

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยแนวทางการจัดการตารางการผลิตแบบใหม่:กรณีศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาแนวทางการจัดการตารางการผลิตแบบใหม่ที่เหมาะสมกับบริษัทกรณีศึกษาที่พบปัญหาในการจัดการตารางการผลิตของผลิตภัณฑ์ของเสียที่ไม่มีรูปแบบการจัดที่แน่นอน ใช้ประสบการณ์ของผู้จัดเป็นหลัก ลำดับการจัดงานจะพิจารณาจากผลิตภัณฑ์ที่กระบวนการผลิตหลักไม่สามารถผลิตและส่งมอบได้ทันจะทำการผลิตก่อน ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้เริ่มจากการศึกษาและวิเคราะห์เทคนิคหรือวิธีการจัดการตารางการผลิตที่เป็นที่รู้จักโดยทั่วไปทั้งสิ้น 5 วิธี ได้แก่ การจัดมาก่อนผลิตก่อน (First Come First Serve: FCFS) การจัดงานที่ใช้เวลาน้อยที่สุดก่อน (Shortage Processing Time: SPT) การจัดงานตามเวลาที่เหลือน้อยที่สุดก่อน (Shortest Remaining Processing Time: SRT) การจัดงานที่มีกำหนดส่งมอบงานเร็วที่สุดก่อน (Earliest Due Date: EDD) และวิธีการจัดงานที่มีเวลามากที่สุดทำก่อน (Longest Processing Time: LPT) นอกจากนี้ ในแต่ละวิธีการผลิตยังได้มีการจัดลำดับการผลิตได้ 2 แบบ คือ การจัดลำดับงานโดยนำงานที่อยู่หน้าทุกๆกระบวนการที่มีเวลารอน้อยที่สุดจะถูกจัดเข้าเครื่องจักรที่ว่างก่อนเสมอ แสดงสัญลักษณ์ dot.m ท้ายแต่ละวิธีการจัดการตารางการผลิต และการจัดลำดับงานตามปริมาณการส่งผลิตโดยจัดงานนั้นผ่านทุกกระบวนการผลิตก่อนแล้วจึงจัดงานถัดไปด้วยวิธีเดียวกันโดยไม่สนใจเวลาที่งานรอนำเครื่องจักร เนื่องจากจะไม่มี การจัดแทรกของงานระหว่างปริมาณการส่งผลิต แสดงสัญลักษณ์ dot.o ท้ายแต่ละวิธีการจัดการตารางการผลิต แล้วทำการเปรียบเทียบการจัดงานแต่ละลักษณะจากค่าดัชนีวัด 5 ตัว ดังนี้ เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน (Average Completion Time) ความสามารถในการใช้งานของเครื่องจักร (%Utilization) ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า (Average Job Lateness) จำนวนงานที่เสร็จช้ากว่ากำหนด (No. of Tardy Job) จำนวนวันที่ส่งมอบงานช้ากว่ากำหนดสูงสุด (Maximum Tardiness) หลังจากนั้นจึงได้ทำการศึกษาและดำเนินการจัดการตารางการผลิตกับข้อมูลจริงจำนวน 15 ข้อมูล ซึ่งผลการจัดการตารางการผลิตด้วยทั้ง 5 วิธี ดังแสดงในตารางที่ 5.1 และสรุปผลเป็นดังนี้

1. การจัดลำดับงานที่เวลาการทำงานสั้นที่สุดก่อนทำก่อน (SPT) เป็นวิธีที่ดีที่สุดมุ่งเน้นลดเวลาเสร็จงานของแต่ละงาน และทำให้งานออกจากกระบวนการผลิตได้เร็วที่สุด วิธีนี้จึงให้ค่าเฉลี่ยของงานในระบบมีค่าต่ำที่สุด และสามารถใช้เครื่องจักรได้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ทำให้สินค้าคงเหลือในกระบวนการผลิตน้อย ซึ่งวิธี SPT.m ให้ค่าที่ดีกว่าวิธี SPT.o นั่นคือ เวลาเฉลี่ยของ

