



สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการเสนอผลการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์และการปรับปรุงผังโรงงานผลิตรถจักรยาน สองล้อที่กล่าวมา ครอบคลุมสาระสังเขปดังนี้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพการผลิตและออกแบบปรับปรุงผังโรงงาน โดยใช้ความรู้ด้านการวางผังโรงงาน
2. เพื่อศึกษาการนำโปรแกรมสำเร็จรูปมาใช้ในการวางผังโรงงาน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้โรงงานผลิตรถจักรยานสองล้อเพียงแห่งเดียวเป็นกรณีศึกษา โดยกำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ใน 2 ประเด็น

1. ขอบเขตในการปรับปรุงผังโรงงาน การปรับปรุงผังโรงงาน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ
 - 1.1 การปรับปรุงผังโรงงานโดยรวม (overall layout) ใช้หลักการของการวางผังตามกรรมวิธี
 - 1.2 การปรับปรุงผังโรงงานในแผนกประกอบ ใช้หลักการของการวางผังตามผลิตภัณฑ์
2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิจัย เป็นโปรแกรมที่มาจากซอฟต์แวร์ชื่อ Quant System Version 2.0 (QS 2.0) โดยเลือกใช้เฉพาะโปรแกรมช่วยวางผังโรงงานที่ชื่อ LAYOUT และ โปรแกรมสำหรับจัดชุดสายการผลิตที่มีชื่อว่า PLB

วิธีการดำเนินการวิจัยโดยย่อ

สรุปวิธีการดำเนินการโดยย่อคือ

1. ศึกษาสภาพปัจจุบันและการดำเนินงานโดยทั่วไปในโรงงานกรณีศึกษา
2. เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการปรับปรุง
3. จัดระบบฐานข้อมูลการผลิต
4. ทำการปรับปรุงผังโรงงานและจัดชุดสายการประกอบ
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ปัญหาการผลิตที่พบ

การวิจัยนี้ได้มุ่งให้ความสนใจเฉพาะปัญหาด้านการผลิตเท่านั้น ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ปัญหาการผลิตที่สำคัญ คือ ผังโรงงานไม่เหมาะสมและการขาดระบบฐานข้อมูลการผลิตที่ดี

จากปัญหาข้างต้น การวิจัยนี้จึงได้เสนอแนวทางการแก้ปัญหาทั้งสองด้านควบคู่กัน โดยการนำความรู้ด้านการวางผังโรงงานมาใช้ในการเก็บรวบรวมและจัดทำเพิ่มข้อมูล จากนั้นจึงใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการออกแบบปรับปรุงผังโรงงาน

ผลที่ได้จากการวิจัย

ผลการวิจัยตามวิธีการดำเนินการวิจัยและแนวทางการแก้ปัญหาที่กล่าวมาแล้ว แบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ

1. การออกแบบปรับปรุงผังโรงงาน โดยการใช้โปรแกรม LAYOUT จากซอฟต์แวร์ชื่อ Quant System Version 2.0 และข้อมูลเข้า คือ ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุระหว่างแผนก และแบบผังโรงงานเดิม โดยต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุระหว่างแผนกนี้คิดจากจำนวนครั้งในการเคลื่อนย้ายวัสดุและต้นทุนของการเคลื่อนย้ายวัสดุของวิธีการต่าง ๆ โปรแกรม LAYOUT จึงได้เสนอผังโรงงานแบบใหม่ ซึ่งมีต้นทุนในการเคลื่อนย้ายวัสดุลดลง

จากวิธีการวัดระยะทางระหว่างแผนกที่โปรแกรม LAYOUT มีให้เลือก 2 แบบ คือ วิธีการวัดแบบเรคติลิเนียร์และแบบยูคลิเดียน เมื่อเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นจากการใช้วิธีการวัด

ระยะทางทั้งสองแบบ พบว่า การใช้วิธีการวัดระยะทางที่แตกต่างกัน ทำให้ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุที่คำนวณได้มีค่าแตกต่างกัน แต่ไม่มีผลกระทบต่อแบบผังโรงงานของการวิจัยนี้

