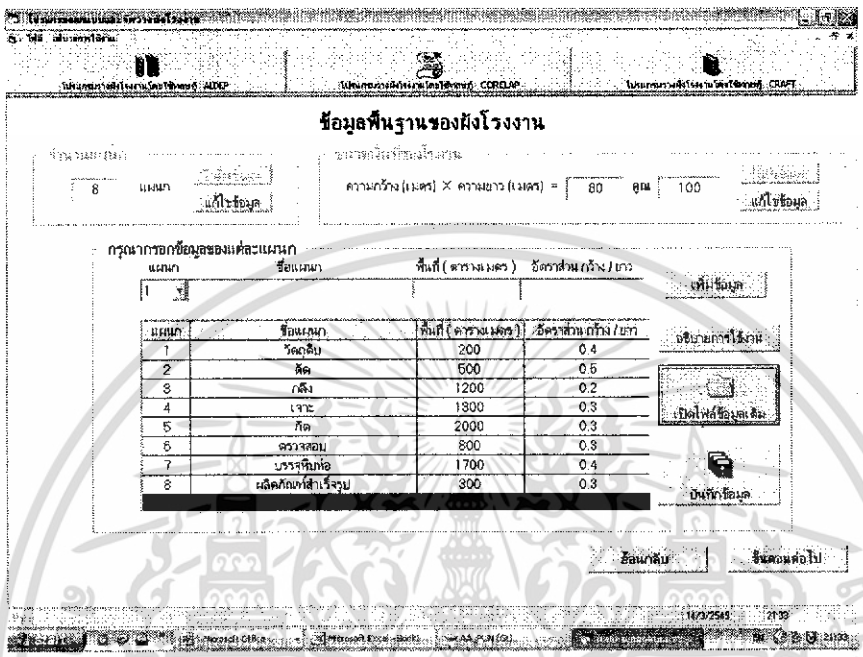
รูปที่ ก-18 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม



รูปที่ ก-19 แสดงข้อมูลพื้นฐานที่วิธี ALDEP ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.2 จากนั้นให้ระบุจำนวนแผนกภายในผังโรงงาน ขนาดพื้นที่ของโรงงาน ชื่อและพื้นที่ของแต่ละแผนก และอัตราส่วนของแต่ละแผนกตามข้อมูลด้านบนดังรูปที่ ก-20 แล้วจึงคลิกที่ปุ่มขั้นตอนต่อไป เพื่อกรอกข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทตามตารางที่ 4.1 ดังรูปที่ ก-21



รูปที่ ก-20 แสดงข้อมูลพื้นฐานของแต่ละแผนก

รูปที่ ก-21 แสดงข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.3 จากนั้นกดปุ่มแสดงแผนภูมิจาก/ไป ของจำนวนเที่ยวของการขนถ่ายระหว่างแผนก แสดงดังรูปที่ ก-22

รูปที่ ก-22 แสดงผลลัพธ์ของตารางแสดงแผนภูมิจาก/ไป

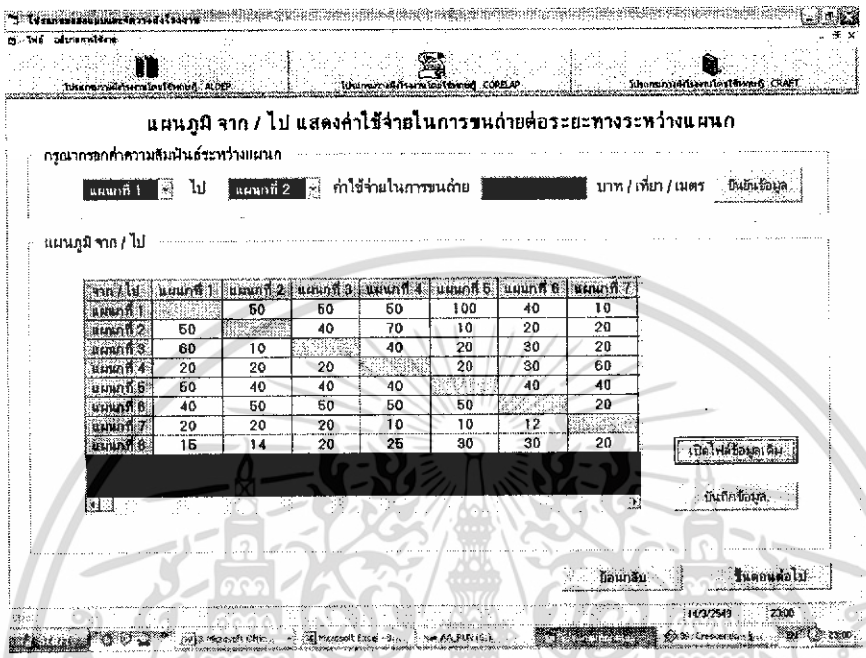
ผลลัพธ์จากตารางแผนภูมิจาก/ไปของจำนวนเที่ยวของการขนถ่ายระหว่างแผนกแสดงได้ดังตารางที่ ก-2 ดังนี้

จาก /ไป	แผนก1	แผนก2	แผนก3	แผนก4	แผนก5	แผนก6	แผนก7	แผนก8
แผนก 1		13	0	3	0	0	0	0
แผนก 2	0		5	0	0	0	0	0
แผนก 3	0	0		5	11	0	0	0
แผนก 4	0	0	3		5	8	0	0
แผนก 5	0	0	0	8		16	0	0
แผนก 6	0	0	8	0	0		16	0
แผนก 7	0	0	0	0	0	0		16
แผนก 8	0	0	0	0	0	0	0	

ตารางที่ ก-2 แสดงผลลัพธ์ของตารางแผนภูมิจาก/ไปของจำนวนเที่ยวของการขนถ่ายระหว่างแผนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.4 จากนั้นกดปุ่มย้อนกลับไปหน้าข้อมูลของผลิตภัณฑ์ของแต่ละประเภท แล้วกดปุ่มขั้นตอนต่อไปเพื่อใส่ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายต่อระยะทางระหว่างแผนก แสดงดังรูปที่ ก-23



รูปที่ ก-23 แสดงตารางแผนภูมิจาก/ไปของค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายต่อระยะทางระหว่างแผนก

ผลลัพธ์จากตารางแผนภูมิจาก/ไปของค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายต่อระยะทางระหว่างแผนก แสดงได้ดังตารางที่ ก-3 ดังนี้

จาก / ไป	แผนก1	แผนก2	แผนก3	แผนก4	แผนก5	แผนก6	แผนก7	แผนก8
แผนก1		50	50	50	100	40	10	20
แผนก2	50		40	70	10	20	20	50
แผนก3	60	10		40	20	30	20	10
แผนก4	20	20	20		20	30	60	60
แผนก5	50	40	40	40		40	40	40
แผนก6	40	50	50	50	50		20	20
แผนก7	20	20	20	10	10	12		13
แผนก8	15	14	20	25	30	30	20	

ตารางที่ ก-3 แสดงผลลัพธ์ของตารางแผนภูมิจาก/ไปของค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายต่อระยะทางระหว่างแผนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.5 กำหนดปัจจัยทางคุณภาพของโรงงานดังนี้

1. การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ แสดงดังตารางที่ ก-4
2. ความปลอดภัย แสดงดังตารางที่ ก-5

แผนก	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2	A							
3	A	A						
4	E	E	O					
5	O	O	I	I				
6	I	U	U	U	O			
7	O	U	U	U	I	I		
8	I	O	O	O	E	E	E	

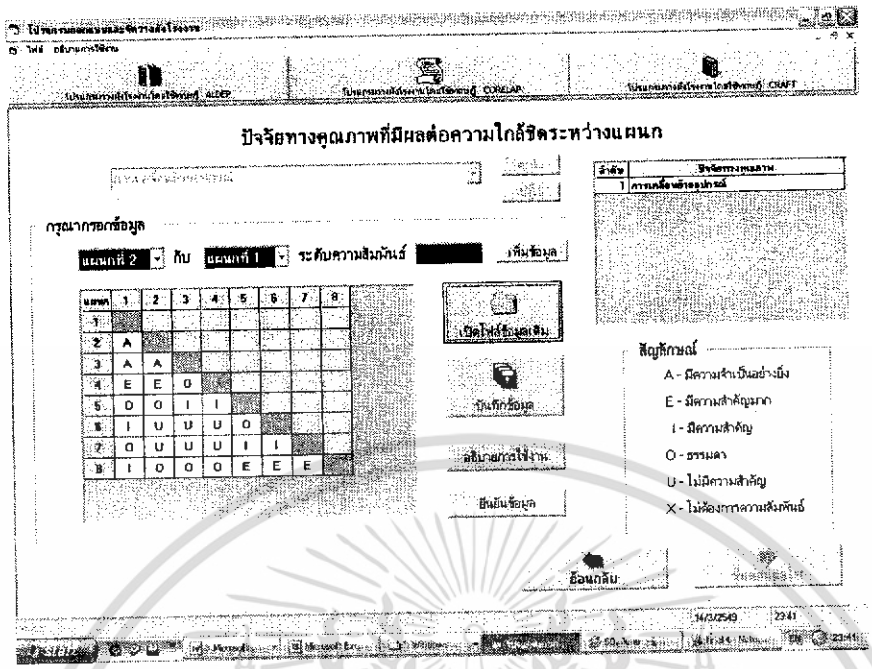
ตารางที่ ก-4 แสดงปัจจัยทางคุณภาพการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์