งานในระบบมีค่าเท่ากับ 93.10 ชั่วโมง และสามารถการใช้เครื่องจักรมีค่าเท่ากับ 58.05% แต่มีข้อเสีย คือ งานที่ต้องใช้เวลามากต้องคอยเป็นเวลานานอาจส่งผลให้เกิดปัญหาอื่นตามมาได้

2. การจัดลำดับงานโดยเรียงลำดับงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดก่อน (EDD) เป็นวิธีที่ดีที่สุดด้านลดการส่งมอบล่าช้ากว่ากำหนด จะเห็นได้ว่าวิธีนี้ทั้ง 2 แบบ EDD.m และ EDD.o ให้ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้าต่ำที่สุดเท่ากับ 0.07 ที่จำนวนงานส่งมอบล่าช้า 1 งาน และมีจำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบล่าช้าอยู่ที่ 1 วัน แต่ข้อเสียของวิธีนี้คือ ไม่ได้เอาเวลาการทำงานมาร่วมพิจารณา ซึ่งอาจทำให้มีจำนวนงานในกระบวนการผลิตมาก ก่อให้เกิดปัญหาการเก็บสินค้าคงเหลือระหว่างการผลิต และคนงานคอยงานในกระบวนการ

3. การจัดลำดับงานที่มีเวลาทำงานเหลือน้อยที่สุดจัดให้ทำก่อน (SRT) ควรเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่มุ่งเน้นการลดเวลาการรอคอยในกระบวนการ ลดค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน และสามารถใช้อุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่จากการจัดตารางการผลิตพบว่าการจัดด้วยวิธีนี้ทั้ง 2 แบบ SRT.m, SRT.o ให้ผลเหมือนกับ SPT เนื่องจากข้อมูลตัวอย่าง 15 ข้อมูล เวลาการทำงานที่กระบวนการ Face & boring Process มีค่าค่อนข้างต่างกันจึงไม่มีงานที่มารอหน้าเครื่อง Inspection พร้อมกันที่ต้องเลือกเอางานที่มีเวลาเหลือน้อยที่สุดจัดให้ทำก่อน จึงให้ค่าดัชนีการวัดมีค่าเท่ากัน และมีข้อเสีย คือ งานที่มีเวลาทำงานเหลือมากจะต้องคอยในกระบวนการเป็นเวลานาน

4. การจัดลำดับงานมาก่อนจะทำก่อนเสมอแล้วจึงทำงานที่เข้ามาลำดับถัดๆ ไป (FCFS.) มีข้อดี คือ สะดวก ง่ายต่อการใช้ ทั้งยังเป็นธรรมสำหรับงานทุกงานด้วย แต่จากผลการทดลองพบว่า วิธีนี้เป็นวิธีที่ไม่ค่อยดี ให้ค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานสูงและความสามารถในการใช้เครื่องจักรมีค่าต่ำ เนื่องจากงานที่ใช้เวลาทำงานมากถ้าจัดลำดับให้ทำก่อนจะทำให้งานอื่นที่ตามมาต้องคอยนานจะทำให้มีสินค้าระหว่างการผลิตมาก ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมากด้วย และยังเกิดปัญหาการว่างงานของเครื่องจักรกระบวนการถัดไปด้วย ซึ่งเมื่อเทียบการจัดตารางการผลิตทั้ง 2 แบบ พบว่า FCFS.o จะให้ค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานที่สูงกว่า FCFS.m มีค่าเท่ากับ 148.54 ชั่วโมง และความสามารถของเครื่องจักรที่ต่ำกว่า FCFS.m มีค่าเท่ากับ 36.38%

5. การจัดลำดับงานที่มีเวลาทำงานมากที่สุดทำก่อน (LPT) วิธีนี้เป็นวิธีที่ส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพรวมของระบบผลิตมากกว่าวิธีอื่นๆ คือ การจัดลำดับงานนี้มักทำให้เวลาในการผลิตทั้งหมดนานส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรการผลิตทั้ง คน และเครื่องจักรต่ำและการส่งมอบล่าช้ากว่ากำหนดด้วย ซึ่งวิธี LPT.o จะให้ค่าดัชนีชี้วัดทุกตัวแย่ที่สุดเมื่อเทียบกับทุกวิธีที่กล่าวมา นั่นคือ มีค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานเท่ากับ 188.57 ชั่วโมง ความสามารถในการใช้เครื่องจักรต่ำที่สุดเท่ากับ 28.66% และมีจำนวนงานส่งมอบล่าช้ารวม 34 งาน ที่ค่าเฉลี่ยเวลางาน

