

การออกแบบการจัดการจัดการบรรจุภัณฑ์การเกษตรแบบหลายวัตถุประสงค์ ที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบพลวัตและช่วงเวลาของใบรับสินค้า

สาธนี เจษฎารัตนชัย^{1*} และ กนกพร กังวาลสงค์²

¹ภาควิชาการจัดการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน วิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

²สถาบันนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

*Yok29007@gmail.com

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมปุ๋ยเคมีเพื่อการเกษตรประสบปัญหาด้านการจัดการการผลิตและบรรจุภัณฑ์ ส่งผลให้เกิดสินค้าค้างส่งมอบ และค่าปรับจากการค้างส่งมอบสินค้า ผู้วิจัยจึงศึกษาปัญหาดังกล่าวและนำเสนองานวิจัยฉบับนี้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบการจัดการจัดการบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมกับพฤติกรรมกรรมการรับสินค้าของลูกค้าที่ไม่แน่นอน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารายงานการทำงานและวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการรับสินค้าของลูกค้า พบว่าการรับสินค้าของลูกค้ามีความผันผวนในด้านชนิดสินค้า ปริมาณสินค้า และทราบวันมารับสินค้าแบบช่วงเวลา อีกทั้งในปัจจุบันพฤติกรรมกรรมการรับสินค้าของลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะจากปัจจัยด้านสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง หรือ โครงการสนับสนุนเกษตรกรต่าง ๆ จากภาครัฐส่งผลให้แนวคิดการจัดการจัดการงานในปัจจุบันอาจไม่เหมาะสมดังเดิม และเกิดสินค้าค้างส่งมอบ จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำมาพัฒนาแนวคิดการจัดการจัดการงานประกอบกับการจัดกลุ่มสินค้าโดยนำทฤษฎี ABC classification มาร่วมด้วย ผลจากการวิจัยพบว่าแนวคิดการจัดการจัดการงานที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถลดปริมาณสินค้าค้างส่งมอบได้ 0.89% ซึ่งสามารถลดค่าปรับสินค้าค้างส่งมอบได้ถึง 12.07% ต่อเดือน ลดปริมาณสินค้าค้างผลิตได้ถึง 6% - 52% ต่อเดือน และเพิ่มอัตราการใช้ประโยชน์เครื่องจักรได้ถึง 7.68% ต่อเดือน

คำสำคัญ: การจัดการจัดการงาน สินค้าคงคลัง เครื่องจักรเดียว



A Development of Multi-Purpose Agricultural Fertilizer Package Scheduling Plan with Dynamic Demand and Period of Time

Satane Jassadarattanachai¹ * and Kanokporn Kungwalsong²

¹Department of Logistics & Supply chain management, Graduate school of Management and Innovation, King Mongkut's University of Technology Thonburi

²Science Technology and Innovation Policy Institute (STIPI), King Mongkut's University of Technology Thonburi

*Yok29007@gmail.com

Abstract

Currently, the Chemical fertilizer industry of agriculture faces backorder and charges from unsuccessful delivery of goods. The researcher studies the problem and presents this research with the objectives. to design the fertilizer packing schedule to suit the customers' unstable behavior of picking up products. The researcher has studied the work process and analyzed the customer's pick-up behavior. It was found that the customer's pickup of goods fluctuated in terms of product type, product quantity, and knowing the date of receiving the product in a time period. In addition, nowadays, customers' behavior of picking up products has changed. Whether from climate change factors or government support programs As a result, the current scheduling concept may not be as appropriate as before and backlogs will occur. From the problems the researcher has studied the theory and relevant research to develop concept of work scheduling combination with product grouping by bringing the ABC classification theory. The result of the research showed that the developed scheduling concept able to reduce the amount of backorder by 0.89%, which can reduce the backlogged fee commission up to 12.07% per month, reduce backlog produce by 6% - 52% per month and increase machine utilization rate by 7.68% per month.

Keywords: Scheduling, Inventory, Single machine

1. บทนำ

การจัดตารางงานนับเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในทุกๆอุตสาหกรรม ที่เป็นเรื่องใหญ่อันดับต้นๆของโรงงานอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ลดเวลาการผลิตสินค้า ลดต้นทุนการผลิต เป็นต้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและจุดประสงค์ของการจัดตารางงานของแต่ละองค์กร และปัญหาการจัดตารางงานเป็นปัญหาที่สามารถพบได้ในทุกอุตสาหกรรม แตกต่างเพียงเงื่อนไข และผลกระทบที่เกิดขึ้น จากงานวิจัย อิติ [1] ได้นำเทคนิค why-why Analysis มา

วิเคราะห์สาเหตุปัญหาการจัดตาราง พบว่าการมีสินค้าไม่มีเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าเป็นปัญหาอันดับแรกที่สุด

