การประยุกต์ใช้ระบบการวางแผนทรัพยากรการผลิตในการผลิตโช๊คอัพ

โดย
นายจิรัฏฐ์ เกตุแก้ว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

การประยุกต์ใช้ระบบการวางแผนทรัพยากรการผลิตในการผลิตโซ๊คอัพ

โดย
นายจิรัฏฐ์ เกตุแก้ว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

APPLICATION OF MATERIAL REQUIREMENT PLANNING SYSTEM IN SHOCK ABSORBER PRODUCTION

By

MR. Jirat KETKAEW

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for Master of Engineering ENGINEERING MANAGEMENT

Department of INDUSTRIAL ENGINEERING AND MANAGEMENT

Academic Year 2023

Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ	การประยุกต์ใช้ระบบการวางแผนทรัพยากรการผลิตในการผลิตโช๊คอัพ
โดย	นายจิรัฏฐ์ เกตุแก้ว
สาขาวิชา	การจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คเณศ พันธุ์สวาสดิ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรุณศรี ลีจีรจำเนียร) เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

พิจารณาเห็นชอบโดย

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร. สิทธิชัย แซ่เหล่ม)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คเณศ พันธุ์สวาสดิ์)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ธนัญญา วสุศรี)

650920019 : การจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต
คำสำคัญ : การวางแผนการผลิต, การวางแผนทรัพยากรการผลิต, จำนวนงานล่าช้า, เวลานำ

นาย จิรัฏฐ์ เกตุแก้ว: การประยุกต์ใช้ระบบการวางแผนทรัพยากรการผลิตในการผลิตโช๊คอัพ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คเณศ พันธุ์สวาสดิ์

การวางแผนความต้องการวัสดุมีความสำคัญต่อธุรกิจอุตสาหกรรมในปัจจุบันเป็นอย่างมาก ซึ่งบริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทที่ผลิตและจำหน่ายโช๊คอัพกำลังประสบปัญหาความล่าช้าในการวางแผนและการผลิตเนื่องจากไม่มีโปรแกรมช่วยในการวางแผน อีกทั้งวัสดุที่ใช้ในการผลิตนั้นมีความซับซ้อนและหลากหลาย ประสบการณ์ของผู้วางแผนเพียงอย่างเดียวนั้นไม่สามารถจัดการต่อความซับซ้อนนี้ได้ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวางแผนทรัพยากรการผลิตเป็นแนวทางที่ช่วยในการบริหารจัดการแต่โปรแกรมสำเร็จรูปมักมีลิขสิทธิ์และมีต้นทุนที่สูงมาก เพราะฉะนั้นการพัฒนาโปรแกรมวางแผนทรัพยากรการผลิตเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยลดต้นทุนและเวลาในการวางแผนการผลิต ผู้วิจัยจึงศึกษาการพัฒนาโปรแกรมวางแผนความต้องการวัสดุโดยอาศัยข้อมูลจากตารางการผลิตหลัก ข้อมูลรายการวัสดุและตารางการวางแผนความต้องการวัสดุ มีวัตถุประสงค์เพื่อลดจำนวนงานที่ล่าช้าและลดเวลาที่ใช้ในการวางแผนความต้องการวัสดุโดยใช้โปรแกรมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ผลลัพธ์จากการนำโปรแกรมมาช่วยในการวางแผนพบว่าทำให้ไม่มีจำนวนงานที่ล่าช้าเกิดขึ้นหรือลดจำนวนงานล่าช้าได้ 100% และสามารถลดเวลาในการวางแผนได้จาก 310 นาที ลดลงเหลือ 280 นาที คิดเป็นร้อยละ 9.68 ทำให้ส่งสินค้าถึงมือลูกค้าได้เพียงพอเพราะมีการจัดการให้วัสดุเพียงพอต่อการผลิตและเนื่องจากใช้เวลาในการวางแผนลดลง เวลาในการสั่งซื้อและสั่งผลิตจึงลดลงด้วย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมที่พัฒนาร่วมกับหลักการ MRP สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการผลิตให้กับบริษัทได้

650920019 : Major ENGINEERING MANAGEMENT
Keyword : Production planning, Material requirement planning, Number of tardy jobs, Lead time

MR. Jirat KETKAEW : Application of Material Requirement Planning System in Shock Absorber Production Thesis advisor : Assistant Professor Dr. Kanate Puntusavase

Material requirements planning is very important to industrial businesses. The case study company that manufactures and sells shock absorbers is having trouble keeping up with customer demand due to delays in planning and production because there is no program to help with planning. Moreover, the materials are complex and diverse. Planner experience alone cannot handle this complexity. Using a program computer package in material requirements planning is an approach that helps with management. Therefore, developing a material requirements planning program is one way to reduce costs in production planning. The researcher therefore developed the material requirements planning program based on information from the master production schedule, bill of materials, and material requirements planning schedule. The objective is to reduce the number of tardy jobs and reduce the lead time of material requirements planning by using the program developed by the researcher. Results from using the material requirements planning program showed that the number of tardy jobs is equal to zero or can reduce the number of tardy jobs by 100 percent, and planning time could be reduced from 310 minutes to 280 minutes, accounting for 9.68 percent. This makes it possible to deliver enough products to customers because there is enough material for production. After all, when planning time is reduced, ordering and production time are also reduced. This shows that the program developed in conjunction with MRP principles can increase the company's production planning efficiency.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง "การประยุกต์ใช้ระบบวางแผนทรัพยากรการผลิตในการผลิตโช๊คอัพ" นี้สำเร็จลุล่วงเพราะได้รับความช่วยเหลือจากอาจารย์หลายท่าน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คเณศ พันธุ์สวาสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ช่วยแก้ปัญหา และให้การช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ทั้งในด้านวิชาการและด้านการดำเนินงานวิจัย อีกทั้งยังช่วยชี้แนะในการตรวจทานแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ อย่างละเอียด ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้ข้าพเจ้าสามารถดำเนินงานวิจัยนี้ได้จนสำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณอาจารย์ ดร.สิทธิชัย แซ่เหล่มและรองศาสตราจารย์ ดร.ธนัญญา วสุศรี ที่ได้ให้คำแนะนำสำหรับการปรับปรุงงานวิจัยเพื่อส่งเสริมให้เกิดผลงานที่ดีและเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน

ขอขอบพระคุณบริษัทกรณีศึกษาที่ได้อนุเคราะห์การให้ข้อมูลซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษานี้

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การเลี้ยงดูอบรมและส่งเสริมการศึกษาเป็นอย่างดีตลอดมา

จิรัฏฐ์ เกตุแก้ว

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญรูปภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 1

บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย 1

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 2

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 3

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 3

2.1.1 การวางแผนทรัพยากรการผลิต (Material Requirement Planning: MRP) 3

2.1.2 องค์ประกอบของการวางแผนความต้องการวัสดุ 3

2.1.2.1 ตารางการผลิตหลัก 4

2.1.2.2 ข้อมูลรายการวัสดุ/โครงสร้างผลิตภัณฑ์ 4

2.1.2.3 สถานะคงคลัง (Inventory Status) 6

2.1.3 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนความต้องการวัสดุ 6

2.1.4 การคำนวณค่าของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 7
2.1.5 ประโยชน์ของการวางแผนความต้องการวัสดุ 9
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 10
บทที่ 3 19
วิธีการดำเนินงาน 19
3.1 การศึกษาข้อมูลทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา 20
3.1.1 กระบวนการผลิตโซ้คอัพ แผนกประกอบ 20
3.1.2 กระบวนการผลิตโซ้คอัพ แผนกพ่นสีและบรรจุหีบห่อ 21
3.1.3 สภาพปัจจุบัน 21
3.2 การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหา 21
3.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล 21
3.2.2 การวิเคราะห์ปัญหา 22
3.3 การพัฒนาขั้นตอนวางแผนการผลิต 22
3.3.1 การจัดทำข้อมูลแผนการผลิตหลัก (Master Production Schedule : MPS) 22
3.3.2 การจัดทำข้อมูลรายการวัสดุ (Bill of Materials : BOM) 22
3.3.3 ตัวอย่างตารางวางแผนความต้องการวัสดุ 24
3.3.4 การพัฒนาโปรแกรมวางแผนทรัพยากรการผลิต 25
บทที่ 4 27
ผลการดำเนินงาน 27
4.1 ผลการออกแบบสมุดงานบนโปรแกรมไมโครซอฟต์เอกซ์เซล 27
4.2 ผลการประยุกต์ใช้โปรแกรมวางแผนทรัพยากรการผลิต 33
4.2.1 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ของจำนวนงานล่าช้า 34
4.2.2 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ของเวลาในการวางแผน 34
4.2.3 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ทั้งหมด 36

บทที่ 5 37
สรุปผลการวิจัย 37
5.1 สรุปผลการวิจัย 37
5.2 ข้อเสนอแนะ 38
ภาคผนวก 39
ภาคผนวก ก. คู่มือการใช้โปรแกรมวางแผนทรัพยากรการผลิต 40
รายการอ้างอิง 43
ประวัติผู้เขียน 46

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 การทำ BOM แบบ Low Level Encoding.....5

ตารางที่ 2 ตารางสรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....14

ตารางที่ 3 ตัวอย่างตารางการผลิตหลัก.....22

ตารางที่ 4 ตัวอย่างข้อมูลรายการวัสดุ.....23

ตารางที่ 5 ตารางวางแผนความต้องการวัสดุ.....24

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบจำนวนงานล่าช้าก่อนและหลังการใช้โปรแกรม.....34

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ภาพรวม ก่อนและหลังปรับปรุง.....36

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 องค์ประกอบของระบบการวางแผนทรัพยากรการผลิต 4

ภาพที่ 2 การทำ BOM แบบแผนภาพต้นไม้ 5

ภาพที่ 3 แผนภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 19

ภาพที่ 4 แผนภาพกระบวนการผลิตโซ้คอัพ แผนกประกอบ 20

ภาพที่ 5 แผนภาพกระบวนการผลิตโซ๊คอัพ แผนกพ่นสีและบรรจุหีบห่อ 21

ภาพที่ 6 แผนภาพกระบวนการสร้างฐานข้อมูล 25

ภาพที่ 7 แผนภาพกลไกในการประมวลผลของโปรแกรม 26

ภาพที่ 8 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 1 28

ภาพที่ 9 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 2 28

ภาพที่ 10 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 3 29

ภาพที่ 11 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 4 30

ภาพที่ 12 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 5 30

ภาพที่ 13 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 6 31

ภาพที่ 14 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 7 31

ภาพที่ 15 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 8 32

ภาพที่ 16 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 9 32

ภาพที่ 17 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 10,11,12 33

ภาพที่ 18 แผนภูมิเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการวางแผน 35

ภาพที่ 19 แผนภูมิเปรียบเทียบผลลัพธ์ในภาพรวม 36

ภาพที่ 20 ภาพประกอบคู่มือการใช้งานโปรแกรม แผ่นงาน MPS 40

ภาพที่ 21 ภาพประกอบคู่มือการใช้งานโปรแกรม แผ่นงาน BOM 41

ภาพที่ 22 ภาพประกอบคู่มือการใช้งานโปรแกรม แผ่นงาน Schedule Receipts.....41
ภาพที่ 23 ภาพประกอบคู่มือการใช้งานโปรแกรม แผ่นงาน Planned.....41
ภาพที่ 24 ภาพประกอบคู่มือการใช้งานโปรแกรม แผ่นงาน Planned Order Release 42
ภาพที่ 25 แผ่นงานที่แสดงข้อมูลการคำนวณทรัพยากรการผลิต.....42

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

ในปัจจุบันธุรกิจอุตสาหกรรมมีการแข่งขันที่สูงขึ้นพร้อมกับความต้องการของลูกค้าที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ธุรกิจที่จะประสบความสำเร็จได้นั้นต้องมีความสามารถในการบริหารต้นทุน ระยะเวลาในการทำกิจกรรม และสามารถตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าทั้งในด้านคุณภาพ การส่งมอบสินค้าได้ทันเวลาและเหนือกว่าคู่แข่ง การลดต้นทุนในการผลิตและการวางแผนทรัพยากรการผลิตถือเป็นทางเลือกที่ดีที่สามารถช่วยให้องค์กรธุรกิจต่างๆฝ่าวิกฤตทางเศรษฐกิจไปได้ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวางแผนทรัพยากรเป็นแนวทางที่ดีที่ช่วยในการบริหารจัดการ แต่โปรแกรมสำเร็จรูปส่วนใหญ่มักมีลิขสิทธิ์และมีต้นทุนที่สูงมาก เพราะฉะนั้นการพัฒนาโปรแกรมวางแผนทรัพยากรด้วยไมโครซอฟท์เอกซ์เซลเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยลดต้นทุนและวางแผนทรัพยากรให้องค์กรได้ โดยศึกษาความต้องการในการใช้งาน ศึกษากระบวนการผลิต เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างระบบวางแผนทรัพยากรองค์กรให้ตรงกับความต้องการ

ความสามารถในการบริหารจัดการทรัพยากรการผลิตถือเป็นความได้เปรียบทางการแข่งขัน เพราะในปัจจุบันการจัดการด้านการวางแผนทรัพยากรการผลิตเป็นกิจกรรมหลักที่สำคัญต่อทุกอุตสาหกรรมการผลิตตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ จึงนำไปสู่การออกแบบการวางแผนการผลิตที่ประหยัด เพื่อการเตรียมสั่งซื้อวัตถุดิบ การผลิตสินค้า และการจัดเก็บสินค้า [1] ซึ่งในอุตสาหกรรมมักจะต้องการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว และเพื่อความรวดเร็วนี้ จะต้องเตรียมวัตถุดิบให้เพียงพอสำหรับการสั่งซื้อพร้อมกับการผลิตสินค้าที่รวดเร็วและถูกต้อง

สภาพทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษานี้เป็นโรงงานผลิตโช๊คอัพแห่งหนึ่ง ผู้วิจัยศึกษาในส่วนของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและคลังสินค้า ซึ่งประสบปัญหาด้านการจัดการวัตถุดิบที่ไม่เพียงพอต่อการผลิต ทำให้ผลิตได้ไม่ทันในเวลาที่กำหนด ส่งผลให้สินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในบางช่วง อีกปัญหาหนึ่งคือต้องใช้เวลาในการวางแผนผลิตนานมากซึ่งวิธีเดิมที่ใช้คือวิธีการประมาณการความต้องการสินค้าในอนาคตในการวางแผนการผลิต โดยไม่ได้ใช้โปรแกรมที่อำนวยความสะดวกในการวางแผนทรัพยากรการผลิต จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาโปรแกรมจัดการวางแผนการผลิตให้มีประสิทธิภาพโดยต้องมีความแม่นยำทำให้วัสดุเพียงพอต่อการผลิต ลดต้นทุนและเวลาที่เกี่ยวข้อง รวมถึงผลิตสินค้าได้ตรงตามเวลาที่กำหนด มีสินค้าเพียงพอและตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา ผู้วิจัยจะทำตารางการผลิตหลัก บัญชีรายการวัสดุและพัฒนาโปรแกรมวางแผนทรัพยากรการผลิต จากนั้นวิเคราะห์ผล โดยมีตัวชี้วัดของระบบการ

วางแผนทรัพยากรการผลิตคือ เวลาที่ใช้ในการวางแผนความต้องการวัสดุและจำนวนงานที่ล่าช้าในการส่งมอบสินค้า โดยเปรียบเทียบระหว่างการวางแผนแบบเดิมและการวางแผนโดยใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อลดเวลาในการวางแผนทรัพยากรการผลิต

1.2.2 เพื่อลดปริมาณงานที่ล่าช้าในการผลิต

1.2.3 เพื่อพัฒนาโปรแกรมที่ใช้สำหรับการวางแผนทรัพยากรการผลิต

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 ศึกษาวิธีการพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรในการผลิต โดยการกำหนดวิธีวางแผนกระบวนการจัดหาวัตถุดิบให้เพียงพอกับความต้องการในการผลิตของบริษัทผลิตโช๊คอัพแห่งหนึ่งในจังหวัดนครปฐม

1.3.2 การนำระบบการวางแผนความต้องการทรัพยากร (Material Requirements Planning: MRP) เข้ามาทดลองใช้ในครั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนหรือตัวอย่างในการจัดการวัสดุคงคลัง

1.3.3 ศึกษาข้อมูลบริษัท ในเดือนมีนาคม 2567 โดยการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกผลิตภัณฑ์ตัวอย่างมาทำการศึกษาจำนวน 1 รุ่น คือรุ่น ADV

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 การวางแผนทรัพยากรการผลิตสามารถลดอัตราการไม่เพียงพอของวัสดุ และช่วยให้ส่งมอบสินค้าหรือวัสดุได้ตรงเวลา

1.4.2 ลดระยะเวลาในการวางแผนทรัพยากรการผลิต

1.4.3 ได้โปรแกรมระบบการวางแผนทรัพยากรการผลิตที่สามารถนำมาปรับใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ โดยจะกล่าวถึงความหมายของการวางแผนทรัพยากรการผลิต การนำระบบวางแผนทรัพยากรการผลิตไปประยุกต์ใช้ ข้อดีและข้อเสียของการใช้โปรแกรมในการวางแผนทรัพยากรการผลิต และมีการกล่าวถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

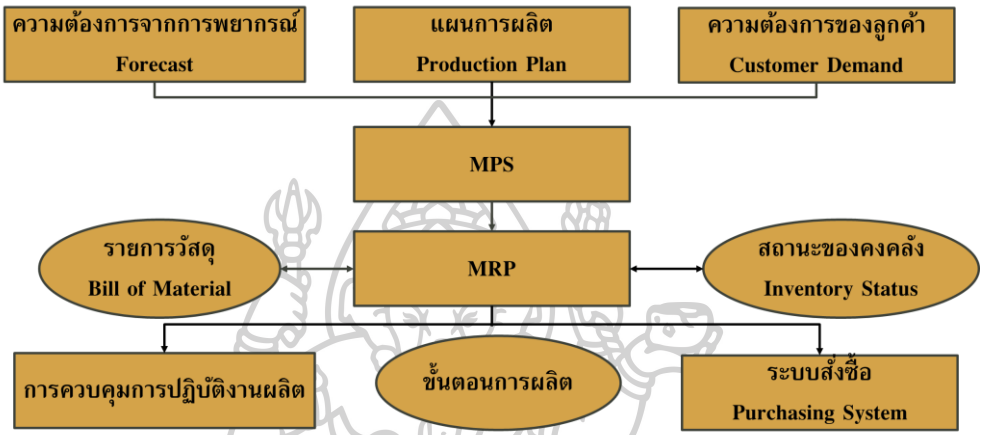
2.1.1 การวางแผนทรัพยากรการผลิต (Material Requirement Planning: MRP)

