บทที่ 7

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการวิจัยเพื่อหารูปแบบการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมสำหรับโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งเป็นโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศ โดยมุ่งเน้นที่การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดลำดับงานขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงตัวถัง ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ได้นำกฎการจัดลำดับงานแบบต่างๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการจำลองแบบปัญหาของระบบการผลิตงานโลหะแผ่น สำหรับตัววัดประสิทธิภาพที่นำมาใช้ได้แก่ เวลาไหลของงานในระบบ (Flow Time) เวลาปิดงานของระบบ (Makespan) และจำนวนงานล่าช้าที่เกิดขึ้น (Number of Tardy Jobs)

7.1 สรุปผลงานวิจัย

1) งานวิจัยฉบับนี้มุ่งเน้นการหาวิธีการจัดลำดับงานที่เหมาะสมกับกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงตัวถังเครื่องปรับอากาศของโรงงานกรณีศึกษา โดยมีรูปแบบการใช้งานเครื่องจักรทั้งแบบเครื่องจักรเดี่ยวและเครื่องจักรขนาน ซึ่งในปัจจุบันยังขาดการจัดลำดับงานที่มีประสิทธิภาพ อาศัยเพียงประสบการณ์การทำงานของช่างมาใช้ในการกำหนดลำดับงานให้กับเครื่องจักร จึงทำให้เกิดปัญหาความล่าช้าในกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วนโลหะแผ่น ทั้งทางด้านเวลาที่ใช้ในการผลิตและจำนวนงานที่เสร็จไม่ทันตามกำหนดเวลา อีกทั้งยังขาดการจัดเก็บข้อมูลทางการผลิต ทำให้ไม่สามารถคำนวณหาระยะเวลาที่ต้องใช้ในการผลิตชิ้นส่วนแต่ละชิ้นได้

2) ทำการจัดเก็บข้อมูลการผลิตของหน่วยงานขึ้นรูปโลหะแผ่นเพื่อนำไปใช้ในการจำลองแบบปัญหา ซึ่งประกอบไปด้วย

   - ลำดับขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนแต่ละชิ้น และการใช้งานเครื่องจักรในแต่ละขั้นตอน
   - เวลาที่ใช้ในการผลิตแต่ละขั้นตอนของชิ้นส่วนรวมทั้งเวลาปรับตั้งเครื่องจักร

โดยเริ่มจากการจัดแบ่งลำดับขั้นตอนการผลิตของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น จากนั้นจึงทำการเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอน โดยทำการเก็บข้อมูลเวลาในแต่ละขั้นตอนเป็นจำนวน 10 ครั้ง เพื่อนำไปหาค่าเวลาปฏิบัติงานเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอนและนำไปหาค่าการกระจายของข้อมูลสำหรับการจำลองแบบปัญหา

3) ทำการวิเคราะห์ปัญหาการจัดลำดับงานที่เกิดขึ้นในหน่วยงานขึ้นรูปโลหะแผ่น เพื่อเลือกกฎการจัดลำดับงานที่จะนำมาใช้ทดสอบการจัดตารางการผลิต โดยพบว่าสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกิดงานล่าช้าในระบบคือ มีสภาพคอขวดเกิดขึ้นที่หน่วยงานดัด ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกที่ชิ้นงานส่วนใหญ่ต้องผ่านการเข้าเครื่องจักรของหน่วยงานนี้ ด้วยเหตุนี้จึงนำกฎการจัดลำดับงานแบบ SPT และ LPT มาประยุกต์ใช้ในการจัดลำดับงาน โดยพิจารณาจากเวลาปฏิบัติงานในขั้นตอนที่ 1 เท่านั้น ซึ่งเป็นขั้นตอนที่เกิดสภาพคอขวด นอกจากกฎการจัดลำดับงานทั้งสองแล้ว งานวิจัยฉบับนี้ยังได้ใช้กฎ SPT และกฎ LPT แบบทั่วไปที่พิจารณาจากเวลาปฏิบัติงานรวมของชิ้นส่วน มาใช้ในการทดสอบการจัดลำดับงานเพื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการจัดลำดับงานในปัจจุบัน ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกฎ EDD

4) จัดทำแบบจำลองปัญหาของระบบงานขึ้นรูปโลหะเพื่อนำมาใช้ในการทดสอบผลการจัดลำดับงานด้วยกฎต่างๆ

