บทที่ 7

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากที่ได้ทำการจัดสมดุลสายการประกอบ จัดทำแบบจำลองปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ ทำการวิเคราะห์สายการประกอบเพื่อกำหนดระดับของปัจจัยเพื่อทำการออกแบบการทดลอง แล้วนำผลที่ได้จากการจัดสมดุลสายการประกอบและจากแบบจำลองปัญหามาวิเคราะห์แล้วนั้น สามารถทำการสรุปผลที่ได้ต่าง ๆ และรวบรวมข้อเสนอแนะที่คาดว่าจะเป็นประโยชน์ต่อไป ในบทนี้

7.1 สรุปผล

จากการวิเคราะห์ผลการจัดสมดุลสายการประกอบด้วยวิธีการ และรูปแบบต่าง ๆ ที่ผ่านมา สามารถสรุปผลของการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดสมดุลสายการประกอบทางด้านจำนวนสถานีงาน ประสิทธิภาพสายการผลิต จำนวนผลผลิต และเวลาที่ชิ้นงานอยู่ในระบบ รวมทั้งเสนอข้อแนะนำต่าง ๆ ได้ดังนี้

7.1.1 ผลการจัดสมดุลสายการประกอบ

จากการจัดสมดุลสายการประกอบด้วยวิธี COMSOAL และวิธีของโรงงานพบว่าการจัดสมดุลสายการประกอบในการผลิตจอแสดงภาพแบบหลายผลิตภัณฑ์จะใช้จำนวนสถานีงานน้อยกว่าการจัดสมดุลสายการประกอบจอแสดงภาพแบบผลิตภัณฑ์เดียวรวม 5 สถานี ซึ่งหมายถึงจำนวนคนงานที่ใช้น้อยกว่ารวม 5 คน อีกทั้งยังสามารถลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์จากการต้องดึงคนงานเข้าออก และต้องมีการเคลื่อนย้ายเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ตามตำแหน่งของคนงาน เนื่องจากว่าการจัดสมดุลสายการประกอบจอแสดงภาพแบบหลายผลิตภัณฑ์จะใช้จำนวนคนงานในการผลิตเท่ากันสำหรับทุกรุ่นผลิตภัณฑ์

สำหรับผลด้านการสูญเสียความสมดุล (Balance Delay) นั้น การจัดสมสมดุลสายการประกอบแบบหลายผลิตภัณฑ์ให้ผลค่า Balance Delay ที่น้อยกว่าการจัดสมดุลสายการประกอบจอแสดงภาพแบบผลิตภัณฑ์เดียวสำหรับสายการประกอบแผ่นวงจร Function Key Board สำหรับสายการประกอบแผ่นวงจร Interface Board และสายการประกอบจอแสดงภาพ

ค่า Balance Delay ของการจัดสมดุลสายการประกอบแบบหลายผลิตภัณฑ์มีค่ามากกว่าแบบผลิตภัณฑ์เดียว ซึ่งค่า Balance Delay ที่มากกว่าจะส่งผลให้ได้ประสิทธิภาพสายการผลิตที่น้อยกว่า ทั้งนี้เมื่อดูถึงผลด้านประสิทธิภาพสายการผลิตที่ได้จากแบบจำลองปัญหา พบว่าสายการประกอบแผ่นวงจร Interface Board และสายการประกอบจอแสดงภาพที่ทำการจัดสมดุลสายการประกอบแบบหลายผลิตภัณฑ์ซึ่งมีค่า Balance Delay มากกว่า กลับให้ผลประสิทธิภาพสายการผลิตที่สูงกว่าการจัดสมดุลสายการประกอบจอแสดงภาพแบบผลิตภัณฑ์เดียว ทั้งนี้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าอาจเนื่องมาจากสาเหตุในเรื่องของเวลาการจัดสายการผลิตใหม่ (Set-up Time) ซึ่งการจัดสมดุลสายการประกอบแบบผลิตภัณฑ์เดียวจะต้องมีการจัดสายการผลิตใหม่ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ แต่การจัดสมดุลสายการประกอบแบบหลายผลิตภัณฑ์จะเสียเวลาในการจัดสายการผลิตใหม่เพียงครั้งเดียวเท่านั้นเนื่องจากไม่ต้องมีการดึงคนงานเข้าออกและไม่ต้องมีการเคลื่อนย้ายเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ หากมีการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์จะเสียเวลาเพียงแค่การเปลี่ยนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเท่านั้น ดังนั้นเวลาที่สูญเสียไปจากการจัดสายการผลิตใหม่เมื่อเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์จะส่งผลให้ประสิทธิภาพสายการผลิตลดลงด้วย