ผู้วิจัยมีความสนใจในเรื่องปัญหาการจัดตารางงานโดยได้ทำการศึกษา กรณีศึกษาโรงงานผลิตและจัดจำหน่ายปุ๋ยเคมี เพื่อการเกษตรด้วยเงื่อนไขในการมารับสินค้าของลูกค้าที่ทราบสินค้า และปริมาณสินค้าที่จะมารับโดยสังเขป อีกทั้งทราบวันส่งมอบสินค้าแบบช่วงเวลา ทำให้การวางแผนการผลิตสินค้าจึงมีความซับซ้อน โดยทั่วไป ผู้ผลิตจะใช้ประสบการณ์การทำงาน ของพนักงานในการจัดตารางงานหรือแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ส่งผลให้มีโอกาสเกิดการค้างส่งมอบสินค้า จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและพัฒนาการจัดตารางงานเครื่องจักรเดี่ยวในโรงงานกรณีศึกษาซึ่งเป็นผู้ผลิตและจัดจำหน่ายปุ๋ยเคมีเพื่อ การเกษตร พบว่าปัจจุบันใช้แนวคิดการจัดตารางงานโดยพิจารณาจากฤดูกาลของปุ๋ยเป็นหลัก โดยทำการบรรจุปุ๋ยและจัดเก็บ ไว้ภายในคลังสินค้าล่วงหน้าก่อนถึงฤดูกาลที่มีความต้องการมากหรือมีลักษณะการผลิตสินค้าแบบรอจัดจำหน่าย (Make to Stock) เนื่องจากเดิมความต้องการของลูกค้าสามารถคาดเดาได้จากฤดูกาลเป็นหลัก แต่ในปัจจุบันพฤติกรรมมารับสินค้า ของลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะจากปัจจัยด้านสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง หรือ โครงการสนับสนุนเกษตรกรต่าง ๆ ส่งผล ให้การจัดตารางงานโดยพิจารณาฤดูกาลของสินค้าเป็นหลัก อาจไม่เหมาะสมดังเดิม ทำให้เกิดสินค้าค้างส่งมอบคิดเป็น 0.89% จากปริมาณการส่งมอบสินค้าต่อเดือน และมีการเสียค่าปรับคิดเป็น 12.07% จากการขายสินค้าต่อเดือน ลักษณะการเสีย ค่าปรับนั้นจะเป็นการเสียค่าปรับต่อวันที่ลูกค้ารอจนกว่าจะมีสินค้าส่งมอบ (ค่าปรับดังกล่าวรวมไปถึงค่าเสียเวลาที่รถของลูกค้า จะต้องจอดรอจนกว่าจะมีสินค้าซึ่งทำให้รถเสียโอกาสในการรับงานอื่นๆ) นั่นหมายความว่าหากไม่มีสินค้าส่งมอบค่าปรับจะมีการทวีคูณเพิ่มมากขึ้นตามวันที่ต้องรอคอย ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าสามารถลดการเกิดปัญหาเหล่านี้ได้ หากมีการพัฒนาแนวคิดการ จัดตารางงานให้มีความสอดคล้องกับการมารับสินค้าของลูกค้าอย่างเหมาะสม เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ เครื่องจักร ลดปริมาณสินค้าค้างส่งมอบ และลดปริมาณสินค้าค้างผลิต (ปริมาณการผลิตเปรียบเทียบกับคำสั่งซื้อของลูกค้า)

2. วิธีวิจัย/วิธีการศึกษา

ผู้วิจัยได้มีโอกาสเข้าไปศึกษาดูงาน กรณีศึกษาโรงงานผลิตและจัดจำหน่ายปุ๋ยเคมีเพื่อการเกษตร เป็นเวลา 3 เดือนเพื่อ เก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการของลูกค้า ศึกษาขั้นตอนการทำงานและศึกษาพฤติกรรมมารับสินค้าของลูกค้า โรงงาน กรณีศึกษาเป็นบริษัทขนาดใหญ่ ดำเนินกิจการมากกว่า 45 ปี การจัดตารางงานจะใช้ความชำนาญและประสบการณ์ ของ พนักงานแต่ละคนจึงทำให้บางครั้งการทำงานไม่มีแบบแผนการทำงานตายตัว จากการสอบถามและเก็บข้อมูลพบว่า การจัด ตารางการบรรจุปุ๋ยในปัจจุบันอิงจากฤดูกาลของปุ๋ยเป็นหลัก โดยจะทำการบรรจุปุ๋ยล่วงหน้าเก็บภายในคลังสินค้าก่อนถึง ฤดูกาลและจะปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์หน้างานจริงโดยใช้ประสบการณ์ของพนักงานในการแก้ไขปัญหา

จากปัญหาการจัดตารางงานดังกล่าวที่ส่งผลกระทบต่อโรงงานกรณีศึกษา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดตารางงาน โดยมีตัวชี้วัดประสิทธิภาพดังนี้

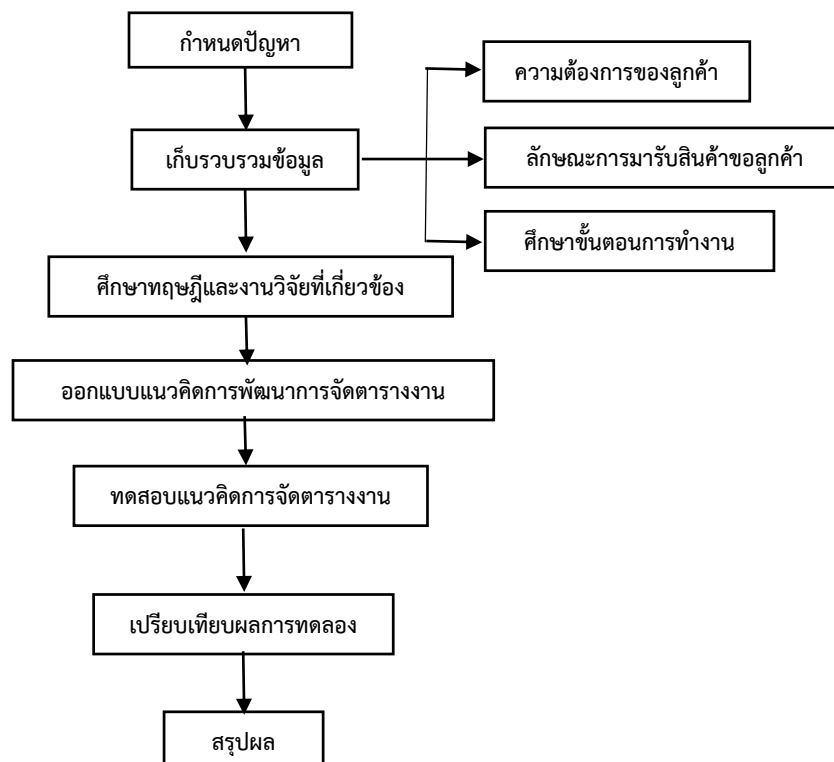
1. ปริมาณสินค้าค้างส่งมอบ เพื่อให้ทราบว่าสินค้าค้างการส่งมอบ ซึ่งสามารถนำข้อมูลนี้มาวิเคราะห์และวางแผนการ จัดส่งให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. อัตราการใช้ประโยชน์เครื่องจักร เพื่อให้ทราบว่าเครื่องจักรได้มีการใช้ประโยชน์สูงสุดหรือไม่
3. ปริมาณสินค้าค้างผลิต ช่วยให้ทราบว่าสินค้าที่ค้างการผลิต และสามารถวางแผนการผลิตให้เป็นไปได้อย่างมี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ตัวชี้วัดนี้ยังช่วยให้เรารู้ถึงภาวะการผลิตที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการ ของลูกค้าได้

