

บทที่ 6

อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ วัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงรูปแบบโครงข่ายกิจกรรมของโครงการซ่อมบำรุงรักษาโรงงานประจำปี และลดเวลาโครงการซ่อมบำรุงรักษาโรงงานประจำปี

จากการวิจัยเพื่อให้ได้รูปแบบโครงข่ายกิจกรรมของโครงการซ่อมบำรุงรักษาโรงงานประจำปี และลดเวลาโครงการลง ซึ่งจากการศึกษารายละเอียดของข้อมูลกิจกรรมงานซ่อมบำรุงรักษาประจำปีในปัจจุบัน จะต้องใช้เวลาในการดำเนินงานทั้งสิ้น 26 วัน งานวิจัยนี้ทำให้ได้แผนงานสำหรับโครงการซ่อมบำรุงรักษาโรงงานประจำปี ซึ่งใช้เวลาดำเนินการลดลงเหลือ 19 วัน จากการศึกษากิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์กิจกรรมย่อย โดยใช้หลักการระเบียบวิธีวิถีวิกฤต (Critical Path Method: CPM) ปรับปรุงโครงข่ายกิจกรรม ประกอบกับเทคนิคลดเวลาสูญเสียเปล่า ECRS และ เทคนิคการตั้งคำถาม 5W 1H พบว่าสามารถลดเวลาในการดำเนินโครงการลง โดยการโยกย้ายงานไปให้กับผู้รับเหมาช่วง และ ปรับปรุงลดเวลากิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในงานลง จึงทำให้สามารถลดเวลาสูญเสียเปล่าของโครงการลงได้

6.1. อภิปรายผลการศึกษา

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่าการวิจัยบางส่วนไม่ตรงกับแนวคิดและทฤษฎีซึ่งเป็นผลมาจากสาเหตุต่างๆดังนี้

1. กิจกรรมซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรในกระบวนการผลิต และบรรจุ รวมถึงเครื่องจักรในระบบสนับสนุนการผลิตที่เป็นกิจกรรมในสายงานวิกฤตแบบต่อเนื่องทุกกิจกรรม ไม่จำเป็นต้องเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรที่มีผลต่อการหยุดงานในสายการผลิตและบรรจุ เมื่อไม่เป็นเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและบรรจุโดยตรง หรือเนื่องจากความยืดหยุ่นในการดำเนินกิจกรรม ได้แก่ (1) จำนวนขั้นตอนของกิจกรรมซ่อมบำรุงรักษา (2) ความสามารถด้านการถูกทดแทน ด้วยเครื่องจักร อุปกรณ์ แรงงานคน และวิธีการอื่นในงานซ่อมบำรุงรักษา (3) จำนวนอะไหล่สำรอง ดังนั้นการวิเคราะห์ขั้นตอนสายงานวิกฤต จึงเป็นขั้นตอนเบื้องต้นในการกรองข้อมูลเพื่อค้นหากิจกรรมที่มีผลกระทบต่อความล่าช้าของโครงการ

2. ค่าประมาณเวลาการทำกิจกรรมในโครงการซ่อมบำรุงรักษาประจำปี ในแต่ละกิจกรรม ได้มาจากกระบวนการระดมความคิดของผู้เกี่ยวข้องในหน่วยงานซ่อมบำรุงของโรงงานกรณีศึกษา ถือเป็นข้อมูลลักษณะอุดมคติที่มีพื้นฐานข้อมูลมาจากประสบการณ์ร่วมกับข้อมูลที่ได้

จากการปฏิบัติจริง ซึ่งอาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นซึ่งไม่ได้ถูกนำมาพิจารณา ได้แก่ ปัจจัยด้านงบประมาณ และค่าใช้จ่าย

นอกจากนี้ยังพบประเด็นที่น่าสนใจอื่นอีก ดังนี้

1. ในการจัดทำแผนงานซ่อมบำรุงรักษาประจำปีโดยใช้เทคนิคการบริหารโครงการ เข้ามาช่วยในการวางแผนงาน ทำให้สามารถมองเห็นถึงภาพรวมของโครงการ รวมทั้งมองเห็นถึง ส่วนประกอบต่างๆของงานซ่อมบำรุงรักษาซึ่งโดยปกติจะมีกิจกรรมย่อยประกอบกันเป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจทำให้เกิดความยุ่งยากในการปฏิบัติ ดังนั้นการนำการบริหารโครงการซ่อมบำรุงมาช่วย ในการวางแผนงานและควบคุม ทำให้ผู้ปฏิบัติงานส่วนของการกำหนดแผนงาน ทำงานได้อย่าง เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

2. อัตราประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของโรงงานกรณีศึกษาซึ่งเป็นโรงงานใน อุตสาหกรรมยา มีค่าน้อยสังเกตจากรางที่ 5.25 เมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมอื่นอันเนื่องมาจาก พฤติกรรมการผลิตของโรงงานกรณีศึกษานั้นมีขั้นตอนของการเตรียมงานหรือหยุดตามแผนมาก ซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดมาตรฐานการผลิตที่ดี GMPs จึงทำให้ค่า อัตราความพร้อมใช้ของ เครื่องจักร (Availability) มีค่าน้อย ค่าอัตราสมรรถนะของเครื่องจักร(Performance) มีค่าต่ำ เนื่องจากมีการหยุดเพื่อตรวจสอบกระบวนการทางด้านคุณภาพในระหว่างการผลิตและบรรจุเป็น ระยะเวลา แต่พบว่าค่าอัตราคุณภาพ (Quality rate) มีค่าสูง ซึ่งเมื่อคำนวณเป็นค่าอัตราประสิทธิผล โดยรวมของเครื่องจักรแล้วจึงทำให้มีค่าต่ำ แต่อย่างไรก็ตามทางโรงงานกรณีศึกษายังให้การ ยอมรับกับค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในปัจจุบัน

3. โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟ์โปรเจคสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผน งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้วางแผนงานประหยัดเวลาในการวิเคราะห์ พิจารณาข้อมูลสำหรับงานโครงการซ่อมบำรุงรักษาโรงงานประจำปีได้เป็นอย่างดี

4. การปรับปรุงลดเวลาโครงการซ่อมบำรุงรักษาประจำปีนี้ ได้นำเสนอ 1) วิธีลดเวลา กิจกรรมสูญเสียเปล่าด้วยการตั้งคำถาม 5W1H , ECRS ร่วมกับ 2) วิธีการปรับปรุงโครงข่ายกิจกรรม ของโครงการให้เป็นแบบคู่ขนาน ซึ่งวิธีการแรกเป็นการปรับปรุงเวลาดำเนินกิจกรรมในสายงาน วิกฤตและนอกสายงานวิกฤตให้ลดน้อยลง ซึ่งสามารถปรับลดได้เฉพาะบางกิจกรรมเท่านั้น ส่วน กิจกรรมนอกจากนั้นไม่สามารถปรับลดได้อีก

จากตารางที่ 6.1 จะเห็นได้ว่าการที่ปรับลดเฉพาะเวลาดำเนินกิจกรรมเพียงอย่างเดียวไม่สามารถที่จะทำให้เวลารวมของโครงการ ลดลงตามเป้าหมาย 19 วันทำการ โดยค่าอัตราการปรับลดเวลากิจกรรมในสายงานวิกฤตลดลงได้เพียงร้อยละ 12 เท่านั้น จึงมีการใช้วิธีที่สองเข้าช่วยโดยการปรับปรุงโครงข่ายให้เป็นการดำเนินกิจกรรมแบบคู่ขนาน ตารางที่ 6.1 จะเห็นได้ชัดว่าสามารถลดเวลารวมของโครงการลงจนสามารถบรรลุเป้าหมาย 19 วันทำการ

ตารางที่ 6.1 ข้อมูลการปรับปรุงโครงข่ายกิจกรรมของโครงการเป็นแบบคู่ขนาน หน่วย : วัน

	ก่อนปรับปรุง	ระหว่างการปรับปรุง			หลังปรับปรุง
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
วิธีการปรับปรุงโครงข่ายของโครงการ	-	ปรับปรุงลดเวลากิจกรรมในสายงานวิกฤต (5W1H และ ECRS)	ปรับรูปแบบโครงข่ายเป็นทำงานคู่ขนาน	ปรับปรุงลดเวลากิจกรรมร่วมกับปรับรูปแบบโครงข่ายการทำงานเป็นแบบคู่ขนาน	-
ระยะเวลาดำเนินโครงการโครงการ (วัน)	26	23	22	19	19
เวลาที่ลดได้ (วัน)	-	3	4	7	7
อัตราลดร้อยละ (%)	-	12	15	27	27

ดังนั้นการปรับปรุงโครงข่ายกิจกรรมแบบคู่ขนานนั้น เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสูง สามารถลดเวลาโครงการลงได้ถึงร้อยละ 15 ซึ่งหากใช้ทั้งสองวิธีการร่วมกัน จะทำให้สามารถลดเวลาลงได้ร้อยละ 27 และทำให้เวลาโครงการลดลงตามเป้าหมาย 19 วันทำการ