การวางแผนทรัพยากรการผลิต คือการหาชนิดและจำนวนวัสดุที่ต้องใช้ในการผลิตอย่างเป็นระบบเพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่ได้จากการพยากรณ์หรือจากลูกค้าโดยตรง ตอบสนองตามตารางเวลาและจำนวนสินค้าที่ได้วางแผนจากตารางการผลิตหลัก (Master Production Schedule : MPS) และเพื่อการคำนวณความต้องการวัสดุให้ถูกต้องแม่นยำนั้น จะต้องอาศัยข้อมูลของวัสดุต่างๆที่จำเป็นต่อการผลิตที่สามารถทำออกมาในรูปแบบของข้อมูลรายการวัสดุ (Bill of Materials: BOM) และ ข้อมูลสถานะคงคลัง (Inventory Status) หน้าที่หลักของระบบ MRP นั้นจะเฉพาะเจาะจงในส่วนของกระบวนการผลิต, การจัดการสินค้าคงคลัง และการกระจายสินค้า มากกว่าระบบการวางแผนทรัพยากรในองค์กร (ERP: Enterprise Resource Planning) ที่ครอบคลุมกว่า [2] กล่าวได้ว่าระบบ MRP นั้นเป็นส่วนนึงของระบบ ERP

2.1.2 องค์ประกอบของการวางแผนความต้องการวัสดุ

แนวคิดของระบบ MRP จะมุ่งเน้นที่การสั่งวัสดุให้ถูกต้อง เพียงพอกับจำนวน ให้จำนวนการสั่งวัสดุที่เหมาะสมและตรงเวลาที่ต้องการ โดยต้องอาศัยข้อมูลจากการประสานงานทั้งระบบในองค์กรตั้งแต่อุปสงค์ของลูกค้า (Demand) ผู้ผลิต (Manufacturer) และผู้ส่งมอบหรือผู้จัดหา (Supplier) ซึ่งใช้วิทยาการทางคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการรวบรวมจัดเก็บข้อมูลจากแผนกต่างๆ มาทำการประมวลผล วิเคราะห์ จัดทำแผนความต้องการทรัพยากรการผลิตในแต่ละรายการ ซึ่งผลที่ได้จาก MRP จะทำให้ทราบประเภทหรือจำนวนของวัสดุและเวลาที่ต้องการ ในงานวิจัย [3] ได้กล่าวไว้ว่า MRP นั้นคล้ายกับระบบผลัก (Push System) เพราะเป็นกลไกที่ผลักเพื่อให้เกิดกระบวนการผลิตตั้งแต่วัตถุดิบที่ไหลเข้ามานั้นถูกผ่านการสั่งซื้อและจะถูกส่งให้ทำการผลิตจนเกลายเป็นผลิตภัณฑ์ โดยแผนที่ได้จากการทำ MRP และการทำตารางการผลิตหลักนั้นเป็นกลไกในการสั่งหรือผลักดันให้

หน่วยงานทำการผลิต จากที่กล่าวมานั้นสามารถสรุปได้ว่าการคำนวณความต้องการวัสดุในการผลิตได้อย่างถูกต้องและตรงต่อเวลานั้น จำเป็นจะต้องรับรู้ข้อมูลวัสดุต่างๆที่จำเป็นต่อผลิตภัณฑ์นั้นๆ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวประกอบไปด้วยข้อมูลนำเข้าที่สำคัญ 3 รายการ คือ ตารางการผลิตหลัก ข้อมูลรายการวัสดุ และข้อมูลสถานะคงคลัง โดยแสดงองค์ประกอบของข้อมูลที่ต้องการในระบบ MRP เป็นแผนผังได้ดังภาพที่ 1



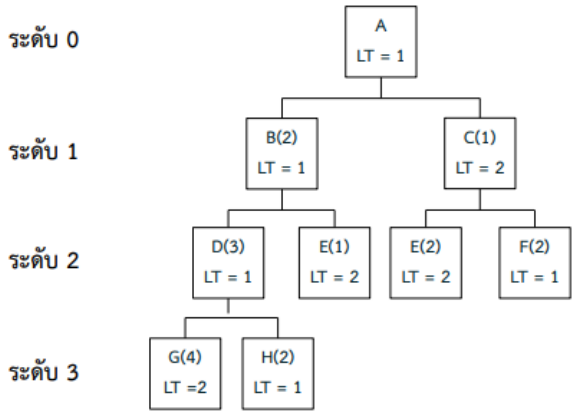
ภาพที่ 1 องค์ประกอบของระบบการวางแผนทรัพยากรการผลิต

โดยข้อมูลทั้ง 3 ส่วนหลักที่จำเป็นต้องใช้ในการวางแผนความต้องการวัสดุนั้นสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้ [4]

2.1.2.1 ตารางการผลิตหลัก ซึ่งเป็นกระบวนการวางแผนความต้องการวัตถุดิบที่เริ่มจากการประมวลผลคำสั่งซื้อที่ได้รับจากลูกค้าหรือทำการประมาณการความต้องการด้วยการพยากรณ์ (Forecasting) ในแต่ละช่วงเวลา โดยแผนการผลิตหลักจะแสดงกำหนดการผลิตสำหรับส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้า โดยระบุชนิด จำนวน และเวลาในการผลิต เป็นตารางสำคัญที่เป็นโครงหลักสำหรับการผลิตสินค้าเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนในการผลิตและจัดการอีกทั้งสามารถส่งมอบสินค้าได้ตามกำหนดการ

2.1.2.2 ข้อมูลรายการวัสดุ/โครงสร้างผลิตภัณฑ์ เป็นรายละเอียดและจำนวนขององค์ประกอบที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้าหรือวัตถุดิบชิ้นส่วนแต่ละรายการ ที่ต้องนำมาประกอบเป็นสินค้าชนิดนั้น และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงต่างๆทางวิศวกรรมเกิดขึ้น จะต้องทำการปรับปรุงรายการวัสดุนี้อย่างทันทีเพื่อให้ข้อมูลมีความสอดคล้องกันและลดความผิดพลาด ซึ่งเราจะทราบข้อมูลความต้องการส่วนประกอบหรือชิ้นส่วนต่างๆได้จากตารางการผลิตหลัก โดยวิธีในการจัดทำ BOM มี 2 ลักษณะ [4] ได้แก่

1) การจัดทำ BOM แบบแผนภาพต้นไม้ (Product Structure Tree) จากภาพที่ 2.2 อธิบายได้ว่า ที่ระดับ 0 คือสินค้าหรือผลิตภัณฑ์หลัก ในที่นี้คือผลิตภัณฑ์ A ที่ระดับ 1-3 คือระดับของชิ้นส่วนหรือวัสดุที่นำมาประกอบเป็นชิ้นส่วนที่อยู่ในสูงกว่า โดยตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บคือจำนวนชิ้นส่วนที่ต้องใช้ และ เวลานำ (Leadtime : LT) คือระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตหรือสั่งซื้อชิ้นส่วนนั้นๆ ยกตัวอย่างจากภาพที่ 2 ที่ระดับ 1 ชิ้นส่วน B และ C คือชิ้นส่วนที่ใช้สำหรับประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ A โดยใช้ชิ้นส่วน B จำนวน 2 หน่วย และชิ้นส่วน C จำนวน 1 หน่วย ในการประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ A ซึ่งชิ้นส่วนที่ต้องนำมาประกอบตามรายการวัสดุนี้ต้องจัดหามาให้เพียงพอต่อการใช้งานอยู่เสมอ



ภาพที่ 2 การทำ BOM แบบแผนภาพต้นไม้

2) การจัดทำ BOM แบบย่อหน้า หรือ Low Level Encoding ชิ้นส่วนย่อยต่างๆจะเขียนให้ย่อหน้าเข้าไป ถัดจากชิ้นส่วนหลัก ซึ่งลักษณะนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำ BOM ให้เป็นตารางในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซลได้ ตัวอย่างดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การทำ BOM แบบ Low Level Encoding

Level			Description	Quantity Required
0	1	2		
A1			Door	2
		A1B-01	Screws	12
A2			Cabinet	1
	A2B-01		Cabinet Top	1
	A2C-02		Cabinet Bottom	1

2.1.2.3 สถานะคงคลัง (Inventory Status) เป็นส่วนบันทึกข้อมูลของสินค้าคงคลัง ที่ต้องระวังในด้านความถูกต้องของข้อมูลที่สุด ต้องมีการอัพเดทแบบเรียลไทม์หรือบันทึกการเคลื่อนไหวที่ดี เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง ทั้งการรับเข้าหรือจ่ายออก การเคลื่อนไหวจากใบสั่ง หรือส่วนที่เกิดความสูญเสีย ทั้งหมดต้องมีการบันทึกไว้อย่างละเอียด ครบถ้วน และรวดเร็ว เพื่อให้ระบบ MRP รับรู้ข้อมูลสินค้าคงคลังจริง นำไปสู่แผนการผลิตและจัดซื้อสินค้าในแผนงานขั้นต่อไป

การวางแผนความต้องการวัสดุจะต้องระบุรายละเอียดทั้งหมดที่จำเป็นต่อการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ ไม่ว่าจะเป็นเวลาที่ต้องใช้วัสดุ จำนวนวัสดุ และระบุให้ทราบได้ว่าแต่ละช่วงเวลา ใครต้องทำอะไร ในเวลาใด ใช้วัตถุดิบใด ใช้เครื่องจักรหรือเครื่องมือใดบ้าง กล่าวได้ว่าเพื่อให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพจะต้องมี MRP เป็นเครื่องมือช่วยในการวางแผนการผลิตนั่นเอง

2.1.3 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนความต้องการวัสดุ

วิธีการของ MRP จะต้องมีการคำนวณความต้องการของสินค้าจากด้านบนสุดคือตั้งแต่ระดับ 0 และกระจายไปจนถึงระดับต่ำสุด โดยนำความต้องการชิ้นส่วนจากทุกผลิตภัณฑ์มาสร้างเป็นแผนความต้องการวัสดุ โดยมีคำจำกัดความหรือตัวแปรที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.1.3.1 ความต้องการขั้นต้น (Gross Requirement : GR) คือผลรวมจากความต้องการสินค้าหรือวัสดุแต่ละชนิดในทุกๆช่วงเวลา ไม่ว่าจะเป็นสินค้าสำเร็จรูปจากตารางการผลิตหลัก หรือวัสดุชิ้นส่วนจากแผนการสั่งซื้อ

2.1.3.2 จำนวนที่ได้รับตามกำหนด (Schedule Receipt : SR) คือปริมาณวัสดุที่มีการสั่งซื้อไปแล้วและคาดว่ากำลังจะได้รับตามกำหนดเวลาที่ตั้งไว้

2.1.3.3 จำนวนที่คาดว่าจะมีปลายงวด (Projected On-Hand : O) คือจำนวนสินค้าหรือวัสดุคงคลังที่คาดว่าจะมี ณ ปลายงวด ของแต่ละช่วงเวลา

2.1.3.4 จำนวนความต้องการสุทธิ (Net Requirement : NR) คือจำนวนความต้องการวัสดุแบบสุทธิที่ต้องจัดเตรียมไว้ โดยในกรณีที่มีจำนวนคงคลังต้นงวดมากกว่าความต้องการขั้นต้นจากตารางการผลิตหลัก ความต้องการสุทธิจะมีค่าเป็นลบ ซึ่งหมายความว่าสินค้าคงคลังที่มีอยู่นั้นเพียงพอกับความต้องการ ไม่ต้องทำการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตเพิ่ม และหากจำนวนความต้องการสุทธิมาค่าเป็นบวกหมายความว่าจะต้องทำการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตเพิ่ม

2.1.3.5 แผนการรับคำสั่งซื้อ (Planned Order Receipts : PR) คือปริมาณของการสั่งเพื่อให้วัสดุที่ต้องการตามความต้องการสุทธินั้นมาถึงได้ตามช่วงเวลาและตรงตาม

จำนวนที่ต้องการ โดยปริมาณหรือขนาดในการสั่งซื้อจะขึ้นอยู่กับการวางแผนสินค้าคงคลัง ไม่ว่าจะเป็น การสั่งตามขนาดล็อต หรือสั่งแบบล็อตต่อล็อต

2.1.3.6 แผนการสั่งซื้อ (Planned Order Releases : PO) คือกำหนดวันเวลาสั่งผลิตหรือสั่งซื้อ เพื่อให้มีวัสดุเพียงพอและทันใช้ต่อความต้องการ โดยใช้เวลานำในการกำหนดวันที่ควรทำการสั่งและรับของ ซึ่งปริมาณการสั่งในแผนการสั่งซื้อจะเป็นปริมาณเดียวกับในแผนการรับคำสั่งซื้อ

2.1.3.7 ขนาดล็อต (Lot Size) ปริมาณของวัสดุที่ต้องทำการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตพร้อมกันเป็นชุด เช่น ขนาดล็อต 1 ล็อต มีจำนวนวัสดุ 10 ชิ้น มีทั้งการสั่งซื้อแบบ สั่งพอใช้ตามงวดต่องวด (Lot-for-Lot; L4L) และ การสั่งตามขนาด Lot Size ที่กำหนด

2.1.3.8 เวลานำ (Lead Time) คือช่วงระยะเวลาตั้งแต่ทำการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตจนกระทั่งได้รับสินค้า

2.1.3.9 จำนวนคงคลังที่มีอยู่ (On-Hand Inventory) คือปริมาณวัสดุคงคลังที่มีอยู่ ณ ช่วงเวลาปัจจุบันโดยต้องทำการตรวจสอบปริมาณก่อนทำการวางแผนทุกครั้ง

2.1.3.10 จำนวนคงคลังสำรอง (Safety Stock) คือปริมาณวัสดุคงคลังสำรองที่ต้องทำการจัดเก็บไว้เผื่อสำรองใช้ในกรณีที่ของขาดไม่พอผลิตหรือไม่พอขาย โดยปริมาณคงคลังสำรองนี้ขึ้นอยู่กับการวางแผนขององค์กรใดๆ

2.1.3.11 จำนวนจัดสรร (Allocated Quantity) คือจำนวนวัสดุที่ต้องกักเก็บไว้เนื่องจากมีการค้างเบิกจากงวดก่อนหน้า

2.1.3.12 รหัส (Level) คือรหัสของสินค้าหรือวัสดุตามใบรายการวัสดุ

2.1.3.13 รายการ (Item) คือรายการวัสดุที่ต้องทำการวางแผนความต้องการวัสดุ

2.1.4 การคำนวณค่าของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

เมื่อได้ทำการกำหนดขนาดล็อต เวลานำ จำนวนสินค้าคงคลังสำรอง จำนวนจัดสรร จำนวนสินค้าที่ได้รับตามกำหนด รวมถึงการตรวจสอบจำนวนวัสดุในคงคลังที่มีอยู่จนครบถ้วนแล้ว จะต้องทำการคำนวณความต้องการขั้นต้น จำนวนความต้องการสุทธิ แผนการรับคำสั่งซื้อ จำนวนที่คาดว่าจะมี ณ ปลายงวด และแผนการสั่งซื้อ โดยมีสมการของการคำนวณตัวแปรที่เกี่ยวข้อง [5] ดังต่อไปนี้

2.1.4.1 ความต้องการขั้นต้น

จำนวนความต้องการขั้นต้นจะอ้างอิงจากแผนการสั่งซื้อของตารางการผลิตหลัก เช่นสินค้า A 1 หน่วย ต้องใช้ชิ้นส่วน B จำนวน 3 หน่วย และชิ้นส่วน C จำนวน 2 หน่วย ต่อการผลิต ถ้าในสัปดาห์ที่ 1 มีแผนการสั่งผลิตสินค้า A จำนวน 50 หน่วย หมายความว่าความ

ต้องการขั้นต้นของ B และ C ในการผลิตของสัปดาห์ที่ 1 เป็นจำนวน 150 และ 100 หน่วย ตามลำดับ

2.1.4.2 จำนวนความต้องการสุทธิ

สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (2.1)

$$\left.\begin{aligned} NR_1 &= GR_1 + SS - (O_0 + SR_1) \quad ; \quad t = 1 \\ NT_t &= GR_t - (O_{t-1} + SR_t) \quad ; \quad t > 1 \end{aligned}\right\} \quad (2.1)$$

เมื่อ NR_t = จำนวนความต้องการสุทธิช่วงเวลา t

GR_t = จำนวนความต้องการขั้นต้นที่ช่วงเวลา t

SS = จำนวนคงคลังสำรอง

O_t = จำนวนคงคลังที่คาดว่าจะมี ณ ปลายงวดช่วงเวลา t

SR_t = จำนวนของที่ได้รับตามกำหนดเวลา t

2.1.4.3 แผนการรับคำสั่งซื้อ

หลังจากคำนวณความต้องการสุทธิแล้วค่าผลลัพธ์เป็นค่าบวก จะต้องสร้างแผนการรับคำสั่งซื้อขึ้นมาเพื่อรองรับและตอบสนองต่อความต้องการ โดยมีจำนวนที่สอดคล้องกับขนาดล็อตตามนโยบายของสินค้าคงคลัง พิจารณาได้จากสมการที่ (2.2)

$$\left.\begin{aligned} PR_t &= NR_t \quad \text{เมื่อ การสั่งซื้อเป็นแบบล็อตต่อล็อต} \\ PR_t &= \text{จำนวนที่สอดคล้องกับขนาดของล็อต เมื่อ สั่งซื้อตามขนาดล็อต} \end{aligned}\right\} \quad (2.2)$$

เมื่อ PR_t = แผนกำหนดการรับของที่ช่วงเวลา t

ในกรณีที่คำนวณความต้องการสิทธิแล้วได้ผลลัพธ์เป็นค่าลบ จะไม่ต้องสร้างแผนการรับของในงวดนั้นๆ เนื่องจากมีปริมาณสินค้าคงคลังมากกว่าปริมาณที่ต้องการใช้ ในกรณีนี้ให้คำนวณหาจำนวนที่คาดว่าจะมี ณ ปลายงวดแทน

2.1.4.4 จำนวนที่คาดว่าจะมี ณ ปลายงวด

สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (2.3)

$$\left.\begin{aligned} O_1 &= O_0 + SR_1 + PR_1 - (GR_1 + SS) \quad ; t = 1 \\ O_t &= O_{t-1} + SR_1 + PR_1 - GR_1 \quad ; t > 1 \end{aligned}\right\} \quad (2.3)$$

เมื่อ O_t = จำนวนที่คาดว่าจะมี ณ ปลายงวด ที่ช่วงเวลา t

2.1.4.5 แผนการสั่งซื้อ

ในแผนการสั่งซื้อจะพิจารณาเวลานำเพื่อเป็นตัวกำหนดช่วงเวลาในการสั่งซื้อ ดังสมการที่ (2.4)

$$PO_t = PR_{t+LT} \quad (2.4)$$

เมื่อ PO_t = แผนกำหนดการสั่งของที่ช่วงเวลา t

LT = เวลานำของการสั่งซื้อหรือสั่งผลิต

2.1.5 ประโยชน์ของการวางแผนความต้องการวัสดุ

การประยุกต์ใช้การวางแผนวัตถุดิบ MRP ช่วยให้มีระดับการถือครองสินค้าคงคลังที่พอดี เนื่องจากระบบถูกพัฒนามาเพื่อสนับสนุนการสั่งซื้อวัสดุเมื่อต้องการ ในเวลาที่ต้องการและจำนวนที่จำเป็นต้องใช้งาน เพื่อหลีกเลี่ยงค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการมีสินค้ามากเกินความจำเป็น และความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการสั่งของมาไม่เพียงพอ ซึ่ง MRP จะให้ความสำคัญกับสิ่งต่อไปนี้ ได้แก่