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบการวางแผนการผลิต โดยการผสมผสานการจัดตารางงานและการ จัดการคลังสินค้าคลังที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ (Agility) ให้เหมาะสมกับพฤติกรรมมารับสินค้าของ ลูกค้าที่มีความไม่แน่นอน โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ แสดงดังภาพที่ 1

1. กำหนดปัญหาและปัจจัยของปัญหา เพื่อหาที่มาของปัญหาและเงื่อนไขข้อจำกัดต่างๆ



2. เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาประกอบการพิจารณาพัฒนาแนวคิดการจัดตารางงาน ได้แก่
 - 2.1 ความต้องการของลูกค้า
 - 2.2 ลักษณะการมารับสินค้าของลูกค้ามีลักษณะอย่างไร
 - 2.3 ศึกษาขั้นตอนการทำงาน
3. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. ออกแบบแนวคิดการพัฒนการจัดตารางงาน
4. ทดสอบแนวคิดการจัดตารางงาน
5. เปรียบเทียบผลการทดลอง
6. สรุปผล

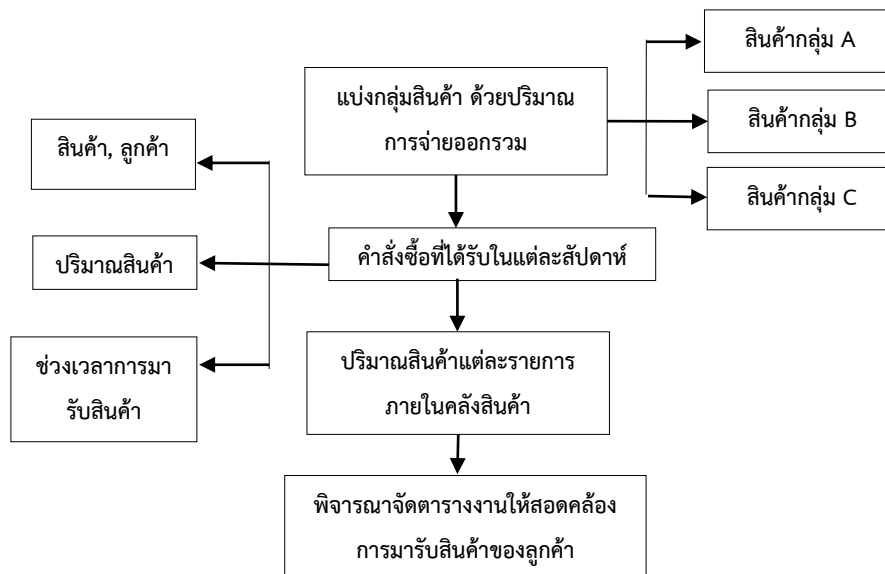


ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำงานวิจัย

ปัญหาการจัดตารางงานเครื่องจักรเดี่ยวได้มีการนำเสนอแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาอย่างยาวนาน การจัดตารางงานเครื่องจักรเดี่ยวคือการจัดตารางงานระบบการผลิตสินค้าที่มีกระบวนการผลิตผ่านเครื่องจักรเพียงเครื่องจักรเดียว ซึ่งมีความซับซ้อนต่ำ แต่ในความเป็นจริงการจัดตารางนั้นมีปัจจัยและเงื่อนไขที่ทำให้การจัดตารางงานมีความซับซ้อน [4] ปัจจุบันได้มีการคิดค้นทฤษฎีการจัดตารางงานหลากหลายทฤษฎี เช่น กฎการจัดตารางงานโดยพิจารณาวันที่มีวันส่งมอบเร็วที่สุดก่อน หรือ กฎการจัดตารางงานโดยพิจารณาเวลาทำงานน้อยที่สุดก่อน [2-3] เป็นต้น งานวิจัยจำนวนมากนำเสนอการแก้ไขปัญหาการจัดตารางงานด้วยการออกแบบเมตาฮีริสติก และ มีการใช้การจำลองทางคณิตศาสตร์นำมาแก้ไขปัญหาการจัดตารางงาน ในปัจจุบันเริ่มมีการใช้การเขียนโค้ดโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ไขปัญหาการจัดตารางงานที่มีขนาดใหญ่ยิ่งขึ้น [7-8] เช่น มีการนำการแก้ไขปัญหาการจัดตารางงานที่สามารถให้เกิดการแทรกงานระหว่างการผลิตได้ [8] เช่น N. Sompoch [6] ศึกษาการผลิตมุ่งเน้นกระบวนการกรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนทางอากาศยานได้ใช้การแบ่งกลุ่มการผลิตสินค้า และนำ

ทฤษฎีอิวริสติกมาใช้ 4 กฎด้วยกัน W. Jiang and L. Wu [6] นำเสนอการจัดตารางงานแบบไฮบริดรูปแบบการผลิตตามคำสั่งซื้อ และการผลิตตามการจัดเก็บสินค้า ในการผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป เป็นการวางแผนตารางงานโดยทำการทดลองเลือกผลิตสินค้าประเภทการผลิตสินค้าเพื่อรอจัดจำหน่าย และแทรกด้วยการผลิตสินค้าตามคำสั่งซื้อ โดยมีจุดประสงค์เพื่อลดเวลางานเสร็จก่อน P. Chanacarn [5] ศึกษาการจัดตารางงานประเภทสิ่งพิมพ์เพื่อลดปัญหาการส่งมอบงานล่าช้าและวิเคราะห์หาการจัดตารางงานที่เหมาะสม ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีอิวริสติกมาใช้ โดยมีจุดประสงค์เพื่อลดเวลาปิดงานและเพิ่มอัตราการใช้ประโยชน์เครื่องจักร