แผนก	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2	E							
3	I	O						
4	E	A	O					
5	O	A	I	I				
6	E	E	U	U	O			
7	O	U	O	U	I	U		
8	O	U	U	O	E	A	U	

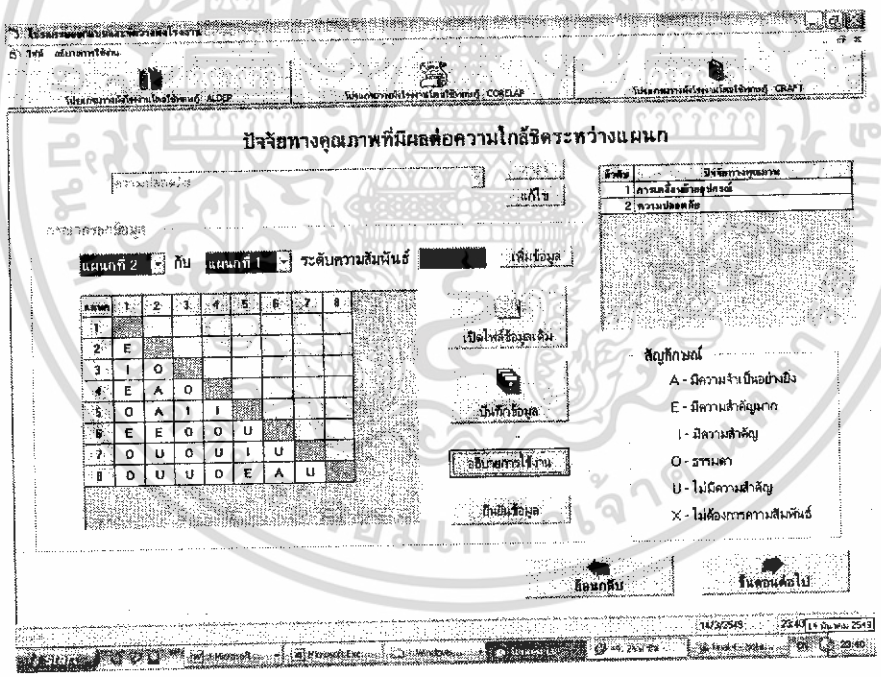
ตารางที่ ก-5 แสดงปัจจัยทางคุณภาพด้านความปลอดภัย

2.1.2.6 จากนั้นกดปุ่มขั้นตอนต่อไปเพื่อกำหนดปัจจัยทางคุณภาพที่มีผลต่อความใกล้ชิดระหว่างแผนกลงในตัวโปรแกรมแสดงดังรูปที่ ก-24 แสดงปัจจัยทางคุณภาพการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ และ รูปที่ ก-25 แสดงปัจจัยทางคุณภาพด้านความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-24 แสดงปัจจัยทางคุณภาพการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์



รูปที่ ก-25 แสดงปัจจัยทางคุณภาพด้านความปลอดภัย

2.1.2.7 จากนั้นกดปุ่มขั้นตอนต่อไปเพื่อกรอกข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงานที่วิธี ALDEP ต้องการมีดังนี้

1. ความใกล้ชิด

2.จำนวนเบย์

3. การวัดระยะทางระหว่างแผนก

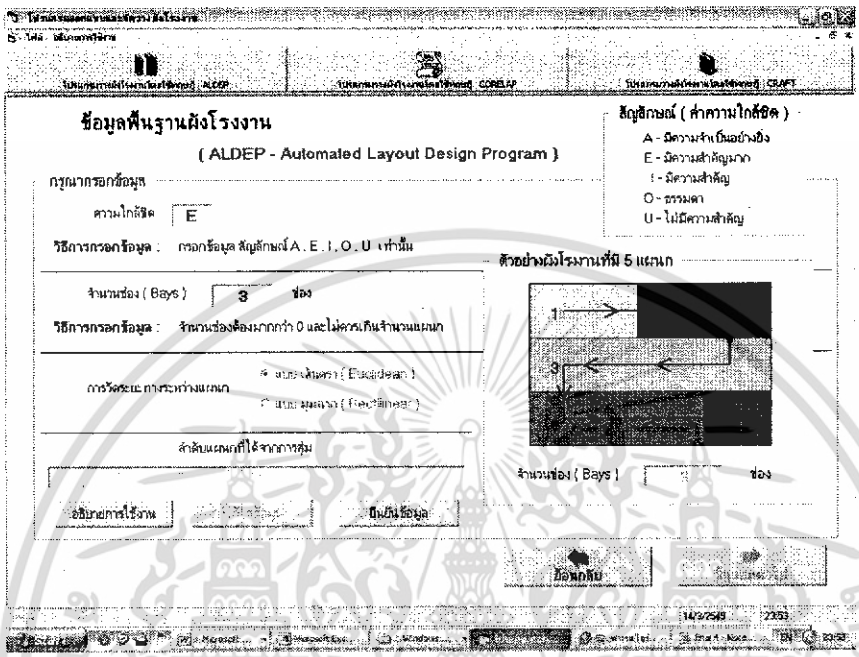
โดยจากตัวอย่างนี้กำหนดให้ มีความใกล้ชิดเป็น E

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีจำนวนเบย์เท่ากับ 3

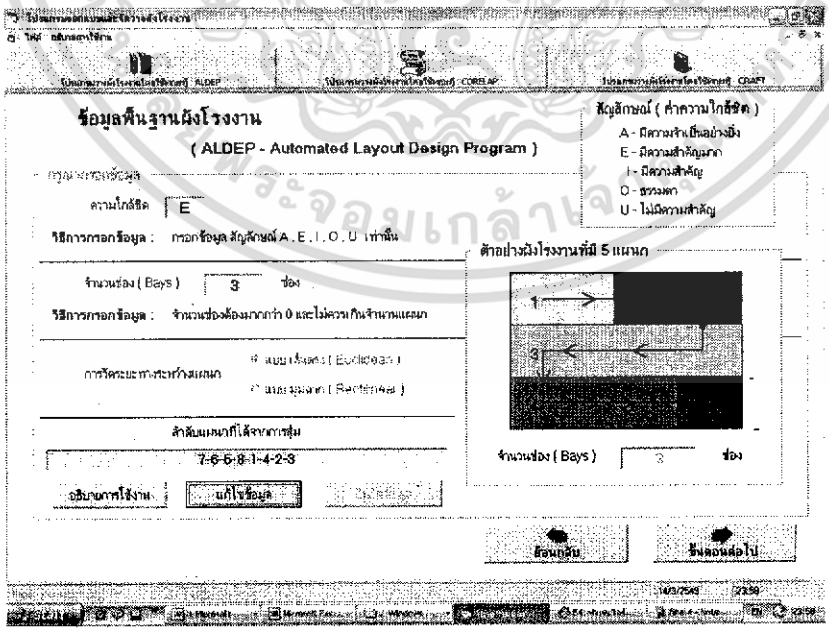
การวัดระยะทางระหว่างแผนกเป็นแบบ เส้นตรง

ดังแสดงในรูปที่ ก-26



รูปที่ ก-26 แสดงข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงานวิธี ALDEP

2.1.2.8 จากนั้นกดปุ่มยืนยันข้อมูลเพื่อแสดงลำดับแผนกที่ได้จากการสุ่มเป็นลำดับแรกดังแสดงในรูปที่ ก-27