5. อัตราความพร้อมการผลิตตลอดทั้งปี เพิ่มขึ้น จาก 69 % เป็น 71 % ผลจากการปรับปรุงลดเวลาดำเนินโครงการ ทำให้เวลาในการผลิตเพิ่มขึ้น 7 วันทำการ ผลการเปรียบเทียบแสดงในตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 เปรียบเทียบอัตราความพร้อมการผลิต ก่อนและหลังปรับปรุง หน่วย : วัน

	จำนวนวันตามปี ปฏิทิน (วัน)	จำนวนวันหยุดตาม แผนงานประจำปี (วัน)	อัตราความพร้อมการผลิต $A_p = \frac{\text{จำนวนวันตามปีปฏิทิน} - \text{จำนวนวันหยุดตามแผน}}{\text{วันตามปีปฏิทิน}}$
ก่อนปรับปรุง	365	113	69 %
หลังปรับปรุง	365	106	71 %

6. จากการปรับปรุงลดเวลาโครงการด้วยเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H, ECRS ร่วมกับการปรับโครงสร้างกิจกรรมโดยการดำเนินกิจกรรมคู่ขนาน ซึ่งปฏิบัติโดยพนักงานประจำของโรงงานที่มีทักษะร่วมกับผู้รับเหมาช่วงจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องจักร พบว่าค่าเวลาการเกิด Breakdown ครั้งแรกหลังจาก PM หรือ Mean Time Before First Failure (MTBFF) เดิมที่มีค่าน้อยกว่า 102 วัน พบว่าค่าเฉลี่ยยาวนานขึ้น ทำให้ค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรในสายการผลิต เพิ่มขึ้นจาก 95.64% เป็น 97.88%

ตารางที่ 6.3 เปรียบเทียบอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรในสายการผลิต

	ช่วงเวลาการเกิด Breakdown ครั้ง แรกเฉลี่ย (MTBFF) (วัน)	ระยะเวลาซ่อม เฉลี่ย (วัน)	อัตราความพร้อมใช้งานเครื่องจักร $A_m = \frac{MTBFF - \text{ระยะเวลาซ่อมเฉลี่ย}}{MTBFF}$
ก่อนปรับปรุง	49.667	2.2	95.6 %
หลังปรับปรุง	102	2.2	97.9 %

หมายเหตุ คำนวณเทียบที่ 102 วัน

7. จากการปรับปรุงโครงสร้างโดยการดำเนินกิจกรรมแบบคู่ขนานนั้น ได้ใช้กลุ่มผู้ปฏิบัติสองกลุ่ม โดยมาจากพนักงานของบริษัทฯเองและผู้รับเหมาช่วงที่ผ่านการพิจารณาทักษะและประสบการณ์ในการปฏิบัติงานแล้ว ซึ่งผลหลังจากดำเนินกิจกรรมในโครงการพบว่า อัตราการใช้งานของเครื่องจักรยาวนานขึ้น หลังจากพิจารณาถึงเหตุผลความเป็นไปได้ที่เครื่องจักรมีอัตรา

การใช้งานเพิ่มขึ้น พบว่ากิจกรรมงานต่างๆที่ดำเนินในโครงการยังคงมีมาตรฐานวิธีปฏิบัติเดิมเปลี่ยนแปลงเฉพาะกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งผู้รับเหมาช่วงที่ร่วมปฏิบัติงานในช่วงเวลาดังกล่าวเป็นผู้รับเหมาช่วงที่เป็นตัวแทนของผู้ผลิตเครื่องจักรโดยตรง จึงมีความเชี่ยวชาญเฉพาะในเครื่องจักรที่รับผิดชอบ ซึ่งเป็นผลให้เครื่องจักรได้รับการซ่อมบำรุงรักษาอย่างถูกต้องตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต ในอดีต โรงงานตัวอย่างได้ใช้พนักงานผู้ผ่านการอบรมวิธีปฏิบัติจากผู้ผลิตเครื่องจักรแล้วเป็นผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งจะปฏิบัติตามขั้นตอนในเอกสารและปฏิบัติงานเพียงปีละ 1 ครั้ง เท่านั้น ต่างจากผู้รับเหมาช่วงซึ่งมีความชำนาญสูงเนื่องจากได้ปฏิบัติงานในหน้าที่ซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรที่รับผิดชอบโดยตรง จึงช่วยส่งเสริมให้ประสิทธิภาพในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรในภาพรวมดีขึ้น

6.2. สรุปผลการศึกษา

สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การแบ่งแยกย่อยโครงสร้างกิจกรรมงาน (WBS) โครงการซ่อมบำรุงรักษาโรงงานประจำปี ทำให้สามารถวิเคราะห์โครงข่ายงานอย่างเป็นระบบโดยได้จำแนกกลุ่มงานของโครงการ เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ (1) กลุ่มที่ 1 กลุ่มกิจกรรมบำรุงรักษาประจำปีระบบผลิตน้ำสำหรับยาฉีด (PWS) (2) กลุ่มที่ 2 กิจกรรมซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรในสายการผลิต (3) กลุ่มที่ 3 กิจกรรมบำรุงรักษาประจำปีระบบกำเนิดลมอัด (Air compressor) และระบบกำเนิดไอน้ำ (Boiler) (4) กลุ่มที่ 4 กิจกรรมบำรุงรักษาประจำปี HVAC
2. การแบ่งแยกย่อยโครงสร้างกิจกรรมงาน (WBS) โครงการซ่อมบำรุงรักษาโรงงานประจำปี นอกจากทำให้เกิดการจัดแบ่งกลุ่มกิจกรรมหลักเพื่อให้สามารถวิเคราะห์กิจกรรมอย่างเป็นระบบตามในข้อ (1) แล้วยังสามารถทราบถึงภาพรวมจำนวนกิจกรรมทั้งหมดของโครงการ ซึ่งมีทั้งสิ้น 135 กิจกรรม แบ่งเป็น กลุ่มกิจกรรมบำรุงรักษาประจำปีระบบผลิตน้ำสำหรับยาฉีด (PWS) 37 กิจกรรม กลุ่มกิจกรรมซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรในสายการผลิต 15 กิจกรรม กลุ่มกิจกรรมบำรุงรักษาประจำปีระบบกำเนิดลมอัด (Air compressor) และระบบกำเนิดไอน้ำ (Boiler) 2 กิจกรรม และ กลุ่มกิจกรรมบำรุงรักษาประจำปีระบบปฏิบัติการสำหรับกระบวนการผลิต HVAC 81 กิจกรรม

3. จากการวิเคราะห์โครงข่ายกิจกรรมซ่อมบำรุงรักษาโรงงานประจำปี ด้วยเทคนิคระเบียบวิธีวิถีวิฤกต (Critical Path Method: CPM) พบว่าปัจจุบันก่อนปรับปรุงมีกิจกรรมที่อยู่บนสายงานวิฤกต (ค่าเวลาลอยตัวเป็น 0) ทั้งสิ้น 29 กิจกรรม รวมเวลาโครงการ 26 วัน
4. จากการวิเคราะห์ กิจกรรมอย่างละเอียดเพื่อปรับปรุงลดเวลากิจกรรมด้วยเทคนิคการปรับปรุงงานและเทคนิคการลดเวลาสูญเสีย ECRS ผ่านเทคนิคการตั้งคำถาม 5W 1H ร่วมกับการปรับปรุงโครงข่ายกิจกรรมแบบคู่ขนาน ทำให้สามารถลดเวลาโครงการได้ ซึ่งหลังจากปรับปรุงโครงข่ายแล้วพบว่ามีกิจกรรมที่อยู่บนสายงานวิฤกตลดจาก 29 กิจกรรมเหลือ 22 กิจกรรมโดยที่ 7 กิจกรรมถูกปรับให้อยู่นอกสายงานวิฤกต รวมเวลาโครงการ 19 วัน คิดเป็นร้อยละ 27
5. อัตราความพร้อมการผลิตตลอดทั้งปี เพิ่มขึ้น จาก 69 % เป็น 71 % ผลจากการปรับปรุงลดเวลาดำเนินโครงการ ทำให้เวลาในการผลิตเพิ่มขึ้น 7 วันทำการ
6. จากการปรับปรุงลดเวลาโครงการด้วยเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H, ECRS ร่วมกับการปรับโครงข่ายกิจกรรมโดยการดำเนินกิจกรรมคู่ขนาน ซึ่งปฏิบัติโดยพนักงานประจำของโรงงานที่มีทักษะร่วมกับผู้รับเหมาช่วงจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องจักร พบว่าค่าเวลาการเกิด Breakdown ครั้งแรกหลังจาก PM หรือ Mean Time Before First Failure (MTBFF) เดิมที่มีค่าน้อยกว่า 102 วัน พบว่าค่าเฉลี่ยยาวนานขึ้น ทำให้ค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรในสายการผลิต เพิ่มขึ้นจาก 95.6% เป็น 97.9%