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้ศึกษาและนำทฤษฎีการจัดประเภทของสินค้าด้วย ทฤษฎี ABC classification [2] มาประยุกต์ใช้ คือการจัดประเภทของสินค้าจะพิจารณาให้มีความสำคัญกับสินค้าที่มีมูลค่าภายในคลังสินค้า ซึ่งคิดเป็น 80% ของรายได้แม้จะเป็นสินค้าเพียง 20% ของรายการสินค้าทั้งหมดเพื่อวิเคราะห์จัดกลุ่มสินค้า ผู้วิจัยได้นำทฤษฎี ABC classification มาประยุกต์ใช้โดยนำมาวิเคราะห์ถึงความต้องการของลูกค้า และจัดลำดับความสำคัญของสินค้าตามความต้องการของลูกค้าเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวิเคราะห์การจัดตารางงาน อีกทั้งผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการผลิตสินค้าด้วยแนวคิด Make to order คือการผลิตสินค้าเมื่อได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าเท่านั้น ที่มีคุณลักษณะแบบผลิตตามคำสั่งซื้อจะมีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะในแต่ละชิ้นงาน และแนวคิด Make to stock คือการผลิตสินค้าแบบรอจำหน่าย สินค้าจะมีคุณลักษณะที่มีมาตรฐานเดียวกัน ตรงตามความต้องการของลูกค้าเป้าหมาย เมื่อลูกค้าทำการสั่งซื้อสินค้าก็สามารถส่งมอบสินค้าได้ทันที โดยทั่วไปสินค้าประเภทปุ๋ยเคมีเพื่อการเกษตรจะเป็นในลักษณะ Make to stock แต่ด้วยการมารับสินค้าของลูกค้าที่มีความผันผวน ทำให้นำหลักการ Make to order เข้ามาประกอบการพิจารณาเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการจัดตารางให้มีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า ดังงานวิจัยของ N. Sompoch [4]



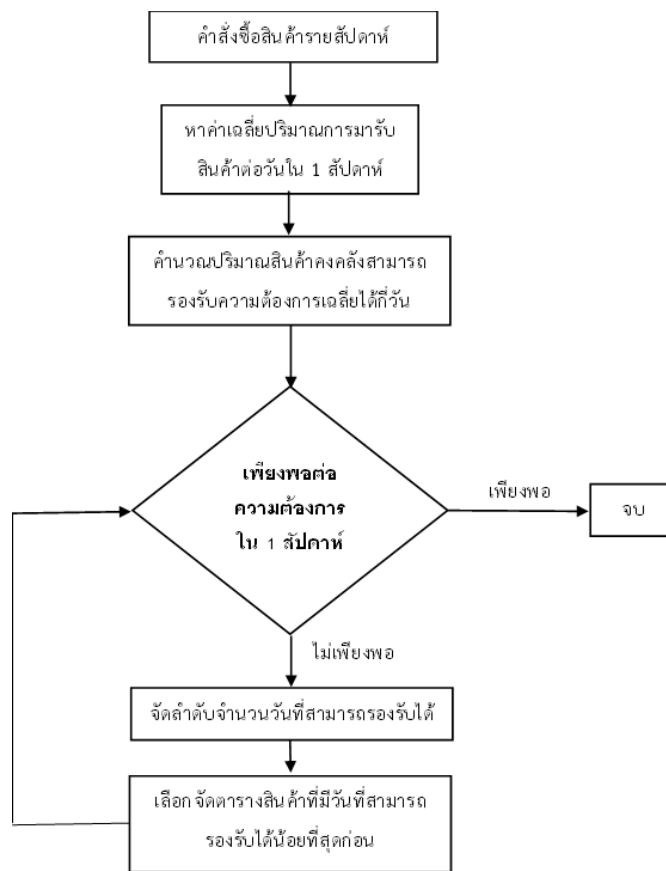
ภาพที่ 2 ขั้นตอนพัฒนาแนวคิดการจัดตารางงาน

ในปัจจุบันโรงงานกรณีศึกษาได้ทำการจัดตารางงานโดยใช้แนวคิดการจัดตารางงานโดยอิงจากประสบการณ์และฤดูกาลของสินค้าเป็นหลัก ด้วยการวิเคราะห์ฤดูกาลของสินค้าที่มีความต้องการมาก และนำข้อมูลความต้องการเหล่านั้นมาพิจารณาการจัดตารางล่วงหน้าก่อนถึงฤดูกาล เนื่องจากเดิมความต้องการของลูกค้าสามารถคาดเดาได้จากฤดูกาลเป็นหลัก แต่ในปัจจุบันพฤติกรรมมารับสินค้าของลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงส่งผลให้การจัดตารางงาน อาจไม่เหมาะสมดังเดิม ผู้วิจัยจึงทำวิเคราะห์และพัฒนา แสดงดังภาพที่ 2 แนวคิดการจัดตารางงาน 2 แนวคิดดังนี้



2.1. แนวคิดการจัดตารางงานโดยพิจารณาปริมาณสินค้าคงคลังเป็นหลัก

แนวคิดการจัดตารางงานนี้เกิดจากการได้มีโอกาสไปศึกษาดูงานพบว่าในพื้นที่ภายในคลังสินค้าบางส่วนไม่เกิดการหมุนเวียน อันเนื่องมาจากการจัดเก็บสินค้าล่วงหน้าก่อนถึงฤดูกาล (ตามแนวคิดการจัดตารางงานในปัจจุบัน) ผู้วิจัยได้สังเกตว่าหากนำพื้นที่ดังกล่าวมาใช้หมุนเวียนเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าจะสามารถลดปริมาณสินค้าค้างส่งมอบได้ แนวคิดการจัดตารางนี้เป็นการนำสินค้าภายในคลังสินค้าตอบสนองความต้องการของลูกค้า และใช้กำลังการผลิตเป็นส่วนช่วยในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า แนวคิดการจัดตารางงานนี้พัฒนามาจากงานวิจัย นิภาพร [10] เป็นการนำทฤษฎีการจัดตารางสินค้าแบบ Make to Order และ Make to Stock มาร่วมด้วย โดยจะจัดตารางงานสินค้าหลักที่มีความต้องการมากไว้ในคลังสินค้า (Make to Stock) และจะแทรกตารางด้วยกลุ่มสินค้าที่มีความต้องการน้อยเมื่อมีคำสั่งซื้อ (Make to Order) แสดงดังภาพที่ 3 โดยมีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการจัดตารางงานโดยพิจารณาสินค้าคงคลังเป็นหลัก

2.1.1 วิเคราะห์ปริมาณการมารับสินค้าของลูกค้าจากข้อมูลคำสั่งซื้อที่ได้รับ โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ยปริมาณการมารับสินค้าแต่ละสินค้าในแต่ละวัน ดังแสดงสมการที่ (1)

$$\text{ค่าเฉลี่ยปริมาณการมารับสินค้า} = \frac{\text{ปริมาณการมารับสินค้ารวม}}{\text{ช่วงเวลาการมารับสินค้า}} \quad (1)$$