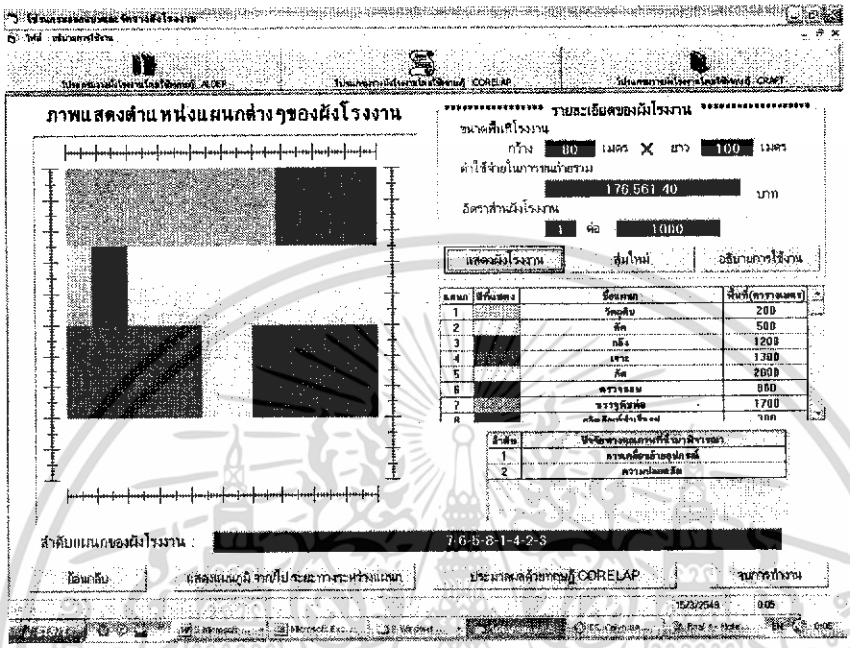


รูปที่ ก-27 แสดงลำดับแผนกที่ได้จากการสุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ส่วนของการแสดงผลการทำงาน (Output) โดยใช้วิธี ALDEP

จากส่วนของการประมวลผลการทำงาน (Processing) โดยใช้วิธี ALDEP ลำดับแผนกที่ได้จากการสุ่ม คือ 7-6-5-8-1-4-2-3 โดยแสดงกราฟิกของแผนกต่างๆดังรูปที่ ก-28

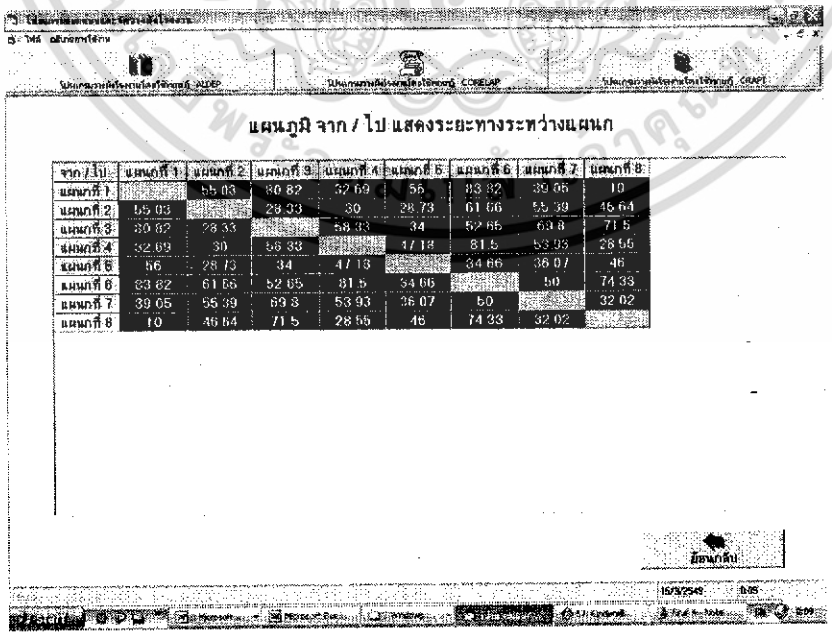


รูปที่ ก-28 แสดงกราฟิกของแผนกต่างๆโดยเรียงตามลำดับ

ลำดับแผนกที่ได้จากการสุ่มคือ 7-6-5-8-1-4-2-3

ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายรวม คือ 176, 561.40 บาท

และแสดงแผนภูมิจาก/ไป ของระยะทางระหว่างแผนก แสดงดังรูปที่ ก-29



จาก / ไป	แผนกที่ 1	แผนกที่ 2	แผนกที่ 3	แผนกที่ 4	แผนกที่ 5	แผนกที่ 6	แผนกที่ 7	แผนกที่ 8
แผนกที่ 1		55.03	30.82	32.69	56	83.82	39.05	10
แผนกที่ 2	55.03		28.33	30	28.73	61.66	55.39	45.64
แผนกที่ 3	30.82	28.33		56.33	34	52.65	69.3	71.5
แผนกที่ 4	32.69	30	56.33		47.13	81.5	53.93	28.55
แผนกที่ 5	56	28.73	34	47.13		34.66	36.07	46
แผนกที่ 6	83.82	61.66	52.65	81.5	34.66		50	74.33
แผนกที่ 7	39.05	55.39	69.3	53.93	36.07	50		32.02
แผนกที่ 8	10	45.64	71.5	28.55	46	74.33	32.02	

รูปที่ ก-29 แสดงแผนภูมิจาก/ไป ของระยะทางระหว่างแผนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลลัพธ์จากตารางแผนภูมิจาก/ไปของระยะทางระหว่างแผนกแสดงได้ดังตารางที่ ก-6 ดังนี้

จาก /ไป	แผนก1	แผนก2	แผนก3	แผนก4	แผนก5	แผนก6	แผนก7	แผนก8
แผนก 1		55.03	80.82	32.69	56	83.82	39.05	10
แผนก2	55.03		28.33	30	28.73	61.66	55.39	46.64
แผนก3	80.82	28.33		58.33	34	52.65	69.8	71.5
แผนก4	32.69	30	58.33		47.18	81.5	53.93	28.55
แผนก5	56	28.73	34	47.18		34.66	36.07	46
แผนก6	83.82	61.66	52.65	81.5	34.66		50	74.33
แผนก7	39.05	55.39	69.8	53.93	36.07	50		32.02
แผนก8	10	46.64	71.5	28.55	46	74.33	32.02	

ตารางที่ ก-6 แสดงผลลัพธ์ของตารางแผนภูมิจาก/ไปของระยะทางระหว่างแผนก

2.2 โปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนกงานโดยวิธี CORELAP

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้งานของส่วนของการรับข้อมูล (Input) โดยใช้โปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนกงานโดยวิธี CORELAP โดยกำหนดปัญหาตัวอย่างขึ้นมาคือโรงงานที่มีจำนวนแผนก 8 แผนกเพื่อทำการทดสอบการทำงานของโปรแกรม ดังนี้

2.2.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมวางผังโรงงาน สำหรับโรงงานที่มีจำนวนแผนก 8 แผนก

1. ขนาดพื้นที่ของโรงงาน (ตารางเมตร)
2. ข้อมูลของแผนกต่างๆในผังโรงงาน โดยในผังโรงงานประกอบด้วยแผนกต่างๆ ดังนี้

2.1 แผนกวัตถุดิบ	มีพื้นที่	200	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.4
2.2 แผนกตัด	มีพื้นที่	500	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.3 แผนกกลึง	มีพื้นที่	1200	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.2
2.4 แผนกเจาะ	มีพื้นที่	1300	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.3
2.5 แผนกกัด	มีพื้นที่	2000	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.3
2.6 แผนกตรวจสอบ	มีพื้นที่	800	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.3
2.7 แผนกบรรจุหีบห่อ	มีพื้นที่	1700	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.4
2.8 แผนกผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	มีพื้นที่	300	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.3

3.ข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ชื่อของชิ้นส่วน หรือผลิตภัณฑ์

3.2 ปริมาณในการผลิต (ชิ้น)