ล่าช้า 2.27 และจำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบซ้ำมีค่าเท่ากับ 6 วัน แต่ข้อดีสำหรับวิธีนี้ คือ สามารถสร้างขวัญและกำลังใจให้กับพนักงานสำหรับงานยากที่จะถูกทำก่อนเหลืองานง่ายๆ ได้

6. ผลจากการจัดตารางการผลิตเปรียบเทียบ 2 แบบ ระหว่างการพิจารณาจัดงานที่อยู่หน้าเครื่องเข้าทำก่อนของกระบวนการที่ 2 กับการจัดงานตามปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้าเข้าทำก่อนทุกกระบวนการ จะสังเกตได้ว่า การจัดงานแบบแรกจะให้ผลดัชนีค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานและความสามารถในการใช้เครื่องจักรที่ดีกว่า เนื่องจากไม่ต้องการรอคอยในระบบ

ตารางที่ 5.1

การจัดตารางการผลิตสำหรับงาน 15 งานของบริษัทกรณีศึกษา

Rules	Total flow time (hrs)	Total processing time (hrs)	Number of job	Total late days	Performance measures				
					Average completion time	%Utilization	Average tardiness	Total late jobs	Maximum lateness
FCFS.m	1,939.85	810.62	15	9	129.32	41.79%	0.60	6	2
FCFS.o	2,228.16	810.62	15	12	148.54	36.38%	0.80	6	3
SPT.m	1,396.49	810.62	15	4	93.10	58.05%	0.27	2	2
SPT.o	1,417.61	810.62	15	3	94.51	57.18%	0.20	2	2
SRT.m	1,939.85	810.62	15	9	129.32	41.79%	0.60	6	2
SRT.o	1,939.85	810.62	15	9	129.32	41.79%	0.60	6	2
EDD.m	1,500.18	810.62	15	1	100.01	54.03%	0.07	1	1
EDD.o	1,495.02	810.62	15	1	99.67	54.22%	0.07	1	1
LPT.m	2,526.19	810.62	15	29	168.41	32.09%	1.93	11	5
LPT.o	2,828.48	810.62	15	34	188.57	28.66%	2.27	10	6

จากการที่ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ถึงข้อดีและข้อเสียของวิธีการจัดตารางการผลิตทั้งห้ารูปแบบ และด้วยนโยบายของบริษัทกรณีศึกษาที่ให้ความสำคัญกับนโยบายการส่งมอบตรงเวลาเป็นสำคัญ ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาแนวทางการจัดตารางการผลิตแบบใหม่ โดยได้พัฒนาทั้งสิ้นจำนวนสามรูปแบบ โดยศึกษาแนวทางการจัดตารางการผลิตได้ 3 รูปแบบ โดยรูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2 เป็นการ จัดตารางการผลิตที่ให้ความสำคัญเรื่องการส่งมอบเป็นลำดับต้น ขั้นตอนแรกในรูปแบบที่ 1 จึงจัดลำดับงานเรียงตามงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วสุดทำก่อน (EDD) ขั้นตอนแรกในรูปแบบที่ 2 จัดเรียงตามงานที่มีเวลาทำงานเหลือน้อยสุดทำก่อน (SPT) ทั้ง 2 รูปแบบจะให้ผลดีเรื่องการส่งมอบงานล่าช้าที่ต่ำแต่มีปัญหาเรื่องค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน

(Average Completion Time) สูงและความสามารถในการใช้เครื่องจักร (%Utilization)ต่ำ จึงทำการปรับปรุงเพิ่มทั้ง 2 รูปแบบที่เหมือนกัน คือ การจัดเวลาการทำงานรวมทุกกระบวนการที่มีกำหนดส่งมอบพร้อมกันที่เวลาการทำงานสั้นที่สุดทำก่อน (Shortest Processing Time :SPT) จัดงานเข้าในกระบวนการแรก และทำการจัดเรียงงานใหม่ในทุกๆ เครื่องจักรของกระบวนการแรก โดยวิธีจัดงานที่เวลาการทำงานสั้นที่สุดทำก่อน (SPT) จากนั้นจัดรูปแบบการจัดตารางการผลิตเข้าก่อนออกก่อนในกระบวนการถัดๆ ไป ซึ่งผลที่ได้คือเรื่องค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานลดลงทั้ง 2 รูปแบบจะส่งผลเรื่องการส่งมอบล่าช้าเพิ่มขึ้นด้วย จึงศึกษาต่อสำหรับแนวทางการจัดตารางการผลิตรูปแบบที่ 3 เป็นการ จัดตารางการผลิตที่ให้ความสำคัญเรื่องค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานเป็นลำดับต้น ขั้นตอนแรกจัดลำดับงานเรียงตามเวลาทำงานในกระบวนการแรก Face & boring Process เหลือน้อยสุดทำก่อน (SPT) โดยได้มีการเทียบกับการจัดลำดับงานเรียงตามเวลาทำงานเสร็จรวมเหลือน้อยสุดทำก่อน (SPT) แล้ว พบว่า ผลการจัดตารางการผลิตวิธีหลังให้ค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานที่สูงกว่าวิธีแรก จากนั้นจัดรูปแบบการจัดตารางการผลิตเข้าก่อนออกก่อนในกระบวนการถัดๆ ไป ผลการจัดตารางการผลิตได้ค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานที่ต่ำที่สุด จากนั้นพิจารณาเรื่องของการส่งมอบล่าช้างานที่เกินกำหนดส่งมอบงานแรกจะถูกจัดใหม่โดยพยายามสลับตำแหน่งงานนั้นให้เริ่มวันทำงานเร็วขึ้น จะทำการสลับตำแหน่งขึ้นไปครั้งละ 1 ตำแหน่งจนกว่าจะไม่มีการเกินกำหนดส่งมอบหรืองานที่กำหนดส่งมอบนั้นเป็นงานในตำแหน่งแรก พบว่า สามารถจัดตารางการผลิตด้วยวิธีนี้แล้วไม่พบงานเกินกำหนดส่งมอบเลย แต่ค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อเทียบกับการจัดตารางการผลิตแบบเรียงลำดับงานเวลาทำงานน้อยสุดทำก่อน (SPT) ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานที่ต่ำสุดเมื่อเทียบกับวิธีอื่นๆ ตารางที่ 5.2 แสดงผลการจัดตารางการผลิตเปรียบเทียบทั้งสามรูปแบบ และจากผลการทดลองจัดตารางการผลิต พบว่า แนวทางการจัดตารางการผลิตรูปแบบที่ 3 เป็นแนวทางการจัดตารางการผลิตแบบใหม่สำหรับบริษัทกรณีศึกษาซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของบริษัทเรื่องส่งมอบตรงเวลา ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทดสอบแนวทางการจัดตารางการผลิตกับข้อมูลขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งผลการทดสอบทั้งสามรูปแบบให้ผลการทดลองสอดคล้องกับการทดลองขนาดเล็ก คือ รูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2 ให้ผลดีเรื่องค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานลดลงแต่จะส่งผลเรื่องการส่งมอบล่าช้าที่เพิ่มขึ้น และรูปแบบที่ 3 หลังการจัดตารางการผลิตด้วยวิธีนี้แล้วไม่พบงานเกินกำหนดส่งมอบเลย โดยค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อเทียบกับแนวทางการจัดตารางการผลิตแบบเรียงลำดับงานเวลาทำงานน้อยสุดทำก่อน (SPT) ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานที่ต่ำสุด ดังแสดงผลการจัดตารางการผลิตในตารางที่ 5.3 นอกจากนี้เพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัดตารางการผลิตตามแนวทาง

ที่นำเสนอผู้วิจัยจึงได้พัฒนาโปรแกรมช่วยในการจัดตารางการผลิต โดยได้พัฒนามาจาก Excel Program และทำการทดลองรันข้อมูลเพื่อตรวจสอบความถูกต้องโปรแกรม ซึ่งผลที่ได้มีค่าดัชนีต่างๆ มีค่าเท่ากัน

