


การพัฒนาโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับการจัดทำแผนปฏิบัติการของโรงงานผลิตน้ำตาล



นายยุทธพงศ์ กิตตินันทกุล

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-2482-9

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DECISION SUPPORT PROGRAM DEVELOPMENT FOR OPERATION PLANNING
OF A SUGAR REFINERY

Mr. Yuttapong Kittinuntakool

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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 2002

ISBN 974-17-2482-9

ยุทธพงศ์ กิตตินันทกุล : การพัฒนาโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับการจัดทำ
แผนปฏิบัติการของโรงงานผลิตน้ำตาล. (DECISION SUPPORT PROGRAM
DEVELOPMENT FOR OPERATION PLANNING OF A SUGAR REFINERY)
อ.ที่ปรึกษา : ดร. วิภาวี ธรรมภรณ์พิลาศ, อ.ที่ปรึกษา : นาง ฉันทนา นันทิวฒนวงศ์,
187 หน้า. ISBN 974-17-2482-9.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้รายงานการวิจัยการจัดทำแผนปฏิบัติการของโรงงานผลิตน้ำตาล ซึ่ง
ประกอบด้วยแผนการเลือกโรงงานและคลังสินค้า รวมถึงการจัดตารางการผลิต โดยมีขอบเขต
การทำงานโดยพิจารณาโรงงานผลิตน้ำตาล 4 แห่ง คลังสินค้าโรงงาน 4 แห่ง และคลังสินค้าท่า
เรือ 3 แห่ง ในปัจจุบันระบบการวางแผนประสบปัญหาเนื่องจากสาเหตุต่างๆ คือ 1.) เวลาที่ใช้
ในการวางแผนแต่ละครั้งนาน 2.) มีการปรับเปลี่ยนแผนบ่อยครั้ง 3.) การวางแผนการผลิตมิได้
คำนึงถึงต้นทุนการผลิตและต้นทุนการขนส่งไปคลังสินค้า

การวิจัยนี้เป็นการจัดทำโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับการวางแผนเลือกโรงงาน
และคลังสินค้า รวมทั้งจัดตารางการผลิต โดยในส่วนการวางแผนเลือกโรงงานและคลังสินค้า ใช้
หลักการแก้ปัญหาในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อให้ผลรวมของต้นทุนการผลิต
และค่าขนส่งต่ำที่สุด ในส่วนการจัดตารางการผลิตใช้กฎการจัดลำดับแบบ Earliest Due Date
และ Shortest Processing Time เพื่อให้ได้ตารางการผลิตที่มีจำนวนคำสั่งซื้อที่ส่งไม่ทันวันนัดส่ง
ลดลง โปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจนี้ถูกพัฒนาขึ้นบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษา
Microsoft Visual Basic 6.0, Microsoft Access 97 ในการจัดทำฐานข้อมูล และใช้โปรแกรม
CPLEX 8.0 ในการตัดสินใจเลือกโรงงานและคลังสินค้า แล้วใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้นจากภาษา
Microsoft Visual Basic 6.0 ในการจัดตารางการผลิต เมื่อใช้ข้อมูลในอดีต 1 ปีของบริษัทตัว
อย่างในการทดสอบโปรแกรมที่สร้างขึ้น ผลปรากฏว่า โปรแกรมที่สร้างขึ้นจะช่วยลดผลรวมของ
ต้นทุนการผลิตและค่าขนส่งที่เกิดขึ้นจากการวางแผนได้ประมาณ 375 ล้านบาท ลดความ
ต้องการทางด้านทักษะของผู้วางแผน ลดระยะเวลาในการวางแผน และมีความคล่องตัว
สามารถปรับเปลี่ยนแผนได้อย่างรวดเร็ว

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา 2545ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

447047721 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD : DECISION / MATHEMATICAL MODEL / SUGAR / PLANNING

Mr. YUTTAPONG KITTINUNTAKOOL : DECISION SUPPORT PROGRAM
DEVELOPMENT FOR OPERATION PLANNING OF A SUGAR REFINERY.