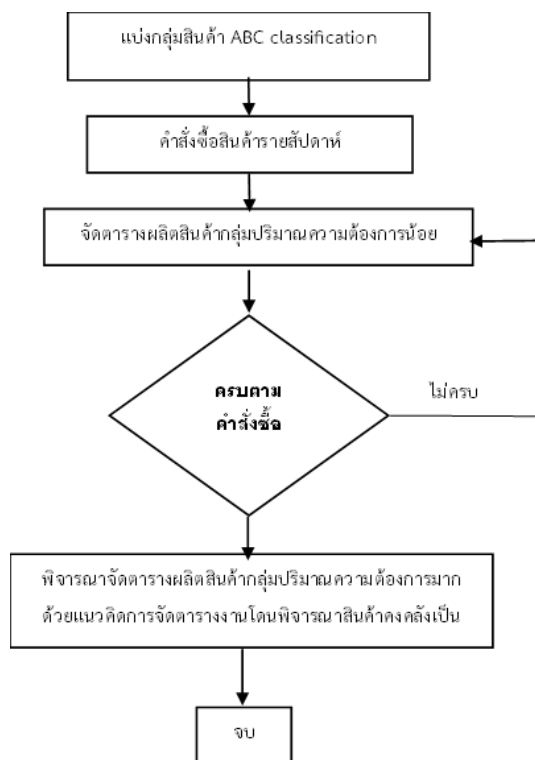
2.1.2 นำค่าเฉลี่ยปริมาณการมารับสินค้า ดังแสดงสมการที่ (1) ของลูกค้าหารกับปริมาณสินค้าภายในคลังสินค้าเพื่อทราบว่าปริมาณสินค้าภายในคลังสามารถรองรับความต้องการของลูกค้าเฉลี่ยได้สูงสุดกี่วันหากไม่มีการบรรจุเพิ่มเติม ดังแสดงสมการที่ (2)

$$\text{จำนวนวันที่สามารถรองรับได้} = \frac{\text{ปริมาณสินค้าภายในคลังสินค้า}}{\text{ค่าเฉลี่ยปริมาณการมารับสินค้า}} \quad (2)$$

2.1.3 เลือกจัดตารางงานในกลุ่มสินค้าที่มีค่าการรองรับการมารับสินค้ามีค่าต่ำที่สุดก่อนจากต้งสมการที่ (2)

2.2. แนวคิดการจัดตารางการบรรจุโดยพิจารณาค่าสั่งซื้อของลูกค้าเป็นหลัก

แนวคิดการจัดตารางงานนี้เกิดจากการศึกษา วิเคราะห์ และทำความเข้าใจแนวคิดการจัดตาราง เดิมทางโรงงานกรณีศึกษาจัดตารางงานโดยพิจารณาฤดูกาลของลูกค้าเป็นหลักอิงจากฤดูกาล เนื่องจากในอดีตความต้องการของลูกค้าตรงตามฤดูกาลของพืชพรรณ นั้นแสดงถึงการจัดตารางงานในปัจจุบันมีการอ้างอิงถึงความต้องการของลูกค้า เพียงแต่ในปัจจุบันความต้องการของลูกค้ามีความเปลี่ยนแปลง ผู้วิจัยจึงทำการนำข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้ามาประกอบการพิจารณาการจัดตารางเพื่อให้มีความสอดคล้องกับความต้องการในปัจจุบัน ประกอบกับนำแนวคิดการจัดตารางงานโดยใช้การแบ่งกลุ่มสินค้า (ABC classification) มาประกอบการจัดตารางงาน ช่วยในการตัดสินใจ แนวคิดการจัดตารางงานนี้พัฒนามาจากงานวิจัยมานิตา [11] ได้นำทฤษฎี ABC classification มาประกอบการจัดกลุ่มสินค้าจากการพิจารณาความต้องการของลูกค้า เพื่อจัดสัดส่วนพื้นที่หรือปริมาณการจัดเก็บให้มีความใกล้เคียงความต้องการของลูกค้า แสดงดังภาพที่ 4 มีขั้นตอนดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการจัดตารางงานโดยพิจารณาค่าสั่งซื้อของลูกค้าเป็นหลัก

2.2.1 แบ่งกลุ่มสินค้าออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มสินค้าที่มีการจัดเก็บไว้ภายในคลังสินค้ามาก และกลุ่มสินค้าที่มีการจัดเก็บไว้ภายในคลังสินค้าน้อย พิจารณาเลือกจัดตารางงานสินค้ากลุ่มที่มีการจัดเก็บไว้ภายในคลังสินค้าน้อยก่อน

2.2.2 พิจารณาเลือกจัดตารางงานกลุ่มสินค้าที่มีการจัดเก็บไว้ภายในคลังสินค้ามาก โดยใช้แนวคิดการจัดตารางงานโดยพิจารณาปริมาณสินค้าคงคลังเป็นหลักดังแสดงสมการที่ (1),(2)



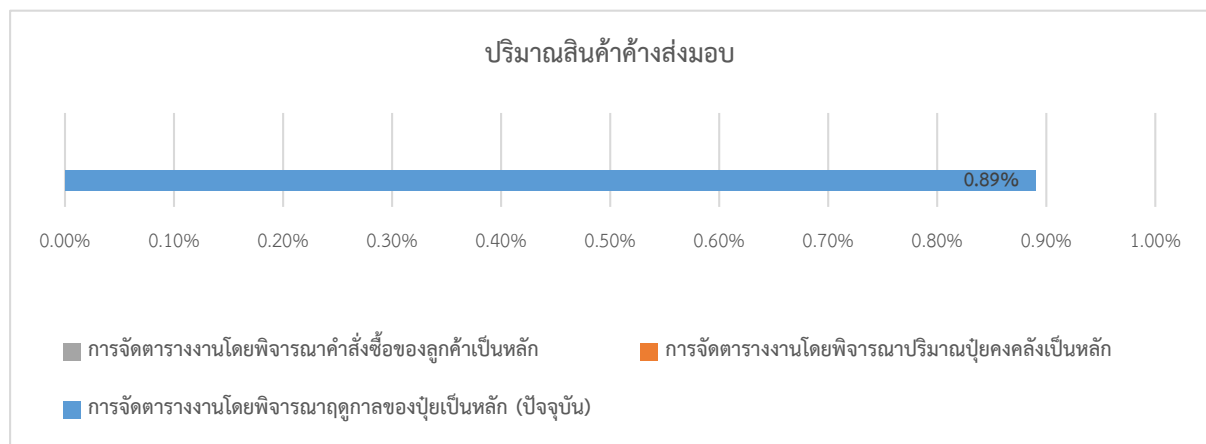
งานวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยได้มีการนำทฤษฎีการจัดกลุ่มสินค้าด้วย ABC classification เพื่อแบ่งกลุ่มสินค้าตามความต้องการของลูกค้าและ มีการนำแนวคิดการจัดตารางงานโดยใช้ทฤษฎี Make to Order และ Make to Stock เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการจัดตารางงาน ให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่มีความไม่แน่นอน และเพื่อลดปริมาณงานค้างส่งมอบที่จะเกิดขึ้น

