

คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดตารางการผลิต ภายใต้เงื่อนไขการผลิตที่เหมาะสม
ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์



นางสาวนภาพร วีระกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตรปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2544
ISBN 974-03-0458-3
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

24 ส.ค. 2548

I 20602856

COMPUTER AIDED SCHEDULING UNDER APPROPRIATE CONSTRAINTS
IN ELECTRONICS MANUFACTURING

Miss Napaporn Reeveerakul

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering
Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2001
ISBN 974-03-0458-3

หัวข้อวิทยานิพนธ์

คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดตารางการผลิต ภายใต้เงื่อนไขในการผลิตที่เหมาะสม ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

โดย

นางสาวนภาพร วีระระกุล

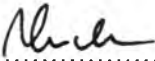
สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหการ


อาจารย์ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ

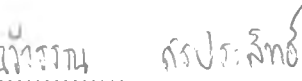
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

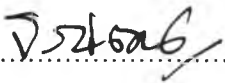
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)


..... ที่ปรึกษาร่วม
(คุณ นวีวรรณ ศรีประสิทธิ์)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชูติมา)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์)

นภาพร วีระกุล : คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดตารางการผลิต ภายใต้เงื่อนไขการผลิตที่เหมาะสมในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (COMPUTER AIDED SCHEDULING UNDER APPROPRIATE CONSTRAINTS IN ELECTRONICS MANUFACTURING)

อ. ที่ปรึกษา : ศ.ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, ที่ปรึกษาร่วม : คุณฉวีวรรณ ศรีประสิทธิ์ , 221 หน้า. ISBN 974-03-0458-3.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดตารางการผลิต โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจัดลำดับงาน ภายใต้เงื่อนไขการผลิตที่เหมาะสม สำหรับโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งเป็นโรงงานผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า โดยจากสภาพปัญหาในการวางแผนที่ยังขาดข้อมูลสนับสนุนในด้านการผลิต เพื่อนำมาประกอบการพิจารณาในการวางแผนการผลิต และข้อจำกัดที่ต้องคำนึงมากมาย รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการวางแผนแต่ละครั้งที่มีการวางแผนสูญเสียไปค่อนข้างมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงประยุกต์ใช้หลักการจัดตารางการผลิตภายใต้หลักเกณฑ์การผลิต ที่เหมาะสมกับโรงงานกรณีศึกษา โดยอาศัยโปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 Enterprise Edition ร่วมกับการจัดการฐานข้อมูลของ Microsoft Access 97 เป็นเครื่องมือช่วยในการวางแผน และจัดลำดับงาน โดยแนวคิดของโปรแกรมวางแผนการผลิต คือ การนำแนวคิดของผู้วางแผนมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างลำดับในการประมวลผล ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างส่วนที่ช่วยในการตรวจสอบกำลังการผลิตของคน และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต เพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ของแผนการผลิตที่สอดคล้องกันกับสถานะในการทำงาน และตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยหลักเกณฑ์ในการจัดตารางการผลิตที่นำมาพิจารณาประกอบด้วย

1. ข้อจำกัดของสายการผลิตที่เป็นเงื่อนไขในการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์
2. ขนาดของแกน EI ในแต่ละโมเดล โดยจัดเรียงให้มีขนาดที่ใกล้เคียงกันที่สุด
3. การใช้เครื่องมือร่วมกัน ซึ่งทำให้บางโมเดลผลิตพร้อมกันไม่ได้ในบางสถานการณ์
4. ช่วงเวลาที่เป็น Available Time ซึ่งพิจารณาได้จาก 3 หัวข้อข้างต้น
5. พิจารณาการวางแผนการผลิตโดย พยายามไม่ให้เลยวันกำหนดส่งของงาน

ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมวางแผนการผลิตนี้เหมาะสมกับการวางแผนการผลิตในครั้งแรก เพื่อเป็นตัวต้นแบบในการสร้างแผนการผลิตในครั้งต่อไป เนื่องจากเมื่อทบทวนแผนการผลิต จะทำให้แผนการผลิตที่ได้ใหม่ถูกเลื่อนวันกำหนดส่งจำนวนหลายงานต่อเนื่องกัน ซึ่งงานที่อยู่หลังช่วงวันที่กำหนดให้เริ่มต้นวางแผนใหม่ จะถูกจัดตำแหน่งใหม่ทั้งหมด และเมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานเดิมแล้ว สามารถลดเวลาทำงานลงได้ 12.9 ชั่วโมงทำงาน หรือ 1.44 วัน ต่อครั้งที่มีการวางแผน และส่งผลให้ฝ่ายจัดซื้อ มีการเตรียมเอกสารสั่งซื้อได้เร็วขึ้น 1.44 วันอีกด้วย

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....
ปีการศึกษา.....2544.....