จากการเปรียบเทียบผังโรงงานทั้งหมดที่ได้จากการประมวลผลทุกรอบของการใช้การวัดระยะทางทั้งสองวิธี พบว่า ในทุกรอบการประมวลผลที่ตรงกัน จะได้ผลลัพธ์เป็นผังโรงงานในแบบเดียวกัน ส่วนความแตกต่างของต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุที่คำนวณได้จากการใช้วิธีการวัดระยะทางทั้งสองวิธี มีดังนี้คือ

1.1 เมื่อใช้วิธีการวัดระยะทางระหว่างแผนกแบบเรคติลินียร์ จะได้ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ 11,801.83 บาทต่อเดือน เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุของผังโรงงานในปัจจุบันซึ่งคือ 19,717.43 บาทต่อเดือน พบว่าต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุน้อยกว่าโดยลดลงจากเดิม 40.1 %

1.2 เมื่อใช้การวัดระยะทางแบบยูคลิดีเนียน ผังโรงงานที่ได้จากโปรแกรมจะมีลักษณะเช่นเดียวกันกับการใช้วิธีการวัดแบบเรคติลินียร์ แต่มูลค่าของต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุจะแตกต่างกัน กล่าวคือ จะได้มีต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุของผังโรงงานเดิมเป็น 15,466.16 บาทต่อเดือน และต้นทุนของผังโรงงานที่ได้จากโปรแกรมมีต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ 10,191.13 บาทต่อเดือน หรือลดลง 34.1 %

เมื่อพิจารณาลักษณะรูปร่างของแผนกต่าง ๆ ในผังโรงงานที่ได้จากโปรแกรม พบว่ารูปร่างของแผนกต่าง ๆ มีลักษณะหักมุมไปมา ซึ่งไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้ จึงได้ทำการปรับแก้ผังโรงงานที่ได้ โดยการวิเคราะห์และปรับเปลี่ยนรูปร่างของแผนก จากนั้นจึงนำผังโรงงานที่ปรับแก้แล้วนี้ ไปขอให้โปรแกรมทำการประมวลผล จากนั้นนำผลลัพธ์ที่ได้มาทำการปรับแก้และให้โปรแกรมประมวลผลซ้ำอีก ทำการปรับแก้ในลักษณะเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนได้ผังโรงงานที่เหมาะสม ซึ่งคือผังโรงงานที่ปรับแก้แล้วและโปรแกรมไม่สามารถปรับปรุงได้อีก

จากการออกแบบและปรับปรุงผังโรงงานทั้งหมดที่กล่าวมา การวิจัยนี้จึงได้เสนอแบบผังโรงงานใหม่ซึ่งมีต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ 10,742.26 บาทต่อเดือน เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุของผังโรงงานในปัจจุบันซึ่งคือ 19,717.43 บาทต่อเดือน พบว่าผังโรงงานใหม่มีต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุน้อยกว่า โดยลดลงจากเดิม 45.5 % ทั้งนี้ มูลค่าของต้นทุนดังกล่าว เป็นต้นทุนที่คำนวณจากการวัดระยะทางระหว่างแผนกแบบเรคติลินียร์

2. การจัดคุลสายการประกอบ โดยการใช้โปรแกรม PLB และเวลายมาตรฐานที่ได้จัดทำขึ้น จึงได้เสนอวิธีปรับปรุงการจัดคุลสายการประกอบขึ้น 2 แบบ คือ แบบ ก. และแบบ ข. โดยมีสมมติฐานในการจัดคุลสายการประกอบ ดังนี้

1. ถือว่า วิธีการทำงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นวิธีมาตรฐาน และใช้ข้อมูลเวลายมาตรฐานที่การวิจัยนี้ได้จัดทำในการจัดคุลสายการประกอบ

2. ถือว่า มีผลผลิตเกิดขึ้นตลอดชั่วโมงการทำงาน ซึ่งคือ 8 ชั่วโมงต่อวัน

วิธีการปรับปรุง แบบ ก. เป็นการจัดคุลเพื่อให้สามารถผลิตได้ตามเป้าหมาย ซึ่งคือ 1,000 คันต่อวัน โดยวิธีนี้จะใช้คนงานในแผนกประกอบ 88 คน ซึ่งลดลงจากเดิมที่ใช้คนงานในการประกอบทั้งหมด 107 คน หรือลดจำนวนคนงานลงได้ 17.7 % และมีประสิทธิภาพของสายการประกอบเฉลี่ย 75.2 % ส่วนการใช้วิธีการปรับปรุงแบบ ข. จะสามารถลดจำนวนคนงานลงเหลือ 98 คน หรือลดลง 8.4 % และมีประสิทธิภาพของสายการประกอบเฉลี่ย 79.2%