1) ไม่เกิดจัดเก็บวัตถุดิบน้อยหรือมากเกินไป เพราะจะเกิดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา รวมถึงความเสี่ยงในการสูญหายหรือสูญเสีย
2) มีการรายงานผลด้านความเสียหายและการผลิตที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเพื่อการแก้ไขอย่างทันท่วงที
3) บริหารจัดการ ควบคุมสินค้าคงคลังได้อย่างมีระบบ
4) มีการติดตาม แก้ไข ตรวจสอบผลอยู่เสมอ

นอกจากนี้ MRP ยังช่วยลดเวลานำในการส่งมอบ [6] เนื่องจากเป็นการประมวลผลโดยประสานการตัดสินใจดำเนินการของการจัดซื้อ การผลิตและคลังสินค้าให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน ทำให้แต่ละฝ่ายมีการประสานงานกันมากขึ้น สามารถลดการรอคอยระหว่างกระบวนการลงความล่าช้าในการผลิตถูกขจัดออกไปหรือลดน้อยลงและทำให้สามารถส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าได้ตรงตามเวลาและเป็นไปตามเป้าหมายมากขึ้น เนื่องจากระบบ MRP ได้มีการจัดลำดับความสำคัญในการผลิตให้สอดคล้องกับกำหนดส่งมอบของลูกค้าและมีการประสานงานการผลิตเป็นอย่างดี ซึ่งสามารถสรุปข้อดีของ MRP ได้ดังต่อไปนี้

1) บริหารสินค้าคงคลังให้พอดี และลดความสูญเปล่าของเวลาและทรัพยากร
2) ลดการขาดแคลนวัตถุดิบในการผลิต
3) ช่วยให้มีการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อให้มีความสามารถมากขึ้น

4) การปรับปรุงการผลิตและการตอบสนองต่อความต้องการได้ดี จะสามารถเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า

5) ช่วยให้มีความยืดหยุ่นในการปรับแผนการผลิตให้เข้ากับความเปลี่ยนแปลงหรือสถานการณ์ต่างๆที่จำเป็น

นอกเหนือจากคุณประโยชน์ของ MRP จะกล่าวถึงข้อเสียของ MRP ได้อีกประการหนึ่งโดยข้อเสียมักจะเกิดขึ้นเมื่อใช้ MRP อย่างไม่ถูกต้องโดยลืมไปว่า MRP นั้นเป็นเพียงเครื่องมือซอฟต์แวร์ซึ่งเป็นเพียงเครื่องมือที่ช่วยเหลือผู้วางแผนการผลิตในการตัดสินใจเพียงเท่านั้น MRP ไม่สามารถตัดสินใจแทนมนุษย์ได้ จึงต้องใช้ความสามารถของมนุษย์กับซอฟต์แวร์ควบคู่กัน

การผลิตสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา เป็นการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้า วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตจะเป็นวัตถุดิบเฉพาะตามที่ลูกค้าได้ระบุ สามารถเก็บสต็อคได้ทุกรายการแต่วัตถุดิบมักจะไม่เพียงพอต่อการผลิต ดังนั้นการวางแผนความต้องการวัสดุ จึงควรนำมาประยุกต์ใช้สำหรับกระบวนการผลิตสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาซึ่งจะต้องทำการวางแผนตามตารางการผลิตหลักที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากทุกฝ่ายงานเข้าด้วยกัน

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวางแผนความต้องการวัสดุในช่วงเวลาที่ผ่านมานั้นมีนักวิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาและนำวิธี MRP มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยเพื่อวางแผนการผลิต ซึ่งผู้วิจัยแต่ละท่านเลือกใช้วิธีการหรือเครื่องมือช่วยที่แตกต่างกันและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาจัดการในธุรกิจอุตสาหกรรมต่างๆ ในการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเป็นการกล่าวถึงการศึกษาหาแนวทางจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีลักษณะไปในทิศทางเดียวกันและนำมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับเป็นแนวทางในการศึกษาการวางแผนความต้องการวัสดุร่วมกับการวางแผนการผลิต ซึ่งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีดังต่อไปนี้

กนกอร งามขำ และนิเวศ จิระวิชิตชัย (2560) [7] ทำการพัฒนาระบบการวางแผนความต้องการสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลสินค้า ผู้จัดจำหน่าย การจัดเก็บสินค้า การคำนวณรายการสั่งสินค้า เนื่องจากการสั่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาแบบเดิมนั้นเป็นการคำนวณการวางแผนความต้องการในการสั่งสินค้าของแต่ละรอบการสั่งซื้อด้วยการคำนวณด้วยมือลงในกระดาษว่ามียอดจำนวนการใช้ในแต่ละวัน, Safety Stock, จำนวนสินค้าคงคลังปลายงวดว่าต้องเหลือเท่าใด เพื่อให้มีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า ซึ่งการสั่งสินค้าในแต่ละรอบนั้นมีจำนวนรอบในการสั่งและจัดส่งไม่เท่ากัน และยอดขายในแต่ละวันนั้นไม่เท่ากันเช่นกัน ดังนั้นการวางแผนความต้องการสินค้าด้วยการคำนวณมือนั้นอาจมีความผิดพลาด ทำให้สินค้าคงคลังมากเกินความจำเป็นหรือสินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการก็เป็นได้ ผู้วิจัยจึงสนใจการนำเทคโนโลยีเข้ามาวางแผนการสั่งสินค้า โดยระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยให้ผู้บริหารสามารถจัดการกับระบบการ

วางแผนความต้องการสินค้าได้สะดวก ส่งผลให้ลดระยะเวลาขั้นตอนการทำงานและลดความซับซ้อนในด้านเอกสารได้เป็นอย่างดี

บุญญพงษ์ สุนทรพันธุ์ และชมพูนุท เกษมเศรษฐ์ (2561) [8] ทำการปรับปรุงการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบบรรจุภัณฑ์เนื่องจากประสบปัญหาการสั่งวัตถุดิบมามากเกินที่ลูกค้าต้องการทำให้เกิดการเก็บรักษาในปริมาณมากเกินความจำเป็นส่งผลให้มีต้นทุนการเก็บรักษา อีกทั้งในบางครั้งเกิดการขาดแคลนวัตถุดิบเนื่องจากไม่มีการจัดทำวัสดุคงคลังสำรองอย่างเหมาะสมทำให้การวางแผนการสั่งซื้อเดิมนั้นไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงการวางแผนความจ้องการวัสดุโดยใช้เทคนิค ABC เพื่อหาวัตถุดิบในกลุ่มที่มีปริมาณการใช้งานที่สูง และทำการหาสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) ของวัตถุดิบแต่ละชนิด และนำวิธีกำหนดขนาดรุ่นในการสั่งซื้อทั้งหมด 4 วิธีได้แก่ Lot for Lot, EOQ, POQ และ Silver-Meal มาทำการคำนวณและเปรียบเทียบกันเพื่อหาวิธีที่มีต้นทุนรวมต่ำที่สุด ผลลัพธ์พบว่าการปรับปรุงการวางแผนความต้องการวัสดุร่วมกับวิธีการกำหนดขนาดรุ่นในการสั่งซื้อแบบ Silver-Meal ทำให้มีต้นทุนรวมที่ลดลงมากที่สุด

ศรัณย์ ขันติประเสริฐ และปณัทพร เรืองเชิงชุม (2562) [9] ได้นำระบบ MRP มาประยุกต์ใช้ร่วมกับ Microsoft Excel เพื่อกำหนดความต้องการวัสดุในการผลิตเนื่องจากความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มขึ้น จึงต้องมีความแม่นยำและรวดเร็วในการผลิตเพิ่มขึ้นตาม โดยรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิที่เป็นบันทึกการสั่งซื้อ บันทึกการขาย รายการสั่งซื้อวัสดุ บันทึกการผลิต องค์ประกอบสินค้า เพื่อศึกษากระบวนการที่เกิดขึ้น ผลลัพธ์ที่ได้พบว่าสามารถกำหนดปริมาณวัสดุที่ต้องการในการผลิตได้จนนำไปสู่การสร้างระบบ MRP เพื่อใช้ในองค์กรอย่างจริงจัง ส่งผลให้ในกระบวนการผลิตสามารถผลิตได้ตามแผนที่กำหนดมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าเพิ่มมากขึ้นทำให้ไม่สูญเสียโอกาสในการขายและทำให้มีรายได้เพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนที่จะมีการวางแผนความต้องการวัสดุเข้ามาใช้

ปวันรัตน์ พรหมมี และมณิสรา บารมีชัย (2563) [10] ได้ศึกษาแนวทางในการบริหารและปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อและการผลิตให้มีประสิทธิภาพ ให้กับบริษัทกรณีศึกษาที่ประสบปัญหาการสะสมของวัตถุดิบมากเกินไปทำให้มีต้นทุนการจัดเก็บสูงซึ่งเมื่อวิเคราะห์สาเหตุด้วยแผนผังแสดงเหตุและผลและจัดทำแผนผังกระบวนการทำงานของแผนกจัดซื้อและแผนกผลิตแล้วนั้น พบว่าปัญหามาจากการขาดระบบในการวางแผนจัดซื้อวัตถุดิบที่ไม่สอดคล้องกับปริมาณที่บริษัทต้องการทำให้เกิดสินค้าคงคลังในปริมาณมากรวมถึงการขาดวิธีการที่เหมาะสมในการบริหารสินค้าคงคลัง จึงได้นำระบบการวางแผนความต้องการวัตถุดิบเข้ามาปรับใช้ ร่วมกับการนำวัตถุดิบคงคลังที่ไม่มีความเคลื่อนไหวมาใช้ทดแทนกับวัตถุดิบที่มีความเคลื่อนไหวซึ่งสามารถใช้แทนกันได้เพื่อเป็นการบริหารด้านการเปลี่ยนวัตถุดิบเพื่อลดจำนวนของสินค้าที่ค้างอยู่ในคลังโดยไม่มีการเคลื่อนไหว ผลลัพธ์ที่ได้คือบริษัทสามารถลดต้นทุนการจัดเก็บสินค้าได้ถึงหลักแสนบาทต่อปีและแนวคิดกลยุทธ์บริหารการใช้วัตถุดิบทดแทนสามารถลดต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบใหม่ได้ถึงหลักล้านบาทต่อปี

อุ้มทิพย์ ทิพย์สุข (2565) [11] ได้ทำการวิเคราะห์การผลิตในบริษัทกรณีศึกษาด้วยระเบียบวิถีวิกฤติ (CPM) เทคนิคการประเมินผลและการทบทวนโปรแกรม (PERT) และการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (MRP) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระยะเวลาในการผลิตและประเมินจำนวนแรงงานที่ต้องใช้ในการผลิต โดยพิจารณาข้อมูลการผลิตย้อนหลัง 6 ปี หลังการวิเคราะห์ได้ผลลัพธ์เชิงตัวเลขที่ระบุว่าในกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษานี้มีงานที่อยู่บนสายงานวิกฤติจำนวน 18 งาน ใช้ระยะเวลาในการผลิต 96 วันโดยมีความเป็นไปได้ที่จะผลิตเสร็จภายใน 90 วันเป็น 1.38% ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการผลิตอยู่ที่ 97 วัน และต้องใช้แรงงานจำนวน 62 คน ในส่วนของผลลัพธ์จากการวางแผนความต้องการวัตถุดิบพบว่า รายการที่ต้องการสั่งสินค้าเพื่อรอการผลิตจะมีทั้งสิ้น 6 รายการ ซึ่งเป็นงานที่อยู่บนสายงานวิกฤติ 2 รายการ และมีวัตถุดิบอีก 4 รายการที่ต้องทำการสั่งซื้อล่วงหน้าก่อนเริ่มกระบวนการผลิตเนื่องจากมีระยะเวลารอคอยในการสั่งซื้อที่นาน จากผลลัพธ์ที่ได้ทำให้เห็นว่าการวางแผนงานในการผลิตนี้เป็นระบบมากขึ้น ทำให้รู้ข้อมูลเชิงลึกของบริษัทสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนเครื่องจักร และทำให้ทราบกำหนดการในการสั่งซื้อวัตถุดิบที่เหมาะสมได้

Chairul Furqon, Mokh. Adib Sultan and Rifqi Jalu Pramudita (2017) [12] ศึกษาวิเคราะห์การจัดการสินค้าคงคลัง โดยเฉพาะการดำเนินการวางแผนความต้องการวัสดุ โดยใช้เทคนิคการกำหนดขนาดล็อต คือ Lot for Lot, EOQ และ POQ เพื่อกำหนดเวลาและจำนวนวัสดุที่จำเป็นตามต้นทุน ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าการวิเคราะห์ MRP ด้วยเทคนิค POQ มีต้นทุนต่ำสุด และแนะนำให้สั่งซื้อวัตถุดิบโดยใช้วิธี POQ เพื่อลดต้นทุนสินค้าคงคลัง เนื่องจากจะกำหนดเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบในช่วงเวลาหนึ่งตามความต้องการ ส่งผลให้ประหยัดต้นทุนได้มาก POQ เป็นเทคนิคที่ออกคำสั่งซื้อภายในช่วงเวลาที่กำหนด ซึ่งได้มาจากการแบ่งความต้องการต่องวด ช่วยในการลดต้นทุนการจัดเก็บและเพิ่มประสิทธิภาพการสั่งซื้อวัตถุดิบ การวิเคราะห์เปรียบเทียบเชิงปริมาณของเทคนิคการกำหนดขนาดล็อตทั้งสามร่วมกับ MRP ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตารางการผลิตหลัก ข้อมูลรายการวัสดุ และการรวบรวมข้อมูลระยะเวลารอคอยสินค้าในการสั่งซื้อวัตถุดิบพบว่า POQ ช่วยกำหนดช่วงการสั่งซื้อได้ดีสำหรับวัตถุดิบแต่ละชนิดตามปริมาณที่ต้องการภายในช่วงเวลาที่กำหนด เช่น ต่อสัปดาห์

W Sutrisno and H N P Airlangga (2020) [1] ทำการศึกษาการจัดการสินค้าคงคลังของน้ำมันดิบที่ประสบปัญหาสินค้าคงคลังต่ำกว่า Safety Stock อยู่บ่อยครั้งซึ่งนำไปสู่การหยุดชะงักของกระบวนการผลิต และในบางครั้งมีปริมาณน้ำมันดิบเกินความจุของถังส่งผลให้ต้นทุนการจัดเก็บนั้นเพิ่มขึ้น ทางผู้วิจัยจึงใช้วิธีการวางแผนความต้องการวัสดุในการคำนวณและวางแผนสินค้าคงคลังของวัตถุดิบและกำหนดการสั่งซื้อ โดยหลังจากการปรับปรุงด้านการวางแผนความต้องการวัสดุแล้วนั้นพบว่าการจัดการสินค้าคงคลังสำหรับน้ำมันดิบนั้นอยู่ในระดับที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด กล่าวคือ มีมูลค่าของสินค้าคงคลังอยู่ในระดับของ Safety Stock และอยู่ในปริมาณความจุถังของ

น้ำมันดิบที่สูงสุด ทำให้ใช้พื้นที่จัดเก็บได้อย่างคุ้มค่า มีปริมาณการสั่งซื้อที่พอดีและสินค้าคงคลังอยู่ในระดับที่เหมาะสมเพียงพอต่อการผลิตและความต้องการของลูกค้า

Filscha Glisina and Yohanes (2022) [13] พบว่าปัญหาของอุตสาหกรรมแปรรูปในกรณีศึกษานั้น ประสบปัญหาความต้องการของลูกค้าที่ไม่สม่ำเสมอและคาดเดาไม่ได้เนื่องจากขาดการวางแผนสำหรับความต้องการในอนาคต และมีการสั่งซื้อวัตดิบในปริมาณเท่าเดิมซ้ำๆ ทำให้ต้นทุนจัดเก็บเพิ่มขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหานี้ ผู้วิจัยจึงเสนอวิธีการวางแผนความต้องการวัสดุร่วมกับแบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อทางเศรษฐกิจที่น่าจะเป็น (EOQ) และแบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อตามงวด (POQ) และทำการจำลองปริมาณความต้องการที่กำลังจะมาถึงด้วยวิธี Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้พยากรณ์แบบอนุกรมเวลา ผลที่ได้พบว่าจากการวางแผนความต้องการวัสดุร่วมกับการใช้แบบจำลอง POQ ทำให้มีต้นทุนที่ต่ำที่สุดรวมถึงมีต้นทุนในการผลิตและการจัดซื้อวัตถุดิบที่เหมาะสม

Thomson Richard, Lina Gozali and Frans Jusuf Daywin (2023) [14] ได้มองเห็นความสำคัญของการควบคุมการจัดซื้อและการจัดการสินค้าคงคลังเนื่องจากสิ่งเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อบริษัทกรณีศึกษาเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีการขาดแคลนวัตถุดิบทำให้กระบวนการผลิตนั้นต้องหยุดชะงัก เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบนี้ ผู้วิจัยจึงนำวิธีการวางแผนความต้องการวัสดุ การพยากรณ์ความต้องการ การคำนวณ Safety Stock การกำหนดปริมาณการสั่งซื้อแบบ LFL, EOQ, POQ และ Silver-Meal ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าวิธีการสลายตัวแบบเติมเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการคาดการณ์ความต้องการในอนาคตและวิธีการวางแผนความต้องการวัสดุที่เหมาะสมกับปัญหานี้ที่สุดคือการกำหนกปริมาณการสั่งซื้อแบบ Silver-Meal เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดและเพิ่มความต่อเนื่องในกระบวนการผลิต สินค้ามีเพียงพอต่อความต้องการ

Felix Paschko, Stef Knorn, Abderrahim Krini and Markus Kemke (2023) [15] แนวทางการวางแผนความต้องการวัสดุที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้เป็นวิธีแก้ปัญหาในการควบคุมความไม่แน่นอนในการผลิตซ้ำและเพิ่มผลผลิตของสายการแยกชิ้นส่วน ส่งผลให้ระบบมีการปรับให้เหมาะสมและลดต้นทุนให้เหลือน้อยที่สุด แนวทางที่นำเสนอช่วยให้ระบบของบริษัทสามารถปรับให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้มั่นใจได้ว่าปัญหาคอขวดลดลง และมีงานระหว่างทำลดลง (WIP) ในระบบ การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง (Reinforcement Learning : RL) ที่ใช้ในแนวทางนี้สามารถทำให้เกิดการตัดสินใจตามข้อมูลแบบเรียลไทม์ และปรับปรุงในระหว่างการผลิต ซึ่งแนวทางที่นำเสนอสามารถปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความไม่แน่นอนของความต้องการได้โดยลดอัตราคอขวดและควบคุมความไม่แน่นอนในการผลิตซ้ำและเพื่อเพิ่มผลผลิตของสายการผลิต