ลายมือชื่อนิสิต นภาพร วีระกุล
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... ศ.ดร.ศิริจันทร์

4270373921 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD : SCHEDULING / PLANNING / COMPUTER APPLICATION

MISS NAPAPORN REEVEERAKUL : COMPUTER AIDED SCHEDULING UNDER APPROPRIATE CONSTRAINTS IN ELECTRONICS MANUFACTURING. THESIS ADVISOR : PROF. SIRICHAN THONGPRASERT, Ph.D., THESIS CO-ADVISOR : MRS. CHAWEEWAN SORNPRASIT. 221 pp. ISBN 974-03-0458-3.

The purpose of this study is to increase efficiency in scheduling by computer aided schedule under appropriate constraints in manufacturing for transformer factory. Because of insufficient data to be supported planning, having many considered constraints, and also spending waste time to create new schedule report, implementation of computer aided scheduling under appropriate constraints in transformer manufacturing is applied.

This program was created by Microsoft Visual Basic 6.0 of Enterprise Edition together with Microsoft Access 97 for database management. The concept of scheduled program is brought from planner logistic in order to create logic for manipulation of scheduling and planning jobs.

Besides, the researcher creates capacity requirement planning of manpower and terminal crimping jig. Therefore, constraints of scheduling criteria consist of production line constraints of each model.

1. Scheduling different sizes of EI core in each model.
2. Corporate tools are used for manipulation, leads to model can not produce at the same time in some circumstances.
3. Considering "available time" to evaluate from point 1-3.
4. Considering suitable production planning to avoid late shipment.

This study found that schedule program is suitable for initial production planning in order to be a prototype for next production step. Since, planning revision affects many late shipment jobs, by adding new jobs to relocate all jobs after new planning applies. Moreover, using this program can reduce working hours to 12.9 or 1.44 days per each time. As a result, preparing purchase requisition will be faster about 1.44 days.

Department ... INDUSTRIAL ENGINEERING ..	Student's signature .. <i>Napaporn</i> ..
Concentration INDUSTRIAL ENGINEERING ..	Advisor's signature .. <i>J m</i> ..
Academic year 2001	Co-advisor's signature .. <i>Chaw</i> ..

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำแนะนำ ตลอดจนแนวทางในการดำเนินงานวิจัย และอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทำวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยดี อีกทั้งยังได้รับความช่วยเหลือและความอนุเคราะห์จากหลายฝ่ายด้วยกัน ซึ่งขอกราบขอบพระคุณ คุณ ชำนาญ บุญประคอง และคุณ ฉวีวรรณ ศรีประสิทธิ์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าช่วยเหลือให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางการทำวิจัย แนวทางแก้ไขปัญหา และข้อคิดเห็นต่างๆ ที่นำมาซึ่งความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ รวมถึง ผศ.ดร. เจริญ บุญดีสกุลโชค ประธานกรรมการ ผศ.ดร. ปารเมศ ชูติมา และ ผศ. จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์ กรรมการ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณนิพนธ์ สุรพงษ์รักเจริญ รองประธานบริษัทไทยดาบูนีโอเลคทริก จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ต่างๆ ในการทำงานให้ประสบความสำเร็จ รวมถึง คุณอนุชา ถนอม นาค ผู้วางแผนการผลิต ของฝ่ายผลิต ERL ที่ให้คำปรึกษาและสนับสนุนข้อมูลในการสร้างแนวความคิดจากความรู้และประสบการณ์ในการวางแผนการผลิต ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่ช่วยเหลือการทำงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัย อันเป็นพื้นฐานสำคัญในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงได้ ตลอดจนบิดามารดาของผู้วิจัยที่ให้คำแนะนำและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญภาพ.....	ฏ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1. ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	3
1.3. ขอบเขตงานวิจัย.....	3
1.4. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย.....	4
1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.6. การดำเนินงาน.....	6
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1. การจัดลำดับงานและตารางการผลิต.....	8
2.2. การวางแผนการผลิต.....	11
2.2.1. วัตถุประสงค์และขั้นตอนการวางแผนการผลิตรวม.....	11
2.2.2. เป้าหมายของการวางแผนและควบคุมการผลิต.....	12
2.2.3. ขอบข่ายของการวางแผนและควบคุมการผลิต.....	13
2.2.4. การจัดตารางการผลิตหลัก.....	15
2.2.5. การวางแผนและควบคุมกำลังการผลิต.....	19
2.3. ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	22
2.4. การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	23
3 การศึกษาระบบการทำงานและสภาพปัญหาของโรงงานตัวอย่าง.....	27
3.1. ความเป็นมาและลักษณะทั่วไปของแผนกที่ทำการศึกษา.....	27
3.2. ขั้นตอนและหน้าที่หลักในการดำเนินงานจัดทำการผลิตของแผนก วางแผนและควบคุมการผลิต.....	30
3.3. ผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษา.....	39
3.4. กระบวนการผลิต.....	40
3.5. ลักษณะปัญหา.....	43