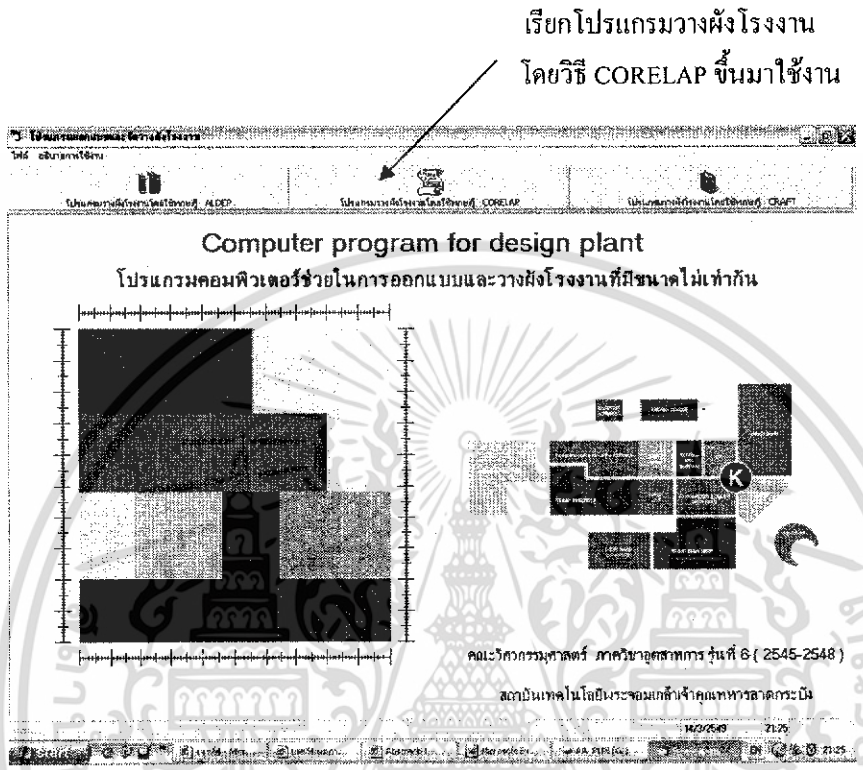
3.3 ปริมาณในการขนถ่ายต่อเที่ยว

3.4 ลำดับการขนถ่ายหรือกระบวนการที่ผลิตภัณฑ์เคลื่อนผ่าน

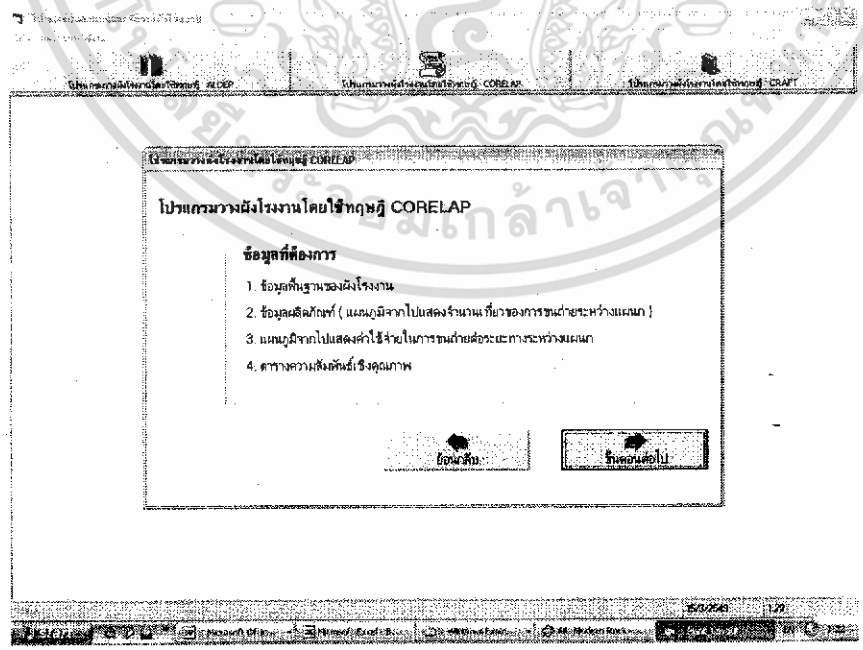
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ส่วนของการประมวลผลการทำงาน (Processing) โดยใช้วิธี CORELAP

2.2.2.1 เริ่มจากเปิดโปรแกรมในหน้าหลักขึ้นมา จากนั้นทำการเลือกโปรแกรมจากปุ่มไอคอนดังรูปเพื่อเปิดโปรแกรมวางผังโรงงานโดยวิธี CORELAP ขึ้นมา ดังรูปที่ ก-30



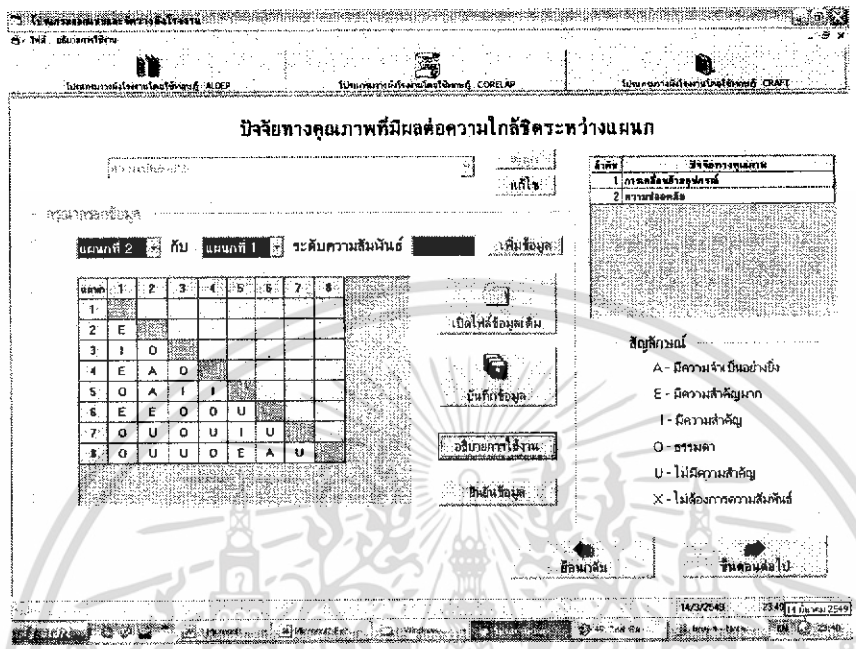
รูปที่ ก-30 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม



รูปที่ ก-31 แสดงข้อมูลพื้นฐานที่วิธี CORELAP ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.2 ทำการกรอกข้อมูลพื้นฐานของโปรแกรมตามวิธี ALDEP จนถึงการกำหนดปัจจัยทางคุณภาพของโรงงานดังแสดงในรูปที่ ก-32 โดยกรอกข้อมูลเหมือนเดิมตามที่กรอกแล้วข้างต้น



รูปที่ ก-32 แสดงปัจจัยทางคุณภาพด้านความปลอดภัย

2.2.2.3 จากนั้นกดปุ่มขั้นตอนต่อไปเพื่อกรอกข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงานที่วิธี CORELAP ต้องการมีดังนี้

1.จำนวนเบย์

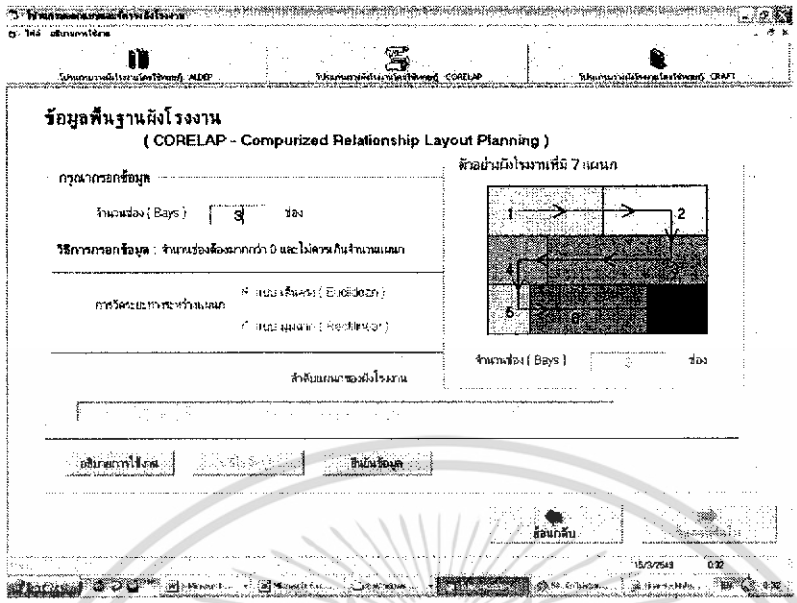
2. การวัดระยะทางระหว่างแผนก

โดยจากตัวอย่างนี้กำหนดให้ มีจำนวนเบย์เท่ากับ 3

การวัดระยะทางระหว่างแผนกเป็นแบบ เส้นตรง

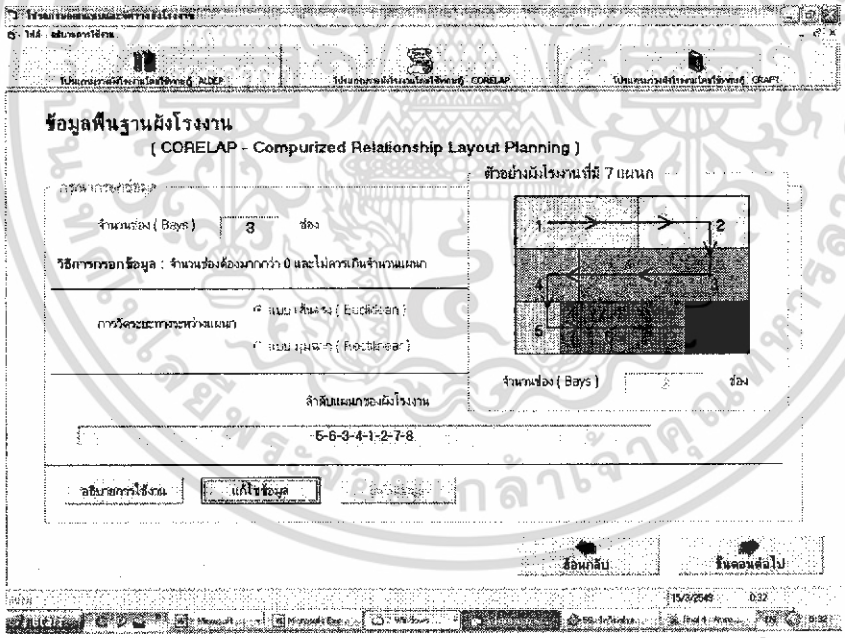
ดังแสดงในรูปที่ ก-33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-33 แสดงข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงานวิธี CORELAP