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการทดสอบแนวคิดการจัดตารางงาน เพื่อวัดประสิทธิภาพและเปรียบเทียบแนวคิดการจัดตารางงานโดยอ้างอิงจากประสบการณ์และฤดูกาลของของสินค้าเป็นหลัก (ปัจจุบัน) โดยมีตัวชี้วัดประสิทธิภาพ คือ ปริมาณสินค้าค้างส่งมอบ , อัตราการใช้ประโยชน์เครื่องจักร และปริมาณสินค้าค้างบรรจุ ผลลัพธ์ที่ได้พบว่า การจัดตารางงานโดยอิงจากฤดูกาลเป็นหลัก (ปัจจุบัน) ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทำให้เกิดปัญหาสินค้าค้างส่งมอบเป็นจำนวนมากและมีการเสียค่าปรับ หากเปรียบเทียบแนวคิดทั้ง 2 แนวคิดพบว่า แนวคิดการจัดตารางงานโดยพิจารณาปริมาณสินค้าคงคลังเป็นหลักและแนวคิดการจัดตารางงานโดยพิจารณาค่าสั่งซื้อของลูกค้าเป็นหลักสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้ ดังต่อไปนี้

3.1 ตัวชี้วัดปริมาณสินค้าค้างส่งมอบ

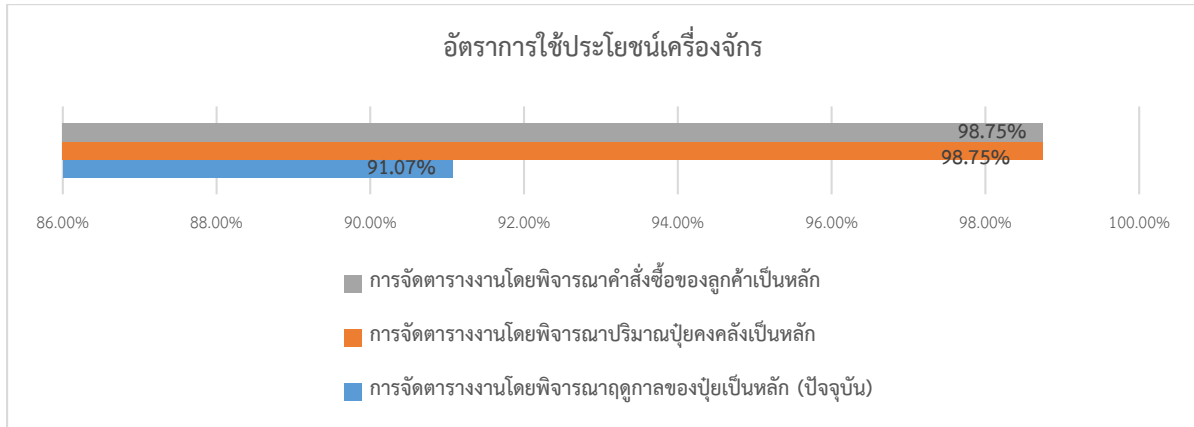
แสดงถึง ปริมาณสินค้าที่เมื่อลูกค้ามารับสินค้า และทางโรงงานไม่มีสินค้าส่งมอบให้กับลูกค้า หากมีการค้างส่งมอบสินค้าจะเกิดการเสียค่าปรับ ที่ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ จากการทดสอบแนวคิดพบว่า แนวคิดการจัดตารางงานโดยอิงจากฤดูกาลเป็นหลัก (ปัจจุบัน) มีปริมาณสินค้าค้างส่งมอบ คิดเป็น 0.89% จากปริมาณส่งมอบทั้งหมด คิดเป็นค่าปรับ 12.07 % ของยอดขาย ในทางกลับกันแนวคิดการจัดตารางงานโดยพิจารณาปริมาณสินค้าคงคลังเป็นหลัก และ แนวคิดการจัดตารางงานโดยพิจารณาค่าสั่งซื้อของลูกค้าเป็นหลักพบว่าไม่มีสินค้าค้างส่งมอบ แสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 กราฟเปรียบเทียบปริมาณสินค้าค้างส่งมอบ