6.3. อุปสรรคและปัญหาของการศึกษา

อุปสรรคและปัญหาของการศึกษา มีดังนี้

1. เนื่องจากโรงงานตัวอย่างมีความเข้มงวดในการควบคุมคุณภาพซึ่งครอบคลุมการทำงานทุกประเภท ในการที่จะเปลี่ยนแปลงขั้นตอนวิธีการทำงานใดๆ ในกิจกรรมงานซ่อมบำรุงรักษาโรงงานประจำปี จะต้องมีความระมัดระวังไม่ให้เกิดกระทบกับขั้นตอนวิธีปฏิบัติที่ได้ขึ้นทะเบียนกับระบบควบคุมวิธีปฏิบัติทางคุณภาพ
2. การให้ความร่วมมือของพนักงานและผู้บริหารของโรงงานตัวอย่างในระยะแรก นั้นมีการร่วมมือในการให้ข้อมูลน้อยมากเนื่องจากเป็นกิจกรรมงานที่อยู่นอกเหนืองาน

ประจำ จึงจำเป็นต้องมีการอธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้ชัดเจน และชี้ให้เห็นถึงผลลัพธ์ที่จะได้รับหลังจากที่งานวิจัยนี้เสร็จสิ้น

3. รายละเอียดกิจกรรมต่างๆที่ดำเนินงานต้องมีการพิจารณาอย่างถี่ถ้วน เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการจัดทำฐานข้อมูลซึ่งกิจกรรมงานซ่อมบำรุงรักษาโรงงานประจำปีมีรายละเอียดในการจัดทำมากและใช้เวลามากในการรวบรวมข้อมูล และอาจเกิดความผิดพลาดได้ง่ายจึงต้องตรวจสอบข้อมูลอย่างเข้มงวด
4. ในการดำเนินโครงการซ่อมบำรุงรักษาโรงงานประจำปี อาจมีงานปรับปรุงเครื่องจักรเข้ามาเป็นโครงการเฉพาะกิจซึ่งต้องดำเนินการในช่วงที่ไม่มีการผลิตเท่านั้นเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อเวลาในการผลิต ดังนั้นอาจส่งผลให้กระทบกับเวลาตามแผนงานที่ได้วางแผนไว้ถูกเลื่อนออกไปบ้างบางกิจกรรม จึงจำเป็นต้องศึกษาผลกระทบระหว่างกิจกรรมที่เป็นโครงการปรับปรุงเครื่องจักรกับกิจกรรมที่เป็นโครงการซ่อมบำรุงรักษาโรงงานประจำปีให้ชัดเจน

6.4. ข้อเสนอแนะ

1. งานวิจัยนี้มุ่งพิจารณาการลดเวลาโครงการซ่อมบำรุงรักษาโรงงานประจำปีในขอบเขตเฉพาะเครื่องจักรในสายการผลิต และเครื่องจักรในส่วนสนับสนุนการผลิตเท่านั้น ไม่ได้นำข้อมูลเชิงต้นทุน งบประมาณและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับงานปรับปรุงลดเวลาโครงการซ่อมบำรุงรักษามาใช้ในการพิจารณา ดังนั้น การเพิ่มเติมข้อมูลในส่วนนี้จะทำให้งานวิจัยมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. กิจกรรมในงานซ่อมบำรุงรักษาโรงงานประจำปีอาจมีงานที่เป็นงานรอคอย (Pending maintenance work) เพื่อรอการแก้ไขปรับปรุงในช่วงระหว่างหยุดการผลิตประจำปี จึงควรนำงานประเภทดังกล่าวเข้ามารวมอยู่ในโครงการเดียวกันเพื่อการควบคุมและการบริหารโครงการได้ครอบคลุมกิจกรรมซ่อมบำรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. การขยายผลการวิเคราะห์ปรับปรุงลดเวลาโครงการซ่อมบำรุงรักษาประจำปีกับส่วนงานย่อยอื่นๆ ที่มีเครื่องจักรและระบบสนับสนุนการทำงานของเครื่องจักร ในโรงงานตัวอย่าง ซึ่งมีช่วงเวลาหยุดประจำปีเพื่อซ่อมบำรุงรักษา เพื่อลดเวลาดำเนินโครงการซ่อมบำรุงรักษาของหน่วยปฏิบัติงานอื่นๆ