ตารางที่ 2 ตารางสรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัย	วัตถุประสงค์	เครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหา	ผลการดำเนินงาน
กนกอร งามขำ และนิเวศ จิระวิชิตชัย (2560)	เพื่อพัฒนาระบบการวางแผนความต้องการสินค้าเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจและการบริหารองค์กร	- Materials Requirement Planning - Safety Stock	เนื่องจากการสั่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาแบบเดิมนั้นเป็นการคำนวณการวางแผนความต้องการในการสั่งสินค้าของแต่ละรอบการสั่งซื้อด้วยการคำนวณด้วยมือลงในกระดาษ ผู้วิจัยจึงสนใจการนำเทคโนโลยีเข้ามาวางแผนการสั่งสินค้า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยให้ผู้บริหารสามารถจัดการกับระบบการวางแผนความต้องการสินค้าได้สะดวก ส่งผลให้ลดระยะเวลาขั้นตอนการทำงานและลดความซับซ้อนในด้านเอกสารได้เป็นอย่างดี
บุญญพงษ์ สุนทรพันธุ์ และชมพูนุท เกษมเศรษฐ์ (2561)	เพื่อปรับปรุงการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบ	- Materials Requirement Planning - การแบ่งกลุ่ม ABC - Safety Stock - การกำหนดขนาดรุ่นแบบ Lot for Lot, EOQ, POQ, Silver-Meal	เกิดการวางแผนการจัดการสินค้าคงคลังอย่างเหมาะสม โดยใช้ MRP ร่วมกับการกำหนดขนาดรุ่นแบบ Silver-Meal ซึ่งทำให้วัตถุดิบเพียงพอต่อการผลิตและอยู่ในปริมาณที่พอดี ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ดีและมีต้นทุนรวมของทั้งระบบลดลง

ตารางที่ 2 ตารางสรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้วิจัย	วัตถุประสงค์	เครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหา	ผลการดำเนินงาน
ศรัณย์ ขันติประเสริฐ และปณัทพร เรืองเชิงชุม (2562)	เพื่อนำ MRP มาประยุกต์ใช้กำหนดความต้องการวัสดุในการผลิตโดยใช้ Microsoft Excel	Materials Requirement Planning	หลังจากนำระบบ MRP มาใช้ พบว่าสามารถกำหนดปริมาณวัสดุที่ต้องการในการผลิตได้จนนำไปสู่ การสร้างระบบ MRP เพื่อใช้ในองค์กร ส่งผลให้มีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการลูกค้าเพิ่มขึ้น
ปวันรัตน์ พรหมมี และมณิสรา บารมีชัย(2563)	วิเคราะห์และเสนอแนวทางปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อให้มีประสิทธิภาพ จัดการกับวัตถุดิบที่ไม่มีความเคลื่อนไหวของบริษัท	Materials Requirement Planning	บริษัทสามารถกำหนดปริมาณคำสั่งซื้อวัตถุดิบที่สอดคล้องและเหมาะสมกับปริมาณการผลิต และลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าลงได้หลักแสนบาทต่อปี และสามารถลดต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบใหม่ได้ถึงหลักล้านบาท โดยการใช้กลยุทธ์แนวคิดการบริหารการใช้วัตถุดิบทดแทน
อุ้มทิพย์ อิ่มสุข (2565)	เพื่อประเมินระยะเวลาและจำนวนแรงงานในการผลิตที่เหมาะสม	- ระเบียบวิธีวิถีวิกฤติ (CPM) - เทคนิคการประเมินผลและทบทวนโปรแกรม (PERT) - Materials Requirement Planning	ได้ผลลัพธ์เชิงตัวเลขของจำนวนงานวิกฤติ, ระยะเวลาในการผลิตจริง, ระยะเวลาการผลิตที่เหมาะสม และจำนวนแรงงานที่เหมาะสม ผลลัพธ์จากการวางแผนความต้องการวัสดุทำให้ทราบว่ารายการที่ต้องการสั่งสินค้าเพื่อรอการผลิตจะมีจำนวนเท่าไร การวางแผนงานในการผลิตเป็นระบบมากขึ้น รู้ข้อมูลเชิงลึก และกำหนดการสั่งซื้อวัตถุดิบที่เหมาะสม

ตารางที่ 2 ตารางสรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้วิจัย	วัตถุประสงค์	เครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหา	ผลการดำเนินงาน
Chairul Furqon, Mokh. Adib Sultan and Rifqi Jalu Pramudita (2017)	ศึกษาวิเคราะห์การจัดการสินค้าคงคลัง โดยเฉพาะการดำเนินการวางแผนความต้องการวัสดุ	- Lot for Lot (LFL) - Economic Order Quantity (EOQ) - Periodic Order Quantity (POQ)	การวิเคราะห์ MRP ด้วยเทคนิค POQ มีต้นทุนต่ำสุด และแนะนำให้สั่งซื้อวัตถุดิบโดยใช้วิธี POQ เพื่อลดต้นทุนสินค้าคงคลัง เนื่องจากจะกำหนดเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบในช่วงเวลาหนึ่งตามความต้องการ ช่วยในการลดต้นทุนการจัดเก็บและเพิ่มประสิทธิภาพการสั่งซื้อวัตถุดิบ ในการศึกษากำหนดช่วงการสั่งซื้อสำหรับวัตถุดิบแต่ละชนิดตามปริมาณที่ต้องการภายในช่วงเวลาที่กำหนด เช่น ต่อสัปดาห์
W Sutrisno and H N P Airlangga (2020)	จัดการสินค้าคงคลังและเพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนการผลิต	Materials Requirement Planning	เมื่อปรับปรุงการวางแผนความต้องการวัสดุแล้วพบว่าสินค้าคงคลังนั้นอยู่ในระดับที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ มีมูลค่าของสินค้าคงคลังอยู่ในระดับของ Safety Stock และอยู่ในปริมาณความจุถังของน้ำมันดิบที่สูงสุด ทำให้ใช้พื้นที่จัดเก็บได้อย่างคุ้มค่า มีปริมาณการสั่งซื้อที่พอดีและสินค้าคงคลังอยู่ในระดับที่เหมาะสมเพียงพอต่อการผลิตและความต้องการของลูกค้า

ตารางที่ 2 ตารางสรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้วิจัย	วัตถุประสงค์	เครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหา	ผลการดำเนินงาน
Filscha, Glisina Dwinoor and Yohanes (2022)	- เพื่อศึกษาหาต้นทุนของการผลิต การซื้อวัตถุดิบและการจ้างเหมาที่เหมาะสมที่สุด - เปรียบเทียบประสิทธิภาพของ EOQ และ POQ ภายใต้สภาพแวดล้อมความต้องการที่ไม่แน่นอนในอุตสาหกรรม	- Materials Requirement Planning - Economic Order Quantity (EOQ) - Periodic Order Quantity (POQ) - ARIMA	จากการวางแผนความต้องการวัสดุร่วมกับการใช้แบบจำลอง POQ ทำให้มีต้นทุนที่ต่ำที่สุด รวมถึงมีต้นทุนในการผลิตและการจัดซื้อวัตถุดิบที่เหมาะสม
Thomson Richard, Lina Gozali and Frans Jusuf Daywin (2023)	เพื่อบริหารจัดการสินค้าคงคลังให้เหมาะสม	- Materials Requirement Planning (MRP) - การพยากรณ์ความต้องการ - การคำนวณ Safety Stock - การกำหนดปริมาณการสั่งซื้อแบบ LFL,EOQ, POQ และ Silver-Meal	ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าวิธีการสลายตัวแบบเติม เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการพยากรณ์คาดการณ์ความต้องการในอนาคตและวิธีการวางแผนความต้องการวัสดุที่เหมาะสมกับปัญหานี้ที่สุดคือการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อแบบ Silver-Meal เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดและเพิ่มความต่อเนื่องในกระบวนการผลิตสินค้ามีเพียงพอต่อความต้องการ

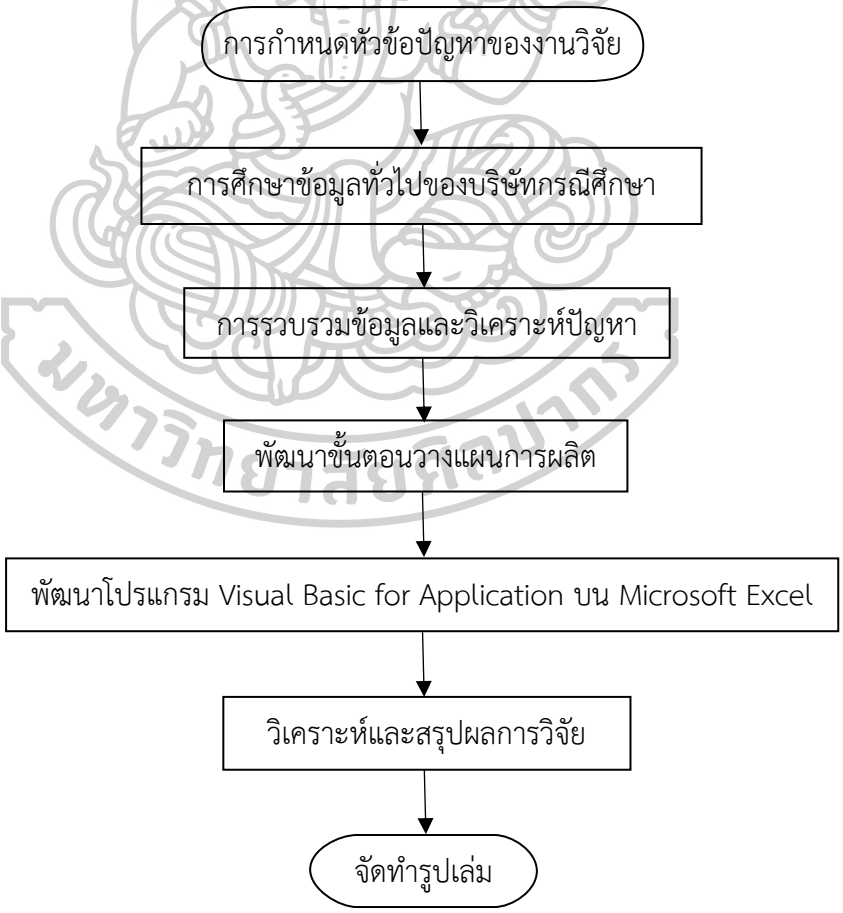
ตารางที่ 2 ตารางสรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ผู้วิจัย	วัตถุประสงค์	เครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหา	ผลการดำเนินงาน
Felix Paschko, Stef Knorn, Abderrahim Krini and Markus Kemke (2023)	แก้ปัญหาในการควบคุมความไม่แน่นอนในการผลิตซ้ำ ลดคอขวดและ WIP รวมถึงเพิ่มผลผลิตของสายการแยกชิ้นส่วน	- Materials Requirement Planning - การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง (Reinforcement Learning : RL) - CONWIP - Kanban	แนวทางที่นำเสนอช่วยให้บริษัทสามารถปรับระบบให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ปัญหาคอขวดลดลง และมี WIP ลดลง การเรียนรู้แบบเสริมกำลังที่ใช้ในแนวทางนี้สามารถทำให้เกิดการตัดสินใจตามข้อมูลแบบเรียลไทม์ และปรับปรุงในระหว่างการผลิตได้ ซึ่งแนวทางที่นำเสนอสามารถปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความไม่แน่นอนของความต้องการได้โดยลดอัตราคอขวดและควบคุมความไม่แน่นอนในการผลิตซ้ำและเพื่อเพิ่มผลผลิตของสายการผลิต

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหาการขนส่งของบริษัทกรณีศึกษา เนื่องจากเป็นปัญหาที่ถือเป็นต้นทุนหลักของระบบโลจิสติกส์ การวางแผนทรัพยากรการผลิตที่มีประสิทธิภาพสามารถลดค่าใช้จ่าย รวมถึงเวลาในการดำเนินการ และตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเป็นแนวทางที่ช่วยให้ผู้ประกอบการของบริษัทกรณีศึกษา สามารถลดเวลา เพิ่มความสะดวกและถูกต้องในกระบวนการวางแผนการผลิตได้ โดยงานวิจัยนี้มีขั้นตอนและระเบียบวิธีการดำเนินงานวิจัย ซึ่งประกอบไปด้วย การศึกษาข้อมูลทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา การกำหนดหัวข้อปัญหาของงานวิจัย การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหา การพัฒนาขั้นตอนการวางแผนทรัพยากรการผลิต และการพัฒนาโปรแกรม โดยแสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แผนภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

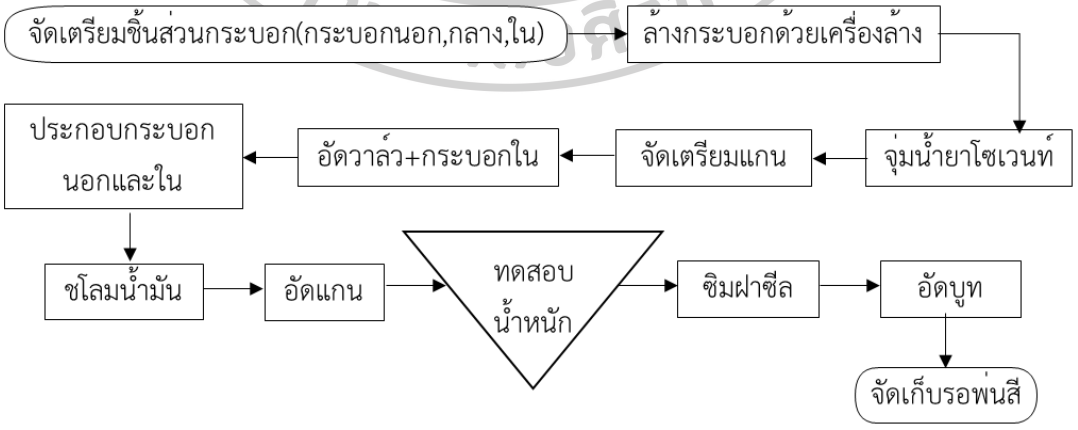
3.1 การศึกษาข้อมูลทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา

การวางแผนทรัพยากรการผลิตในการวิจัยครั้งนี้ ทำการทดสอบปัญหาจากข้อมูลด้านการจัดซื้อ การผลิตและการขาย ของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งเป็นบริษัทผลิตและจำหน่ายเครื่องจักรเครื่องยนต์ ชิ้นส่วนอะไหล่ มีสาขา ซึ่งบริษัทกรณีศึกษาตั้งอยู่ใน จ.นครปฐม ดำเนินธุรกิจในประเทศไทยทั้งสิ้น 20 ปี เป็นบริษัทที่พัฒนาและผลิตโช้คอัพหลากหลายรูปแบบเพื่อจำหน่ายภายในประเทศและขยายการส่งออกไปยังตลาดเอเชีย

จากข้อมูลการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา พบว่าสาขาในประเทศไทยมีแผนกกระบวนการผลิต 2 แผนก โดยมีการรับวัสดุชิ้นส่วนมาจากบริษัทสาขาประเทศลาวเพื่อมาทำการประกอบ พ่นสีและบรรจุหีบห่อ มีขั้นตอนการผลิตและแผนผังกระบวนการผลิตของทั้ง 2 แผนก ดังหัวข้อที่ 3.1.1 และ 3.1.2

3.1.1 กระบวนการผลิตโช้คอัพ แผนกประกอบ

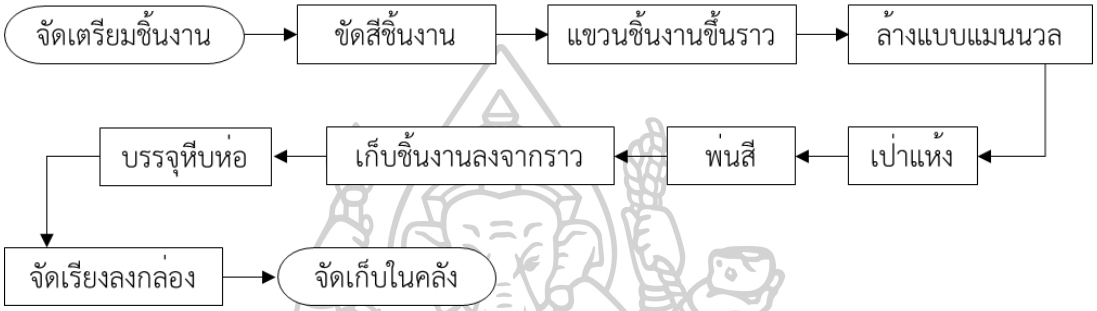
ขั้นตอนการผลิตโช้คอัพจะเริ่มจากการจัดเตรียมชิ้นส่วนกระบอกทั้ง 3 ชนิดได้แก่ กระบอกนอก กระบอกกลาง และกระบอกใน จากนั้นนำกระบอกทั้งหมดไปล้างด้วยเครื่องล้าง จุ่มน้ำยาโซเวนท์ และจัดเตรียมแกน ทำการอัดวาล์วกับกระบอกใน จากนั้นทำการประกอบกระบอกนอกเข้ากับกระบอกใน ทำการชโลมน้ำมัน อัดแกน แล้วจึงทดสอบน้ำหนัก ถ้าน้ำหนักไม่ผ่านจะถือเป็นของเสียต้องคัดแยกออกและตีกลับ ถ้าน้ำหนักผ่านจะทำการซิมฝาซีลและอัดบูท จึงถือว่าเสร็จสิ้นกระบวนการผลิตของแผนกประกอบซึ่งแสดงเป็นแผนภาพกระบวนการผลิตโช้คอัพของแผนกประกอบได้ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แผนภาพกระบวนการผลิตโช้คอัพ แผนกประกอบ

3.1.2 กระบวนการผลิตโซ้คอัพ แผนกพ่นสีและบรรจุหีบห่อ

ขั้นตอนถัดมาจากการประกอบโซ้คอัพคือขั้นตอนการพ่นสีและบรรจุหีบห่อ จะเริ่มจากการจัดเตรียมชิ้นงานที่ผ่านการประกอบอย่างเรียบร้อย จากนั้นนำชิ้นงานไปขัดสี แขวนชิ้นงานพักไว้บนราว และทำการล้างชิ้นงานแบบแมนนวล ทำการเป่าชิ้นงานให้แห้ง จากนั้นทำการพ่นสี แล้วจึงเก็บชิ้นงานลงจากราว เพื่อทำการบรรจุหีบห่อ จัดเรียงสินค้าลงกล่องและส่งสินค้าเข้าสู่คลังจัดเก็บสินค้า แสดงเป็นแผนภาพกระบวนการผลิตโซ๊คอัพของแผนกพ่นสีและบรรจุหีบห่อได้ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แผนภาพกระบวนการผลิตโซ๊คอัพ แผนกพ่นสีและบรรจุหีบห่อ

3.1.3 สภาพปัจจุบัน

ปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษาประสบปัญหาด้านการบริหารจัดการวัตถุดิบที่ไม่เพียงพอต่อการผลิต ทำให้ผลิตไม่ทันตามเวลาที่กำหนด ส่งผลให้สินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในบางช่วง และอีกปัญหาหนึ่งคือผู้วางแผนต้องใช้เวลาในการวางแผนการผลิตนานมากโดยวิธีดั้งเดิมที่ใช้คือวิธีการประมาณการความต้องการสินค้าในอนาคตในการวางแผนการผลิต โดยมิได้ใช้โปรแกรมที่อำนวยความสะดวกในการวางแผนทรัพยากรการผลิต อีกทั้งทำการวางแผนการผลิตในทุก ๆ 3 วัน

