

บทที่ 1

บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เป็นอุตสาหกรรมส่งออกที่ทำรายได้อันดับต้น ๆ ของประเทศไทย โดยในปี พ.ศ. 2551 ประเทศไทยสามารถส่งออกฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์มูลค่ากว่า 600,000 ล้านบาท ซึ่งประเทศไทยถือเป็นฐานการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่สำคัญของโลก ทำให้เกิดการจ้างงานกว่า 110,000 อัตรา (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2552) นำรายได้เข้าสู่ประเทศเป็นมูลค่ามหาศาล

อุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เป็นอุตสาหกรรมที่มีการนำชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์มาประกอบกันจากกลุ่มอุตสาหกรรมย่อย 3 กลุ่มของระบบห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain) คือ 1) กลุ่ม 1st Tier เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่ผลิตชิ้นส่วน Media, Head-gimbal assembly (HGA), และ Spindle motor เป็นต้น 2) กลุ่ม 2nd Tier ซึ่งเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่ผลิตชิ้นส่วนให้แก่กลุ่ม 1st Tier ซึ่งได้แก่ชิ้นส่วน Slider, Suspension, และ Hub เป็นต้น 3) กลุ่ม 3rd Tier ได้แก่ กลุ่มอุตสาหกรรมที่ป้อนวัตถุดิบและงานบริการทางวิศวกรรมต่าง ๆ ให้แก่กลุ่ม 1st และ 2nd Tiers กล่าวโดยสรุป กลุ่มอุตสาหกรรมทั้ง 3 นี้จะทำหน้าที่เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Suppliers) ให้กับบริษัทผู้ผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ซึ่งโรงงานกรณีศึกษาดังกล่าวจัดอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรม 2nd Tier ของระบบห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้ศึกษาวิธีการจัดตารางการผลิตที่มีประสิทธิภาพแก่โรงงานกรณีศึกษา ซึ่งความหมายโดยรวมของการจัดตารางการผลิต คือ การจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เหมาะสมกับแต่ละกิจกรรมการผลิตและอยู่ภายใต้ข้อจำกัดที่ถูกกำหนดขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้สูงขึ้น เนื่องการจัดตารางการผลิตมีความสำคัญอย่างมากต่อกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรม หากการจัดตารางการผลิตมีประสิทธิภาพที่ดีจะสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นในกระบวนการผลิตลงได้ ข้อนี้ถือได้ว่าเป็นกุญแจสำคัญในการประเมินประสิทธิภาพขององค์กร เนื่องจากแผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพนั้นจะเป็นตัวชี้วัดความสามารถในการตอบสนองความต้องการของตลาด รวมทั้งการจัดตารางการผลิตที่ดีหรือเหมาะสมในแต่ละช่วงการผลิตนั้น ๆ จะส่งผลโดยตรงในเชิงเศรษฐศาสตร์อย่างมาก ซึ่งสามารถสะท้อนถึงความสามารถทางการแข่งขันของอุตสาหกรรม ตารางการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพอาจก่อให้เกิดปัญหาของธุรกิจ เช่น การส่งมอบสินค้าล่าช้า ต้นทุนด้านพัสดุคงคลังสูง การใช้เครื่องจักรไม่เต็มประสิทธิภาพ และเกิดการขาดแคลนสินค้า

การจัดตารางการผลิตชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ของโรงงานกรณีศึกษาดำเนินการผลิตตามข้อกำหนด ดังนี้ 1) ผลิตบนเครื่องจักรแบบขนานที่ไม่สัมพันธ์กัน (Unrelated parallel machine)

