

## สารบัญ

|                                                                 | หน้า  |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| บทคัดย่อ .....                                                  | (2)   |
| Abstract .....                                                  | (3)   |
| กิตติกรรมประกาศ .....                                           | (4)   |
| สารบัญ .....                                                    | (5)   |
| สารบัญตาราง .....                                               | (8)   |
| สารบัญภาพประกอบ .....                                           | (9)   |
| <br>1. บทนำ .....                                               | <br>1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....                         | 2     |
| 1.2 วัตถุประสงค์.....                                           | 4     |
| 1.3 ขอบเขตการวิจัย.....                                         | 4     |
| 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน .....                                   | 5     |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....                              | 6     |
| 1.6 แผนการดำเนินงาน.....                                        | 7     |
| <br>2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....            | <br>8 |
| 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตและอัตราผลผลิต .....             | 8     |
| 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเวลา.....                      | 24    |
| 2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดสมดุลสายการผลิต .....            | 35    |
| 2.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ ..... | 42    |
| 2.5 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                                | 58    |

|                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3. วิธีการดำเนินการวิจัย.....                                                                           | 61  |
| 3.1 ข้อมูลเบื้องต้นของกระบวนการผลิต.....                                                                | 61  |
| 3.2 ข้อมูลกระบวนการผลิตทั่วไป .....                                                                     | 64  |
| 3.3 ศึกษาเพื่อหาแนวทางการดำเนินการทดลองเพื่อเพิ่มอัตราผลผลิต<br>และการจัดสรรกำลังแรงงานให้เหมาะสม ..... | 73  |
| 4. การจำลองสถานการณ์.....                                                                               | 87  |
| 4.1 การกำหนดรูปแบบปัญหา .....                                                                           | 87  |
| 4.2 การกำหนดจุดมุ่งหมาย และวางแผน .....                                                                 | 87  |
| 4.3 การเก็บข้อมูล .....                                                                                 | 88  |
| 4.4 การสร้างตัวแบบจำลอง.....                                                                            | 88  |
| 4.5 การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม.....                                                                | 93  |
| 4.6 การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง .....                                                              | 94  |
| 5. การวิเคราะห์ปัญหา และการปรับปรุงสายการผลิตโดยอาศัยแบบจำลอง .....                                     | 98  |
| 5.1 การวิเคราะห์หาจุดที่เป็นปัญหาของสายการผลิตในปัจจุบัน.....                                           | 98  |
| 5.2 การปรับปรุงสายการผลิตโดยอาศัยแบบจำลอง.....                                                          | 101 |
| 5.3 สรุปการปรับปรุงสายการผลิต .....                                                                     | 107 |
| 6. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....                                                                    | 109 |
| 6.1 สรุปผลการวิจัย .....                                                                                | 109 |
| 6.2 ข้อเสนอแนะ .....                                                                                    | 110 |
| บรรณานุกรม.....                                                                                         | 112 |
| ภาคผนวก .....                                                                                           | 114 |
| ก. ข้อมูลเวลาและจำนวนตัวอย่างในการหาเวลามาตรฐาน .....                                                   | 115 |
| ข. ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และรูปแบบการแจกแจงข้อมูล .....                                    | 127 |

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| ค. แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานที่ปริมาณต่างกันของโปรแกรมเดล |     |
| สำหรับขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม .....             | 136 |
| ง. แสดงเวลาที่ใช้ในการทำงานของแบบจำลองจำนวน 30 รอบ             |     |
| สำหรับขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง .....            | 138 |
| จ. ตาราง Z-Distribution และ t-Distribution .....               | 139 |
| ประวัติการศึกษา .....                                          | 142 |