THESIS ADVISOR : WIPAWEE THARMMAPHORNPHILAS, Ph.D.,

THESIS COADVISOR : MRS. CHANTANA NUNTIWATTANAWONG , 187 pp.

ISBN 974-17-2482-9.

This thesis reports a research to develop operation plan of a sugar refinery which consists of plant and warehouse selection plan as well as production scheduling plan. Four sugar refineries, four plant warehouses and three harbour warehouses are considered in this research. There are some problems in the current planning system which are 1) long duration for production planning process 2) often changes in decided plans 3) overlook of the production cost and transportation expenses during planning process.

This research has developed the decision support program on plant and warehouse selection planning as well as production scheduling planing. The plant and warehouse selection plan is intregated from principle of mathematical solution with the objective to minimize the sum of production cost and transportation expenses. The production scheduling plan uses earliest-due-date and shortest-processing-time sequencing rules in order to reduce delayed order quantities. The program is developed on microcomputer by using Microsoft Visual Basic 6.0 and Microsoft Access 97 for database management, CPLEX 8.0 for plant and warehouse selection and Microsoft Visual Basic 6.0 for production scheduling. The program is tested on one year historical data of the case study company. The result shows that the sum of the production cost and the transportation expenses can be reduced by 375 million baht. Furthermore, it helps reduce planning time, required level of planner skill and increases flexibility in adjusted plans.

Department Industrial Engineering Student's signature
Field of study Industrial Engineering Advisor's signature
Academic year 2002 Co-advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ดร.วิภาวี ธรรมาภรณ์พิลาศ คุณฉันทนา นันทิวฒนวนงศ์ และคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่างๆ และเทคนิคต่างๆที่นำมาใช้ในการทำวิจัยด้วยดีตลอดมา รวมทั้งให้คำชี้แนะใน กระบวนการทำวิทยานิพนธ์ที่ถูกต้อง อีกทั้งต้องขอขอบคุณเพื่อนๆพี่ๆทุกท่านที่ช่วยสนับสนุนและเป็นแรงใจช่วยเหลือตลอดมา และต้องขอขอบพระคุณทางบริษัทที่ให้ความอนุเคราะห์และสนับสนุนในการเรียนและการทำวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ซึ่งให้กำลังใจ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาแก่ผู้วิจัย จนสามารถทำงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ยุทธพงศ์ กิตตินันทกุล

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ท
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 ขั้นตอนการวิจัย.....	5
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ตารางการผลิต.....	8
2.2 การจัดลำดับการผลิตและการบริการ.....	9
2.3 หลักเกณฑ์พื้นฐานในการตัดสินใจจัดตารางการผลิต.....	10
2.4 รูปแบบแทนปัญหาการจัดสรรองค์ประกอบ.....	10
2.5 ปัญหาทางการขนส่ง.....	11
2.6 วิธี Simplex Method.....	13
2.7 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
บทที่ 3 กระบวนการผลิตและการวางแผน	
3.1 ข้อมูลทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา.....	19
3.2 โครงสร้างองค์กร.....	19
3.3 ผลิตภัณฑ์ของบริษัท.....	23

สารบัญ (ต่อ)