3. การจัดทำเพิ่มข้อมูลการผลิต จากข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รวบรวมและจัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยนี้ ทำให้ได้เพิ่มข้อมูลการผลิตจำนวนหนึ่งซึ่งสามารถใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการจัดทำระบบฐานข้อมูลการผลิตต่อไป เพิ่มข้อมูลการผลิตที่ได้จากการวิจัยนี้ ประกอบด้วย

3.1 เพิ่มข้อมูลเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ซึ่งประกอบด้วย รายการชิ้นส่วน แบบแสดงเส้นทางงาน แผนภูมิประกอบ และแผนภูมิกระบวนการดำเนินงาน

3.2 เพิ่มข้อมูลการผลิตทั่วไป ได้แก่

3.2.1 เวลายมาตรฐานของการทำงานในแผนกบีมและแผนกประกอบ

3.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการไหลของวัสดุ ประกอบด้วย แผนภูมิเส้นทางและต้นทุนในการเคลื่อนย้ายวัสดุ

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์และปรับปรุงผังโรงงานผลิตรถจักรยานสองล้อ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ด้านการปรับปรุงโรงงานผลิตรถจักรยานสองล้อ ผลจากการศึกษาวิจัยนี้สรุปได้ว่าโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาควรดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1 ปรับปรุงผังโรงงานใหม่ตามแบบผังโรงงานที่เหมาะสมที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 5.9 ซึ่งจะลดต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุให้น้อยลง และช่วยให้ต้นทุนการผลิตลดลงด้วย

1.2 จัดคูลสายการประกอบใหม่ ตามแผนภาพที่แสดงไว้ในรูปที่ 5.15 ถึง 5.22 ซึ่งจะช่วยลดเวลาว่างและจำนวนคนงานที่ไม่จำเป็นในสายการประกอบลง และยังทำให้ทุกสายการประกอบสามารถผลิตได้ตามเป้าหมายด้วย

นอกจากวิธีการปรับปรุงทั้งสองแบบแล้ว ยังสามารถใช้การจัดคูลสายการประกอบทั้งสองผสมกันได้ ซึ่งจะทำให้เกิดสามารถเลือกจัดคูลสายการประกอบต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสม

1.3. จัดให้มีระบบฐานข้อมูลการผลิตเพื่อใช้ในการบริหารการผลิต ทั้งข้อมูลที่เป็นข้อมูลเฉพาะของผลิตภัณฑ์และข้อมูลการผลิตโดยทั่วไป โดยอาศัยเพิ่มข้อมูลต่าง ๆ ของการวิจัยนี้เป็นแนวทางในการจัดระบบฐานข้อมูล

2. ความสำคัญของระบบฐานข้อมูลการผลิต จากการวิจัยพบว่าระบบฐานข้อมูลการผลิตมีความจำเป็นต่อการดำเนินงานต่าง ๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก เนื่องจากระบบฐานข้อมูลนี้ช่วยให้การวิเคราะห์และตัดสินใจต่าง ๆ ในการบริหารการผลิตเป็นไปอย่างถูกต้อง มีเหตุผล และเกิดข้อผิดพลาดน้อยกว่าการใช้ประสบการณ์แต่เพียงอย่างเดียว

3. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวางแผนโรงงาน จากการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของ Quant System Version 2.0 ในการวิจัยนี้พบว่า การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยให้การออกแบบและการประเมินผังโรงงาน รวมทั้งการจัดคูลสายการประกอบสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว โดยมีปัจจัยที่สำคัญในการใช้คอมพิวเตอร์ คือ ความสมบูรณ์ของข้อมูลเข้า โดยข้อมูลเข้าจะต้องมีความถูกต้อง ครบถ้วนและทันสมัย จึงจะทำให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการบริหารการผลิตได้

ข้อจำกัดและอุปสรรคที่พบในการวิจัย

ข้อจำกัดหรืออุปสรรคสำคัญในการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์และการปรับปรุงผังโรงงานผลิตรถจักรยานสองล้อคือ อุปสรรคเกี่ยวกับการเก็บข้อมูล สาเหตุที่ทำให้การเก็บข้อมูลในการวิจัยนี้ทำได้ยากและล่าช้า เนื่องจาก

1. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยมีหลายด้านทั้งในด้านผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต การเคลื่อนย้ายวัสดุ และผังโรงงาน ซึ่งล้วนต้องใช้เวลาในการศึกษาและวิเคราะห์ก่อนเริ่มทำการเก็บข้อมูลจริง
2. โรงงานที่เป็นกรณีศึกษาข้างจากระบบฐานข้อมูลการผลิตที่ดี ทำให้ผู้วิจัยต้องใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานส่วนใหญ่เอง อาทิเช่น เวลามาตรฐาน แบบแสดงเส้นทางงาน แผนภูมิประกอบ แผนภูมิกระบวนการดำเนินงาน รวมถึงแผนภูมิเส้นทางที่ใช้แสดงการไหลของวัสดุระหว่างแผนกด้วย
3. โรงงานแห่งนี้มีอัตราการเข้า-ออกของพนักงาน (turnover) สูงมาก ตั้งแต่ระดับแรงงาน หัวหน้างาน วิศวกร จนถึงระดับบริหาร ส่งผลให้การดำเนินการวิจัยต้องหยุดชะงักอยู่บ่อย ๆ เนื่องจากพนักงานใหม่ต้องใช้เวลาในการเรียนรู้และเข้าใจระบบการทำงาน
4. กำหนดการผลิตมักมีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง เนื่องจากการให้ความสำคัญสำคัญกับการประสานงานของหน่วยงานต่าง ๆ ยังน้อยอยู่ มีผลทำให้การเก็บข้อมูลล่าช้ากว่ากำหนด

ข้อจำกัดในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ข้อจำกัดในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของ Quant System Version 2.0 ในการวิจัยนี้ มีดังนี้

1. การใช้โปรแกรม LAYOUT ในการปรับปรุงผังโรงงาน มีข้อจำกัดคือ
 - 1.1 ไม่สามารถกำหนดรูปร่างของแผนกต่าง ๆ ในโรงงานให้คงที่ได้ ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับการใช้งาน เช่น แผนกที่ได้อาจไม่มีพื้นที่ที่มีความกว้างเพียงพอสำหรับวางเครื่องลำเลียง (conveyor) เป็นต้น ซึ่งอาจต้องมีการปรับแก้ผังโรงงานที่ได้จากโปรแกรม เพื่อให้ได้ลักษณะรูปร่างของแผนกต่าง ๆ ที่เหมาะสม
 - 1.2 ในการเปรียบเทียบความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้งของแผนกต่าง ๆ โปรแกรมนี้คำนวณต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุระหว่างแผนก จากจำนวนครั้งและระยะทางระหว่างจุดศูนย์กลางของแผนก โดยอาศัยวิธีการวัดระยะทางแบบเรคติลิเนียร์และแบบยูคลิเดียน ทำให้ต้นทุนที่ได้อาจไม่สอดคล้องกับต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุในการดำเนินงานจริง

1.3 พังโรงงานที่ได้จากโปรแกรมมีลักษณะเป็นพังโรงงานแบบบล็อก ซึ่งพื้นที่ของส่วนต่าง ๆ เป็นรูปเหลี่ยมที่เรียกว่า บล็อก ลักษณะของพังดังกล่าวทำให้ไม่สะดวกต่อการดำเนินงานในขั้นต่อไป อาทิเช่น การปรับปรุงแก้ไข หรือการเขียนเป็นแบบผังสำหรับการใช้งานจริง

1.4 การป้อนข้อมูลผังโรงงานต้องทำโดยการใช้เป็นพิมพ์ซึ่งไม่สะดวกนัก โดยเฉพาะการป้อนข้อมูลเกี่ยวกับรูปร่างของแผนกที่ไม่ใช่รูปสี่เหลี่ยม จะต้องทำการป้อนข้อมูลที่ละเอียด ซึ่งใช้เวลาป้อนข้อมูลค่อนข้างมาก เนื่องจากผิดพลาดได้ง่าย และต้องแก้ไขโดยการเริ่มต้นใหม่ เช่น การป้อนข้อมูลของแผนกสีในกรณีศึกษาที่มีพื้นที่ถึง 58 เซล เป็นต้น