3.2 การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหา

3.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

รายละเอียดของสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาประกอบด้วยสินค้าโซ๊คอัพ 3 รุ่นเป็นหลัก ได้แก่ โซ๊ค Adv, โซ้ค C36 และโซ๊คปรับระดับ โดยสินค้าที่มียอดขายสูงสุด 3 อันดับ ได้แก่ โซ้คขนาดแกน 20 มิลลิเมตร, โซ้คขนาดแกน 16 มิลลิเมตร และโซ๊คปรับระดับขนาดแกน 20 มิลลิเมตร ซึ่งผู้วิจัยเลือกนำโซ๊ค Adv มาใช้ในการทดลอง เนื่องจากสินค้าชนิดนี้มีความต้องการจากลูกค้าสูง มักประสบปัญหาการผลิตไม่ทันเนื่องจากความล่าช้าในการวางแผนและการผลิต [5]

3.2.2 การวิเคราะห์ปัญหา

จากการรวบรวมข้อมูลสามารถนำว่าวิเคราะห์และสรุปได้ว่าปัญหาดังกล่าวนั้นควรมีเครื่องมือเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการวางแผนการผลิตเพื่อลดเวลาการวางแผนและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตโดยมีข้อกำหนดคือ มีความแม่นยำ ทำให้วัสดุเพียงพอต่อการผลิต ลดต้นทุนและเวลาที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงการผลิตสินค้าได้ทันเวลาที่กำหนด ทำให้สินค้าเพียงพอสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ทั้งในด้านเวลาและด้านปริมาณ

3.3 การพัฒนาขั้นตอนวางแผนการผลิต

3.3.1 การจัดทำข้อมูลแผนการผลิตหลัก (Master Production Schedule : MPS)

สร้างตารางสำหรับกรอกข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ต้องผลิตแบบรายสัปดาห์ เพื่อแสดงความต้องการชิ้นส่วนหรือความต้องการผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ทราบว่าต้องผลิตผลิตภัณฑ์อะไร ผลิตจำนวนเท่าใด และจะต้องผลิตเสร็จเมื่อไหร่ เพื่อให้ส่งมอบได้ทันเวลาที่กำหนด ยกตัวอย่างตารางการผลิตหลักของบริษัทกรณีศึกษาได้ดังตารางที่ 3 ซึ่งแสดงข้อมูลว่าผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ มีความต้องการจำนวนเท่าใร ในวันใด เช่น โช๊ค ADV มีความต้องการในวันที่ 1 จำนวน 600 หน่วย วันที่ 2 จำนวน 200 หน่วย จนถึงวันที่ 7 จำนวน 600 หน่วย ฝ่ายผลิตจึงจะต้องทำการผลิตโช๊ค ADV ให้แล้วเสร็จพอดีกับเวลาและจำนวนที่กำหนด เป็นต้น

ตารางที่ 3 ตัวอย่างตารางการผลิตหลัก

สินค้า \ วัน	1	2	3	4	5	6	7
โช๊ค ADV	600	200	2000	600	400	500	600

3.3.2 การจัดทำข้อมูลรายการวัสดุ (Bill of Materials : BOM)

การสร้างข้อมูลรายการวัสดุหรือโครงสร้างผลิตภัณฑ์ จะต้องนำผลิตภัณฑ์หลักมาศึกษาถึงวัสดุชิ้นส่วนย่อยแต่ละรายการที่ต้องนำมาประกอบเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์หลักชนิดนั้นเพื่อนำไปวิเคราะห์และสั่งซื้อวัสดุมาใช้ทำการผลิต โดยการสร้างข้อมูลรายการวัสดุจะแสดงลำดับขั้นตอนในการประกอบจากลำดับขั้นแรกจนถึงลำดับขั้นสุดท้ายโดยจัดทำในรูปแบบตารางในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซล ซึ่งจะแสดงลำดับขั้นตอนในการประกอบตั้งแต่ขั้นแรกจนถึงขั้นสุดท้าย โดยจัดทำในรูปแบบของตารางที่แสดงผลิตภัณฑ์ในระดับ 0 และแสดงส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ระดับ 1 ถึงระดับ 3 ตัวอย่าง BOM ของผลิตภัณฑ์ที่ทำการทดลอง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตัวอย่างข้อมูลรายการวัสดุ

Bom (Bill Of Material)
ADV-XX-XXX

Rev	จัดทำ	ตรวจ	อนุมัติ
0			

	ลำดับ							รายการ	จำนวน	
	0	1	2	3	4	5	Part No		Set	Pcs
0.โช๊ค	1						a1	โช๊ค ADV-XX-XXX		
1.ชุดแกน		1					a2	ชุดประกอบแกน ADV-XX-XXX	1	
			1				a3	แกน Ø20x285 L		1
			2				a4	เดือย F-5		1
			3				a5	ฝาบน Ø39		1
		2					b1	ชุดประกอบฝาซีล	1	
			1				b2	ฝาซีลADV น้ำมัน 2.2		1
			2				b3	ซีลน้ำมัน		1
			3				b4	ล็อตไกด์		1
			4				b5	บูทล็อตไกด์		1
			5				b6	ยางกันกระแทก ADV		1
		3					c1	ชุดประกอบลูกสูบ F	1	
			1				c2	แหวนรองคอ ADV		1
			2				c3	แผ่นโหลดนอก 18.5x14x0.4		1
			3				c4	สปริงกันกลับ 37x14x0.3		1
			4				c4	ลูกสูบ ADV 2รู		1
			5				c5	แผ่นรองลูกสูบ 29x14x0.15(5-2)		1
			6				c6	แผ่นซิมลูกสูบ 29x14x0.2		6
			7				c7	แผ่นโหลดใน 17.x14x0.4		1
			8				c8	แหวนรองสปริง Ø29xØ20x6.6		1
			9				c9	สปริงกันกลับลูกสูบ 2.6		1
			10				c10	น็อตขันลูกสูบ M14x29x18.5		1
2.ชุดกระบอกใน		4					d1	แป๊ปใน Ø43xØ40x278		1
		5					d2	ชุดประกอบเบรทวาล์ว E	1	
			1				d3	สกรูขันเบรทวาล์ว M6x10x21		1
			2				d4	แผ่นอีแปะ Ø16xØ6x2		1
			3				d5	แผ่นโหลดวาล์ว ø11xø6x0.4		1
			4				d6	แผ่นซิมวาล์ว 21x6x0.2		3
			5				d7	แผ่นรองวาล์ว 17.5x6x0.15(2-0.6)		1
			6				d8	เบรทวาล์ว ø45xø40x13 2รู		1
			7				d9	สปริงกันกลับเบรทวาล์ว Ø36xØ10x0.4		1
			8				d10	สปริงวาล์ว Ø26.5xØ12x12		1
			9				d11	น็อตขันเบจวาล์ว M6x10x5		1
3.ชุดกระบอกนอก		6					e1	แป๊ปซิม+ชุดประกอบฝาหูล่าง	1	
			1				e2	แป๊ปนอกø57xø54x293	1	
			2				e3	ฝาล่าง 2.2" (ADV)+หู E-19	1	
				1			e4	ฝาล่าง 2.2 ADV		1
				2			e5	E-19		1
			3				e6	จาน Vigo 4		1
							e7			
4.รายการประกอบอื่นๆ		7					f1	บูช GG-27		1
		8					f2	น้ำมันเบอร์ 32 (Unit:cc)		440
5.ชุดแพ็ค		9					g1	ถุงกันกระแทกAIR BUBBLE BAG 24X60 cm.		1
		10					g2	ถุงกันกระแทกAIR BUBBLE BAG 13X50 cm.		1
		11					g3	สติ๊กเกอร์ ติดโช๊ค		1
		12					g4	สายรัดเคเบิ้ลไทร์ 12"		2
		13					g5	ปลอกยางฟ้าสั้น		1
		14					g6	กล่อง 10x10x63		1
		15					g7	สี		1
		16					g8	สติ๊กเกอร์หน้ากล่อง		1
							g9			
		17					h1	ชุดแพ็ค M12-B39	1	
			1				h2	ถุงแพ็ค		1
			2				h3	น๊อต M12*1.25*12		1
			3				h4	แหวนฉิงR-04		2
			4				h5	B-39		2

จากตารางที่ 4 อธิบายได้ว่าการบันทึกข้อมูลใน BOM จะบันทึกเป็นระดับลดหลั่นไปทางด้านล่างและขวา มีการกำหนดชื่อผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนไว้ด้านบนสุดเสมอ แสดงลำดับของผลิตภัณฑ์หลักที่ลำดับ 0 และลำดับส่วนประกอบที่จำเป็นนั้นเป็นลำดับที่ลดหลั่นลงไปทางด้านขวา แสดงรหัสและรายการของทุกชิ้นส่วน และในคอลัมน์ของจำนวนจะแสดงความต้องการผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนที่ต้องใช้ประกอบทั้งแบบชุดและแบบชิ้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในการทำตาราง MRP ในลำดับถัดไป

3.3.3 ตัวอย่างตารางวางแผนความต้องการวัสดุ

ตารางวางแผนความต้องการวัสดุจะต้องสร้างโดยใช้ข้อมูลจากที่กล่าวมาข้างต้น คือข้อมูลจากแผนการผลิตหลักและข้อมูลรายการวัสดุ โดยตารางวางแผนความต้องการวัสดุจะแสดงข้อมูลเชิงลึกของวัสดุแต่ละหน่วยที่ใช้ในการประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ โดยต้องวิเคราะห์และแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ต่อการผลิต ได้แก่ ความต้องการขั้นต้น จำนวนที่ได้รับตามกำหนด จำนวนที่คาดว่าจะมีปลายงวด จำนวนความต้องการสุทธิ แผนการรับคำสั่งซื้อ แผนการสั่งซื้อ ขนาดล็อต เวลานำ จำนวนคงคลังที่มีอยู่ จำนวนคงคลังสำรอง จำนวนจัดสรร รหัส และรายการ ของวัสดุชิ้นนั้น ๆ ยกตัวอย่างตารางและขั้นตอนการจัดทำตารางวางแผนความต้องการวัสดุได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางวางแผนความต้องการวัสดุ

Item: Shock Adv	Lot Size: 50 Units			Lead time: 1 day			
day	1	2	3	4	5	6	7	8
Gross Requirements	(1)	80	120	70	80	120	70	0
Schedule Receipts	(3)	30						
Projected on-hand inventory (2)	20	20	(6) 0	30	0	30	10	10
Net Requirements	(4)	30	100	70	50	120	40	0
Planned Order Receipts	(5)	50	100	100	50	150	50	0
Planned Order Releases (7)	50	100	100	50	150	50	0	0

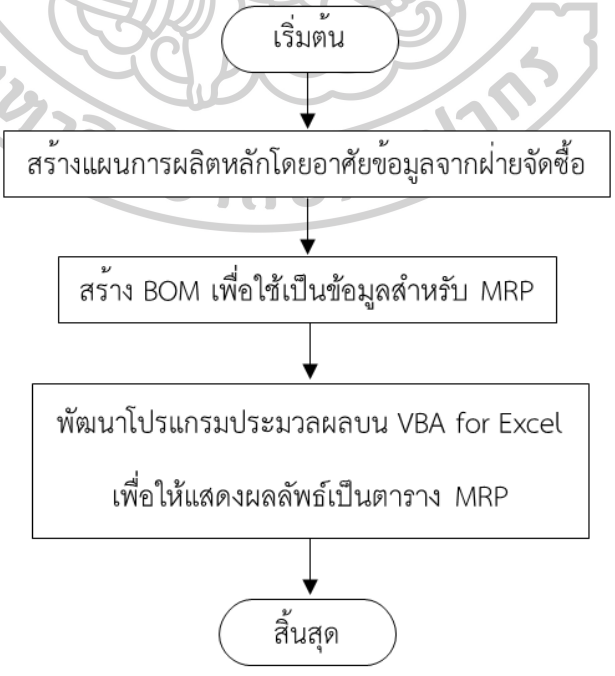
(2) + (3) + (5) – (1)

จากตารางที่ 5 สามารถอธิบายได้ว่าข้อมูล**หมายเลข (1)** หรือในแถวที่ 1 คือปริมาณความต้องการสินค้าที่ได้จากตาราง MPS **หมายเลข (2)** คือสินค้าคงคลังงวดก่อนหน้า จากตารางเห็นว่ามี

สินค้าที่สั่งไว้ล่วงหน้าที่**หมายเลข (3)** จำนวน 30 หน่วย **หมายเลข (4)** หมายความว่ามีสินค้าที่ต้องสั่งเพิ่มเป็นจำนวนสุทธิอยู่ที่ 30 หน่วย แต่ในกรณีนี้บริษัทกรณีศึกษาทำการสั่งซื้อแบบตามขนาดล็อตที่กำหนดไว้ในทุก ๆ งวด ที่จำนวน 50 หน่วยจึงต้องทำการสั่งซื้อขั้นต่ำ 50 หน่วย จะทำให้คงเหลือสินค้าคงคลังปลายงวดที่**หมายเลข (6)** จำนวน 20 หน่วย กล่าวคือสินค้าคงคลังของสัปดาห์ถัดไปหรือมาจาก (จำนวนสินค้าคงคลังก่อนหน้า (2) + สินค้าที่มีการสั่งไว้ล่วงหน้า (3) + แผนการรับคำสั่งซื้อ (5) – ความต้องการขั้นต้น (1)) จากนั้นที่**หมายเลข (7)** คือการกำหนดวันที่ต้องทำการสั่งซื้อซึ่งจะเป็นจำนวนเดียวกับ แผนการรับคำสั่งซื้อหรือ Planned Order Receipts โดยจะใช้ lead time กำหนดวันสั่งซื้อ ในกรณีนี้ lead time = 1 วัน ดังนั้นจึงต้องทำการสั่งซื้อล่วงหน้า 1 วันนั่นเอง

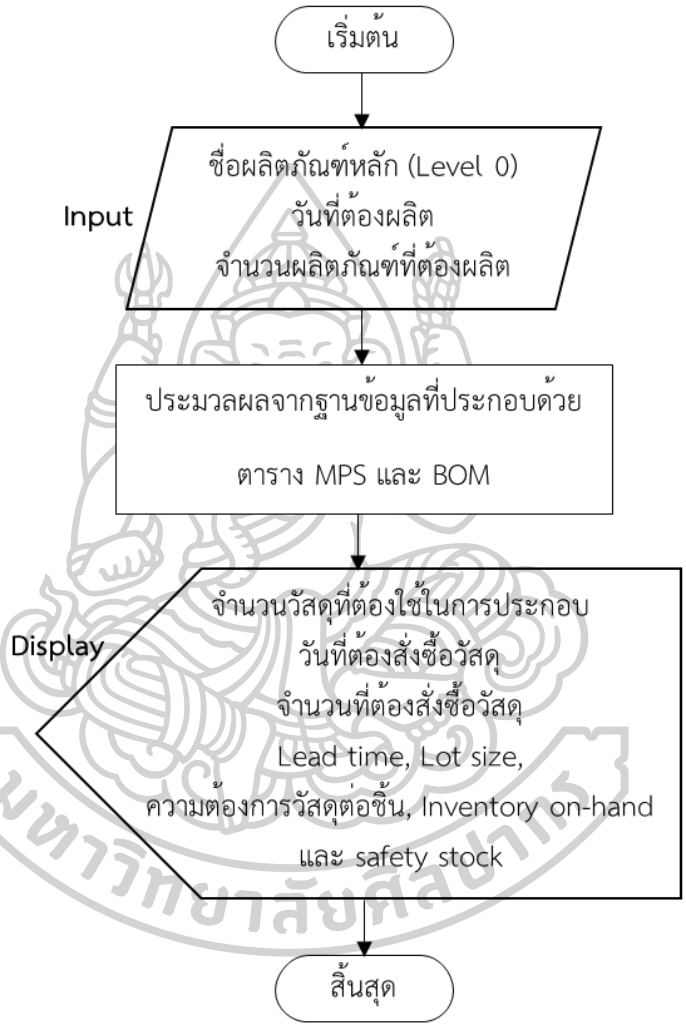
3.3.4 การพัฒนาโปรแกรมวางแผนทรัพยากรการผลิต

ผู้วิจัยทำการพัฒนาโปรแกรมวางแผนทรัพยากรการผลิต โดยมุ่งเน้นความสะดวกในการใช้งาน จึงพัฒนาโปรแกรมด้วย VBA บนไมโครซอฟท์เอกซ์เซลเนื่องจากไม่มีค่าใช้จ่าย โดยการนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการรวบรวมและผ่านการวิเคราะห์มาจัดทำเป็นโปรแกรมเพื่อช่วยวางแผนความต้องการวัสดุนั้น จะต้องมีการสร้างฐานข้อมูลจัดเก็บข้อมูลไว้บนไมโครซอฟท์เอกซ์เซล จากนั้นจึงทำการดึงข้อมูลเหล่านั้น มาใช้เป็นข้อมูลนำเข้าของโปรแกรม โดยการสร้างฐานข้อมูลนั้นสามารถอธิบายเป็นแผนภาพกระบวนการได้ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แผนภาพกระบวนการสร้างฐานข้อมูล

จากแผนภาพกระบวนการพัฒนาโปรแกรมในภาพที่ 6 อธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม โดยเริ่มจากการสร้างฐานข้อมูลของระบบซึ่งประกอบไปด้วย แผนตารางการผลิตหลัก ข้อมูลรายการวัสดุ เพื่อนำไปใช้ในการประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ในกระบวนการถัดไป ซึ่งกลไกในการประมวลผลของโปรแกรม แสดงดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แผนภาพกลไกในการประมวลผลของโปรแกรม

จากภาพที่ 7 อธิบายกลไกการทำงานของโปรแกรมวางแผนทรัพยากรการผลิต เริ่มต้นด้วยการให้ผู้ใช้งานบันทึกข้อมูลที่จำเป็น ได้แก่ ชื่อผลิตภัณฑ์หลัก วันที่และจำนวนที่ต้องทำการผลิตในแต่ละวัน ซึ่งข้อมูลนำเข้านี้สามารถบันทึกได้หลายผลิตภัณฑ์แบบไม่จำกัด เมื่อบันทึกข้อมูลเสร็จสิ้นจึงกดเรียกใช้คำสั่งแมโคร โปรแกรมจะประมวลผลจากฐานข้อมูลที่ถูกเชื่อมโยงกันด้วยชื่อของผลิตภัณฑ์หลัก จากนั้นแสดงผลลัพธ์เป็นจำนวนวัสดุที่ต้องใช้ในการประกอบผลิตภัณฑ์หลัก วันที่และจำนวนที่ต้องสั่งซื้อ เวลานำ ขนาดล็อต ความต้องการวัสดุต่อชิ้น จำนวนคงคลังที่มีอยู่และจำนวนคงคลังสำรอง