ตารางที่ 5.2

ผลการจัดตารางการผลิตเปรียบเทียบทั้ง 3 รูปแบบ กลุ่ม 15 ข้อมูล

Rule	Total flow time (hrs)	Total processing time (hrs)	Number of job	Total late days	Performance measures				
					Average completion time	%Utilization	Average tardiness	Total late jobs	Maximum lateness
SPT.m	1,396.49	810.62	15	4	93.10	58.05%	0.27	2	2
EDD.m	1,500.18	810.62	15	1	100.01	54.03%	0.07	1	1
Rule 1	1,397.32	810.62	15	4	93.15	58.01%	0.27	2	2
Rule 2	1,458.11	810.62	15	1	97.21	55.59%	0.07	1	1
Rule 3	1,414.97	810.62	15	0	94.33	57.29%	0.00	0	0

ตารางที่ 5.3

การจัดตารางการผลิตเปรียบเทียบทั้งสามรูปแบบ กลุ่มข้อมูล 50 ข้อมูล

Rule	Total flow time (hrs)	Total processing time (hrs)	Number of job	Total late days	Performance measures				
					Average completion time	%Utilization	Average tardiness	Total late jobs	Maximum lateness
SPT.m	9,362.67	2,666.77	50	5	187.25	28.48%	0.1	3	2
EDD.m	9,962.34	2,666.77	50	1	199.25	26.77%	0.02	1	1
Rule 1	9,331.85	2,666.77	50	3	186.64	28.58%	0.06	2	2
Rule 2	10,153.44	2,666.77	50	22	203.07	26.26%	0.44	6	6
Rule 3	9,383.80	2666.77	50	0	187.68	28.42%	0	0	0

จากการนำแนวทางการจัดตารางการผลิตแบบใหม่ที่ศึกษาได้เพื่อทำให้มั่นใจได้ว่าแนวทางการจัดตารางการผลิตที่ศึกษาได้นั้นสามารถใช้งานได้จริงและมีความเหมาะสมกับบริษัทที่เลือกมาเป็นกรณีศึกษา จึงทำการทดสอบเพิ่มกับกลุ่มข้อมูลที่แตกต่างกัน 3 กลุ่ม ที่กลุ่มข้อมูลละ

30 ตัวอย่างข้อมูล พบว่าแนวทางการจัดตารางการผลิตแบบใหม่นี้ทั้ง 3 กลุ่มตัวอย่างสามารถตอบสนองต่อจุดมุ่งหมายได้ดี เรื่องการส่งมอบตรงเวลา ไม่มีงานที่ส่งมอบเกินกำหนดเลยและเรื่องค่าเฉลี่ยเวลาแล้วเสร็จงานรวมที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเทียบกับวิธีการจัดลำดับงานแบบเวลาการทำงานน้อยสุดทำก่อน (Shortest Processing Time: SPT) ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยเวลาแล้วเสร็จงานที่ต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับวิธีการจัดตารางการผลิตที่เป็นที่รู้จักโดยทั่วไปวิธีอื่น ๆ

เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาหาแนวทางการจัดตารางการผลิตแบบใหม่ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับบริษัทกรณีศึกษาที่ผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้วิจัยพยายามศึกษาให้ครอบคลุมและตรงตามนโยบายของบริษัท ซึ่งเป็นการจัดตารางการผลิตสำหรับชิ้นงานเสียที่รอการแก้ไขเป็นจำนวนมาก งานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้งานสำหรับการจัดตารางของชิ้นงานดีได้ โดยอาจจะต้องมีการปรับเปลี่ยนบ้างบางส่วน เพื่อให้เหมาะสมกับประเภทอุตสาหกรรมนั้นๆ เช่น อาจต้องมีการคำนึงถึงเวลาในการตั้งเครื่องจักรที่มีการเปลี่ยนผลิต เวลาในการเปลี่ยนเครื่องตัด เวลาในการขนย้ายชิ้นงาน เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับนโยบายและข้อกำหนดของบริษัท เพื่อประโยชน์สูงสุดในการนำไปใช้งาน