

บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาถึงผลกระทบของความไม่แน่นอนในกรณีของเครื่องจักรเสีย โดยการสร้างโปรแกรมเพื่อช่วยในการจัดตาราง/การเปลี่ยนตารางการผลิต และกฎเกณฑ์ทางฮิวริสติกส์ต่าง ๆ ช่วยในการจัด/เปลี่ยนตาราง นอกจากนี้แล้วโปรแกรมนี้ยังสามารถทำการจัดตารางแบบโต้ตอบ โดยให้ผู้จัดตารางพิจารณาถึงประสิทธิภาพของการจัดตารางที่ได้ หากยังไม่พอใจไม่เป็นที่พอใจ สามารถปรับเปลี่ยนเพื่อความเหมาะสมสำหรับงานแต่ละงานหรือเครื่องจักรแต่ละเครื่องได้ และลักษณะที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของโปรแกรมนี้คือ สามารถจัดการกับการเกิดเครื่องจักรเสียหลังจากที่ได้ทำตารางการผลิตไปใช้ กล่าวคือ ผู้จัดตารางสามารถเปลี่ยนแปลงตารางให้เหมาะสมกับการผลิตในแต่ละช่วงเวลาที่เกิดเครื่องจักรเสีย อาจกล่าวได้ว่าโปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่มีความยืดหยุ่นได้ (Flexible Program) ซึ่งจะทำการจัดตารางการผลิตนั้นเป็นแบบยืดหยุ่น (Flexible Scheduling)

จากรายละเอียดดังกล่าวข้างต้นนั้น สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ในการจัดตารางการผลิต เริ่มจากการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับงานและเครื่องจักร เช่น รายละเอียดของงาน กำหนดส่งงาน เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน เครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละการทำงาน จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้นำมาทำการจัดตารางโดยใช้กฎเกณฑ์ต่าง ๆ และวัดประสิทธิภาพของการจัดตาราง หากยังไม่พอใจในผลของการจัดตารางสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงได้
2. จากโปรแกรมการจัดตาราง/เปลี่ยนตารางการผลิตที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการจัด/เปลี่ยนตารางนั้น ประกอบไปด้วย 4 ส่วนด้วยกันคือ

2.1 ส่วนของข้อมูลเพื่อการจัดตาราง ซึ่งได้แก่ รายละเอียดของงาน กำหนดส่งงาน เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน และเครื่องจักรที่ใช้ เป็นต้น

2.2 ส่วนของการจัดตาราง โดยมีกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้แก่ EDD (Earliest Due date) , SPT (Shortage Processing Time) LPT (Longest Processing Time) , SDT (Smallest Ratio by Dividing Total Processing Time) , LDT (Longest Ratio by Dividing Total Processing Time) , SMT (Smallest Ratio by Multiplying Total Processing Time) LMT (Longest Ratio by Multiplying Total Processing Time) , SLACK

(Slack Time) , SLACK/TP (Smallest Ratio Slack Time to Total Processing Time) และ RANDOM