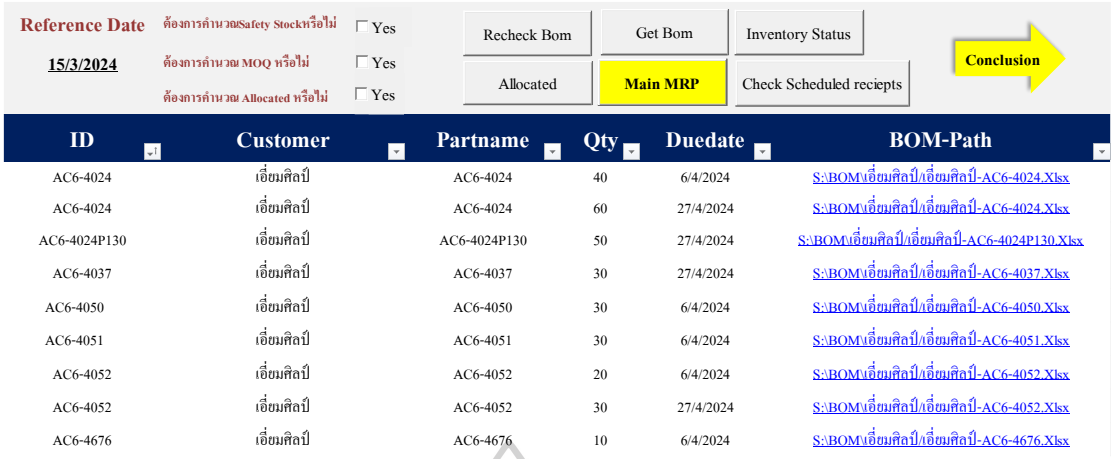
บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

การศึกษาวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการวางแผนผลิตของบริษัทโช๊คอัพ โดยปัญหาที่พบคือ ในกระบวนการวางแผนทรัพยากรการผลิตนั้นไม่มีเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ช่วยในการวางแผนทำให้ใช้เวลาวางแผนผลิตที่นาน และจากการใช้เวลานานในการวางแผนทำให้มีปัญหาอื่นที่ตามมาคือปัญหาด้านการจัดการวัตถุดิบที่ไม่เพียงพอต่อการผลิต ส่งผลให้ผลิตได้ไม่ทันในเวลาที่กำหนด ทำให้สินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในบางช่วง การวิจัยนี้จึงพัฒนาโปรแกรมวางแผนทรัพยากรการผลิตบนไมโครซอฟต์เอกซ์เซล เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวและอำนวยความสะดวกของผู้วางแผนโดยมีขั้นตอนวิธีการใช้งานโปรแกรมแสดงในภาคผนวก ทำการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมด้วยการทดลองใช้ในการวางแผนผลิตจริงในเดือนมีนาคม พ.ศ.2567 โดยมีผลการดำเนินงานดังต่อไปนี้

4.1 ผลการออกแบบสมุดงานบนโปรแกรมไมโครซอฟต์เอกซ์เซล

ผู้วิจัยได้ออกแบบสมุดงาน (workbook) ในโปรแกรมไมโครซอฟต์เอกซ์เซลเพื่อใช้ในการป้อนข้อมูลนำเข้าและแสดงผลลัพธ์อย่างชัดเจนและสะดวกต่อผู้ใช้งาน โดยในสมุดงานประกอบไปด้วยแผ่นงานจำนวน 11 แผ่นงาน อธิบายรายละเอียดของแต่ละแผ่นงานได้ดังต่อไปนี้

แผ่นงานที่ 1 MPS เป็นแผ่นงานหลักของการใช้งาน แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 8 แผ่นงานนี้ใช้สำหรับระบุรายละเอียดข้อมูลนำเข้าที่ได้จากแผนคำสั่งซื้อ ซึ่งประกอบด้วย ชื่อลูกค้า รหัสสินค้า ปริมาณการสั่งซื้อสุทธิ และกำหนดการที่ต้องจัดส่ง โดยผู้ใช้งานสามารถกรอกข้อมูลลงในแผ่นงานตามคอลัมน์ที่ระบุ อีกทั้งสามารถเลือกได้ว่าต้องการทราบข้อมูลใดบ้างไม่ว่าจะเป็น Safety Stock, MOQ และ Allocated จากนั้นกดปุ่ม Recheck BOM เพื่อตรวจสอบว่าสินค้ามีข้อมูล BOM แล้วหรือไม่ หากยังไม่มี BOM โปรแกรมจะไม่แสดงผล หากมี BOM โปรแกรมจะแสดงลิงค์ข้อมูล BOM เพื่อให้ผู้ใช้งานกดเข้าไปตรวจสอบว่า BOM ของสินค้าชนิดนั้นๆมีความถูกต้องหรือไม่ เมื่อตรวจสอบความถูกต้องของ BOM เรียบร้อยแล้วจึงกดปุ่ม Get BOM เพื่อดึงข้อมูลของ BOM มาไว้ที่แผ่นงานที่ 2 สำหรับการใช้งานในลำดับต่อไป ถัดมา ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่ม Inventory Status เพื่อดึงข้อมูล Lead Time, Lot Size, On-hand, Safety Stock และ Minimum Order Quantity และกดปุ่ม Allocated เพื่อแสดงจำนวนวัตถุดิบรอจัดสรร ซึ่งจะอธิบายในลำดับถัดไป



Reference Date: 15/3/2024

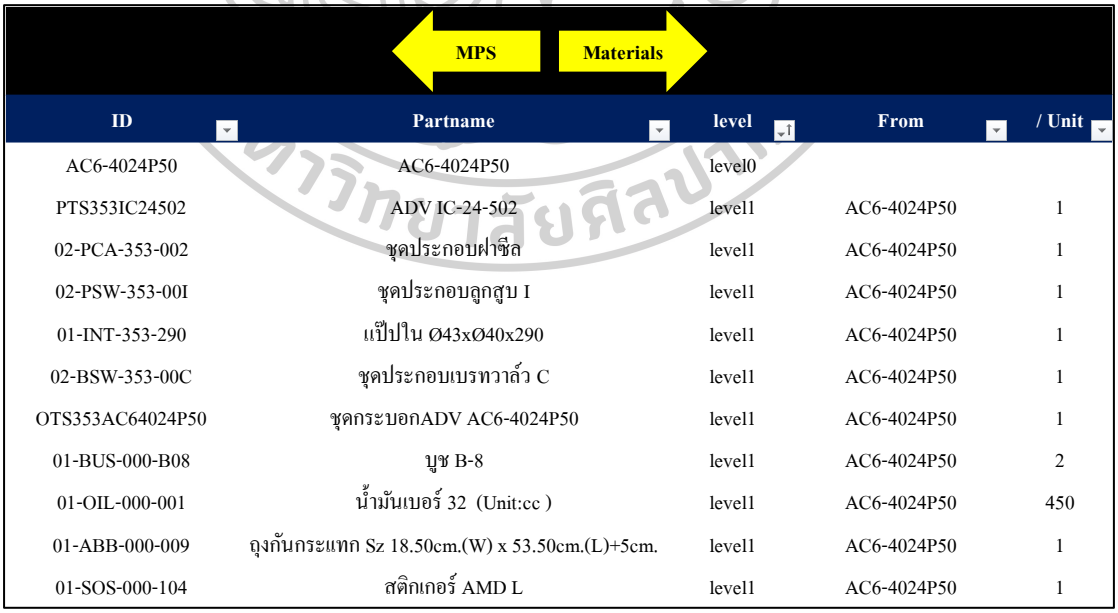
ต้องการคำนวณSafety Stockหรือไม่ Yes
ต้องการคำนวณ MOQ หรือไม่ Yes
ต้องการคำนวณ Allocated หรือไม่ Yes

Recheck Bom | Get Bom | Inventory Status
Allocated | Main MRP | Check Scheduled reciepts
Conclusion

ID	Customer	Partname	Qty	Duedate	BOM-Path
AC6-4024	เอี่ยมศิลป์	AC6-4024	40	6/4/2024	S:\BOM\เอี่ยมศิลป์/เอี่ยมศิลป์-AC6-4024.Xlsx
AC6-4024	เอี่ยมศิลป์	AC6-4024	60	27/4/2024	S:\BOM\เอี่ยมศิลป์/เอี่ยมศิลป์-AC6-4024.Xlsx
AC6-4024P130	เอี่ยมศิลป์	AC6-4024P130	50	27/4/2024	S:\BOM\เอี่ยมศิลป์/เอี่ยมศิลป์-AC6-4024P130.Xlsx
AC6-4037	เอี่ยมศิลป์	AC6-4037	30	27/4/2024	S:\BOM\เอี่ยมศิลป์/เอี่ยมศิลป์-AC6-4037.Xlsx
AC6-4050	เอี่ยมศิลป์	AC6-4050	30	6/4/2024	S:\BOM\เอี่ยมศิลป์/เอี่ยมศิลป์-AC6-4050.Xlsx
AC6-4051	เอี่ยมศิลป์	AC6-4051	30	6/4/2024	S:\BOM\เอี่ยมศิลป์/เอี่ยมศิลป์-AC6-4051.Xlsx
AC6-4052	เอี่ยมศิลป์	AC6-4052	20	6/4/2024	S:\BOM\เอี่ยมศิลป์/เอี่ยมศิลป์-AC6-4052.Xlsx
AC6-4052	เอี่ยมศิลป์	AC6-4052	30	27/4/2024	S:\BOM\เอี่ยมศิลป์/เอี่ยมศิลป์-AC6-4052.Xlsx
AC6-4676	เอี่ยมศิลป์	AC6-4676	10	6/4/2024	S:\BOM\เอี่ยมศิลป์/เอี่ยมศิลป์-AC6-4676.Xlsx

ภาพที่ 8 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 1

แผ่นงานที่ 2 BOM แสดงข้อมูลส่วนประกอบย่อยของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะถูกนำไปใช้ในการคำนวณความต้องการวัสดุ ผู้ใช้งานเพียงแค่ทำการตรวจสอบว่าไม่มีการปรับเปลี่ยนข้อมูลในส่วนนี้ หากไม่มีการปรับเปลี่ยนสามารถข้ามไปขั้นตอนถัดไป แต่หากมีการปรับจะต้องทำการบันทึกข้อมูลใน Level ต่างๆที่เป็นองค์ประกอบของ BOM ให้ครบถ้วน แสดงตัวอย่างของแผ่นงานที่ 2 ดังภาพที่ 9

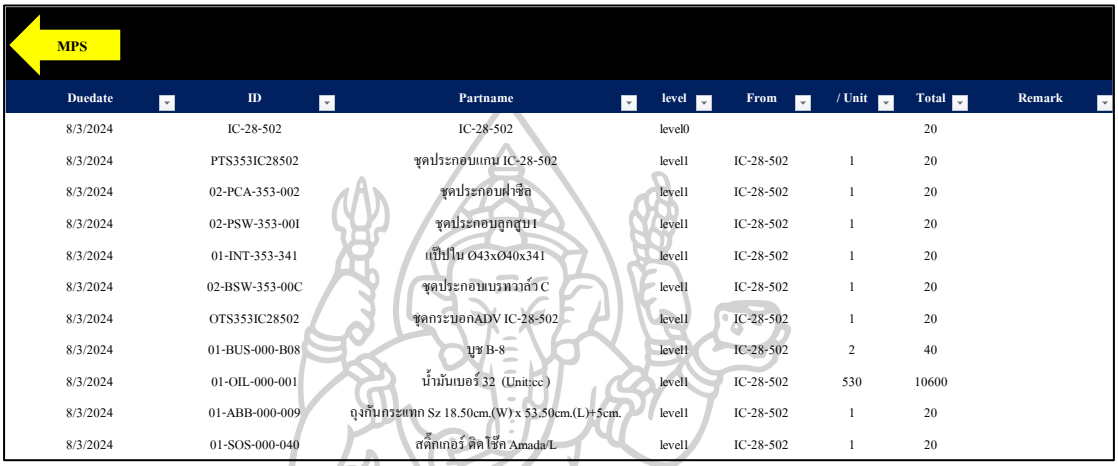


MPS | Materials

ID	Partname	level	From	/ Unit
AC6-4024P50	AC6-4024P50	level0		
PTS353IC24502	ADV IC-24-502	level1	AC6-4024P50	1
02-PCA-353-002	ชุดประกอบฝาซีล	level1	AC6-4024P50	1
02-PSW-353-00I	ชุดประกอบลูกสูบ I	level1	AC6-4024P50	1
01-INT-353-290	แป๊ปใน Ø43xØ40x290	level1	AC6-4024P50	1
02-BSW-353-00C	ชุดประกอบเบรทวาล์ว C	level1	AC6-4024P50	1
OTS353AC64024P50	ชุดกระบอกADV AC6-4024P50	level1	AC6-4024P50	1
01-BUS-000-B08	บูช B-8	level1	AC6-4024P50	2
01-OIL-000-001	น้ำมันเบอร์ 32 (Unit:cc)	level1	AC6-4024P50	450
01-ABB-000-009	ถุงกันกระแทก Sz 18.50cm.(W) x 53.50cm.(L)+5cm.	level1	AC6-4024P50	1
01-SOS-000-104	สติกเกอร์ AMD L	level1	AC6-4024P50	1

ภาพที่ 9 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 2

แผ่นงานที่ 3 Mat plan คือการสรุปจำนวนชิ้นส่วนที่สำคัญต่อการผลิตทั้งหมดในคำสั่งซื้อ โดยเป็นการแสดงรายละเอียด BOM ในรูปแบบสรุป แสดงให้เห็นว่าสินค้าสำเร็จรูปต้องใช้วัสดุหรือชิ้นส่วนย่อยอะไรบ้าง จำนวนเท่าไหร่ ในการผลิตของคำสั่งซื้อนั้นๆ แสดงตัวอย่างของแผ่นงานที่ 3 ได้ดังภาพที่ 10



MPS

Duedate	ID	Partname	level	From	/ Unit	Total	Remark
8/3/2024	IC-28-502	IC-28-502	level0			20	
8/3/2024	PTS353IC28502	ชุดประกอบแกน IC-28-502	level1	IC-28-502	1	20	
8/3/2024	02-PCA-353-002	ชุดประกอบฝาชีล	level1	IC-28-502	1	20	
8/3/2024	02-PSW-353-00I	ชุดประกอบลูกสูบ I	level1	IC-28-502	1	20	
8/3/2024	01-INT-353-341	เป๊ปใน Ø43xØ40x341	level1	IC-28-502	1	20	
8/3/2024	02-BSW-353-00C	ชุดประกอบเบรทวาล์ว C	level1	IC-28-502	1	20	
8/3/2024	OTS353IC28502	ชุดกระบอกADV IC-28-502	level1	IC-28-502	1	20	
8/3/2024	01-BUS-000-B08	บูช B-8	level1	IC-28-502	2	40	
8/3/2024	01-OIL-000-001	น้ำมันเบอร์ 32 (Unit:cc)	level1	IC-28-502	530	10600	
8/3/2024	01-ABB-000-009	ถุงกันกระแทก Sz 18.50cm.(W) x 53.50cm.(L)+5cm.	level1	IC-28-502	1	20	
8/3/2024	01-SOS-000-040	สติ๊กเกอร์ ติดโช๊ค Amada/L	level1	IC-28-502	1	20	

ภาพที่ 10 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 3

แผ่นงานที่ 4 Inventory Status คือการแสดงข้อมูลต่างๆของสินค้าและวัสดุดังภาพที่ 11 โดยข้อมูลที่แสดง ประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

- Lead Time เวลานำที่ถูกคำนวณจากฝ่ายจัดซื้อและเชื่อมโยงข้อมูลมายังฝ่ายวางแผน เพื่อตรวจสอบว่าวัสดุนั้นๆต้องมีระยะเวลาในการรอคอยจำนวนเท่าไหร่ ต้องสั่งซื้อเมื่อไหร่ให้ทันต่อการผลิต
- Lot Size ตามปริมาณที่บริษัทกำหนด ในที่นี้ไม่มีการกำหนดแสดงว่าสามารถสั่งซื้อเป็นแบบปลีกย่อยได้ เมื่อไม่มี Lot Size จึงระบุให้ค่าเท่ากับ 1
- On Hand แสดงจำนวนสินค้าที่มีเหลืออยู่ในคลังและพร้อมในการผลิต
- Safety Stock จำนวนวัสดุคงคลังขั้นต่ำที่สำรองไว้เพื่อป้องกันวัสดุขาดมือ
- Minimum Order Quantity แสดงข้อมูลปริมาณคำสั่งซื้อหรือสั่งผลิตแบบขั้นต่ำ

MPS

ID	Part Name	level	Leadtime	Lotsize	คงคลัง	Safety Stock	MOQ	Allocated
AC6-4024P50	AC6-4024P50	level0	0	1				
AC6-4037	AC6-4037	level0	0	1				
AC6-4050	AC6-4050	level0	0	1				
AC6-4051	AC6-4051	level0	0	1				
AC6-4676	AC6-4676	level0	0	1				
AC6-4680	AC6-4680	level0	0	1				
AC6-9602	AC6-9602	level0	0	1				
AII-FE-15-511	AII-FE-15-511	level0	0	1				
AII-FE-18-538	AII-FE-18-538	level0	0	1				
FD-14-505	FD-14-505	level0	0	1				
FD-14-513	FD-14-513	level0	0	1				

ภาพที่ 11 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 4

แผ่นงานที่ 5 Schedule Receipt แสดงแผนการรับวัสดุเพื่อตรวจสอบว่าจะได้รับวัสดุที่ทำการสั่งซื้อไปก่อนหน้านี้ ภายในวันที่เท่าไหร่และตรงตามกำหนดการหรือไม่ โดยผู้ใช้งานเป็นผู้อัพเดทสถานะด้วยตนเองว่าวัสดุที่สั่งไปนั้นได้รับแล้วหรือไม่และรับเมื่อวันที่เท่าไหร่ เป็นต้น แสดงตัวอย่างได้ดังภาพที่ 12

ดึงข้อมูลวันที่ 15/2/2024 MPS ผู้ใช้งานอัพเดทข้อมูล

วันที่	ID	Part Name	จำนวนตามแผน	วันที่นัดรับตามแผน	จำนวนรับจริง	คงเหลือ	วันที่รับจริง	Remark PO
1/3/2567	01-BUS-000-B39	บู๊ช B-39#38*12*18	5500	1/3/2567		5500		
1/3/2567	01-COL-000-031	สีขาว BE-AMD-04 (แพลบเพ้นท์)	3	1/3/2567		3		
1/3/2567	01-PKC-353-003	ฝาซีล2.2 (ชุนฟู่)	10000	1/3/2567		10000		
1/3/2567	01-RBS-000-006	ปลอกยาง แดงยาว P.2 หลงการช่าง	560	1/3/2567		560		
1/3/2567	01-RCB-000-003	แหวนอึ่ง R-04 50.8x12.5x3	1000	1/3/2567		1000		
1/3/2567	01-TIN-000-008	มันผสมสีอบ TN-9002B สูตรใส รหัส TN-9002B-5G-T	3	1/3/2567		3		
1/3/2567	01-UPC-353-001	ฝาบน 53 รู 14 (ADV)	500	1/3/2567		500		
1/3/2567	05-FPD-0000-748	SOL-C-5054 เบนซิลขาว (200 ลิตร)	1	1/3/2567		1		
1/3/2567	21-WAC-0000-408	ค่ากลึง BASE VALVE HOUSING งานซินเตอร์	360	1/3/2567		360		
2/3/2567	01-BUS-000-G24	บู๊ช GG-24(เต็นคอส เทคโนโลยี)	498	2/3/2567		498		
2/3/2567	05-FPD-0000-255	แปรงลวดหนา8x5/8"x5/8""	100	2/3/2567		100		

ภาพที่ 12 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 5

แผ่นงานที่ 6 Allocated แสดงรายการจำนวนวัสดุจัดสรรที่ต้องเก็บไว้เพื่อรอเบิกจ่าย แสดงตัวอย่างการแสดงผลดังภาพที่ 13