7.1.2 ผลจากแบบจำลองปัญหา

ผลจากแบบจำลองปัญหาสามารถสรุปได้ดังนี้

1. วิธีการจัดสมดุลสายการประกอบ มีผลต่อประสิทธิภาพสายการผลิต จำนวนผลผลิต และเวลาที่ชิ้นงานอยู่ในระบบสำหรับทุกสายการประกอบ โดยการจัดสมดุลสายการประกอบด้วยวิธี COMSOAL ทำให้ได้ประสิทธิสายการผลิตที่สูงกว่า จำนวนผลผลิตที่มากกว่า และเวลาที่ชิ้นงานอยู่ในระบบสั้นกว่าการจัดสมดุลสายการประกอบด้วยวิธีปัจจุบันของโรงงาน
2. รูปแบบการจัดสมดุลสายการประกอบมีผลต่อประสิทธิภาพสายการผลิต จำนวนผลผลิต และเวลาที่ชิ้นงานอยู่ในระบบสำหรับทุกสายการประกอบ โดยการจัดสมดุลสายการประกอบแบบหลายผลิตภัณฑ์ทำให้ได้ประสิทธิสายการผลิตที่สูงกว่า จำนวนผลผลิตที่มากกว่า และเวลาที่ชิ้นงานอยู่ในระบบสั้นกว่าการจัดสมดุลสายการประกอบแบบผลิตภัณฑ์เดียว

ประสิทธิภาพสายการประกอบและจำนวนผลผลิตที่ได้จากผลการออกแบบการทดลองเพื่อกำหนดระดับของปัจจัยที่เหมาะสม แสดงดังตารางที่ 7.1

ตารางที่ 7.1 ตารางแสดงประสิทธิภาพสายการประกอบและจำนวนผลผลิต

สายการประกอบ	แบบหลายผลิตภัณฑ์และวิธี COMSOAL		แบบหลายผลิตภัณฑ์และวิธีโรงงาน		แบบผลิตภัณฑ์เดียวและวิธี COMSOAL		แบบผลิตภัณฑ์เดียวและวิธีโรงงาน	
Function Key Board	0.8169	1,334	0.7353	1,307	0.7747	1,288	0.7036	1,240
Interface Board	0.8414	1,333	0.8168	1,293	0.7497	1,290	0.7160	1,253
Panel	0.8654	1,314	0.8423	1,298	0.8343	1,271	0.8216	1,192