2.2.2.4 จากนั้นกดปุ่มยืนยันข้อมูลเพื่อแสดงลำดับแผนกที่ได้ดังแสดงในรูปที่ ก-34

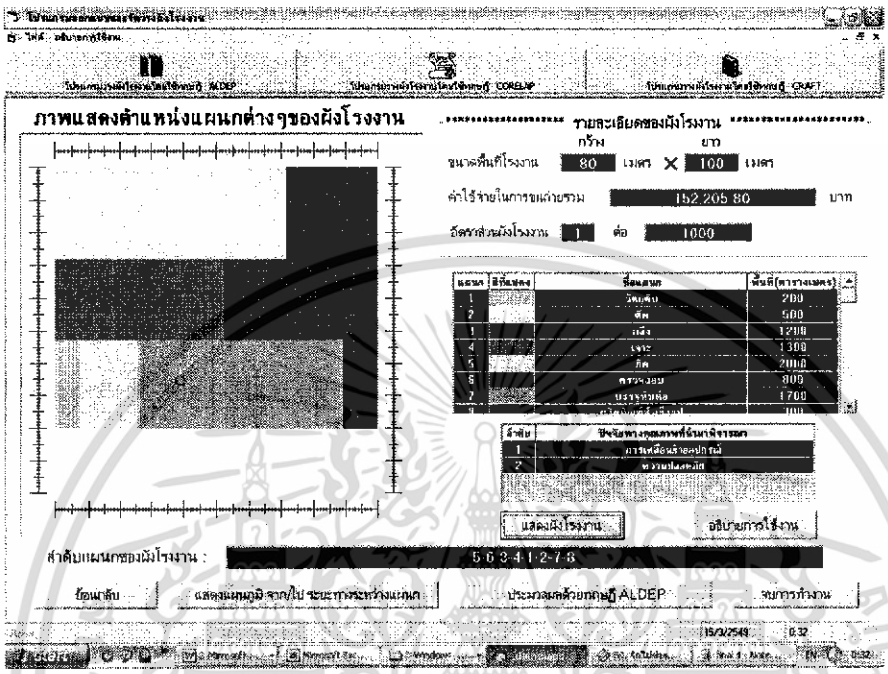


รูปที่ ก-34 แสดงลำดับแผนกของผังโรงงานที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ส่วนของการแสดงผลการทำงาน (Output) โดยใช้วิธี CORELAP

จากส่วนของการประมวลผลการทำงาน (Processing) โดยใช้วิธี CORELAP ลำดับแผนกที่ได้ คือ 5-6-3-4-1-2-7-8 โดยแสดงกราฟิกของแผนกต่างๆดังรูปที่ ก-35



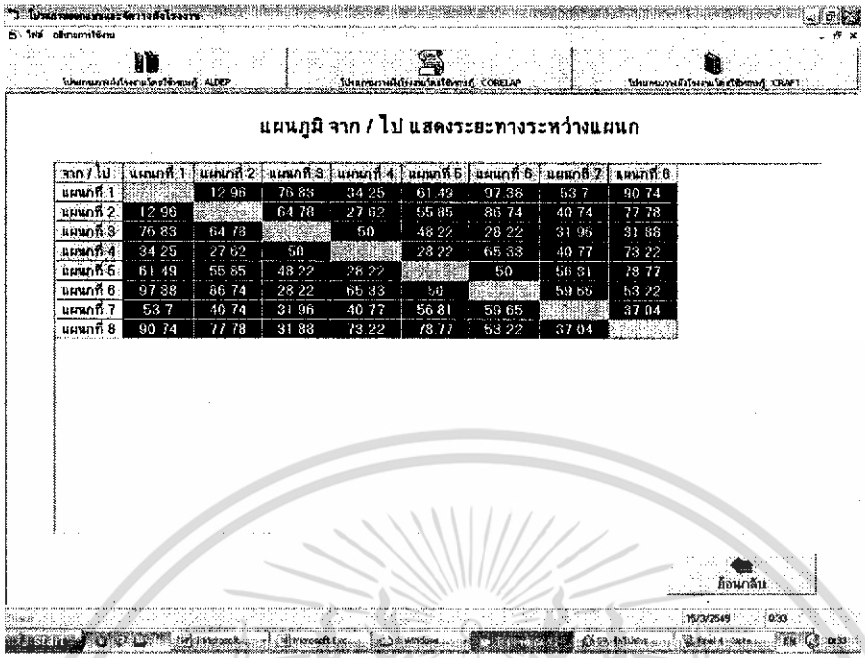
รูปที่ ก-35 แสดงกราฟิกของแผนกต่างๆโดยเรียงตามลำดับ

ลำดับแผนกที่ได้จากการสุ่มคือ 5-6-3-4-1-2-7-8

ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายรวม คือ 152, 205.80 บาท

และแสดงแผนภูมิจาก/ไป ของระยะทางระหว่างแผนก แสดงดังรูปที่ ก-36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-36 แสดงแผนภูมิจาก/ไป ของระยะทางระหว่างแผนก

ผลลัพธ์จากตารางแผนภูมิจาก/ไปของระยะทางระหว่างแผนกแสดงได้ดังตารางที่ ก-7 ดังนี้

จาก / ไป	แผนก1	แผนก2	แผนก3	แผนก4	แผนก5	แผนก6	แผนก7	แผนก8
แผนก 1		12.96	76.83	34.25	61.49	97.38	53.7	90.74
แผนก2	12.96		64.78	27.62	55.85	86.74	40.74	77.78
แผนก3	76.83	64.78		50	48.22	28.22	31.95	31.88
แผนก4	34.25	27.62	50		28.22	65.33	40.77	73.22
แผนก5	61.49	55.85	48.22	28.22		50	56.81	78.77
แผนก6	97.38	86.74	28.22	65.33	50		59.65	53.22
แผนก7	53.7	40.74	31.95	40.77	56.81	59.65		37.04
แผนก8	90.74	77.78	31.88	73.22	78.77	53.22	37.04	

ตารางที่ ก-7 แสดงผลลัพธ์ของตารางแผนภูมิจาก/ไปของระยะทางระหว่างแผนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 โปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนกงานโดยวิธี CRAFT

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้งานของส่วนของการรับข้อมูล (Input) โดยใช้โปรแกรมวางผังโรงงานตามแผนกงานโดยวิธี CRAFT โดยกำหนดปัญหาตัวอย่างขึ้นมาคือโรงงานที่มีจำนวนแผนก 8 แผนกเพื่อทำการทดสอบการทำงานของโปรแกรม ดังนี้

2.3.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมวางผังโรงงาน สำหรับโรงงานที่มีจำนวนแผนก 8 แผนก

1. ขนาดพื้นที่ของโรงงาน (ตารางเมตร)
2. ข้อมูลของแผนกต่างๆในผังโรงงาน โดยในผังโรงงานประกอบด้วยแผนกต่างๆ ดังนี้

2.1 แผนกวัตถุดิบ	มีพื้นที่ 200	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.4
2.2 แผนกตัด	มีพื้นที่ 500	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.5
2.3 แผนกกลึง	มีพื้นที่ 1200	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.2
2.4 แผนกเจาะ	มีพื้นที่ 1300	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.3
2.5 แผนกกัด	มีพื้นที่ 2000	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.3
2.6 แผนกตรวจสอบ	มีพื้นที่ 800	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.3
2.7 แผนกบรรจุหีบห่อ	มีพื้นที่ 1700	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.4
2.8 แผนกผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	มีพื้นที่ 300	ตารางเมตร	อัตราส่วนกว้างต่อยาว 0.3