แผ่นงานที่ 7 Planned ข้อมูลในส่วนนี้มีความสำคัญต่อกระบวนการวางแผนการผลิตเพราะเป็นข้อมูลที่นำไปใช้ในการวางแผนจริง โดยประกอบด้วย รายการวัสดุและผลิตภัณฑ์ที่ต้องผลิต จำนวน รวมถึงกำหนดวันเวลาสั่งผลิตหรือสั่งซื้อ เพื่อให้มีวัสดุเพียงพอและทันใช้ต่อความต้องการ และเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกของแผนการสั่งซื้อ ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่ม Conclusion เพื่อให้โปรแกรมแสดงแผนสรุปการสั่งซื้อโดยละเอียดมากขึ้นในแผ่นงานที่ 8 แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 14

ดึงข้อมูลวันที่ 15/2/2024 MPS

แผนการผลิต/ วันนัดรับ	ID	Part Name	จำนวนที่ใช้ตามแผน	จ่าย	คงเหลือ	วันที่จ่าย	PO/PR	Remark
4/4/2024	01-ABB-000-008	ถุงกันกระแทก(BUBBLE) 35g. W.5.5*L.20 (+/-10mm)"	600	600	0	Unknow		ตัดถุง 26.5 x 61
4/4/2024	01-ABB-000-009	ถุงกันกระแทก Sz 18.50cm.(W) x 53.50cm.(L)+5cm.	1320	1320	0	2/4/2024		แยกสำหรับทั้งแผน
4/4/2024	01-ABB-000-010	ถุงกันกระแทก Sz 26.50cm.(W) x 61cm.(L)	180	180	0	2/4/2024		แยกสำหรับทั้งแผน
4/4/2024	01-BOX-000-211	กล่อง ไดคัท ไม่มีลาย 10*10*63 4พับ 3ลิ้นล็อค	520	520	0	2/4/2024		แยกสำหรับทั้งแผน
4/4/2024	01-BOX-000-212	กล่อง Miyamoto 10x10x63	800	800	0	2/4/2024		
4/4/2024	01-BOX-000-213	กล่อง Miyamoto 15x15x63 4พับ 3ลิ้นล็อค	120	120	0	2/4/2024		แยกสำหรับทั้งแผน
4/4/2024	01-BOX-000-215	กล่องไดคัท ไม่มีลาย 15x15x63 4พับ 3ลิ้นล็อค	60	60	0	20/4/2024		
4/4/2024	01-BUS-000-B01	บุช B-1	220	220	0	4/4/2024		
4/4/2024	01-BUS-000-B07	บุช B-7	620	620	0	2/4/2024		
4/4/2024	01-BUS-000-B08	บุช B-8	730	730	0	2/4/2024		

ภาพที่ 13 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 6

MPS Conclusion

ID	Partname	level	Qty	Date	Planned Order Relea	Planned Order Release Da	Remark
AC6-4024P50	AC6-4024P50	level0	30	24/3/2024	30	22/3/2024	
AC6-4037	AC6-4037	level0	20	24/3/2024	20	22/3/2024	
AC6-4050	AC6-4050	level0	20	24/3/2024	20	22/3/2024	
AC6-4051	AC6-4051	level0	20	24/3/2024	20	22/3/2024	
AC6-4676	AC6-4676	level0	40	24/3/2024	40	22/3/2024	
AC6-4680	AC6-4680	level0	30	24/3/2024	30	22/3/2024	
AC6-9602	AC6-9602	level0	50	24/3/2024	50	22/3/2024	
AII-FE-15-511	AII-FE-15-511	level0	35	10/3/2024	35	8/3/2024	
AII-FE-15-511	AII-FE-15-511	level0	45	24/3/2024	45	22/3/2024	
AII-FE-18-538	AII-FE-18-538	level0	50	24/3/2024	50	22/3/2024	
FD-14-505	FD-14-505	level0	50	10/3/2024	50	8/3/2024	

ภาพที่ 14 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 7

แผ่นงานที่ 8 Planned Order Release สรุปข้อมูลรหัสและรายการผลิตภัณฑ์ที่ต้องสั่งซื้อหรือสั่งผลิตล่วงหน้า จำนวนและกำหนดการสั่งผลิตหรือสั่งซื้อ โดยจัดทำเพิ่มเติมจากแผ่นงานที่ 7 เพื่อการแสดงผลได้อย่างชัดเจนและเป็นระบบยิ่งขึ้น แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 15

MPS **Planned Order Release**

ID	Partname	level	Remark	Total	7/3/2024	8/3/2024	9/3/2024
AC6-4024P50	AC6-4024P50	level0	Production Thai	30			
AC6-4037	AC6-4037	level0	Production Thai	20			
AC6-4050	AC6-4050	level0	Production Thai	20			
AC6-4051	AC6-4051	level0	Production Thai	20			
AC6-4676	AC6-4676	level0	Production Thai	40			
AC6-4680	AC6-4680	level0	Production Thai	30			
AC6-9602	AC6-9602	level0	Production Thai	50			
AII-FE-15-511	AII-FE-15-511	level0	Production Thai	80		35	
AII-FE-18-538	AII-FE-18-538	level0	Production Thai	50			
FD-14-505	FD-14-505	level0	Production Thai	50		50	

ภาพที่ 15 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 8

แผ่นงานที่ 9 Level 0 คือข้อมูลของ BOM ในลำดับที่ 0 หรือสินค้าสำเร็จรูป (Finish Goods) ตัวอย่างดังภาพที่ 16

AC6-4024	AC6-4024	5/4/2024	6/4/2024	7/4/2024	8/4/2024	9/4/2024	10/4/2024	11/4/2024	12/4/2024	13/4/2024	14/4/2024
Gross Requirements			40								
Scheduled Reciepts		0									
Projected On Hand		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Net Requirement		0	40	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned Order Reciepts		0	40	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned Order Release		40			0	0	0	0	0		
Lot Size	1										
Lead ime	1										
Safety Stock											
EOQ/MOQ											
Allocated											

ภาพที่ 16 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 9

แผ่นงานที่ 10 Level 1, แผ่นงานที่ 11 Level 2 และ แผ่นงานที่ 12 Level 3 ทั้ง 3 แผ่นงานนี้แสดงส่วนประกอบย่อยของสินค้าสำเร็จรูปโดยละเอียดในทุกลำดับ สะดวกต่อการดูข้อมูลเชิงลึกและการแก้ไขข้อมูลในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบต่าง ๆ โดยแผ่นงานมีลักษณะคล้ายกัน มีข้อแตกต่างเพียงรายละเอียดของชื่อวัสดุ รหัสวัสดุ และจำนวนที่แตกต่างกันไปในแต่ละลำดับ แสดงตัวอย่างทั้ง 3 แผ่นงาน ดังภาพที่ 17

ถุงกันกระแทก(BUBBLE) 35g. W.5.5*L.20 (+/-10mm)' 01-ABB-000-008		1/4/2024	2/4/2024	3/4/2024	4/4/2024	5/4/2024	6/4/2024	7/4/2024
Gross Requirements					600	820		
Scheduled Reciepts	0							
Projected On Hand	0	0	0	0	0	0	0	0
Net Requirement		0	0	0	600	820	0	0
Planned Order Reciepts		0	0	0	600	820	0	0
Planned Order Release		0	0	0	0	355		
Lot Size	1							
Lead ime	15							
Safety Stock	0							
EOQ/MOQ						BOM Level 1		
Allocated								

น๊อต M12*1.25*12	01-LEN-000-001	7/4/2024	8/4/2024	9/4/2024	10/4/2024	11/4/2024	12/4/2024	13/4/2024
Gross Requirements								
Scheduled Reciepts	0							
Projected On Hand	0	0	0	0	0	0	0	0
Net Requirement		0	0	0	0	0	0	0
Planned Order Reciepts		0	0	0	0	0	0	0
Planned Order Release			0	0	445	1550		
Lot Size	1							
Lead ime	14							
Safety Stock	0							
EOQ/MOQ						BOM Level 2		
Allocated								

ฝาล่าง 2.2 ADV	01-LWC-353-001	1/4/2024	2/4/2024	3/4/2024	4/4/2024	5/4/2024	6/4/2024	7/4/2024
Gross Requirements			0	0	0	0		
Scheduled Reciepts	0							
Projected On Hand	603	603	603	603	603	603	603	603
Net Requirement		0	0	0	0	0	0	0
Planned Order Reciepts		0	0	0	0	0	0	0
Planned Order Release		0	0	0	0			
Lot Size	1							
Lead ime	20							
Safety Stock	0							
EOQ/MOQ						BOM Level 3		
Allocated								

ภาพที่ 17 ตัวอย่างหน้าแผ่นงานที่ 10,11,12

4.2 ผลการประยุกต์ใช้โปรแกรมวางแผนทรัพยากรการผลิต

จากการออกแบบสมุดงานบนโปรแกรมไมโครซอฟต์เอกซ์เซล จะนำขอมูลมาวิเคราะห์ผลต่อในโปรแกรมสำเร็จรูปการวางแผนทรัพยากรการผลิต การหาผลลัพธ์สำหรับปัญหานี้ได้ใช้คอมพิวเตอร์

โน้ตบุ๊ค ASUS TUF GAMING A15, AMD Ryzen 7 4800H with Radeon Graphics 2.90 GHz สำหรับพัฒนาโปรแกรมหาผลลัพธ์ด้วยคำสั่ง Solver บนไมโครซอฟต์เอกซ์เซล โดยผลลัพธ์ประกอบด้วยการเปรียบเทียบรายละเอียด 2 สวน ดังต่อไปนี้

4.2.1 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ของจำนวนงานล่าช้า

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 1 ชุดข้อมูลเพื่อนำมาเปรียบเทียบผล โดยมุ่งเน้นที่จำนวนงานล่าช้า เปรียบเทียบข้อมูลการผลิตในเดือนมีนาคม พ.ศ.2567 แบบที่ยังมิได้มีการใช้โปรแกรม กับแบบที่มีการใช้โปรแกรมประมวลผล ในการวางแผนโดยให้รายละเอียดผลลัพธ์ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบจำนวนงานล่าช้าก่อนและหลังการใช้โปรแกรม

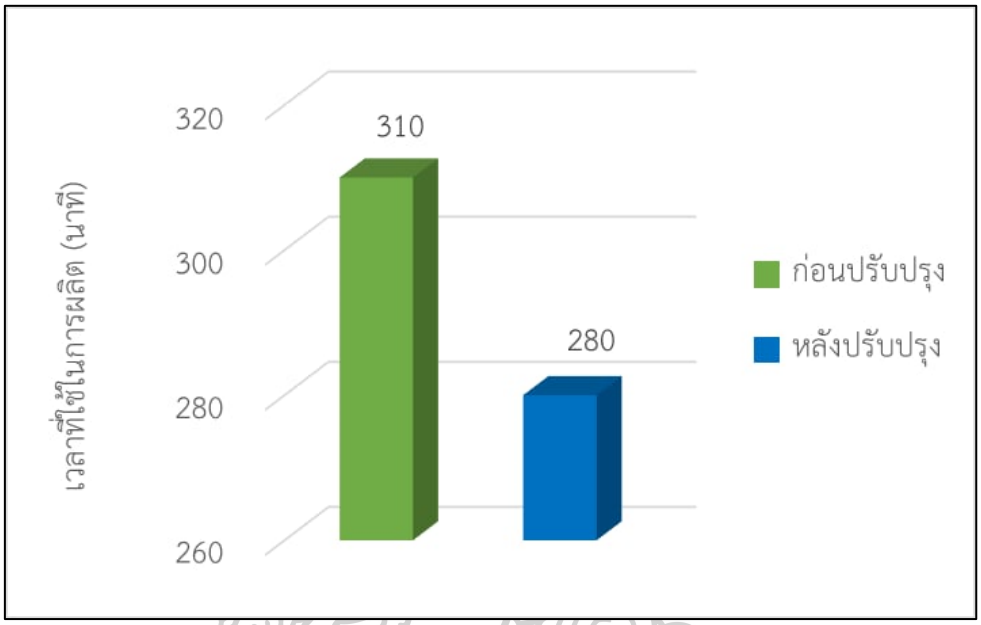
แผนการผลิตเดือนมีนาคม					
หัวข้อ	จำนวนงานที่ผลิต (ชิ้น)	งานที่เสร็จทันกำหนด (ชิ้น)	จำนวนงานล่าช้า (ชิ้น)	% งานเสร็จ	% งานล่าช้า
ก่อนปรับปรุง	12,917	7,756	5,215	59.79%	40.21%
หลังปรับปรุง	12,917	12,917	0	100%	0%

จากข้อมูลการผลิตในเดือนมีนาคม พ.ศ.2567 พบว่ามีงานที่ต้องผลิตตามคำสั่งซื้อจำนวน 12,917 รายการ ผลลัพธ์ก่อนปรับปรุงมีจำนวนงานที่เสร็จตามกำหนดจำนวน 7,756 ชิ้น และงานล่าช้าจำนวน 5,215 และผลลัพธ์หลังปรับปรุงด้วยการใช้โปรแกรมพบว่ามีจำนวนงานที่เสร็จตามกำหนดจำนวน 12,917 ชิ้น และงานล่าช้าจำนวน 0 ชิ้น ซึ่งจะเห็นว่าการใช้โปรแกรมในการวางแผนทรัพยากรการผลิตสามารถลดจำนวนงานล่าช้าได้จริง เนื่องจากมีการวางระบบวางแผนที่รวดเร็ว เมื่อออกแผนการผลิตได้เร็ว การผลิตจึงมีความรวดเร็วตามไปด้วย จึงทำให้มีจำนวนงานล่าช้าลดลงส่งผลให้ผลิตสินค้าได้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้ามากขึ้น

4.2.2 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ของเวลาในการวางแผน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเวลาของการวางแผนผลิต ผู้วิจัยจึงทำการเก็บข้อมูลด้านเวลาในการวางแผนผลิตรายวันในเดือนมีนาคมโดยการจับเวลาการวางแผนผลิตแบบเดิม และการจับเวลาการ

วางแผนโดยใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เพื่อเปรียบเทียบและทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม แสดงการเปรียบเทียบเวลาในการวางแผนผลิต ระหว่างก่อนและหลังปรับปรุงได้ดัง ภาพที่ 18



ภาพที่ 18 แผนภูมิเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการวางแผน

จากผลลัพธ์ของเวลาในการวางแผน แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการปรับปรุงกระบวนการวางแผนโดยใช้โปรแกรมเข้ามาช่วยในการวางแผนทรัพยากรการผลิตทำให้เวลาในการดำเนินงานวางแผนลดลง จากการวางแผนแบบเดิมใช้เวลา 310 นาที เมื่อใช้โปรแกรมช่วยทำให้เวลาในการวางแผนลดลงเหลือ 280 นาที คิดเป็นร้อยละ 9.68

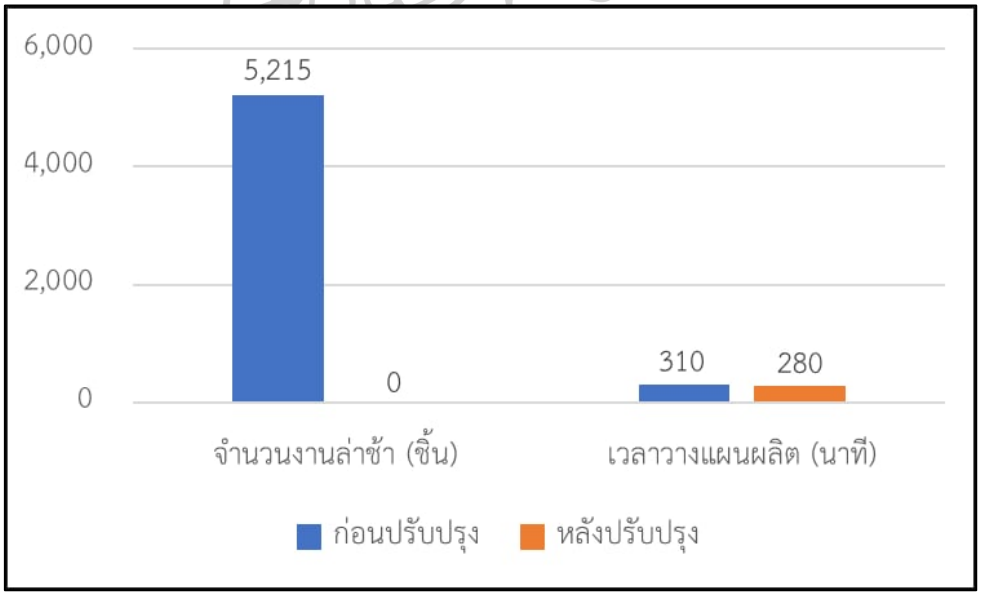
จากเดิมบริษัทกรณีศึกษาใช้เวลาวางแผนผลิตค่อนข้างนาน การพัฒนาโปรแกรมมาใช้จัดการกับสินค้าที่มีรายการโครงสร้างวัสดุที่ซับซ้อน จึงช่วยให้การวางแผนความต้องการวัสดุมีความถูกต้องแม่นยำและรวดเร็วกว่า ลดความผิดพลาดและลดจำนวนงานที่ล่าช้าได้ ทำให้ผลิตสินค้าได้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้ามากขึ้น

4.2.3 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ทั้งหมด

จากผลการดำเนินงานข้างต้น กล่าวได้ว่าโปรแกรมที่พัฒนาร่วมกับหลักการ MRP สามารถลดจำนวนงานล่าช้าจาก 5,215 ชิ้น เหลือ 0 ชิ้น และลดเวลาการผลิตจาก 310 นาที เหลือ 280 นาที โดยผลลัพธ์ทั้งหมดสามารถทำการเปรียบเทียบแบบภาพรวมได้ดังตารางที่ 7 และจัดทำในรูปแบบแผนภูมิเพื่อให้มองภาพรวมผลลัพธ์ที่ชัดเจนขึ้น ดังภาพที่ 19

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ภาพรวม ก่อนและหลังปรับปรุง

ตัวชี้วัด	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ผลต่าง	เปอร์เซนต์ผลต่าง
จำนวนงานล่าช้า (ชิ้น)	5,215	0	5,215	100%
เวลาวางแผนผลิต (นาที)	310	280	30	9.68%



ภาพที่ 19 แผนภูมิเปรียบเทียบผลลัพธ์ในภาพรวม

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่องการวางแผนทรัพยากรการผลิตในการผลิตโช๊คอัพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาในการวางแผนทรัพยากรการผลิต ลดปริมาณงานที่ล่าช้า และพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยวางแผนการผลิตบนโปรแกรมไมโครซอฟต์เอกซ์เซล ทำให้ผู้วิจัยเข้าใจกระบวนการในการวิเคราะห์ความต้องการวัตถุดิบและทรัพยากรการผลิตได้ดีขึ้น และได้ข้อคิดว่าโปรแกรมไมโครซอฟต์เอกซ์เซลที่ใช้กันทุกองค์กรทั่วไปสามารถสร้างโปรแกรมเพื่อใช้วางแผนการผลิตและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนผลิต ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องแม่นยำ สะดวกต่อการใช้งาน เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อองค์กร

