บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการแข่งขันในอุตสาหกรรมการผลิตมีสูง ผู้บริโภคในปัจจุบันก็มีความต้องการสินค้าเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน ดังนั้น โรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงระบบการผลิตให้สามารถผลิตสินค้าได้มากขึ้นและทันต่อความต้องการ โดยการนำเครื่องจักรอัตโนมัติเข้ามาใช้แทนแรงงานคนก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้ผลิตสามารถผลิตสินค้าได้รวดเร็วและทันต่อความต้องการของตลาด ทั้งนี้เนื่องมาจากเครื่องจักรอัตโนมัติมีความสามารถในการผลิตสูง มีความสะดวกรวดเร็ว รวมทั้งมีระบบการควบคุมความผิดพลาดในการทำงาน จากที่ได้กล่าวในข้างต้น การนำเครื่องจักรอัตโนมัติมาใช้ในระบบผลิต จะช่วยให้ผู้ผลิตสามารถควบคุมต้นทุนการผลิต ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในการทำงาน และสามารถผลิตสินค้าได้ทันตามความต้องการของผู้บริโภคได้มากขึ้น

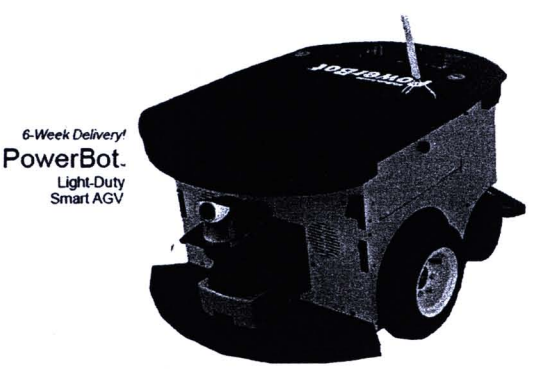
เครื่องจักรอัตโนมัติที่นำมาใช้ในการขนส่งมีหลายประเภท รถขนส่งวัสดุอัตโนมัติ Automated Guided Vehicles (AGV) เป็นเครื่องจักรประเภทรถอัตโนมัติชนิดหนึ่ง ดังที่แสดงตัวอย่างในภาพที่ 1.1 ซึ่งมีลักษณะคล้ายอุปกรณ์ประเภทรถ Fork lift ความแตกต่างอยู่ที่รถ AGV จะถูกควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และถูกกำหนดเส้นทางในการขนส่งที่ชัดเจน โดยไม่จำเป็นต้องใช้แรงงานคนในการควบคุม การเลือกใช้อุปกรณ์ประเภทรถ AGV จำเป็นต้องใช้เงินลงทุนมาก ทั้งค่าใช้จ่ายในการติดตั้งคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการควบคุม รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเส้นทางการวิ่งของรถ AGV ซึ่งอาจมีการฝังสายไฟไว้ใต้พื้นโรงงานตามเส้นทางการวิ่งของรถ AGV การควบคุมรถ AGV สามารถควบคุมได้ทีละหลายๆ คันโดยใช้คำสั่งในการควบคุมเพียงชุดเดียวและให้รถ AGV แต่ละคันสามารถสื่อสารถึงกันได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการชนกันของรถ AGV หรือเพื่อป้องกันการกีดขวางการจราจรหากมีรถ AGV อีกคันจอดขวางอยู่ในจุดรับส่งวัสดุ ข้อดีอีกประการหนึ่งของการใช้งานรถ AGV ได้แก่ การเพิ่มผลผลิต การลดระยะเวลาที่สูญเสียในระบบ และการปรับเปลี่ยนสายการผลิตในโรงงานเมื่อต้องทำการผลิตชิ้นงานที่มีกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลงไปให้สามารถทำได้ง่ายขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการควบคุมรถ AGV เท่านั้น ข้อจำกัดของรถ AGV คือเงินลงทุนที่สูงในการติดตั้งรถ AGV และต้องใช้คนที่มีความสามารถในการควบคุมระบบการทำงานของรถ AGV อีกด้วย

การใช้งานรถ AGV เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อระบบ สามารถทำได้ดังต่อไปนี้ (Nayyar and Khator, 1993)

1. การเพิ่มจำนวนของรถ AGV
2. การเพิ่มความเร็วของรถ AGV
3. การเปลี่ยนแปลงวิธีการวิ่งของรถ AGV จากทิศทางเดียวเป็น 2 ทิศทาง
4. การเพิ่มความจุของรถ AGV