3.2 ตัวชี้วัดอัตราการใช้ประโยชน์เครื่องจักร

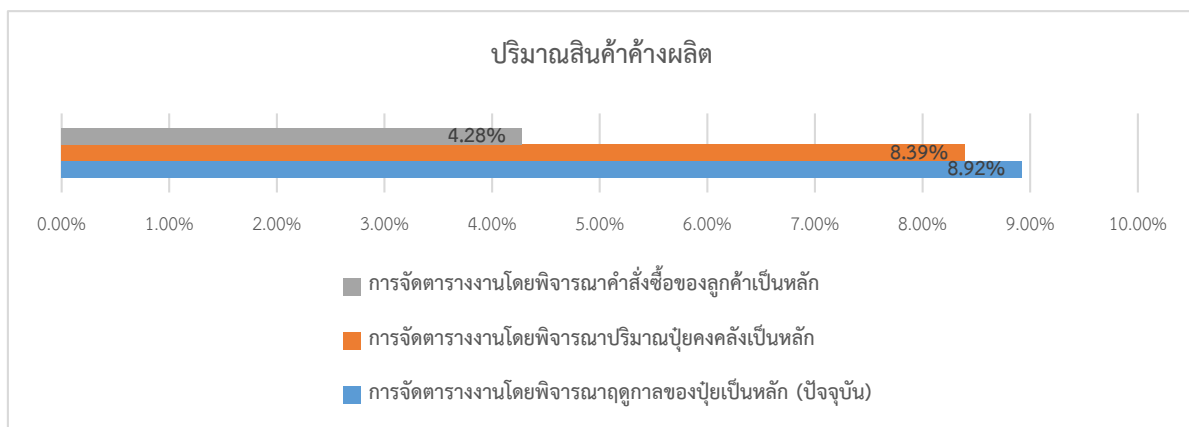
แสดงถึงการใช้ประโยชน์เครื่องจักรได้เต็มความสามารถหรือไม่ เครื่องจักรมีการหยุดการใช้งานหรือไม่ จากการทดสอบแนวคิดพบว่าแนวคิดการจัดตารางงานโดยพิจารณาอิงจากฤดูกาลเป็นหลัก (ปัจจุบัน) มีการใช้ประโยชน์เครื่องจักรอยู่ที่ 91.07% แนวคิดการจัดตารางงานโดยพิจารณาปริมาณสินค้าคงคลังเป็นหลัก และ แนวคิดการจัดตารางงานโดยพิจารณาค่าสั่งซื้อของลูกค้าเป็นหลัก มีการใช้ประโยชน์เครื่องจักรอยู่ที่ 98.75% เพิ่มขึ้นจาก แนวคิดปัจจุบันถึง 7.68 % แสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 กราฟเปรียบเทียบอัตราการใช้ประโยชน์เครื่องจักร

3.3 ปริมาณสินค้าค้างผลิต

แสดงถึงปริมาณสินค้าที่ยังไม่ได้ทำการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้า ซึ่งหมายถึงการจัดการงานที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า จากการทดสอบแนวคิดพบว่าแนวคิดการจัดการงานที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถลดปริมาณสินค้าค้างผลิตได้โดย แนวคิดการจัดการงานโดยอิงตามฤดูกาลเป็นหลัก (ปัจจุบัน) มีปริมาณสินค้าค้างบรรจุ คิดเป็น 8.92% จากความต้องการของลูกค้าแนวคิดการจัดการงานโดยพิจารณาปริมาณสินค้าคงคลังเป็นหลักมีปริมาณสินค้าค้างบรรจุ คิดเป็น 8.39% จากความต้องการของลูกค้าแนวคิดการจัดการงานโดยพิจารณาคำสั่งซื้อเป็นหลักมีปริมาณสินค้าค้างบรรจุ คิดเป็น 4.28% จากความต้องการของลูกค้า แสดงดังภาพที่ 7



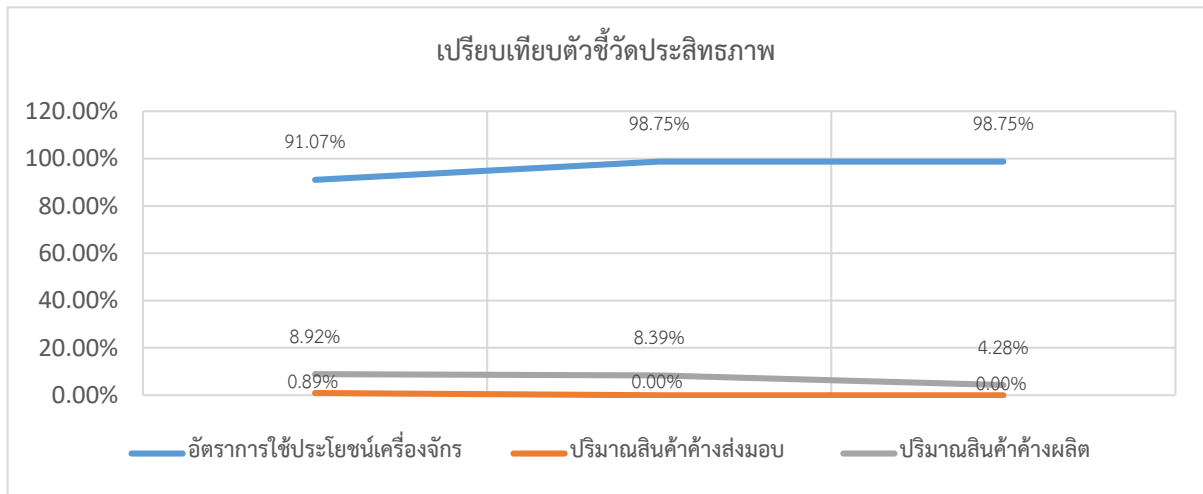
ภาพที่ 7 กราฟเปรียบเทียบปริมาณสินค้าค้างผลิต

4. สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองพบว่าการจัดการงานที่ผู้วิจัยได้พัฒนาทั้ง 2 แนวคิดสามารถลดปัญหาปริมาณสินค้าค้างส่งมอบและเพิ่มอัตราการใช้ประโยชน์เครื่องจักร แสดงดังภาพที่ 8 แสดงให้เห็นว่าการนำทฤษฎีการจัดกลุ่มสินค้า ABC classification และการนำแนวคิดการจัดการแบบ Make to Order และ Make to Stock มาประยุกต์ใช้นั้นสามารถทราบถึงความต้องการของลูกค้าและทำให้สามารถจัดลำดับความสำคัญของสินค้าเพื่อนำมาประกอบพิจารณาจัดการงานสามารถเพิ่มอัตราการใช้ประโยชน์เครื่องจักร ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัยของ มานิดา [11] ได้มีการแบ่งกลุ่มสินค้าด้วยทฤษฎี



ABC classification จากความต้องการของลูกค้าที่แสดงถึงอัตราการหมุนเวียนสินค้าภายในคลังสินค้าที่สามารถลดปริมาณสินค้าค้างส่งมอบสามารถลดเวลาในกระบวนการได้ถึง 8.75% ซึ่งสามารถลดปัญหาการส่งมอบล่าช้าได้ และสอดคล้องกับงานวิจัย นิภาพร [10] ได้นำแนวคิดการจัดตารางแบบ Make to Order และ Make to Stock มาประยุกต์ใช้สามารถเพิ่มอัตราการใช้ประโยชน์เครื่องจักรได้ถึง 22.60%