5) ทำการทดสอบการจัดลำดับงานด้วยกฎ EDD กฎ SPT กฎ LPT กฎ SPT และกฎ LPT ที่พิจารณาจากเวลาปฏิบัติงานในขั้นตอนการผลิตที่ 1 โดยแบบจำลองที่ปัญหาที่สร้างขึ้นในช่วงเดือนที่ทำการศึกษา

6) จากผลการทดลองจัดลำดับงานด้วยกฎต่างๆ และทำการพิจารณาตามเกณฑ์ที่ใช้วัดประสิทธิภาพ ในช่วงเวลา 2 สัปดาห์แรกที่มีความต้องการชิ้นส่วน พบว่า

- *การวัดประสิทธิภาพด้านเวลาไหลของงาน* กฎการจัดลำดับงานที่ดีที่สุดเมื่อเรียงตามลำดับ คือ **SPT P1 – SPT – EDD – LPT P1 – LPT**
- *การวัดประสิทธิภาพด้านเวลาปิดงานของระบบ* กฎการจัดลำดับงานที่ดีที่สุดเมื่อเรียงตามลำดับ คือ **SPT P1 – LPT P1 – EDD – SPT – LPT**
- *การวัดประสิทธิภาพด้านจำนวนงานล่าช้า* กฎการจัดลำดับงานที่ดีที่สุดเมื่อเรียงตามลำดับ คือ **SPT P1 – SPT – EDD – LPT P1 – LPT**

และจากผลการทดลองจัดลำดับงานด้วยกฎต่างๆ แล้วทำการพิจารณาตามเกณฑ์ที่ใช้วัดประสิทธิภาพ ในช่วงสัปดาห์แรกที่มีการสั่งผลิตชิ้นส่วน พบว่า

- *การวัดประสิทธิภาพด้านเวลาไหลของงาน* กฎการจัดลำดับงานที่ดีที่สุดเมื่อเรียงตามลำดับ คือ **SPT P1 – SPT – EDD – LPT P1 – LPT**
- *การวัดประสิทธิภาพด้านเวลาปิดงานของระบบ* กฎการจัดลำดับงานที่ดีที่สุดเมื่อเรียงตามลำดับ คือ **LPT – SPT P1 – LPT P1 – SPT – EDD**
- *การวัดประสิทธิภาพด้านจำนวนงานล่าช้า* กฎการจัดลำดับงานที่ดีที่สุดเมื่อเรียงตามลำดับ คือ **SPT P1 – SPT – EDD – LPT P1 – LPT**

7) ผลสรุปของการวิเคราะห์การจัดลำดับงานด้วยกฎต่างๆ ทั้ง 5 กฎ โดยพิจารณาจากเกณฑ์ที่ใช้วัดประสิทธิภาพทั้งสามด้าน พบว่ากฎ **SPT P1** นั้นให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการจัดลำดับงานด้วยกฎอื่นๆ ในทุกๆ ด้าน รองลงมาคือ กฎ SPT กฎ EDD กฎ LPT P1 และ กฎ LPT ตามลำดับ

จากการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองระหว่างการจัดลำดับงานด้วยกฎ SPT P1 กับ กฎ EDD ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับวิธีการจัดลำดับงานในปัจจุบันของโรงงาน ในช่วงเวลา 2 สัปดาห์แรกที่มีความต้องการชิ้นส่วน พบว่า

- เปอร์เซ็นต์ปรับปรุงด้านเวลาไหลของงานเท่ากับ 15.39%
- เปอร์เซ็นต์ปรับปรุงด้านเวลาปิดงานเท่ากับ 2.30%
- เปอร์เซ็นต์ปรับปรุงด้านจำนวนงานล่าช้าเท่ากับ 33.33%

และในช่วงสัปดาห์แรกที่มีการสั่งผลิตชิ้นส่วน พบว่า

- เปอร์เซ็นต์ปรับปรุงด้านเวลาไหลของงานเท่ากับ 19.69%
- เปอร์เซ็นต์ปรับปรุงด้านเวลาปิดงานเท่ากับ 3.52%
- เปอร์เซ็นต์ปรับปรุงด้านจำนวนงานล่าช้าเท่ากับ 45.45%