ซึ่งแต่ละวิธีในการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานของรถ AGV จะมีข้อจำกัดในตัวเอง เช่น การเพิ่มจำนวนรถ AGV จะต้องมีการลงทุนสูง เกิดความแออัดในระบบมากขึ้น การเพิ่มความเร็วของรถก็เป็นเรื่องที่สามารถกระทำได้ แต่อาจส่งผลกระทบต่อการควบคุมความปลอดภัยในการทำงาน การเปลี่ยนแปลงวิธีการวิ่งจากทิศทางเดียวเป็น 2 ทิศทาง ก็เป็นเรื่องยุ่งยากในการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการควบคุม ส่วนการเพิ่มความจุบนรถ AGV ถึงแม้จะต้องลงทุนบ้าง แต่ก็อยู่ในวิสัยที่สามารถที่จะทำได้

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้นเป็นวิธีที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของรถ AGV แต่การเพิ่มประสิทธิภาพของรถ AGV เป็นเพียงส่วนหนึ่งในระบบการผลิต การจะเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการผลิตนั้นระบบการขนส่งชิ้นงานก็เป็นสิ่งสำคัญเช่นกัน การเลือกวิธีการขนส่งของรถ AGV ไม่ว่าจะเป็นวิธีการหยิบชิ้นงานหรือการวางชิ้นงานจะทำให้สามารถผลิตสินค้าได้มากขึ้น เนื่องจากการเลือกวิธีการหยิบและการวางชิ้นงานที่เหมาะสมจะทำให้เราสามารถลดระยะเวลารอคอยของชิ้นงาน และยังสามารถป้องกันการเกิดคอขวดตามสถานีต่างๆ ได้อีกด้วย ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาในส่วนของการเลือกใช้กฎเกณฑ์การหยิบชิ้นงาน กฎเกณฑ์การวางชิ้นงานของรถ AGV และการเลือกใช้จำนวนรถ AGV ในระบบการผลิต



ภาพที่ 1.1 ตัวอย่างของรถ AGV

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆ ในการควบคุมรถ AGV ที่ส่งผลกระทบต่อค่าวัดประสิทธิภาพของระบบการผลิต

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย มีดังนี้

1. กฎเกณฑ์การเลือกใช้งานรถ AGV ได้แก่ Shortest Distance and First Come First Serve (SD/FCFS)
2. กฎเกณฑ์การหยิบชิ้นงาน (Pick-up Rule) มี 2 กฎเกณฑ์ ได้แก่
   (1) First Come First Serve (FCFS)
   (2) Shortest Processing Next Station Time (SPNT)
3. กฎเกณฑ์การวางชิ้นงาน (Drop-off Rule) มี 2 กฎเกณฑ์ ได้แก่
   (1) First Come First Serve (FCFS)
   (2) Shortest Processing Next Station Time (SPNT)
4. กฎเกณฑ์การควบคุมรถ AGV วิ่ง 2 ทิศทาง (Bidirectional) เพียงกฎเกณฑ์เดียว ได้แก่ กฎเกณฑ์ Next and NextNext
5. จำนวนรถ AGV มี 2 ระดับ ได้แก่
   (1) 3 คัน
   (2) 5 คัน
6. ความจุของรถ AGV โดยมีความจุของชิ้นงานไม่เกิน 5 ชิ้น
7. ผังโรงงาน 1 แบบ โดยภายในผังโรงงานจะประกอบด้วยสถานีการผลิต 4 สถานีและสถานีรับชิ้นงาน (Load Station) 1 สถานี
8. ค่าประสิทธิภาพที่ใช้วัดผลการทดลองในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่
   (1) ผลผลิตที่ได้รับ (Throughput)
   (2) เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการผลิต (Mean Flow time)
   (3) เวลาล่าช้ารวมที่เกิดขึ้น (Tardiness)
   (4) เวลาเสร็จเร็วกว่ากำหนดรวม (Earliness)
   (5) ประสิทธิภาพการใช้งาน AGV (AGV Utilization)
   (6) จำนวนชิ้นงานที่ค้างในระบบ (Number of Work-In-Process)

ทั้งนี้ในการทดลองจะใช้วิธีจำลองสถานการณ์ (Simulation) โดยใช้โปรแกรม Arena 11.0 และทำการทดลองโดยการเปลี่ยนแปลงปัจจัยจำนวนรถ AGV กฎเกณฑ์การหยิบชิ้นงาน และ