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยและเก็บข้อมูล.....	45
4.1. แนวคิดและหลักการในการวางแผนการผลิตแบบเดิม.....	45
4.2. รายละเอียดแสดงที่มาของการนำข้อมูลมาสร้างฐานข้อมูลการวางแผน.....	47
4.2.1. ฐานข้อมูลแสดงรายละเอียดของรายชื่อผลิตภัณฑ์.....	47
4.2.2. ข้อมูลเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต.....	51
4.2.3. ข้อมูลช่วงเวลาที่ใช้ในการผลิต.....	52
4.2.4. ข้อมูลลำดับความสำคัญของลูกค้า.....	52
4.2.5. ข้อมูลเครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนการประกอบ และจำนวนพนักงาน ที่ใช้.....	57
4.3. การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล และพัฒนาโปรแกรมวางแผน การผลิตที่เหมาะสม.....	58
5. การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยในการวางแผนการผลิต.....	59
5.1. แนวคิดของโปรแกรมวางแผนการผลิต (แบบใหม่) และหลักเกณฑ์ ในการพิจารณาการวางแผนการผลิต.....	59
5.1.1. แนวคิดของโปรแกรมวางแผนการผลิต.....	59
5.1.2. หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดตารางการผลิต.....	59
5.2. ขั้นตอนการประมวลผลในการสร้างรายงานแผนการผลิต.....	63
5.2.1. ฟังก์ชันการเรียงลำดับงานสั่งผลิต.....	73
5.2.2. ขั้นตอนการทำงานของการสร้างรายงานการใช้ Jig ของ Terminal crimping.....	76
5.2.3. ขั้นตอนการทำงานของการสร้างรายงานจำนวนพนักงานที่ ใช้ในการผลิต.....	77
5.3. ขั้นตอนการใช้งานในกรณีต่าง ๆ ของโปรแกรมวางแผนการผลิต.....	78
5.4. โครงสร้างฐานข้อมูลในโปรแกรม.....	84
5.5. โครงสร้างฟอร์มที่ใช้ในโปรแกรม.....	86
5.6. รายละเอียดแสดงการใช้งานของฟอร์มในโปรแกรมวางแผนการผลิต.....	89
5.6.1. การใช้รหัสผ่าน.....	89
5.6.2. การส่งผ่านข้อมูลงานป้อนเข้า.....	89
5.6.3. เมนูหลักของโปรแกรมวางแผนการผลิต.....	89
5.7. ข้อจำกัดของโปรแกรมวางแผนการผลิต.....	101
6 การทดสอบโปรแกรมวางแผนการผลิตกับโรงงานกรณีศึกษา.....	102
6.1. การทดสอบโปรแกรมวางแผนการผลิตกับข้อมูลแผนการผลิตในอดีต.....	102