7.2 ข้อเสนอแนะ

1) การที่จะหาวิธีการจัดลำดับงานที่ดีสุดนั้นไม่สามารถทำได้โดยง่าย เนื่องจากขึ้นอยู่องค์ประกอบหลายอย่าง อันได้แก่ ลักษณะรูปแบบของงานที่จะทำการผลิต ลำดับขั้นตอนการผลิต ปริมาณการผลิต กำหนดส่งมอบ เวลาปฏิบัติงาน เวลาปรับตั้งเครื่องจักรและอื่นๆ ซึ่งเห็นได้ว่าหากองค์ประกอบใดเปลี่ยนแปลงไป ย่อมส่งผลถึงการหาวิธีการจัดตารางการผลิตที่ดีที่สุดด้วย ดังนั้นการจัดลำดับงานด้วยกฎ SPT P1 จึงเป็นเพียงกฎการจัดลำดับงานที่เหมาะสมต่อ

การจัดตารางการผลิตในช่วงเวลาที่ศึกษาเท่านั้น แต่หากมีการนำข้อมูลการผลิตในช่วงเวลาอื่นๆ มาใช้ในการจำลองแบบปัญหาหลายๆ ครั้งแล้วผลลัพธ์ที่ได้ยังคงเป็นกฎ SPT P1 อยู่ ก็อาจสรุปได้ว่ากฎ SPT P1 นั้นเป็นกฎการจัดลำดับงานที่ดีที่สุดสำหรับกระบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่นของโรงงานแห่งนี้

2) ในการที่จะหากฎการจัดลำดับงานที่ดีที่สุดนั้น จำเป็นต้องอาศัยการทดลองจัดลำดับงานด้วยกฎต่างๆ เป็นระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้ข้อมูลการผลิตที่ใช้ในการจำลองแบบปัญหามีความหลายหลายมากขึ้น และใกล้เคียงกับสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นจริงของระบบการผลิตมากที่สุด

3) กฎการจัดลำดับงานแบบ SPT P1 และ LPT P1 นั้นเกิดจากการพิจารณาเวลาปฏิบัติงานของขั้นตอนที่เกิดสภาพคอขวด ซึ่งในที่นี้เกิดขึ้นที่ขั้นตอนงานที่ 1 ดังนั้นหากนำแนวคิดดังกล่าวไปประยุกต์ใช้กับตำแหน่งงานอื่นๆ ที่มีสภาพคอขวดเกิดขึ้นรองลงมา อาจทำให้ได้ผลการจัดลำดับงานที่ดีกว่านี้

4) ในงานวิจัยนี้ไม่ได้ศึกษาถึงเรื่องของการขาดวัตถุดิบในการผลิต การแทรกงานหลังจากที่จัดตารางการผลิตแล้ว การหยุดงานระหว่างทำงาน การเสียหายของเครื่องจักร การขาดงานของพนักงานและอื่นๆ ซึ่งหากนำสิ่งต่างๆ เหล่านี้มาประกอบการพิจารณาในการจัดลำดับงานด้วยแล้ว จะทำให้ได้ผลการจัดลำดับงานที่มีความใกล้เคียงกับสภาพการณ์ของระบบงานจริงมากยิ่งขึ้น

5) ควรเฝ้าสังเกตดูว่าการจัดลำดับงานในระบบงานจริงนั้นให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับแบบจำลองหรือไม่ เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงแบบจำลองปัญหาให้มีพฤติกรรมใกล้เคียงกับระบบงานจริงที่สุด โดยในช่วงเวลา 2 สัปดาห์แรกที่มีความต้องการชิ้นส่วนพบว่า เวลาไหลของงานในระบบงานจริงนั้นมีค่า 1352.50 ชั่วโมง เวลาที่งานรออยู่ในระบบมีค่า 809.25 ชั่วโมง และมีงานล่าช้า 17 งาน ซึ่งสังเกตได้ว่า ค่าที่ได้จากระบบงานจริงนั้นจะสูงกว่าค่าที่ได้จากแบบจำลองเล็กน้อยเมื่อทำการจัดลำดับงานด้วยกฎ EDD (ตารางที่ 6.8) ทั้งนี้เพราะการจำลองปัญหาด้วยแบบจำลองนั้น ไม่ได้พิจารณาถึงปัจจัยการผลิตหลายประการดังที่กล่าวไว้ในข้อ 4 ซึ่งเมื่อคิดเป็นสัดส่วนความแตกต่างระหว่างค่าที่ได้จากระบบงานจริงกับแบบจำลองมีค่าเป็น 0.6% 0.94% และ 13.33% ตามลำดับ

6) การสร้างแบบจำลองปัญหานั้นจำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจกับระบบงานจริงอย่างถ่องแท้ เพื่อที่จะสามารถทำการจำลองระบบได้เสมือนจริงมากที่สุด