๗

บทที่	หน้า
3.4	รูปแบบการวางแผนการผลิต.....27
3.5	กระบวนการผลิต.....27
3.6	การวางแผนการผลิตในปัจจุบัน.....30
3.7	ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการวางแผนในปัจจุบัน.....32
3.8	การคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์.....37
3.9	สัดส่วนค่าใช้จ่ายจากการปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ต่อต้นทุน การผลิตน้ำตาลทรายในปริมาณที่ต่ำที่สุดใน 1 ล้อต.....38
3.10	การคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการเริ่มสายการผลิตใหม่.....43
บทที่ 4	การออกแบบตัวแบบตามแนวความคิด
4.1	วัตถุประสงค์ของการออกแบบ.....46
4.2	การออกแบบตามแนวความคิด.....46
4.3	การวิเคราะห์เลือกรูปแบบของการจัดตารางการผลิต.....57
4.4	การปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดตารางของโควตา ก สำหรับบางกรณี.....69
บทที่ 5	การออกแบบโปรแกรมช่วยในการวางแผนการผลิต
5.1	ส่วนการจัดการฐานข้อมูล.....72
5.2	โปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกโรงงานและคลังสินค้า..... 75
5.3	โปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดตารางการผลิต.....82
5.4	ส่วนหน้าจอสำหรับผู้ใช้งาน.....86
บทที่ 6	การทดสอบและวิเคราะห์ผล
6.1	การทดสอบส่วนการจัดการฐานข้อมูล.....90
6.2	การทดสอบโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจใน การเลือกโรงงานและคลังสินค้า.....91
6.3	การทดสอบโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดตารางการผลิต.....92
6.4	การวิเคราะห์ผลการวางแผนเลือกโรงงานและคลังสินค้า และผลการจัดตารางการผลิต.....93
6.5	การวิเคราะห์หาปริมาณการขายที่น้อยที่สุดต่อคำสั่งซื้อ.....104

บทที่	หน้า
บทที่ 7 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
7.1 สรุปผลการวิจัย.....	108
7.2 ข้อเสนอแนะ.....	111
รายการอ้างอิง.....	114
ภาคผนวก.....	116
ภาคผนวกที่ ก การคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์.....	117
ภาคผนวกที่ ข การคำนวณหาค่าใช้จ่ายจากการปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ต่อต้นทุน การผลิตน้ำตาลทรายในปริมาณที่ต่ำที่สุดใน 1 ล็อต.....	121
ภาคผนวกที่ ค การวิเคราะห์เลือกรูปแบบการจัดตารางการผลิตของโควตา ก.....	126
ภาคผนวกที่ ง การวิเคราะห์เลือกรูปแบบการจัดตารางการผลิตของโควตา ข.....	135
ภาคผนวกที่ จ ฝั่งงานการทำงานของโปรแกรมช่วยในการจัดตารางการผลิต.....	141
ภาคผนวกที่ ฉ การทดสอบความถูกต้องของโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ ในการเลือกโรงงานและคลังสินค้า.....	151
ภาคผนวกที่ ช การทดสอบความถูกต้องของโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ ในการจัดตารางการผลิต.....	178
ภาคผนวกที่ ซ การวิเคราะห์หาปริมาณการขายที่น้อยที่สุดต่อคำสั่งซื้อ.....	180
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	187