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6.1.1. การสร้างตารางเวลาทำงาน.....	102
6.1.2. การสร้างแผนการผลิต.....	103
6.2. การทดสอบโปรแกรมวางแผนการผลิตควบคู่ไปกับผู้วางแผน.....	105
6.2.1. สรุปผลจากการวางแผนการผลิตควบคู่กับผู้วางแผน.....	108
6.2.2. การเปรียบเทียบผลที่ได้จากแผนการผลิตระหว่าง โปรแกรมวางแผนการผลิตกับงานที่เกิดขึ้นจริง.....	109
6.3 การเปรียบเทียบเวลาการทำงานในการจัดทำแผนการผลิต ระหว่างการวางแผนการผลิตโดยผู้วางแผน กับการวางแผน การผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย.....	110
6.4. การวิเคราะห์ผลช่วงเวลานำในการสั่งซื้อ.....	111
6.5. การวิเคราะห์ขั้นตอนการเตรียมงานสั่งผลิตก่อนเริ่มต้นสร้าง แผนการผลิต.....	112
6.6. การใช้โปรแกรมวางแผนการผลิต เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงงาน สั่งผลิตในกรณีต่าง ๆ.....	113
6.6.1. การเปลี่ยนแปลงข้อมูลลำดับงานสั่งผลิต (การแทรกงาน และ การยกเลิกงานสั่งผลิต)	113
6.6.2. การเปลี่ยนแผนการผลิตที่ได้จากการประมวลผลของ โปรแกรม (การแก้ไขจำนวนผลิต การเปลี่ยนสายการผลิต และวัน ที่มีการผลิต).....	116
6.6.3. การเพิ่มข้อมูลการผลิตจริงของฝ่ายผลิต.....	117
7 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	119
7.1. สรุปการดำเนินงานวิจัยเพื่อแก้ไขสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ของโรงงานกรณีศึกษา.....	119
7.1.1. ลำดับแนวความคิดจากผู้วางแผนการผลิต เพื่อนำมา สร้างตัวแบบในการพิจารณาการวางแผนการผลิตของ โปรแกรม.....	120
7.1.2. รวบรวมข้อมูลที่เป็นเงื่อนไขในการพิจารณาแผนการผลิต เพื่อนำมาสร้างฐานข้อมูลของโปรแกรม.....	121
7.1.3. การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล และพัฒนาโปรแกรม วางแผนการผลิตที่เหมาะสม.....	121
7.2. สรุปผลการทดสอบข้อมูลการวางแผนการผลิต.....	122
7.2.1. การทดสอบโปรแกรมวางแผนการผลิตกับข้อมูลในอดีต.....	122

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
7.2.2. การทดสอบโปรแกรมวางแผนการผลิตควบคู่ไปกับผู้วางแผนในการปฏิบัติงานจริง.....	123
7.3. สรุปผลจากการประยุกต์ใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตกับโรงงานกรณีศึกษา.....	125
7.4. ประโยชน์ที่ได้รับ.....	126
7.4. ข้อเสนอแนะ.....	127
รายการอ้างอิง.....	129
ภาคผนวก.....	130
- ภาคผนวก ก : ตัวอย่างรายงานแผนการผลิตที่ได้จากการทดสอบของโปรแกรม.....	131
- ภาคผนวก ก-1 : รายงานแผนการผลิตจากการทดสอบข้อมูลในอดีต.....	132
- ภาคผนวก ก-2 : รายงานแผนการผลิตจากการทดสอบข้อมูลควบคู่กับผู้วางแผน.....	151
- ภาคผนวก ข : คู่มือการใช้งานโปรแกรมวางแผนการผลิต.....	164
- ภาคผนวก ค : แบบสอบถาม.....	188
- ภาคผนวก ค-1 : แบบสอบถามการใช้งานโปรแกรมวางแผนการผลิต.....	189
- ภาคผนวก ค-2 : แบบฟอร์มการประเมินอันดับลูกค้า.....	191
- ภาคผนวก ง : แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย.....	199
- ภาคผนวก ง-1 การวิเคราะห์ข้อมูลเวลาในการตั้งเครื่องในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์.....	200
- ภาคผนวก ง-2 การวิเคราะห์ข้อมูลเวลาในการวางแผนการผลิต.....	203
- ภาคผนวก จ : รายละเอียดตารางและฟอร์มต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรม.....	208
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	221

สารบัญตาราง

หน้า

3-1 แสดงข้อมูลจำนวนครั้งที่ฝ่ายผลิต ผลิตได้คลาดเคลื่อนจากแผน การผลิต ระหว่างเดือน เมษายน – กรกฎาคม พ.ศ. 2544.....	43
4-1 แสดงตัวอย่างข้อมูลรายละเอียดของรายชื่อผลิตภัณฑ์.....	47
4-2 แสดง Jig ที่ใช้ในขั้นตอนการเตรียมขดลวด Secondary.....	51
4-3 การรวมคะแนนจากใบประเมินอันดับลูกค้า ในแต่ละหัว ข้อประเมิน.....	55
4-4 เปรียบเทียบตัวประเมิน และน้ำหนักที่ได้สำหรับการพิจารณา อันดับลูกค้า.....	56
4-5 ผลการจัดอันดับลูกค้าแยกตามประเภทผลิตภัณฑ์.....	56
4-6 แสดงรายชื่อเครื่องมือต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอนการผลิต.....	57
4-7 แสดงสถานะ และช่วงเวลาการใช้งานของเครื่องมือต่าง ๆ.....	57
4-8 แสดงจำนวนคนที่ใช้ในการผลิตแต่ละผลิตภัณฑ์.....	58
6-1 เปรียบเทียบเวลาการวางแผนการผลิต ระหว่างผู้วางแผน กับโปรแกรมวางแผนการผลิต.....	111
6-2 รายละเอียดการเพิ่มข้อมูลงานสั่งผลิตเมื่อแผนการผลิตมีการ เปลี่ยนแปลง.....	113