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ออกแบบ พัฒนา และทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมวางแผนทรัพยากรการผลิตบนไมโครซอฟต์เอกซ์เซล ทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างการวางแผนผลิตแบบเดิมซึ่งเป็นการวางแผนแบบแมนนวลบนโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซลโดยอาศัยการประมาณความต้องการในอนาคต กับการวางแผนผลิตแบบใหม่ที่มีการพัฒนาโปรแกรมวางแผนทรัพยากรการผลิตบน VBA ในไมโครซอฟท์เอกซ์เซลล์ โดยนำหลักการ MRP มาประยุกต์ใช้ ซึ่งการวางแผนผลิตแบบเดิมนั้นใช้เวลาวางแผนที่นาน เนื่องจากวัสดุที่ใช้ในการผลิตนั้นมีความซับซ้อนและหลากหลาย ประสบการณ์ของผู้วางแผนเพียงอย่างเดียวนั้นไม่สามารถจัดการต่อความซับซ้อนนี้ได้ จึงมีการทดสอบโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นใหม่ร่วมกับข้อมูลความต้องการในการผลิตในเดือนมีนาคม 2567 พบว่าโปรแกรมวางแผนทรัพยากรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมานั้นสามารถทำงานได้ถูกต้อง มีความยืดหยุ่นสามารถรองรับขนาดของ BOM ได้ตามที่ต้องการ ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้วางแผนผลิตสามารถจัดการวางแผนทรัพยากรการผลิตได้อย่างรวดเร็ว และลดความยุ่งยากในการปรับเปลี่ยนข้อมูลในแผนรายการวัสดุได้ รวมถึงสามารถคำนวณความต้องการทรัพยากรการผลิตตามปริมาณความต้องการสินค้าที่ได้รับจากลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว

จากการวิเคราะห์ผลลัพธ์พบว่า หลังจากนำโปรแกรมวางแผนทรัพยากรการผลิตเข้ามาใช้ในการวางแผนพบว่าไม่มีจำนวนงานที่ล่าช้า หรือลดจำนวนงานล่าช้าได้ 100% และใช้เวลาในการวางแผนลดลง 30 นาที คิดเป็นร้อยละ 9.68

กล่าวโดยสรุป ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยสามารถลดจำนวนงานที่ล่าช้าและลดเวลาในการวางแผนทรัพยากรการผลิต ผลจากการศึกษานี้จึงถือเป็นการคิดค้นซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมในการวางแผนทรัพยากรการผลิตในรูปแบบใหม่ เพื่อเพิ่มความสามารถให้กับองค์กร ช่วยให้สามารถปรับแผนหรือเตรียมทรัพยากรให้เหมาะสมกับปริมาณงานที่ต้องผลิต ลดเวลาในการวางแผนผลิต และเมื่อใช้เวลาวางแผนผลิตน้อยลง จึงทำให้สามารถเริ่มผลิตได้เร็วขึ้น งานเสร็จทันเวลาเพิ่มขึ้น จำนวนงานล่าช้าจึงลดลง แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมที่พัฒนาร่วมกับหลักการ MRP สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการผลิตให้กับบริษัทและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับธุรกิจอุตสาหกรรมอื่นๆได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในการศึกษางานวิจัยในอนาคต ควรพิจารณาปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ต้นทุนวัตถุดิบ ค่าเสียหายเมื่อส่งงานไม่ทันเวลา ค่าล่วงเวลาในการทำงานของฝ่ายวางแผนและฝ่ายผลิต และการคำนวณ EOQ เพื่อประกอบการพิจารณาในการวางแผนอย่างแม่นยำ และสามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้อย่างสมเหตุสมผลมากยิ่งขึ้น

5.2.2 โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนั้น ผู้ใช้งานคือเจ้าหน้าที่ในฝ่ายวางแผนการผลิต อาจมีผู้ใช้งานบางรายที่ไม่มีความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีหรือโปรแกรมมากเท่าที่ควร ฉะนั้นการที่จะนำเทคโนโลยีหรือโปรแกรมเข้ามาใช้ควรมีการจัดฝึกอบรมทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์และการใช้โปรแกรมวางแผนการผลิตเพื่อให้ความรู้แก่ผู้ใช้งานอย่างจริงจังเพื่อเป็นประโยชน์ในการวางระบบการวางแผนการผลิตแบบใหม่

5.2.3 ปัญหาในการศึกษาในครั้งนี้เป็นปัญหาเฉพาะในส่วนงานของบริษัทกรณีศึกษาซึ่งเป็นบริษัทโช๊คอัพเท่านั้น ซึ่งบางบริษัทหรือองค์กรที่ใหญ่หรือเล็กกว่าอาจจะมีปัญหาที่มีมากหรือน้อยกว่าแตกต่างกันออกไปจึงควรศึกษาให้ละเอียดอย่างรอบคอบ เพื่อที่จะให้มีการแก้ไขที่ตรงจุดและเกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

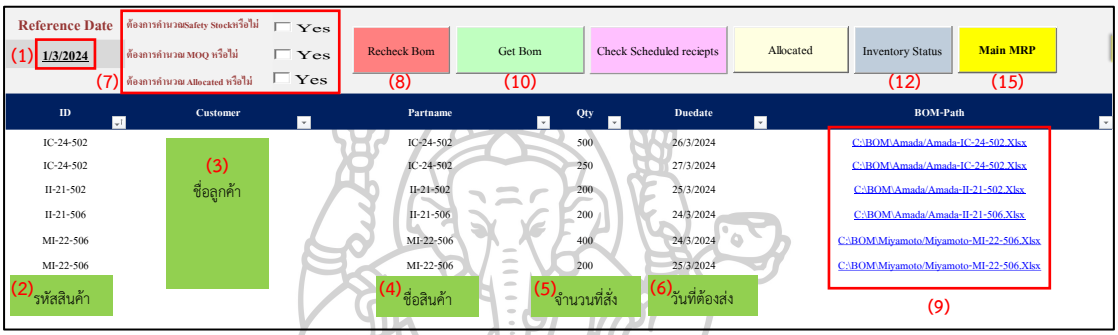
5.2.4 ในการศึกษางานวิจัยในอนาคต อาจทำการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้ทันสมัยมากขึ้นในลักษณะที่มีการเชื่อมต่อหรือโอนถ่ายข้อมูล (Integrate Platform) ร่วมกับแผนกอื่น ๆ ในองค์กรได้เสมอ เพื่อเป็นประโยชน์ในการใช้โปรแกรมวางแผนทรัพยากรการผลิตที่มีการอัพเดทข้อมูลอย่างเรียลไทม์

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก ก. คู่มือการใช้โปรแกรมวางแผนทรัพยากรการผลิต

ขั้นตอนที่ 1 เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่โปรแกรม ให้เริ่มต้นใช้งานที่แผ่นงานหลักคือแผ่นงาน MPS โดยกรอกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้ (1) วันที่ใช้งานโปรแกรม (2) รหัสสินค้า (3) ชื่อลูกค้า (4) ชื่อสินค้า (5) จำนวนที่สั่ง และ (6) วันที่ต้องจัดส่ง



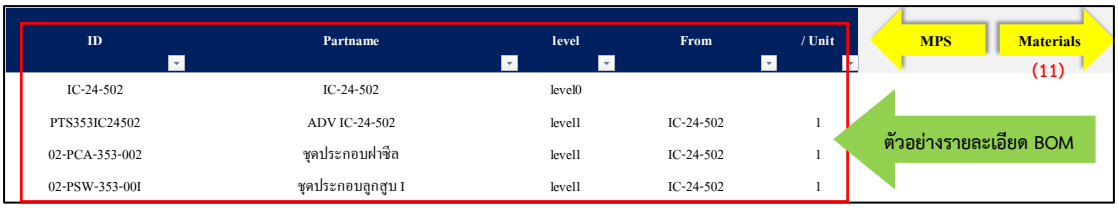
ภาพที่ 20 ภาพประกอบคู่มือการใช้งานโปรแกรม แผ่นงาน MPS

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อผู้ใช้งานกรอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องเรียบร้อยแล้ว สามารถเลือกองค์ประกอบที่ต้องการให้โปรแกรมคำนวณเพิ่มเติมในส่วนที่ (7) ซึ่งประกอบด้วย Safety Stock, MOQ และ Allocated หากไม่ต้องการคำนวณ ผู้ใช้งานไม่ต้องเลือกองค์ประกอบดังกล่าว

ขั้นตอนที่ 3 ผู้ใช้งานกดปุ่ม (8) Recheck BOM โปรแกรมจะดึงข้อมูล BOM ของผลิตภัณฑ์มาในรูปแบบลิงค์ ดังส่วนที่ (9) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถกดลิงค์เพื่อเข้าไปดูหรือแก้ไขข้อมูล BOM ได้

ขั้นตอนที่ 4 กดปุ่ม (10) Get BOM โปรแกรมจะไปยังแผ่นงาน BOM ซึ่งแสดงข้อมูลของ BOM ในแต่ละ Level โดยละเอียด ดังภาพที่ 21

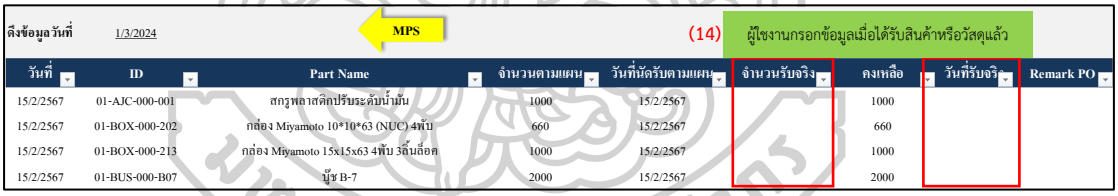
ขั้นตอนที่ 5 เมื่ออยู่ในแผ่นงาน BOM ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่ม (11) Materials เพื่อดูข้อมูลสรุปจำนวนวัสดุทั้งหมดที่ต้องใช้ในการผลิตในแผ่นงาน Mat-Plan



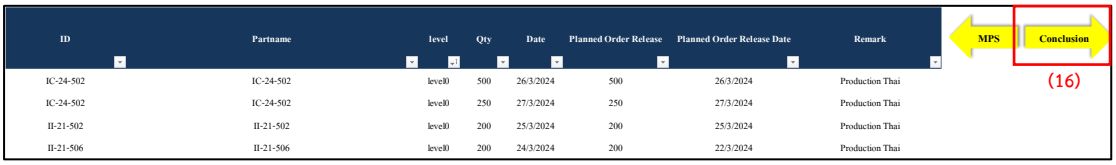
ภาพที่ 21 ภาพประกอบคู่มือการใช้งานโปรแกรม แผ่นงาน BOM

ขั้นตอนที่ 6 จากนั้นย้อนกลับมายังหน้า MPS เพื่อตรวจสอบสถานะสินค้าคงคลังโดยการกดปุ่ม (12) Inventory Status จะทราบข้อมูลของ Lead Time, Lot Size, On Hand, Safety Stock, MOQ และ Allocated

ขั้นตอนที่ 7 หากต้องการทราบกำหนดการสั่งซื้อ กดปุ่ม (13) Check Schedule Receipts บนหน้าแผ่นงาน MPS โปรแกรมจะแสดงข้อมูลว่าวัสดุที่สั่งไปจะได้รับเมื่อไหร่ จำนวนเท่าใด และผู้ใช้งานสามารถอัพเดทวันที่และจำนวนวัสดุที่ได้รับจริงด้วยตนเองเมื่อได้รับสินค้าหรือวัสดุเรียบร้อยแล้ว ตัวอย่างดังภาพที่ 22 ส่วนที่ (14)



ภาพที่ 22 ภาพประกอบคู่มือการใช้งานโปรแกรม แผ่นงาน Schedule Receipts



ภาพที่ 23 ภาพประกอบคู่มือการใช้งานโปรแกรม แผ่นงาน Planned

ขั้นตอนที่ 8 ผู้ใช้งานกดย้อนกลับมายังหน้าแผ่นงาน MPS และกดปุ่ม (15) Main MRP ดังภาพที่ 20 เพื่อแสดงข้อมูลที่ใช้ในการวางแผนทั้งหมดโดยละเอียดดังภาพที่ 23

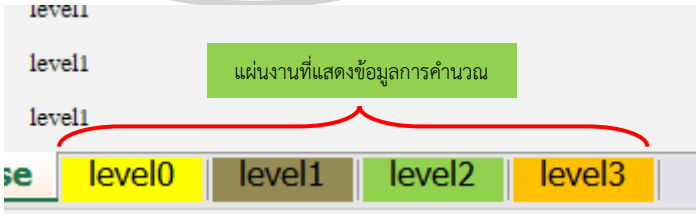
ขั้นตอนที่ 9 จากภาพที่ 23 กดปุ่ม (16) Conclusion เพื่อดูข้อมูลสรุปทั้งหมดในการวางแผนทรัพยากรการผลิต และนำข้อมูลในส่วนนี้ไปใช้ในกระบวนการผลิตต่อไป ตัวอย่างหน้าข้อมูลสรุปทั้งหมดที่ได้ ดังภาพที่ 24

MPS **Planned Order Release**

ID	Partname	level	Remark	Total	29/2/2024	1/3/2024	4/3/2024	5/3/2024	6/3/2024
IC-24-502	IC-24-502	level0	Production Thai	750					
II-21-502	II-21-502	level0	Production Thai	200					
II-21-506	II-21-506	level0	Production Thai	200					
MI-22-506	MI-22-506	level0	Production Thai	600					
01-ABB-000-009	ถุงกันกระแทก Sz 18.50cm.(W) x 53.50cm.(L)+5cm.	level1							
01-BOX-000-209	กล่อง AMADA Performance 10*10*63 4พับ 3ลิ้นล็อค	level1	Purchasing Thai>Thai	438					
01-BOX-000-212	กล่อง Miyamoto 10x10x63	level1							
01-BUS-000-B07	บูช B-7	level1	Purchasing Thai>Thai	1600					
01-BUS-000-B08	บูช B-8	level1	Purchasing Thai>Thai	1900					
01-CBT-000-001	สายรัดเคเบิ้ลไทร์ 12"	level1							
01-COL-000-030	สีน้ำเงิน BE-AMD-05	level1	Purchasing Thai>Thai	239993					
01-COL-000-031	สีขาว BE-AMD-04 (แพลนเท็นท์)	level1	Purchasing Thai>Thai	459994					
01-INT-353-250	เป๊ปใน Ø43xØ40x250	level1	Purchasing Thai>Laos	400		200		200	
01-INT-353-265	เป๊ปใน Ø43xØ40x265	level1	Purchasing Thai>Laos	600		400		200	
01-INT-353-290	เป๊ปใน Ø43xØ40x290	level1	Purchasing Thai>Laos	750					500

ภาพที่ 24 ภาพประกอบคู่มือการใช้งานโปรแกรม แผ่นงาน Planned Order Release

ขั้นตอนที่ 10 หากผู้ใช้งานต้องการตรวจสอบการคำนวณทรัพยากรการผลิตในแต่ละ Level โดยละเอียด สามารถเข้าไปดูที่แผ่นงาน Level 0, Level 1, Level 2 และ Level 3 ดังภาพที่ 25



ภาพที่ 25 แผ่นงานที่แสดงข้อมูลการคำนวณทรัพยากรการผลิต

รายการอ้างอิง

[1] W Sutrisno and H N P Airlangga, *Analysis of crude oil inventory using the material requirement planning method*, in *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 2020.

[2] Apinya Sornjengkham. *Enterprise Resource Planning:ERP and Material Requirement Planning:MRP*. 2013 [cited 2024 13 July].

[3] นิทัศน์ กลิ่นหอม, การแก้ปัญหาการผลิตไม่ทันตามกำหนดเวลา กรณีศึกษา บริษัท คิงเฟอร์นิเจอร์ จำกัด. 2549, การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

[4] พิชาติ ยาพันธ์, การบริหารจัดการปริมาณความต้องการวัตถุดิบและทรัพยากรในกระบวนการผลิตด้วยโปรแกรม *Microsoft Excel*. 2554, การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรม, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

[5] อภินันทนา อุดมศักดิกุล, การวางแผนและควบคุมการผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 2. 2552: บริษัท แอดวานซ์ วิชั่น เซอร์วิส จำกัด.

[6] นิรพร กุมวิจิตร, การวางแผนความต้องการวัสดุในงานขึ้นรูปเย็นกรณีศึกษา บริษัท ที เอส เค ฟอร์จิ้ง จำกัด. 2556, วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[7] กนกอร งามขำ และนิเวศ จิระวิชิตชัย, ระบบการวางแผนความต้องการสินค้า กรณีศึกษาร้าน แมคโดนัลน์ สาขาปตท.วังน้อย จังหวัดอยุธยา. Science and Technology RMUTT Journal, 2560. 7(1): หน้าที่. 126-133.

[8] บุญญพงษ์ สุนทรพันธุ์ และชมพูนุท เกษมเศรษฐ์, การปรับปรุงการวางแผนความต้องการวัสดุสำหรับโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์อาหารเสริม, งานสัมมนาทางวิชาการวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการอุตสาหกรรม ครั้งที่ 2. 2561: คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[9] ศรันย์ ขันติประเสริฐ และปณัทพร เรืองเชิงชุม, การนำระบบการวางแผนความต้องการวัสดุประยุกต์ใช้ในการผลิตชาผักเชียงดา กรณีศึกษา ศูนย์อนุรักษ์พันธุกรรมพืช อพ.สธ.คลองไผ่ จังหวัดนครราชสีมา. 2562, วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาการจัดการ, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

[10] ปวันรัตน์ พรหมมี และมณิสรา บารมีชัย, การปรับปรุงการวางแผนปริมาณวัตถุดิบและการจัดการสินค้าที่ไม่มีการเคลื่อนไหวในคลังสินค้า. การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาครั้งที่ 15, 2563: หน้าที่. 1266-1271.

[11] อุ้มทิพย์ ทิพย์สุข, การวิเคราะห์การผลิตชุดลูกหีบสกัดน้ำอ้อยด้วยระเบียบวิธีวิถีวิกฤติ(*CPM)* เทคนิคการประเมินผลและการทบทวนโปรแกรม (*PERT)* และการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (*MRP)* ของบริษัท

ABC จำกัด. 2565, วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์,มหาวิทยาลัยบูรพา.

[12] Chairul Furqon, Mokh Adib Sultan, and Rifqi Jalu Pramudita. *Analysis of Material Requirement Planning (MRP) Implementation on The Company*. in 2*nd International Conference on Economic Education and Entrepreneurship*. 2017. Bandung, Indonesia.

[13] Filscha Nurprihatin, Glisina Dwinoor Rembulan, and Yohanes Dwi Pratama, *Comparing Probabilistic Economic Order Quantity and Periodic Order Quantity Model Performance Under Lumpy Demand Environment.* Management and Production Engineering Review, 2022. 13(4): p. 16-25.

[14] Thomson Richard, Lina Gozali, and Frans Jusuf Daywin, *Management of Raw Material Needs and Safety Stock Based on Data Forecast and System Dynamics Modeling*, in 19*th IEEE International Colloquium on Signal Processing & Its Applications (CSPA)*. 2023: Langkawi, Kedah, Malaysia p. 7-12.

[15] Felix Paschko, et al., *Material flow control in Remanufacturing Systems with random failures and variable processing times.* Journal of Remanufacturing, 2023. 13: p. 161-185.

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล จิรัฏฐ์ เกตุแก้ว

วุฒิการศึกษา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์