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์ของบริษัทกับโควตา.....	25
ตารางที่ 3.2 ค่าฝากเก็บในคลังสินค้าและค่าแรงงานขนเข้าคลังสินค้า ของปี พ.ศ.2542/43 ถึงปีพ.ศ. 2544/45.....	34
ตารางที่ 3.3 อัตราค่าฝากเก็บต่อวันในคลังสินค้า และอัตราค่าแรงงาน ในการขนเข้าคลังสินค้าของปี พ.ศ.2542/43 ถึงปีพ.ศ. 2544/45.....	34
ตารางที่ 3.4 ปริมาณน้ำตาลทรายที่ผลิตเกินโควตา ก ของปี พ.ศ.2542/43 ถึงปีพ.ศ. 2544/45.....	35
ตารางที่ 3.5 ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ของแต่ละโรงงานในปีพ.ศ. 2544/45.....	35
ตารางที่ 3.6 อัตราค่าขนส่งจากโรงงานไปคลังสินค้าของปี พ.ศ. 2544/45.....	36
ตารางที่ 3.7 ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ของแต่ละโรงงาน.....	38
ตารางที่ 3.8 สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ใน 1 ครั้ง ต่อต้นทุนการผลิตปริมาณน้ำตาลทรายที่ต่ำที่สุดใน 1 ล็อต.....	41
ตารางที่ 3.9 ปริมาณการสั่งซื้อของคำสั่งซื้อในโควตา ค.....	42
ตารางที่ 3.10 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการเริ่มสายการผลิตใหม่ของแต่ละโรงงาน.....	45
ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์รูปแบบการจัดตารางการผลิตของโควตา ก 3 รูปแบบ.....	61
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์รูปแบบการจัดตารางการผลิตของโควตา ข ทั้ง 4 รูปแบบ.....	65
ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบผลการทดลองโดยใช้โปรแกรมกับผลการทดลอง โดยอาศัยคนเป็นผู้เลือกในแต่ละช่วงเวลา.....	77
ตารางที่ 5.2 การเปรียบเทียบผลการทดลองโดยใช้โปรแกรมกับผลการทดลอง โดยอาศัยคนเป็นผู้เลือก ในข้อมูลฤดูกาลผลิตปี พ.ศ.2544/45.....	79
ตารางที่ 5.3 ตารางแผนการผลิตในกระบวนการผลิตน้ำตาลทรายดิบของโรงงาน A โดยได้จากโปรแกรมช่วยจัดตารางการผลิต.....	89
ตารางที่ 6.1 การเปรียบเทียบผลการทำงานของระบบการจัดการฐานข้อมูลใหม่ กับระบบเดิม.....	91
ตารางที่ 6.2 ต้นทุนและค่าใช้จ่ายของตารางการผลิตโดยใช้กฎเกณฑ์การจัดลำดับ การผลิตโควตา ค แบบ EDD.....	95

สารบัญตาราง (ต่อ)

ฎ

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 6.3 จำนวนครั้งของการใช้โปรแกรม ILOG CPLEX โดยใช้กฎเกณฑ์การจัดลำดับการผลิตโควตา ค แบบ EDD.....	96
ตารางที่ 6.4 ต้นทุนและค่าใช้จ่ายของตารางการผลิตโดยใช้กฎเกณฑ์การจัดลำดับ การผลิตโควตา ค แบบ SPT.....	97
ตารางที่ 6.5 จำนวนครั้งของการใช้โปรแกรม ILOG CPLEX โดยใช้กฎเกณฑ์การจัดลำดับการผลิตโควตา ค แบบ SPT.....	98
ตารางที่ 6.6 การเปรียบเทียบผลที่ได้จากวิธีการที่ใช้กฎการจัดลำดับแบบ EDD กับผลที่ได้จากวิธีการที่ใช้กฎการจัดลำดับแบบ SPT.....	99
ตารางที่ 6.7 การเปรียบเทียบของผลรวมของต้นทุนการผลิตรวมกับค่าขนส่งที่ได้ จากการใช้โปรแกรมด้วยวิธีการใหม่กับผลที่เกิดขึ้นจริงในอดีต.....	100
ตารางที่ 6.8 การเปรียบเทียบผลการทำงานของวิธีการวางแผนโดยใช้โปรแกรมช่วย กับการวางแผนการผลิตวิธีการเดิม.....	102
ตารางที่ 6.9 ผลการประเมินโปรแกรมวางแผนการผลิตที่ออกแบบขึ้น.....	104
ตารางที่ 6.10 ปริมาณการผลิตน้ำตาลที่น้อยที่สุดต่อคำสั่งซื้อของแต่ละโรงงาน.....	106
ตารางที่ ๑.1 ค่าประสิทธิภาพของการผลิตน้ำตาลในปีพ.ศ. 2544/45.....	152
ตารางที่ ๑.2 กำลังผลิตในกระบวนการผลิตน้ำตาลทรายดิบของโรงงาน.....	153
ตารางที่ ๑.3 กำลังผลิตในกระบวนการผลิตน้ำตาลทรายขาวของโรงงาน.....	153
ตารางที่ ๑.4 ความสามารถในการเก็บน้ำตาลบรรจุกระสอบของคลังสินค้า.....	153
ตารางที่ ๑.5 ความสามารถในการเก็บน้ำตาลทรายเทกองของคลังสินค้า.....	154
ตารางที่ ๑.6 ปริมาณอ้อยที่ประมาณการเข้าในแต่ละโรงงาน และคิดเทียบเป็นปริมาณน้ำตาล.....	154
ตารางที่ ๑.7 รายละเอียดโควตา ค สำหรับการทดสอบในส่วนที่ 1.....	155
ตารางที่ ๑.8 ผลของโปรแกรมในการทดสอบส่วนที่ 1.....	155
ตารางที่ ๑.9 ผลรวมต้นทุนการผลิตและค่าขนส่งของแต่ละทางเลือก กรณีเลือกผลิต คำสั่งซื้อโควตา ค WKS22/01 ที่โรงงานแห่งเดียว ในการทดสอบความถูกต้อง ส่วนที่ 1.....	157