กฎเกณฑ์การวางชิ้นงาน ในขณะที่ปัจจัยอื่นคงที่ และกำหนดให้ทิศทางการวิ่งของรถ AGV เป็นแบบ 2 ทิศทาง ในการทดลองจะใช้การทดลองแบบแฟคทอเรียล โดยมีรูปแบบการทดลอง 2x2x2 = 8 รูปแบบ ซึ่งในการทดลองแต่ละครั้งจะทำการทำซ้ำ (Replication) อย่างน้อย 5 ครั้งขึ้นไป รวมเป็น 40 การทดลอง

1.4 ประโยชน์ของงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ จะทำให้ทราบว่าปริมาณรถ AGV กฎเกณฑ์การหยิบชิ้นงานและกฎเกณฑ์การวางชิ้นงานแบบใด ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อระบบการผลิต ซึ่งสามารถนำผลการทดลองที่ได้ไปปรับปรุงใช้ในระบบจริงต่อไป

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาที่มาและปัญหาที่เกิดขึ้น
2. ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. ศึกษาโปรแกรม Arena 11.0
4. เขียนแผงผังขั้นตอนการทำงานของ AGV และเขียนโปรแกรมจำลองสถานการณ์
5. ทำการทดสอบและเก็บข้อมูลผลการทดลอง
6. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Minitab
7. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1.6 สมมุติฐานการทดลอง

1. ปัจจัยแต่ละปัจจัย ได้แก่ กฎเกณฑ์การเลือกใช้งาน AGV กฎเกณฑ์การหยิบชิ้นงาน กฎเกณฑ์การวางชิ้นงาน จำนวนของ AGV และกฎเกณฑ์การควบคุม AGV วิ่ง 2 ทิศทางมีผลกระทบต่อค่าวัดประสิทธิภาพของระบบหรือไม่

2. ปัจจัยกฎเกณฑ์การหยิบชิ้นงาน กฎเกณฑ์การวางชิ้นงาน และจำนวนของ AGV กฎเกณฑ์แบบใดส่งผลดีต่อค่าวัดประสิทธิภาพของระบบมากที่สุด

3. ปัจจัยกฎเกณฑ์การหยิบชิ้นงานและกฎเกณฑ์การวางชิ้นงานแบบ SPNT จะให้ค่าวัดประสิทธิภาพในระบบดีกว่ากฎเกณฑ์การหยิบชิ้นงานและกฎเกณฑ์การวางชิ้นงานแบบ FCFS

1.7 แผนการดำเนินการวิจัย

จากขั้นตอนการดำเนินงานของผู้วิจัยที่ได้วางแผนการวิจัยในแต่ละขั้นตอนไว้ สามารถแบ่งตามช่วงระยะเวลาในการวิจัยได้ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานและระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย

ลำดับ	ขั้นตอนดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงานวิจัย												
		มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ษ.	พ.ค.	มิ.ย.
		2552							2553					
1	ศึกษาที่มาและปัญหาในระบบ	←	→											
2	ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง		←	→	→									
3	ศึกษาโปรแกรม Simulation และเตรียมการทดลอง					←	→	→						
4	ทำการทดลอง พร้อมเก็บข้อมูลทางสถิติ							←	→	→				
5	วิเคราะห์ผลข้อมูล									←	→	→		
6	สรุปผลงานวิจัยและเสนอแนวทางแก้ปัญหา											←	→	
7	จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์												←	→

1.8 คำศัพท์เฉพาะ

1. Automated Guided Vehicles (AGV) คือ รถขนส่งวัสดุอัตโนมัติ
2. AGV Utilization ประสิทธิภาพของรถ AGV
3. Work-In-Process งานระหว่างทำหรืองานที่ค้างในกระบวนการผลิต
4. Deadlock สภาพหยุดชะงัก กล่าวคือไม่สามารถเคลื่อนที่หรือกระทำการใดๆ ได้
5. จุด Next ในงานวิจัยเล่มนี้หมายถึง จุดถัดไปในการเดินทางของรถ AGV
6. จุด NextNext ในงานวิจัยเล่มนี้หมายถึง จุดถัดจากจุดถัดไปในการเดินทางของรถ AGV

ในบทนี้ ผู้วิจัยได้กล่าวถึงที่มาและความสำคัญของปัญหาในส่วนของการใช้งานรถ AGV ภายในระบบการผลิต รวมทั้งวัตถุประสงค์ ขอบเขต ปัจจัยในการทดลอง และค่าวัดประสิทธิภาพที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ซึ่งจะกล่าวโดยละเอียดในบทต่อไป