ภาพที่ 8 กราฟเปรียบเทียบตัวชี้วัดประสิทธิภาพ

จากการทดสอบกรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมปุ๋ยเคมีเพื่อการเกษตร แนวคิดการจัดตารางงานโดยพิจารณาสินค้าคงคลังเป็นหลัก เหมาะกับสถานการณ์ที่มีพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าที่จำกัด จำเป็นที่จะต้องใช้พื้นที่ ที่มีอยู่ในการหมุนเวียนในการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ข้อเสียคือการจัดตารางงานแต่ละครั้งจะต้องพิจารณาทั้งปริมาณสินค้าคงคลังและพื้นที่จัดเก็บ อีกทั้งแนวคิดการจัดตารางงานโดยพิจารณาปริมาณสินค้าคงคลังเป็นหลักเหมาะกับการผลิตสินค้ามีปริมาณการผลิตต่อครั้งไม่มาก เพราะมีการสับเปลี่ยนบ่อยครั้ง จึงไม่เหมาะกับการผลิตที่มีการตั้งค่าเครื่องจักรหากมีการสับเปลี่ยนตารางงาน แนวคิดการจัดตารางงานโดยพิจารณาค่าสั่งซื้อของลูกค้าเป็นหลัก เหมาะกับสถานการณ์ที่ต้องใช้พื้นที่ส่วนใหญ่ภายในคลังสินค้าในการจัดเก็บสินค้ากลุ่มความต้องการมากและสินค้ากลุ่มความต้องการน้อย มีแนวโน้มความต้องการที่ต่ำแนวคิดการจัดตารางงานโดยพิจารณาค่าสั่งซื้อของลูกค้าเป็นหลักจะเป็นการผลิตสินค้าตามคำสั่งซื้อของลูกค้าจึงเปรียบเสมือนผลิตสินค้าเท่าที่จำเป็น ข้อจำกัดของแนวคิดนี้คือในกรณีการรับสินค้าของลูกค้ามีความผันผวนสูงอาจทำให้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันท่วงที และไม่เหมาะกับการผลิตที่มีการตั้งค่าเครื่องจักรหากมีการสับเปลี่ยนตารางงาน

การวิจัยฉบับนี้สามารถเป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดตารางงานให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อสถานการณ์หรือองค์กรที่สนใจ อย่างไรก็ตาม ควรใช้งานวิจัยฉบับนี้เป็นเพียงแนวทางเบื้องต้น และควรปรับเปลี่ยนตามเงื่อนไขและความต้องการขององค์กรเอง เนื่องจากสถานการณ์และเหตุการณ์ในการจัดตารางงานอาจแตกต่างกันไปในแต่ละองค์กร

ข้อเสนอแนะ

1. แนวคิดการจัดตารางงานที่ผู้วิจัยได้นำเสนอในงานวิจัยฉบับนี้ สามารถนำไปต่อยอดเป็นการเขียนโปรแกรมเพื่อให้สามารถรองรับโจทย์ขนาดใหญ่ได้ และช่วยให้ง่ายต่อการจัดตารางมากยิ่งขึ้น
2. สามารถนำแนวคิดการจัดตารางงานที่ผู้วิจัยได้นำเสนอในงานวิจัยฉบับนี้ไปต่อยอด เพิ่มเติมกรณีการผลิตสินค้ามากกว่า 1 ชนิด ที่ต้องพิจารณาระยะเวลาในการตั้งค่าเครื่องจักร (Setup time) หรือสินค้าแต่ละรายการมีระยะเวลาในการผลิตที่แตกต่างกันในแต่ละสินค้า

3. การศึกษาค้นคว้านี้เป็นการศึกษาการจัดตารางการผลิตแบบเครื่องจักรเดี่ยวเท่านั้น มิได้ครอบคลุมกระบวนการผลิตทั้งหมด สามารถนำแนวคิดไปต่อยอดพิจารณากระบวนการผลิตทั้งกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดตารางงาน

6.เอกสารอ้างอิง

- [1] Eidtipon. (2017). A Study of Guidline to Improving Production Planning: Case Study of Milk Bottle Processes, [Master Department Industrial Technology]. Thepsatrai Rajabhat University. (In Thai)
- [2] N. Sompoch. (2013). Production Scheduling Improvement for the process focus: A case study of manufacturing aircraft parts, Assoc. Prof. Dr.Ruttikorn Varakulsiripunth (Eds.), INT Journal of Engineering and Technology (pp. 68-73). (In Thai)
- [3] Gwynne Richards and Susan Grinsted, (2013)., the logistics and supply chain toolkit, 2nd ed. United Stated.
- [4] Edward A. silver, David F. Pyke and Rein Peterson, (1998), Inventory Management and Production Planning nd Scheduling, 3rd ed. United Stated.
- [5] K.R. Baker, B. Keller, (2010). Solving the single-machine sequencing problem using integer programming, Yasser Dessouky (Ed.), Computers & Industrial Engineering, Vol. 59, pp. 730 – 735.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835210002196>
- [6] C. Akkan, (2015). Improving schedule stability in single-machine rescheduling for new operation insertion, Francisco Saldanha da Gama (Ed.), Computers & Operations Research, Vol. 64, pp. 198 – 209. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305054815001422>
- [7] Y. Guo et al., (2016). Single-machine rework rescheduling to minimize maximum waiting-times with fixed sequence of jobs and ready times, Yasser Dessouky (Ed.), Computers & Industrial Engineering, Vol. 91, pp. 296 – 273.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835215004672>
- [8] W. Jiang and L. Wu. (2021). Flow shop optimization of hybrid make-to-order and make-to-stock in precast concrete component production. Prof. Jiri Jaromir Klemeš (Ed.), Journal of cleaner production, Vol.297. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652621009288>.
- [9] P. Chanacarn, (2019). A production Scheduling for a Printing Company, [Master Department Logistics & Supply chain management], King Mongkut's University of Technology Thonburi. (In Thai)
- [10] Nipaporn. (2018). A study the production planning process of copper tube: Case study of P.S. Metal Works Co., Ltd., Dr. Natpatsaya Setthachotsombut (Ed.), Journal of Logistics and Supply Chain College, Vol 2, pp.1–11. https://so03.tci-thaijo.org/index.php/Logis_j/article/view/152217. (In Thai)
- [11] Namida. (2017). Scheduling for number of tardy job improvement: a case study, Assoc.Prof.Dr.Busaba Phruksaphanrat. (Eds.), [Master Departmen Information Science and Control Engineering]. Thammasat University. (In Thai)