3.ข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ซึ่งประกอบด้วย

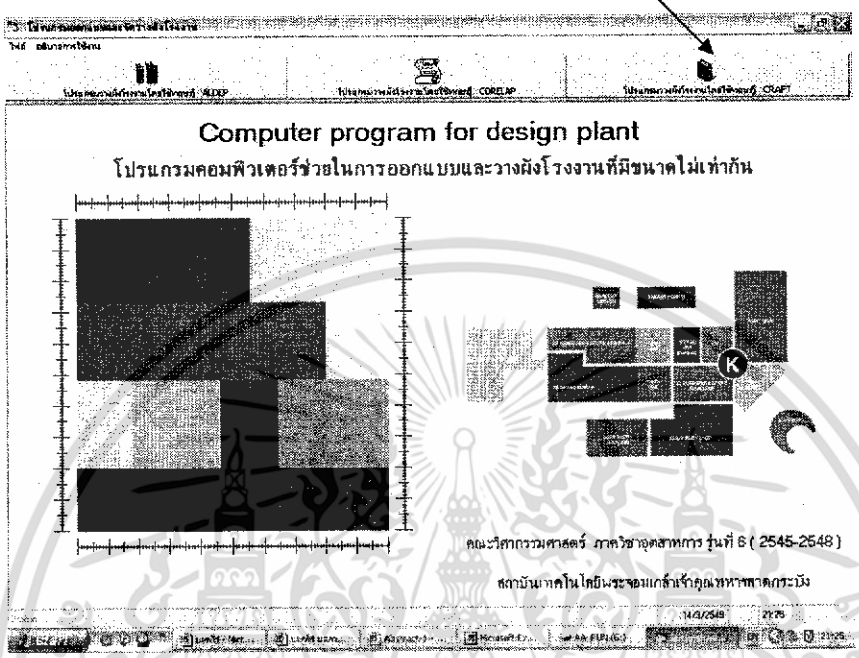
- 3.1 ชื่อของชิ้นส่วน หรือผลิตภัณฑ์
- 3.2 ปริมาณในการผลิต (ชิ้น)
- 3.3 ปริมาณในการขนถ่ายต่อเที่ยว
- 3.4 ลำดับการขนถ่ายหรือกระบวนการที่ผลิตภัณฑ์เคลื่อนผ่าน

2.3.2 ส่วนของการประมวลผลการทำงาน (Processing) โดยใช้วิธี CRAFT

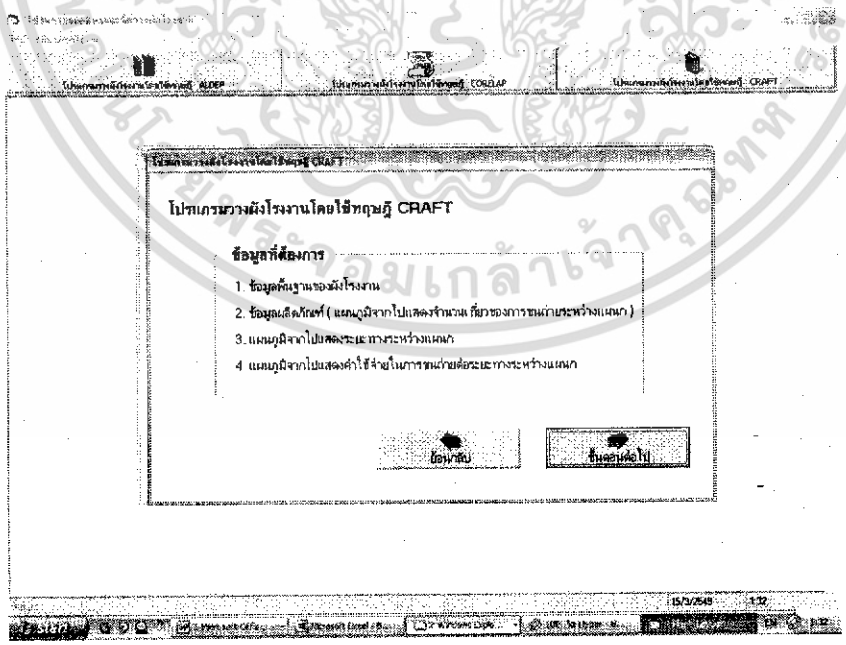
2.3.2.1 เริ่มจากเปิดโปรแกรมในหน้าหลักขึ้นมา จากนั้นทำการเลือกโปรแกรมจากปุ่มไอคอนดังรูปเพื่อเปิดโปรแกรมวางผังโรงงานโดยวิธี CRAFT ขึ้นมา ดังรูปที่ ก-37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกโปรแกรมวางผังโรงงานโดยวิธี CRAFT ขึ้นมาใช้งาน



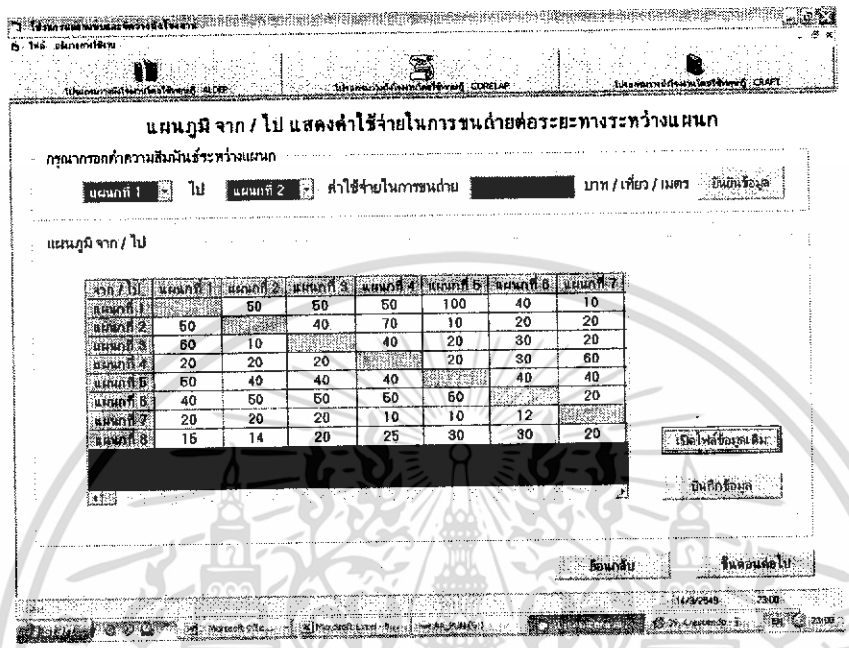
รูปที่ ก-37 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม



รูปที่ ก-38 แสดงข้อมูลพื้นฐานที่วิธี CRAFT ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.2 ทำการกรอกข้อมูลพื้นฐานของโปรแกรมตามวิธี ALDEP จนถึงตารางแสดงค่าใช้จ่ายของระยะทางระหว่างแผนก ดังแสดงในรูปที่ ก-39 โดยกรอกข้อมูลเหมือนเดิมตามที่กรอกแล้วข้างต้น



รูปที่ ก-39 แสดงตารางแผนภูมิจาก/ไปของค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายต่อระยะทางระหว่างแผนก

2.3.2.3 จากนั้นกดปุ่มขั้นตอนต่อไปเพื่อกรอกข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงานที่วิธี CRAFT ต้องการมีดังนี้

1. ลำดับของแผนกผังโรงงานเริ่มต้น
2. จำนวนเบย์
3. การวัดระยะทางระหว่างแผนก

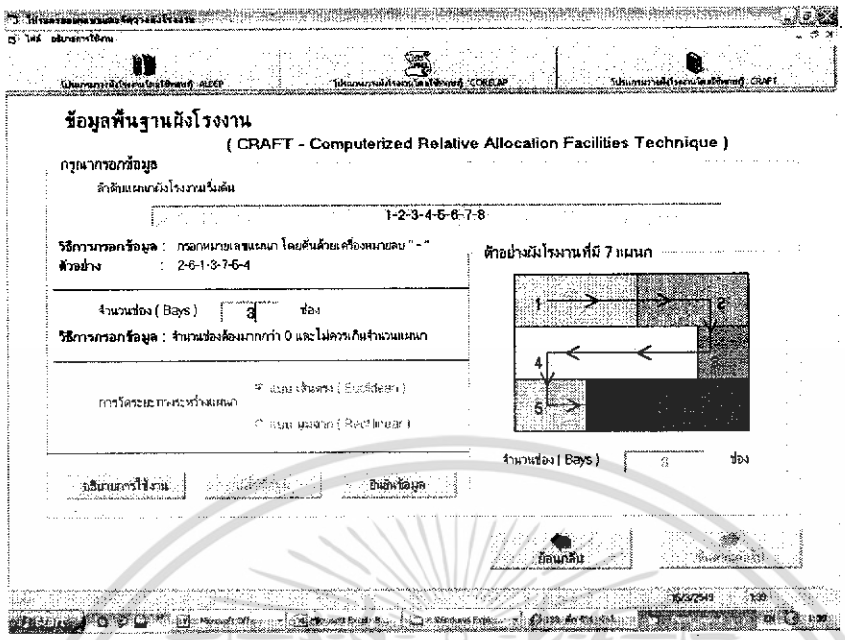
โดยจากตัวอย่างนี้กำหนดให้ ลำดับของแผนกผังโรงงานเริ่มต้น คือ 1-2-3-4-5-6-7-8