คือกำลังการผลิตของเครื่องจักรแบบขนานไม่จำเป็นต้องเท่ากัน 2) เวลาเตรียมงานของแต่ละเครื่องจักรและลำดับงานก่อนหลังไม่เป็นอิสระต่อกัน (Machine and sequence-dependent setup time) มีความหมายคือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงชนิดผลิตภัณฑ์ที่จะผลิต จะต้องสูญเสียเวลาในการเตรียมงาน โดยเวลาเตรียมงานดังกล่าวไม่จำเป็นต้องมีค่าเท่ากันบนแต่ละเครื่องจักรและลำดับงานก่อนหน้า ยกตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนจากผลิตภัณฑ์ชนิด A ไปผลิตผลิตภัณฑ์ชนิด B ไม่จำเป็นต้องใช้เวลาเตรียมงานเท่ากันบนแต่ละเครื่องจักร ในขณะเดียวกันเวลาเตรียมงานของการเปลี่ยนแปลงการผลิตจากผลิตภัณฑ์ชนิด A ไปผลิตผลิตภัณฑ์ชนิด B ไม่จำเป็นต้องเท่ากับการเปลี่ยนจากการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิด C ไปผลิตผลิตภัณฑ์ชนิด B เป็นต้น 3) กำหนดให้จัดการตารางการผลิตได้เพียง 1 ชนิดผลิตภัณฑ์ในแต่ละกะการทำงานและต้องผลิตเต็มกะการทำงานเพื่อไม่สร้างความสับสนให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน 4) กำหนดให้ในแต่ละสัปดาห์ต้องดำเนินการผลิตอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือไม่สามารถเกิดกะการทำงานว่าง (กะการทำงานที่ไม่มีการผลิต) แทรกกลางระหว่างกะเวลาผลิตที่มีการผลิตได้ แสดงตัวอย่างในตารางที่ 1.1 ซึ่งจากตัวอย่างตารางการผลิตดังกล่าว ในรอบการผลิตที่ 1 กะการผลิตที่ 1 บนเครื่องจักร 1 ผลิตผลิตภัณฑ์ชนิด A เต็มเวลากะการผลิต และการจัดการตารางการผลิตในแต่ละรอบการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง โดยตัวอย่างลักษณะการผลิตที่ไม่ต่อเนื่องแสดงในตารางที่ 1.2 จุดที่เกิดการผลิตไม่ต่อเนื่องคือในรอบการผลิตที่ 1 กะการทำงานที่ 3 บนเครื่องจักรที่ 3 และรอบการผลิตที่ 2 กะการทำงานที่ 4 บนเครื่องจักรที่ 2

ตารางที่ 1.1 ตัวอย่างตารางการผลิตภายใต้ข้อกำหนดของโรงงานกรณีศึกษา

เครื่องจักร (k)	รอบการผลิต 1							รอบการผลิต 2						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
1	A	A	A	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	-
2	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	-	-
3	B	B	C	C	C	-	-	A	A	A	A	A	A	-

ตารางที่ 1.2 ตัวอย่างตารางการผลิตที่ผลิตอย่างไม่ต่อเนื่อง

เครื่องจักร (k)	รอบการผลิต 1							รอบการผลิต 2						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
1	A	A	A	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	-
2	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	-	C	C	-
3	B	B	-	C	C	C	-	A	A	A	A	A	A	-

งานวิทยานิพนธ์นี้จึงได้ทำศึกษาวิธีการจัดการตารางการผลิตโดยมีเป้าหมายให้สามารถจัดการตารางการผลิตเพื่อทำให้เกิดต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด ประกอบด้วยต้นทุนการผลิต (Production cost)

ต้นทุนพัสดุดังกล่าว (Inventory cost) และต้นทุนการเตรียมงาน (Setup cost) ภายใต้เวลาประมวลผลที่ยอมรับได้และสามารถดำเนินการผลิตตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพัฒนาวิธีการจัดตารางการผลิต 2 วิธี คือ 1) การสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ (Mathematical model) ซึ่งจะให้ผลคำตอบที่ดีที่สุดในแง่เวลาในการประมวลผลมากและเหมาะสมกับการแก้ปัญหาขนาดเล็กเท่านั้น ไม่สามารถใช้ในการแก้ปัญหาขนาดใหญ่ และมีความซับซ้อนของปัญหามาก เช่นเดียวกับปัญหาการจัดตารางการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา จึงได้ทำการพัฒนาวิธีการหาคำตอบในลำดับต่อมา คือ 2) วิธีฮิวริสติกอัลกอริทึม (Heuristic algorithm) ซึ่งจะให้คำตอบที่ใกล้เคียงกับคำตอบที่ดีที่สุด (Near-optimal solution) ภายในเวลาประมวลผลที่สามารถยอมรับได้และสามารถแก้ปัญหาการจัดตารางการผลิตของโรงงานกรณีศึกษาซึ่งปัญหามีขนาดใหญ่ (Industrial-sized problem) และมีความซับซ้อนของปัญหามาก โดยผู้วิจัยได้อาศัยรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนน้อยลงเพื่อจัดตารางการผลิต โดยแบ่งการจัดตารางการผลิตออกเป็น 3 ส่วน 1) การวางแผนกำลังการผลิต คือการวางแผนว่าในแต่ละรอบการผลิต เครื่องจักรแต่ละเครื่องจะใช้กี่กะการทำงานในการผลิตแต่ละชนิดผลิตภัณฑ์ 2) การวางแผนลำดับการผลิต คือการนำผลการวางแผนกำลังการผลิตในขั้นตอนที่ 1 มาจัดลำดับการผลิตว่าชนิดผลิตภัณฑ์ใดควรถูกจัดให้ผลิตก่อนหรือหลังบนแต่ละเครื่องจักร 3) การปรับตารางการผลิตให้เหมาะสม คือการปรับให้ตารางการผลิตสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ในกรณีที่จัดตารางการผลิตด้วยขั้นตอนที่ 1 และ 2 แล้วตารางการผลิตที่ได้ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ การพิจารณาประสิทธิภาพของแต่ละวิธีการหาคำตอบที่กล่าวมาในข้างต้นด้วยการแบ่งการพิจารณาเป็น 2 ส่วน คือ 1) ค่าต้นทุนรวมของการจัดตารางการผลิต 2) เวลาประมวลผลของแต่ละวิธี