3. ความเร็วสายพานบางค่ามีผลต่อเวลาที่ชิ้นงานอยู่ในระบบ ซึ่งความเร็วของสายพานที่มากขึ้นส่งผลให้เวลาที่ชิ้นงานอยู่ในระบบลดลง
4. สำหรับสายการประกอบแผ่นวงจร Function Key Board จากผลของการออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียลพบว่าความเร็วสายพานของสายพานช่วงที่ 1 ช่วงที่ 2 และช่วงที่ 5 จากทั้งหมด 5 ช่วง มีผลต่อเวลาที่ชิ้นงานอยู่ในระบบ
5. ในการจัดสายการประกอบแผ่นวงจร Function Key Board เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสายการผลิตที่สูงที่สุด จำนวนผลผลิตมากที่สุด และเวลาที่ชิ้นงานอยู่ในระบบที่สั้นที่สุด ควรทำการจัดสมดุลสายการประกอบด้วยวิธี COMSOAL รูปแบบการจัดสมดุลสายการประกอบแบบหลายผลิตภัณฑ์ และตั้งค่าความเร็วสายพานช่วงที่ 1 ช่วงที่ 2 และช่วงที่ 5 ที่ค่า 18 เซนติเมตรต่อวินาที 8 เซนติเมตรต่อวินาที และ 18 เซนติเมตรต่อวินาที ตามลำดับ
6. สำหรับสายการประกอบแผ่นวงจร Interface Board จากผลของการออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียลพบว่าความเร็วสายพานของสายพานช่วงที่ 1 ช่วงที่ 2 ช่วงที่ 4 และช่วงที่ 5 จากทั้งหมด 5 ช่วง มีผลต่อเวลาที่ชิ้นงานอยู่ในระบบ
7. ในการจัดสายการประกอบแผ่นวงจร Interface Board เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสายการผลิตที่สูงที่สุด จำนวนผลผลิตมากที่สุด และเวลาที่ชิ้นงานอยู่ในระบบที่สั้นที่สุด ควรทำการจัดสมดุลสายการประกอบด้วยวิธี COMSOAL รูปแบบการจัดสมดุลสายการประกอบแบบหลายผลิตภัณฑ์ และตั้งค่าความเร็วสายพานช่วงที่ 1 ช่วงที่ 2 ช่วงที่ 4 และช่วงที่ 5 ที่ค่า 18 เซนติเมตรต่อวินาที 8 เซนติเมตรต่อวินาที 9 เซนติเมตรต่อวินาที และ 18 เซนติเมตรต่อวินาที ตามลำดับ
8. สำหรับสายการประกอบจอแสดงภาพ จากผลของการออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียลพบว่าความเร็วสายพานของสายพานช่วงที่ 2 และช่วงที่ 3 จากทั้งหมด 3 ช่วง มีผลต่อเวลาที่ชิ้นงานอยู่ในระบบ
9. ในการจัดสายการประกอบจอแสดงภาพ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสายการผลิตที่สูงที่สุด จำนวนผลผลิตมากที่สุด และเวลาที่ชิ้นงานอยู่ในระบบที่สั้นที่สุด ควรทำ

การจัดสมดุลสายการประกอบด้วยวิธี COMSOAL รูปแบบการจัดสมดุลสายการประกอบแบบหลายผลิตภัณฑ์ และตั้งค่าความเร็วสายพานช่วงที่ 2 และช่วงที่ 3 ที่ค่า 7 เซนติเมตรต่อวินาที และ 16 เซนติเมตรต่อวินาที ตามลำดับ

10. สายการประกอบแผ่นวงจร Function Key Board และแผ่นวงจร Interface Board ที่ทุกค่าความเร็วสายพานที่ได้ทำการเสนอแนะ จะให้ค่าเวลาที่แผ่นวงจรอยู่ในเครื่องบัดกรีอยู่ภายในช่วงเวลาที่โรงงานกำหนด
11. สายการประกอบจอแสดงภาพที่ทุกค่าความเร็วสายพานที่ได้ทำการเสนอแนะ จะให้ค่าเวลาอุ่นจอแสดงภาพอยู่ในช่วงเวลาที่ยอมรับได้