มีจำนวนเบย์เท่ากับ 3

การวัดระยะทางระหว่างแผนกเป็นแบบ เส้นตรง

ดังแสดงในรูปที่ ก-40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



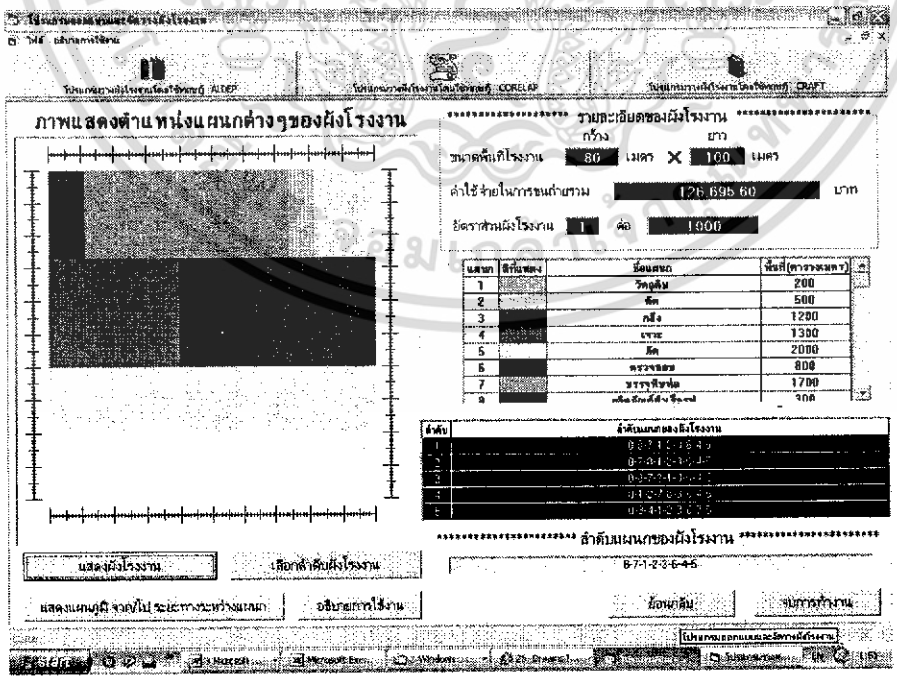
รูปที่ ก-40 แสดงข้อมูลพื้นฐานของผังโรงงานวิธี CRAFT

2.3.3 ส่วนของการแสดงผลการทำงาน (Output) โดยใช้วิธี CRAFT

จากส่วนของการประมวลผลการทำงาน (Processing) โดยใช้วิธี CRAFT แสดงกราฟิกของแผนกที่มีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดอันดับที่ 1 ดังรูปที่ ก-41

ลำดับแผนกที่ได้จากการสุ่ม คือ 8-7-1-2-3-6-4-5

ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายรวม คือ 126, 695.60 บาท



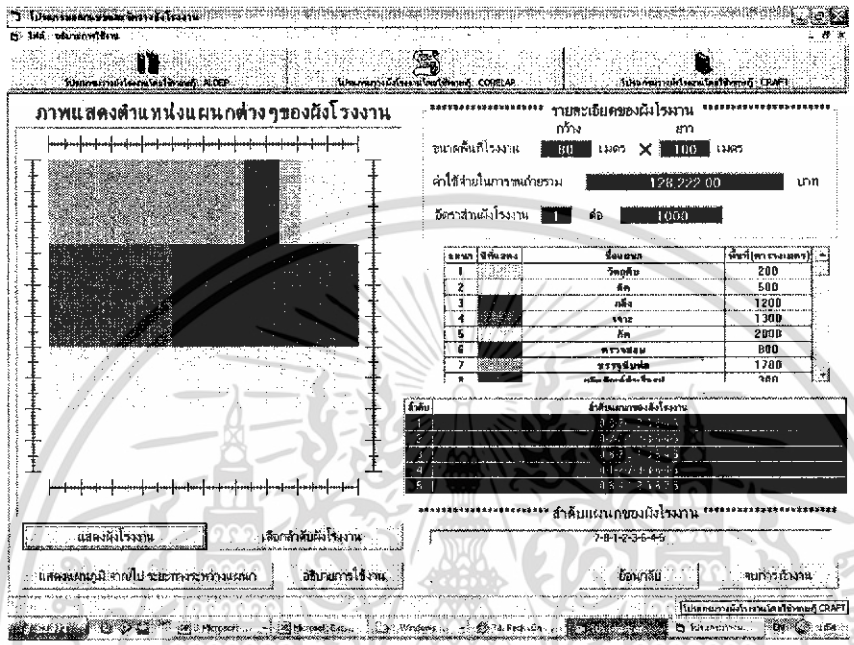
รูปที่ ก-41 แสดงกราฟิกของแผนกต่างๆโดยมีค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุดอันดับที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากส่วนของการประมวลผลการทำงาน (Processing) โดยใช้วิธี CRAFT แสดงกราฟิกของแผนกที่มีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดอันดับที่ 2 ดังรูปที่ ก-42

ลำดับแผนกที่ได้จากการสุ่ม คือ 7-8-1-2-3-6-4-5

ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายรวม คือ 128, 222.00 บาท



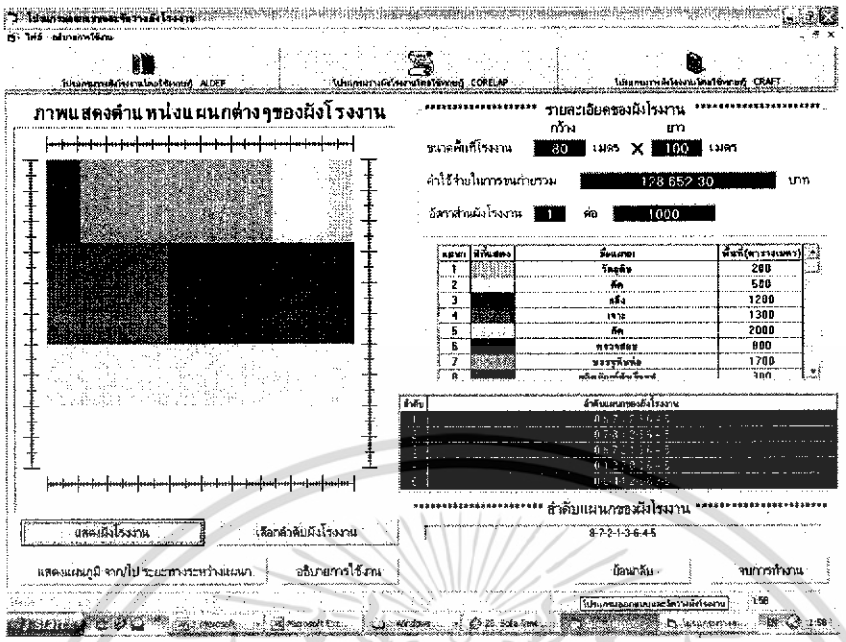
รูปที่ ก-42 แสดงกราฟิกของแผนกต่างๆ โดยมีค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุดอันดับที่ 2

จากส่วนของการประมวลผลการทำงาน (Processing) โดยใช้วิธี CRAFT แสดงกราฟิกของแผนกที่มีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดอันดับที่ 3 ดังรูปที่ ก-43

ลำดับแผนกที่ได้จากการสุ่ม คือ 8-7-2-1-3-6-4-5

ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายรวม คือ 128, 652.30 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