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดตารางการผลิตชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่เหมาะสมกับโรงงานกรณีศึกษา ทำให้ค่าต้นทุนรวมในการผลิตต่ำที่สุด

3. ขอบเขตและข้อจำกัดของการศึกษา

งานวิทยานิพนธ์นี้ศึกษาการจัดตารางการผลิตชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ซึ่งในการศึกษานี้ มีขอบเขตและข้อจำกัดของการศึกษา ดังนี้

3.1 จัดตารางการผลิตบนเครื่องจักรแบบขนานที่ไม่สัมพันธ์กันและเวลาเตรียมงานของแต่ละเครื่องจักรและลำดับงานก่อนหลังไม่เป็นอิสระต่อกัน

3.2 จัดตารางการผลิตของสายการผลิตชิ้นส่วน Hook-up ของโรงงานกรณีศึกษา เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์หลักที่ส่งออกและมีความต้องการสูง

4. วิธีดำเนินการศึกษา

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้กำหนดวิธีการดำเนินการศึกษา เพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์และ เป็นไปตามเงื่อนไขและขอบเขตที่กำหนดไว้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ศึกษาข้อมูลและระบบการดำเนินการผลิตตลอดจนระบบการจัดตารางการผลิตของ โรงงานกรณีศึกษา

4.2 ทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เพื่อทำความเข้าใจในแนวทางการ แก้ปัญหาการจัดตารางการผลิตด้วยรูปแบบคณิตศาสตร์และวิธีฮิวริสติกอัลกอริทึมต่างๆ ที่ เกี่ยวข้อง

4.3 พัฒนารูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุดในการจัดตารางการผลิต โดย มีเป้าหมายให้เกิดต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด และสอดคล้องกับข้อกำหนดของระบบการปฏิบัติงานของ โรงงานกรณีศึกษา

4.4 ทดสอบความถูกต้องของรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป LINGO 11 ในการหาผลเฉลยจากรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งขึ้น จากนั้นทดสอบ ความถูกต้องโดยการนำผลจากรูปแบบทางคณิตศาสตร์มาคำนวณหาค่าต่างๆ ดังนี้ 1) ต้นทุนรวม 2) ปริมาณพัสดุคงคลัง และ 3) เวลาเตรียมงานที่สูญเสีย ว่าตรงกันกับค่าที่ได้จากโปรแกรม LINGO 11 หรือไม่

4.5 ใช้วิธีฮิวริสติกอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหาการจัดตารางการผลิตสำหรับโรงงานกรณีศึกษา

4.6 ประเมินประสิทธิภาพของวิธีฮิวริสติกอัลกอริทึมที่ใช้ในการจัดตารางการผลิต โดย เปรียบเทียบผลคำตอบและเวลาประมวลผลจากวิธีฮิวริสติกอัลกอริทึมและคำตอบและเวลา ประมวลผลที่ได้จากรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ด้วยการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

4.7 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

4.8 จัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 ได้รูปแบบทางคณิตศาสตร์และวิธีฮิวริสติกอัลกอริทึมที่เหมาะสมในการจัดตารางการ ผลิตที่ให้กับโรงงานกรณีศึกษา ทำให้เกิดผลรวมของต้นทุนพัสดุคงคลังและต้นทุนเตรียมงานที่ น้อยที่สุด

5.2 โรงงานกรณีศึกษาและโรงงานอุตสาหกรรมในกลุ่มผู้ผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์สามารถใช้ ประโยชน์จากการประยุกต์ใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์และวิธีฮิวริสติกอัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้นเพื่อ สนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดตารางการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