7.2 ข้อเสนอแนะ

1. การจัดสมดุลสายการผลิตด้วยวิธี COMSOAL เป็นวิธีที่เหมาะสมที่ใช้ในการจัดสมดุลสายการผลิต
2. ถึงแม้ว่าผลที่ได้จากการจัดสมดุลสายการผลิต และจากแบบจำลองปัญหา จะแสดงว่าวิธีการจัดสมดุลสายการผลิตแบบหลายผลิตภัณฑ์จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าการจัดสมดุลสายการผลิตแบบผลิตภัณฑ์เดียว แต่การที่จะตัดสินใจจัดสายการผลิตแบบนี้ก็จะต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลด้วย เช่น ความสามารถของพนักงาน หรือปัญหาทางด้านคุณภาพ
3. รุ่นของผลิตภัณฑ์ก็มีผลต่อประสิทธิภาพต่าง ๆ ของการจัดสมดุลสายการผลิต เนื่องจากแต่ละรุ่นจะมีขั้นงานการผลิตที่ต่างกัน ดังนั้นจะมีผลต่อการจัดสมดุลสายการผลิต ซึ่งต่อไปอาจพิจารณาถึงปัจจัยในเรื่องสัดส่วนของแต่ละรุ่นที่จะเข้าทำการผลิต ว่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพของการจัดสมดุลสายการผลิตหรือไม่ เพื่อที่จะได้ทำการตัดสินใจได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น หรืออาจพิจารณาไปถึงการจัดรุ่นผลิตภัณฑ์ลงสายการผลิตว่ารุ่นใดควรจะจัดให้อยู่กับรุ่นใดบ้างในสายการผลิตหนึ่ง
4. ในงานวิจัยนี้ไม่ได้ศึกษาถึงเรื่องขนาดของบัฟเฟอร์ (Buffer) ระหว่างสถานีงาน เนื่องจากข้อจำกัดในด้านพื้นที่ของสายการประกอบทำการศึกษา แต่เรื่องขนาดของบัฟเฟอร์ (Buffer) ระหว่างสถานีงานก็มีความสำคัญไม่น้อยเนื่องจากสามารถช่วยลดปัญหาในเรื่องของการไม่มีงานป้อน (Starving) และการไม่มีที่ส่งงาน (Blocking) ซึ่งทั้งสองปัญหานี้ส่งผลให้การไหลของงานไม่สม่ำเสมอ และรอบเวลาการผลิตไม่คงที่ทำให้ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามกำลังการผลิตที่ตั้งไว้ อีกทั้งการไม่มีที่ส่งงาน (Blocking) อาจส่งผลให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากการกระแทกของฐานเลื่อนชิ้นงาน (Carrier) เมื่อสายการผลิตเกิดการติดขัดขึ้น โดยการมีบัฟเฟอร์ (Buffer) ระหว่างสถานีงานช่วยทำให้สายการผลิตมี

การผลิตที่ต่อเนื่องยิ่งขึ้น นอกจากนี้สถานีงานใดที่มีเวลาทำงานมากหรือเป็นจุดที่เป็นจุดคอขวด (Bottleneck) ก็อาจจะใส่บัฟเฟอร์ (Buffer) ระหว่างสถานีงานเพิ่มเข้าไปเพื่อให้มีประสิทธิภาพการผลิตที่สูงขึ้น และไม่เกิดปัญหาในทางปฏิบัติ

5. การจำลองแบบปัญหาสามารถนำมาใช้วิเคราะห์ระบบสายงานการประกอบได้เป็นอย่างดี โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติงานจริงเมื่อมีการทดลองปรับปรุงสายการประกอบด้วยวิธีต่าง ๆ
6. ในการจัดทำแบบจำลองปัญหาจะต้องมีการศึกษาระบบอย่างถ่องแท้ เพื่อจะสามารถทำการจำลองระบบได้เปรียบเสมือนจริงมากที่สุด

จากการศึกษาการจัดสมดุลสายการประกอบที่ผ่านมา สามารถสรุปได้ว่าการจัดสมดุลสายการประกอบแบบหลายผลิตภัณฑ์ ด้วยวิธี COMSOAL และการตั้งค่าความเร็วสายพานที่เหมาะสมจะทำให้ได้ประสิทธิภาพสายการผลิตที่มากที่สุด จำนวนผลผลิตมากที่สุด และเวลาที่ชิ้นงานอยู่ในระบบที่น้อยที่สุด

ทั้งนี้ได้นำเทคนิคการจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจำลองระบบที่ทำการศึกษา เพื่อทำการวิเคราะห์สายการประกอบเมื่อมีการปรับปรุงสายการประกอบด้วยวิธีต่าง ๆ ซึ่งแบบจำลองที่จัดทำขึ้นสามารถนำมาใช้วิเคราะห์สายการประกอบได้เป็นอย่างดี ซึ่งผลการศึกษาที่ได้จากงานวิจัยนี้จะได้นำไปเป็นข้อเสนอแนะสำหรับโรงงาน เพื่อทำการปรับปรุงการจัดสมดุลสายการผลิตในอนาคตต่อไป