- 2.3 ส่วนของการเปลี่ยนตาราง มีรายละเอียดเพื่อการเปลี่ยนตาราง ได้แก่ เครื่องจักรที่เสีย เวลาที่เกิดเครื่องจักรเสีย การกำหนดเครื่องจักรที่สามารถทำแทนเครื่องจักรที่เสีย รวมทั้งมีกฎเกณฑ์ที่ใช้ในการเปลี่ยนตารางอีกด้วย
- 2.4 ส่วนของการแสดงผล เป็นส่วนที่แสดงผลของการจัด/เปลี่ยนตาราง ประกอบไปด้วย Gantt Chart ของงานและเครื่องจักร และประสิทธิภาพของงานและอัตราการใช้เครื่องจักรที่ได้จากการจัด/เปลี่ยนตาราง ได้แก่ การไหลของงานในระบบโดยเฉลี่ย (Mean Flowtime) , การสายของงานโดยเฉลี่ย (Mean Lateness) , งานล่าช้าโดยเฉลี่ย (Mean Tardiness) , จำนวนงานล่าช้าโดยเฉลี่ย (Number of Tardy Jobs) และอัตราการใช้เครื่องจักรโดยเฉลี่ย (Utilization of Machine)
3. จากการทดสอบโปรแกรมการจัดตารางการผลิตโดยใช้กรณีศึกษา 10 กรณี ซึ่งแต่ละกรณีประกอบไปด้วยงาน 10 งาน และเครื่องจักร 5 เครื่อง พบว่ากฎเกณฑ์ SMT จะให้ประสิทธิภาพของการจัดตารางที่เหมาะสมที่สุด สำหรับ EDD , SPT , SDT และ SLACK เป็นกฎเกณฑ์ที่ดีรองลงมาตามลำดับ
4. ในการจัดตารางแบบโต้ตอบมี 2 วิธีด้วยกันคือ
- 4.1 การเลื่อนการทำงานไปทางซ้าย (Left Shift)
 - 4.2 การเลื่อนการทำงานไปทางขวา (Right Shift)
- และเมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของการจัดตาราง จะเห็นได้ว่ากฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดตารางนั้น ทุกกฎเกณฑ์ให้ประสิทธิภาพของการจัดตารางที่ดีขึ้นกว่าเดิม และเมื่อกล่าวถึงประสิทธิภาพของการจัดตารางโดยสรุปแล้ว พบว่ากฎเกณฑ์ที่ให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าเดิมมากคือ LPT (Longest Processing Time) , LMT (Longest Ratio by Multiplying Total Processing Time) และ LMT (Longest Ratio by Dividing Total Processing Time) สำหรับกฎเกณฑ์ที่ใช้กับการจัดตารางที่ให้ประสิทธิภาพที่ดีอยู่แล้วนั้น เมื่อนำมาจัดตารางแบบโต้ตอบ จะทำให้ประสิทธิภาพของการจัดตารางดีขึ้นกว่าเดิม เนื่องจากกฎเกณฑ์เหล่านี้ให้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมแล้วนั่นเอง
5. เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบของความไม่แน่นอนที่มีต่อการจัดตารางการผลิต ซึ่งในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มุ่งเน้นถึงการเกิดกรณีเครื่องจักรเสีย เมื่อทำการจัดตารางการผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งในการจัดตารางนี้จะไม่มีการเพิ่มขึ้นเข้ามาในระบบอีก ปรากฏว่าเมื่อเครื่องจักรเสียในช่วงเวลาที่เริ่มต้นทำงานและเสียเป็นเวลานาน จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการจัดตาราง ได้แก่ การไหลของงานในระบบนานขึ้น การสายของงานและงานล่าช้าเพิ่มมากขึ้น จำนวนงาน

ล่าช้ามีจำนวนเพิ่มขึ้น และอัตราการใช้เครื่องจักรลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องจักรที่เสียในช่วงต้นของการทำงานและเป็นเวลาน้อย ๆ เครื่องจักรที่เสียเป็นเวลานาน ๆ ในช่วงเวลาท้าย และเครื่องจักรที่เสียเป็นเวลาน้อย ๆ ในช่วงท้าย จะมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการจัดตารางน้อยมาก

6. เมื่อมีเครื่องจักรเสียเกิดขึ้นจะมีผลกระทบต่อการทำงานนั้น ๆ โดยตรงซึ่งเรียกว่า การทำงานที่มีผลกระทบ (Effected Operation) ซึ่งทำให้การทำงานนี้จะมีผลกระทบไปยังการทำงานอื่น ๆ ซึ่งเรียกว่า การทำงานที่ถูกกระทบ (Affected Operation) ในกรณีของการทำงานที่มีผลกระทบสามารถที่จะทำการเปลี่ยนตารางได้ 2 แบบคือ 1) Resume/Repeat สามารถนำการทำงานนั้นมาทำต่อจากเวลาปฏิบัติงานที่ยังเหลืออยู่ได้ หรือการทำงานนั้นต้องเริ่มต้นทำใหม่ทั้งหมด และ 2) Alternative/Non Alternative สามารถที่จะนำการทำงานนั้นไปทำบนเครื่องจักรอีกเครื่องหนึ่งที่สามารถทำแทนกันได้ หรือไม่มีเครื่องจักรใดที่สามารถทำการทำงานนี้แทนได้
7. ในการเปลี่ยนตารางการผลิตเมื่อเกิดกรณีเครื่องจักรเสีย มี 2 วิธีด้วยกันคือ
 - 6.1 โดยใช้ลำดับของการทำงานตามเดิม
 - 6.2 โดยการนำกฎเกณฑ์ทางฮิวริสติกส์ที่ใช้ในการจัดตาราง ได้แก่ EDD , SPT , LPT , SDT , LDT , SMT , LMT , SLACK , SLACK/TP และ RANDOM เป็นต้น ช่วยในการเปลี่ยนตารางโดยการทำงานที่อยู่ในเวลาที่เครื่องจักรเสีย ทำการจัดตารางใหม่อีกครั้งโดยใช้กฎเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น
7. จากการศึกษาตารางโดยใช้กฎเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น พบว่ากฎเกณฑ์ที่ให้ประสิทธิภาพของการเปลี่ยนตารางที่ดีที่สุดคือ SMT ซึ่งจะให้ประสิทธิภาพของการจัดตารางที่เหมาะสมในด้านการไหลของงานโดยเฉลี่ย การสายของงาน งานล่าช้าและจำนวนงานล่าช้า. ถ้าหากพิจารณาในด้านของอัตราการใช้เครื่องจักร LDT ให้ประสิทธิภาพที่เหมาะสม เมื่อก้าวโดยสรุปแล้วกฎเกณฑ์ SMT จะให้ประสิทธิภาพของการเปลี่ยนตารางที่เหมาะสมที่สุด ส่วนการจัดตารางแบบอื่น ๆ ที่ให้ประสิทธิภาพของการจัดตารางที่เหมาะสมนั้น เช่น EDD , SPT , SDT และ SLACK เป็นต้น
8. จากการศึกษาตารางการผลิตโดยใช้กฎเกณฑ์ทางฮิวริสติกส์ พบว่ายังสามารถที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพของการจัดตารางได้อีก ดังนั้นจึงนำการจัดตารางแบบโต้ตอบ โดยการนำ 2 กฎเกณฑ์ที่ให้ประสิทธิภาพของการจัด/เปลี่ยนตารางที่เหมาะสมคือ SMT และ EDD ซึ่งให้ประสิทธิภาพของการเปลี่ยนตารางที่ดีขึ้นกว่าเดิม