2. การใช้โปรแกรม PLB ในการจัดอุตสาหกรรมผลิต มีข้อจำกัด คือ

2.1 การป้อนข้อมูลแผนภาพก่อน-หลัง ซึ่งในโปรแกรมนี้ใช้คู่อันดับของงานที่ต้องทำก่อนและงานที่ตามมา แทนความสัมพันธ์หรือลูกศรแต่ละอัน ทำให้การป้อนข้อมูลทำได้ไม่สะดวกและยากต่อการตรวจสอบข้อผิดพลาด

2.2 ผลการจัดอุตสาหกรรมผลิตที่ได้ แสดงอยู่ในลักษณะของตารางซึ่งไม่สะดวกในการแปลผลหรือนำไปใช้ในการจัดสายการประกอบในการปฏิบัติงาน

การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการประกอบอื่น ๆ

ถึงแม้การวิจัยนี้จะจำกัดขอบเขตการศึกษาเฉพาะโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา แต่เนื่องจากปัญหาที่พบในโรงงานนี้สามารถพบได้ในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป ผลการวิจัยนี้จึงสามารถประยุกต์ใช้กับโรงงานอื่นหรืออุตสาหกรรมการประกอบอื่น ๆ ได้ด้วย โดยมีข้อเสนอแนะต่าง ๆ ดังนี้

1. โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ควรให้ความสำคัญกับการวางแผนผังโรงงาน โดยมีการศึกษาและวิเคราะห์ตามวิธีการของการวางแผนผังโรงงานให้รอบคอบทุกครั้ง ก่อนที่จะปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายหรือดำเนินการอื่น ๆ ในการจัดปัจจัยการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดปัจจัยทางกายภาพ อันได้แก่ ที่ตั้งของแผนกหรือสถานีทำงาน เครื่องจักร ระบบการเคลื่อนย้ายวัสดุ และระบบสนับสนุนการผลิตต่าง ๆ เพื่อลดการสูญเสียค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นและสามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรเหล่านั้นได้เต็มที่

2. ควรจัดให้ระบบฐานข้อมูลการผลิตที่ดี เพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจในการบริหารการผลิต ทั้งนี้ ระบบฐานข้อมูลการผลิตมิได้เป็นประโยชน์เฉพาะแต่ในฝ่ายผลิตเท่านั้น หากแต่ยังเป็นประโยชน์กับการทำงานของฝ่ายอื่น ๆ เช่น ฝ่ายการตลาด ฝ่ายบัญชีและการเงิน และฝ่ายบุคคล เป็นต้น

3. ควรนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานให้ดีขึ้น การใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์สามารถทำได้อย่างกว้างขวาง ไม่ว่าจะเป็นการปรับปรุงผังโรงงานและการจัดชุดสายการผลิต เช่นเดียวกับที่ใช้ในการวิจัยนี้ หรือในการบริหารการผลิตด้านอื่น ๆ อันได้แก่ การจัดระบบพัสดุคงคลัง การวางแผนความต้องการใช้วัสดุ การคำนวณต้นทุนการผลิต จนถึงการใช้ระบบการวางแผนทรัพยากรการผลิต (Manufacturing Resource Planning : MRP II)

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในขั้นต่อไป

การวิจัยในขั้นต่อไปนี้อาจทำได้ในแนวทางต่าง ๆ ดังนี้

1. การเปลี่ยนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการวางแผนโรงงานจากชนิดปรับปรุง (improvement type) ที่ในการวิจัยนี้ ไปเป็นโปรแกรมแบบก่อสร้าง (construction type) ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั้งสอง มีหลักการทำงานที่แตกต่างกัน คือ โปรแกรมชนิดปรับปรุงต้องอาศัยแบบผังโรงงานเดิมในการประมวลผล ในขณะที่โปรแกรมชนิดก่อสร้างจะออกแบบผังโรงงานทั้งหมดขึ้นใหม่

2. การเปลี่ยนประเภทโรงงาน เช่น จากโรงงานผลิตรถจักรยานในกรณีศึกษา นี้ ไปเป็นโรงงานผลิตสินค้าอื่น ๆ หรือเปลี่ยนเป็นโรงงานที่มีการผลิตสินค้าหลายชนิดในโรงงานเดียวกัน เป็นต้น