สารบัญตาราง (ต่อ)

ฎ

ตาราง

หน้า

ตารางที่ ฉ.10 ผลรวมต้นทุนการผลิตและค่าขนส่งของแต่ละทางเลือก กรณีเลือกผลิต คำสั่งซื้อโควตา ค WKS22/02 ที่โรงงานแห่งเดียว ในการทดสอบความถูกต้อง ส่วนที่ 1.....	158
ตารางที่ ฉ.11 ผลรวมต้นทุนการผลิตและค่าขนส่งของแต่ละทางเลือก กรณีเลือกผลิต คำสั่งซื้อโควตา ค WKS22/01 ที่โรงงานทั้ง 2 แห่ง ในการทดสอบความถูกต้อง ส่วนที่ 1.....	159
ตารางที่ ฉ.12 ผลรวมต้นทุนการผลิตและค่าขนส่งของแต่ละทางเลือก กรณีเลือกผลิต คำสั่งซื้อโควตา ค WKS22/02 ที่โรงงานทั้ง 2 แห่ง ในการทดสอบความถูกต้อง ส่วนที่ 1.....	160
ตารางที่ ฉ.13 รายละเอียดโควตา ค สำหรับการทดสอบในส่วนที่ 2.....	161
ตารางที่ ฉ.14 ผลของโปรแกรมในการทดสอบส่วนที่ 2.....	161
ตารางที่ ฉ.15 ผลรวมต้นทุนการผลิตและค่าขนส่งของแต่ละทางเลือก กรณีเลือกผลิต คำสั่งซื้อ WKS22/02 ที่โรงงานหนึ่งจนเต็มกำลังการผลิต แล้วจึงแบ่งไป ผลิตที่อีกโรงงาน ในการทดสอบความถูกต้องส่วนที่ 2.....	163
ตารางที่ ฉ.16 ผลรวมต้นทุนการผลิตและค่าขนส่งของแต่ละทางเลือก กรณีเลือกผลิต คำสั่งซื้อโควตา ค WKS22/02 ที่โรงงานทั้ง 2 แห่ง ในการทดสอบ ความถูกต้องส่วนที่ 2.....	164
ตารางที่ ฉ.17 ผลของโปรแกรมในการทดสอบส่วนที่ 3.....	166
ตารางที่ ฉ.18 ผลรวมต้นทุนการผลิตและค่าขนส่งของแต่ละทางเลือก กรณีเลือกผลิต คำสั่งซื้อ WKS22/02 ที่โรงงานหนึ่ง จนปริมาณอ้อยทั้งหมดถูกใช้หมด แล้วจึงแบ่งไปผลิตที่อีกโรงงาน ในการทดสอบความถูกต้องส่วนที่ 3.....	168
ตารางที่ ฉ.19 ผลของโปรแกรมในการทดสอบส่วนที่ 4 โดยคำสั่งซื้อ WKS22/02 เป็นน้ำตาลทรายขาว.....	170
ตารางที่ ฉ.20 ผลของโปรแกรมในการทดสอบส่วนที่ 4 โดยคำสั่งซื้อ WKS22/02 เป็นน้ำตาลทรายคาราเมล.....	171
ตารางที่ ฉ.21 ผลรวมต้นทุนการผลิตและค่าขนส่งของแต่ละทางเลือก กรณีเลือกผลิต คำสั่งซื้อโควตา ค WKS22/01 ที่โรงงานแห่งเดียว ในการทดสอบ ความถูกต้องส่วนที่ 4.....	172