6.2 ข้อเสนอแนะ

1. จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้นวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาถึงผลกระทบของความไม่แน่นอนที่มีต่อการจัดการตารางการผลิต ได้แก่ กรณีเครื่องจักรเสีย ซึ่งได้ทำการสร้างโปรแกรมเพื่อช่วยในการจัดการตาราง/เปลี่ยนตารางการผลิต ดังนั้น โปรแกรมนี้สามารถที่จะนำไปพัฒนาเพื่อใช้ในระบบการผลิตจริงต่อไป โดยนำไปช่วยในการวางแผนการจัดการตารางการผลิต ซึ่งถ้าหากเกิดกรณีเครื่องจักรเสียขึ้น สามารถที่จะเปลี่ยนตารางการผลิตเพื่อให้สอดคล้องกับระบบการผลิตที่เป็นอยู่ได้ อาจจะนำไปใช้ในกรณีมีงานเร่งด่วน มีงานอื่นแทรกเข้ามา หรือมีการเพิ่ม/ลดงานบางงาน
2. จากโปรแกรมนี้สามารถพัฒนาไปสู่ระบบผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสามารถช่วยผู้จัดการตัดสินใจในการจัด/เปลี่ยนตารางการผลิต เพื่อความเหมาะสมของระบบการผลิตต่อไป
3. โปรแกรมนี้ยังสามารถที่จะนำไปพัฒนาในด้านการกำหนดเส้นทางเดินของงาน เมื่อมีการนำงานเข้ามาในระบบ โดยมีการกำหนดว่างานแต่ละงานสามารถทำงานบนเครื่องจักรใดบ้าง

6.3 ข้อจำกัดของโปรแกรม

โปรแกรมการจัดการตาราง/การเปลี่ยนตารางการผลิตที่ผู้วิจัยได้นำเสนอไปนั้น ยังมีข้อจำกัดอีกหลายประการดังต่อไปนี้

1. ในการจัดการตารางการผลิตที่เกิดขึ้นในระบบการผลิตโดยทั่ว ๆ ไปนั้น จะมีงานเข้ามาในระบบตลอดเวลา เช่น อาจจะมีงานด่วนแทรกเข้ามาซึ่งขึ้นอยู่กับความสำคัญของลูกค้าด้วย หรืองานเร่ง เป็นต้น การจัดการตารางการผลิตควรจะมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ ซึ่งโปรแกรมที่จัดทำขึ้นนี้ไม่สามารถที่จะรองรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้ได้
2. ในทางปฏิบัติการกำหนดเส้นทางเดินของงานควรจะกำหนดล่วงหน้า เมื่อมีการจัดการตารางการผลิต แล้วมีการวางของเครื่องจักร เครื่องจักรเสียหรือเหตุการณ์อื่น ๆ โปรแกรมจะสามารถค้นหาเครื่องจักรที่สามารถทำงานแทนที่ได้ทันที
3. ในส่วนของโปรแกรมนั้นยังมีข้อบกพร่องอยู่ คือ โปรแกรมนี้ไม่ได้เขียนส่วนช่วย (Help) ในการใช้งาน ดังนั้นผู้ใช้ต้องเสียเวลาในการทดลองใช้โปรแกรม