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
2-1 แสดงการวางแผนการผลิตจากบนลงล่าง.....	12
2-2 แสดงหน้าที่ของการวางแผนการผลิต.....	14
2-3 แสดงหน้าที่ของตารางการผลิตหลัก.....	15
2-4 แสดงความสัมพันธ์ของตารางการผลิตหลัก.....	16
2-5 แสดงการวางแผนกำลังการผลิตแบบคร่าว ๆ	17
3-1 แสดงผังโครงสร้างองค์กรของโรงงานตัวอย่าง.....	28
3-2 แสดงผังโครงสร้างของแผนกที่ทำการศึกษา.....	29
3-3 ตัวอย่างหม้อแปลง ERL.....	40
3-4 แผนภูมิขั้นตอนการผลิตหม้อแปลง ERL.....	42
4-1 โครงสร้างการพิจารณาการวางแผนการผลิตของแผนกที่ ทำการศึกษา (แบบเดิม)	46
4-2 ตัวอย่างใบบันทึกการทำงาน.....	48
4-3 ตัวแบบประเมินอันดับความสำคัญของลูกค้า.....	54
4-4 แสดงสถานะ และช่วงเวลาการใช้งานของเครื่องมือต่าง ๆ.....	57
4-5 แสดงจำนวนคนที่ใช้ในการผลิตแต่ละผลิตภัณฑ์.....	58
5-1 การเปรียบเทียบโครงสร้างการวางแผนการผลิตของวิธี การทั้งสองแบบ.....	61
5-2 แผนภาพรวมในการวางแผนการผลิตที่ดำเนินการเกี่ยว ข้องกับฝ่ายต่าง ๆ.....	84
5-3 แสดงความสัมพันธ์ของแฟ้มข้อมูลหลักที่ใช้เป็นฐานข้อมูล.....	86
5-4 โครงสร้างการใช้ฟอร์มต่าง ๆ ในโปรแกรม.....	88
5-5 แสดงฟอร์มการกรอกรหัสผ่าน.....	89
5-6 เมนูหลักของโปรแกรมวางแผนการผลิต.....	90
5-7 ฟอร์มการสร้างตารางเวลาทำงาน.....	91
5-8 ฟอร์มตรวจสอบฐานข้อมูล.....	91
5-9 ฟอร์มสร้างแผนการผลิต.....	92
5-10 ฟอร์มการแก้ไขฐานข้อมูลกำลังการผลิตของเครื่องมือ.....	94
5-11 ฟอร์มแก้ไขรายงานแผนการผลิตโดยผู้วางแผน.....	95
5-12 ฟอร์มการเพิ่มข้อมูลงานสั่งผลิต.....	96
5-13 ฟอร์มกรอกข้อมูลการผลิตจริงของฝ่ายผลิต.....	96
5-14 แสดงการตรวจสอบ Terminal crimping jig	97

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

5-15 แสดงการตรวจสอบจำนวนพนักงานที่ใช้ในการผลิต.....	98
5-16 φόρμแสดงส่วนรายงานต่าง ๆ จากโปรแกรม Microsoft Access 97.....	99
5-17 ตัวอย่างรายงานแผนการผลิต.....	99
5-18 ตัวอย่างรายงานแสดงจำนวนพนักงานที่ใช้ในการผลิต.....	100
5-19 ตัวอย่างรายงานการใช้ Terminal crimping jig.....	100
6-1 การสร้างเวลาทำงานในเดือนที่ทดสอบ.....	102
6-2 แสดงการสร้างแผนการผลิต โดยกำหนดวันเริ่มต้นวางแผน.....	103
6-3 แสดงฟอร์มการเพิ่มข้อมูลงานสั่งผลิต.....	114
6-4 แสดงฟอร์มการเลือกฐานข้อมูลที่ต้องการแก้ไข.....	114
6-5 แสดงฟอร์มการยกเลิกฐานข้อมูลงานสั่งผลิต.....	115
6-6 แสดงการกำหนดวันเริ่มต้นในการวางแผนการผลิตใหม่.....	115
6-7 การกรอกหมายเหตุในการทบทวนแผนการผลิต.....	116
6-8 ตัวอย่างการแก้ไขจำนวนงานสั่งผลิต ของแผนการผลิตโดย ผู้วางแผน.....	117
6-9 แสดงการกรอกฟอร์มข้อมูลงานสั่งผลิต.....	118