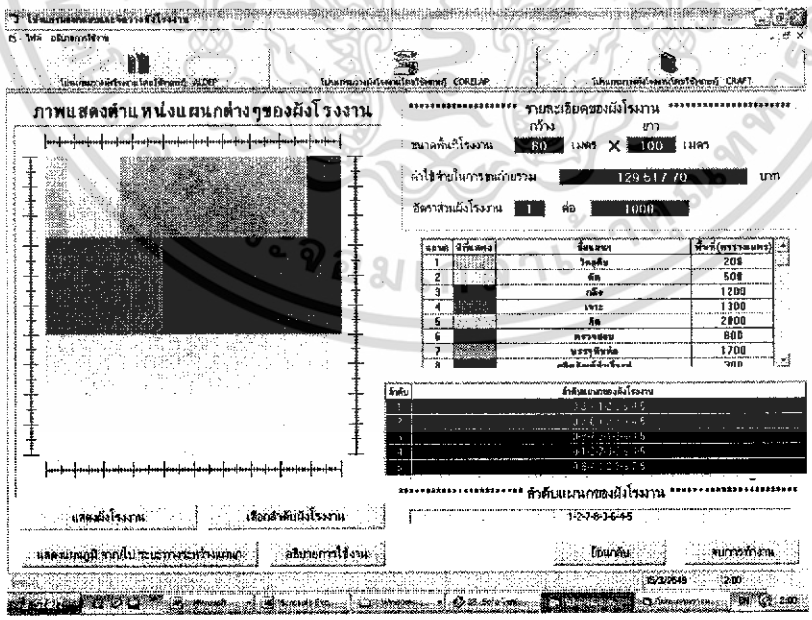


รูปที่ ก-43 แสดงกราฟิกของแผนกต่างๆ โดยมีค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุดอันดับที่ 3

จากส่วนของการประมวลผลการทำงาน (Processing) โดยใช้วิธี CRAFT แสดงกราฟิกของแผนกที่มีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดอันดับที่ 4 ดังรูปที่ ก-44

ลำดับแผนกที่ได้จากการสุ่ม คือ 1-2-7-8-3-6-4-5

ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายรวม คือ 129, 517.70 บาท



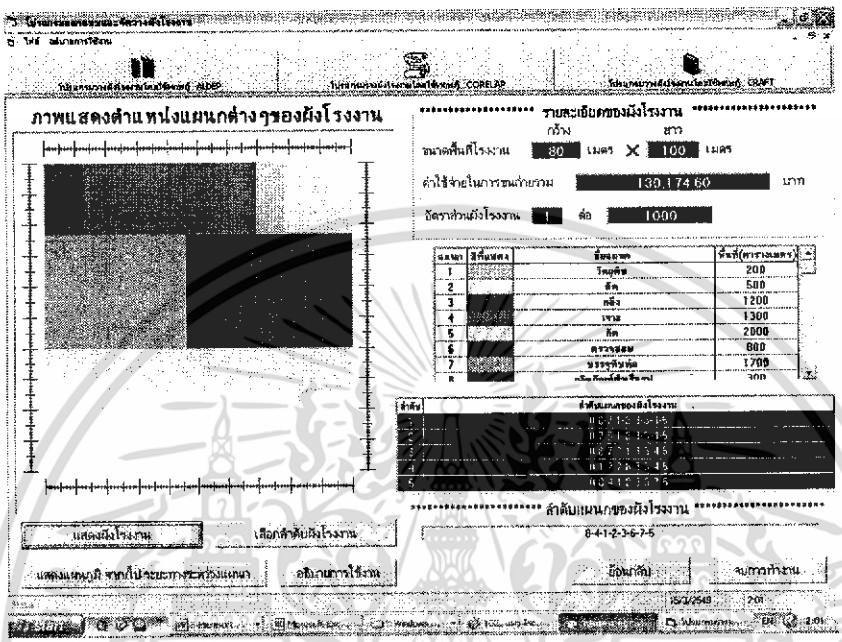
รูปที่ ก-44 แสดงกราฟิกของแผนกต่างๆ โดยมีค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุดอันดับที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากส่วนของการประมวลผลการทำงาน (Processing) โดยใช้วิธี CRAFT แสดงกราฟิกของแผนกที่มีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดอันดับที่ 5 ดังรูปที่ ก-45

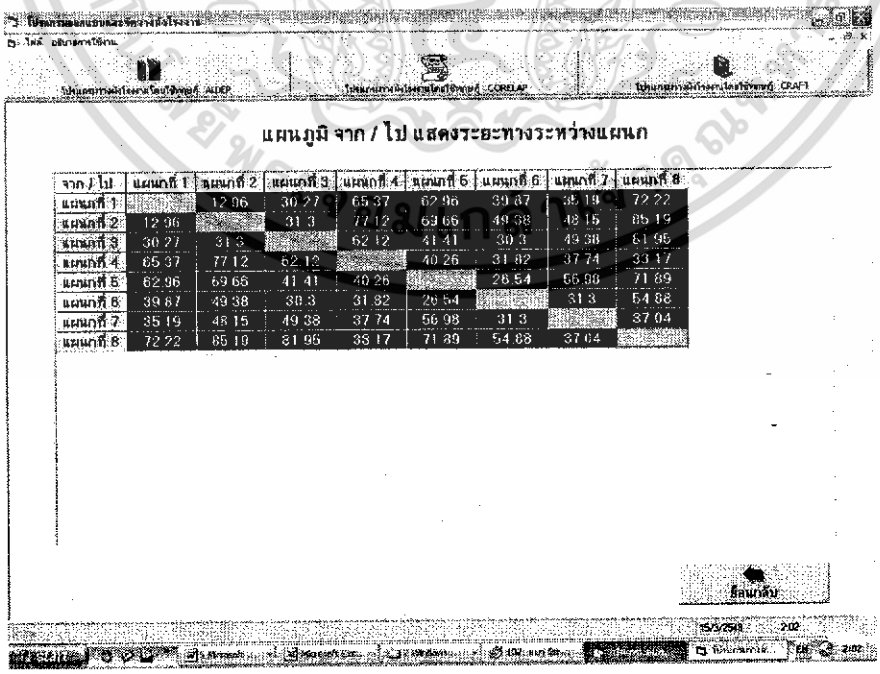
ลำดับแผนกที่ได้จากการสุ่ม คือ 8-4-1-2-3-6-7-5

ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายรวม คือ 130, 174.60 บาท



รูปที่ ก-45 แสดงกราฟิกของแผนกต่างๆโดยมีค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุดอันดับที่ 5

และแสดงแผนภูมิจาก/ไป ของระยะทางระหว่างแผนกของผังโรงงานที่มีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด แสดงดังรูปที่ ก-46



จาก / ไป	แผนกที่ 1	แผนกที่ 2	แผนกที่ 3	แผนกที่ 4	แผนกที่ 5	แผนกที่ 6	แผนกที่ 7	แผนกที่ 8
แผนกที่ 1		12.96	30.27	65.37	62.96	39.67	35.19	72.22
แผนกที่ 2	12.96		31.3	77.12	69.66	49.38	48.15	86.19
แผนกที่ 3	30.27	31.3		62.12	41.41	30.3	49.38	61.96
แผนกที่ 4	65.37	77.12	62.12		40.26	31.82	37.74	33.17
แผนกที่ 5	62.96	69.66	41.41	40.26		26.54	56.98	71.89
แผนกที่ 6	39.67	49.38	30.3	31.82	26.54		31.3	54.88
แผนกที่ 7	35.19	48.15	49.38	37.74	56.98	31.3		37.04
แผนกที่ 8	72.22	86.19	61.96	33.17	71.89	54.88	37.04	

รูปที่ ก-46 แสดงแผนภูมิจาก/ไป ของระยะทางระหว่างแผนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลลัพธ์จากตารางแผนภูมิจาก/ไปของระยะทางระหว่างแผนกแสดงได้ดังตารางที่ ก-8 ดังนี้

จาก /ไป	แผนก1	แผนก2	แผนก3	แผนก4	แผนก5	แผนก6	แผนก7	แผนก8
แผนก 1		12.96	30.27	65.37	62.96	39.87	35.19	72.22
แผนก2	12.96		31.3	77.12	69.66	49.38	48.15	85.19
แผนก3	30.27	31.3		62.12	41.41	30.3	49.38	81.95
แผนก4	65.37	77.12	62.12		40.26	31.82	37.74	33.17
แผนก5	62.96	69.66	41.41	40.26		26.54	56.98	71.89
แผนก6	39.87	49.38	30.3	31.82	26.54		31.3	54.88
แผนก7	35.19	48.15	49.38	37.74	56.98	31.3		37.04
แผนก8	72.22	85.19	81.95	33.17	71.89	54.88	37.04	

ตารางที่ ก-8 แสดงผลลัพธ์ของตารางแผนภูมิจาก/ไปของระยะทางระหว่างแผนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้