สารบัญตาราง (ต่อ)

๕

ตาราง

หน้า

ตารางที่ ฉ.22 ผลรวมต้นทุนการผลิตและค่าขนส่งของแต่ละทางเลือก กรณีเลือกผลิต คำสั่งซื้อโควตา ค WKS22/02 ที่โรงงานแห่งเดียว ในการทดสอบ ความถูกต้องส่วนที่ 4.....	173
ตารางที่ ฉ.23 ผลรวมต้นทุนการผลิตและค่าขนส่งของแต่ละทางเลือก กรณีเลือกผลิต คำสั่งซื้อโควตา ค WKS22/01 ที่โรงงานทั้ง 2 แห่ง ในการทดสอบ ความถูกต้องส่วนที่ 4.....	174
ตารางที่ ฉ.24 ผลของโปรแกรมในการทดสอบส่วนที่ 5.....	175
ตารางที่ ฉ.25 ผลรวมต้นทุนการผลิตและค่าขนส่งของแต่ละทางเลือก กรณีเลือกผลิต คำสั่งซื้อโควตา ค WKS22/01 ที่โรงงานแห่งเดียว ในการทดสอบ ความถูกต้องส่วนที่ 5.....	176
ตารางที่ ฉ.26 ผลรวมต้นทุนการผลิตและค่าขนส่งของแต่ละทางเลือก กรณีเลือกผลิต คำสั่งซื้อโควตา ค WKS22/01 ที่โรงงานทั้ง 2 แห่ง ในการทดสอบ ความถูกต้องส่วนที่ 5.....	177
ตารางที่ ข.1 ปริมาณการผลิตน้ำตาลที่น้อยที่สุดต่อคำสั่งซื้อของแต่ละโรงงาน.....	186

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ 2.1 สถานที่ของแหล่งผลิตเป็นโรงงาน และแหล่งเก็บสินค้าเป็นคลังสินค้า.....	11
รูปที่ 3.1 โครงสร้างการบริหารส่วนกลางขององค์กรกลุ่มโรงงานตัวอย่าง.....	20
รูปที่ 3.2 โครงสร้างการบริหารของโรงงาน.....	21
รูปที่ 3.3 กระบวนการผลิตน้ำตาลทรายดิบ.....	27
รูปที่ 3.4 กระบวนการผลิตน้ำตาลทรายขาวและน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์.....	29
รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการวางแผนการผลิตของโรงงานกรณีตัวอย่าง.....	32
รูปที่ 4.1 แผนผังการทำงานของตัวแบบสนับสนุนการตัดสินใจ ในการจัดทำแผนการผลิต.....	47
รูปที่ 4.2 สถานที่ของแหล่งผลิตเป็นโรงงาน และแหล่งเก็บสินค้าเป็นคลังสินค้า.....	50
รูปที่ 5.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมช่วยในการเลือกโรงงานและคลังสินค้า.....	81
รูปที่ 5.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมช่วยในการจัดตารางการผลิต.....	85
รูปที่ ๖.1 ผังงานการทำงานของโปรแกรมช่วยในการจัดตารางการผลิต.....	142

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย