การออกแบบการวางแผนการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ: กรณีศึกษาโรงงานผลิตกล่องบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม ในเขตจังหวัดระยอง

สุพัตรา งันเกาะ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
สาขาวิชาบริหารธุรกิจ สำหรับผู้บริหาร
วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
พฤษภาคม 2560
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ สุพัตรา งันเกาะ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สำหรับผู้บริหาร ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ดร.นพดล เดชประเสริฐ)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐวุฒิ รู้แทนคุณ)

..... กรรมการ

(ดร.สุธาศิณี สุศิวะ)

..... กรรมการ

(ดร.นพดล เดชประเสริฐ)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรัณยา เลิศพุทธรักษ์)

วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สำหรับผู้บริหาร ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีวิทยาลัยพาณิชยศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรพต วิรุณราช)

วันที่.....เดือน ..... พ.ศ. 2560

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความหวังเป็นอย่างยิ่งเพื่อช่วยสนับสนุนการทำงานของบริษัทฯ ที่ผู้วิจัยได้ปฏิบัติงานอยู่ในปัจจุบัน หาแนวทางในการแก้ปัญหา และสนับสนุนให้เกิดการลดต้นทุน ค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นของกระบวนการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูป พร้อมทั้งชี้แนะให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการวางแผนและนโยบายต่างๆ ได้เห็นความสำคัญของการดำเนินการปฏิบัติงานของหน่วยงานวางแผนการผลิต ซึ่งมีส่วนสำคัญในการดำเนินการในขั้นตอนแรกที่ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพโดยรวมของโรงงาน วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก ดร.นพดล เดชประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ได้ถ่ายทอดความรู้ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนดูแลเอาใจใส่ตลอดระยะเวลาการศึกษาวิจัยและเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบป้องกันเค้าโครงวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ความรู้ ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง แก้ไขและวิจารณ์ผลงาน ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สำหรับผู้บริหาร รุ่นที่ 39 และเพื่อน ๆ หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สำหรับผู้บริหาร ที่คอยให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจตลอดระยะเวลาการศึกษา จนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาที่ให้วิชาความรู้เพิ่มพูนแก่ข้าพเจ้าทำให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาตนเอง พัฒนางาน พัฒนาบริษัท และพัฒนาประเทศชาติต่อไป

ขอขอบพระคุณหัวหน้างาน เพื่อร่วมงาน บุคลากรจากบริษัท ฯ กรณีศึกษาทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำและความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายสุดขอขอบคุณครอบครัวงันเกาะ ครอบครัวอดุลวัฒนชัย และเพื่อน ๆ ทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจในการศึกษาเล่าเรียนเสมอมา จนประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

สาระคุณประโยชน์และคุณค่าใด ๆ ที่ได้จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณแด่บิดา มารดา คณาจารย์ ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชา และผู้มีพระคุณที่มิได้เอ่ยนามทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้

สุพัตรา งันเกาะ

57710307: สาขาวิชา: บริหารธุรกิจ สำหรับผู้บริหาร; บธ.ม. (บริหารธุรกิจ สำหรับผู้บริหาร)
คำสำคัญ: ประสิทธิภาพ/ ประสิทธิผล/ งบประมาณ/ นโยบาย/ สินค้าคงคลังประเภทกึ่งสำเร็จรูป

สุพัตรา งันเกาะ: การออกแบบการวางแผนการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ: กรณีศึกษาโรงงานผลิตกล่องบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม ในเขตจังหวัดระยอง (DESIGN OF PRODUCTION PLANNING FOR EFFECTIVENESS: STUDY WITH BEVERAGE PACKAGING MANUFACTURING) อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์: นพดล เดชประเสริฐ, บธ.ด. 195 หน้า. ปี พ.ศ. 2559.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลในการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพ 2) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพ ด้วยต้นทุนต่ำสุดของปริมาณการจัดเก็บกับพื้นที่ที่มีจำกัด 3) เพื่อลดระยะเวลาของการวางแผนการผลิตตั้งแต่ต้นจนกระทั่งส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า (Lead time production) สำหรับโรงงานผลิตกล่องบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม ในเขตนิคมอุตสาหกรรมอิสเทิร์นซีบอร์ด จังหวัดระยอง

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบผสมผสานซึ่งประกอบด้วยงานวิจัยเชิงคุณภาพ อันได้แก่การวิจัยเอกสารและเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างสินค้า 4 ชนิด และการประชุมกลุ่ม (Focus group) ได้แก่ ตัวแทนฝ่ายผลิต ตัวแทนฝ่ายคลังสินค้า ตัวแทนฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ และตัวแทนฝ่ายวางแผนการผลิต เพื่อนำผลสรุปไปหาแบบจำลองสำหรับการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งเป็นงานวิจัยเชิงปริมาณและในขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการนั้น ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยและนำเสนอในการประชุมกลุ่ม ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์จาก ตัวแทนฝ่ายผลิต ตัวแทนฝ่ายคลังสินค้า ตัวแทนฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ และตัวแทนฝ่ายวางแผนการผลิต และนำผลการสัมภาษณ์ไปสรุปผลเพื่อนำไปปรับปรุงการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการต่อไปอีกเพื่อให้ได้ผลและข้อสรุปที่ดีที่สุด และในขั้นตอนสุดท้ายผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการวิจัยทุกขั้นตอนเพื่อนำเสนอต่อคณะผู้บริหารอันได้แก่ ผู้จัดการโรงงาน ผู้จัดการแผนกห่วงโซ่อุปทาน ผู้จัดการแผนกการเงิน ผู้จัดการแผนกผลิต ผู้จัดการแผนกควบคุมคุณภาพ และผู้จัดการแผนกการพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่อง

ผลการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบการวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพนั้นต้องมีขนาดการผลิตที่เหมาะสมที่ส่งผลให้ต้นทุนการผลิต ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลัง อยู่ในระดับที่ต่ำที่ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพของเครื่องจักรและประสิทธิผลรวมของเครื่องจักรสูงที่สุด และของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตต่ำที่สุด ซึ่งหมายความว่าการออกแบบการผลิตด้วยขนาดประหยัดที่สุด หมายถึงส่งผลต่อประสิทธิภาพโดยรวมดังที่กล่าวมาดีที่สุดเป็นภาพรวม ไม่ใช่ดีเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง 2) การออกแบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพทำให้สามารถควบคุมต้นทุนสินค้าคงคลังและลดระยะเวลาในการส่งมอบสินค้าได้ และทำให้ทราบว่าปัจจัยหลักที่ส่งต่อประสิทธิภาพของการวางแผนการผลิตได้แก่ ความพร้อมของวัตถุดิบและเครื่องจักร เป็นปัจจัยหลักสำคัญที่โรงงานต้องให้ความสำคัญ 3) จากผลการออกแบบการวางแผนการผลิตดังกล่าว ส่งผลให้เกิดต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลังลดลง

57710307: MAJOR: BUSINESS ADMINISTRATION FOR EXECUTIVE; M.B.A. (BUSINESS ADMINISTRATION FOR EXECUTIVE)

KEYWORDS: EFFICIENCY/ EFFECTIVENESS/ BUDGET/ POLICY/ WORK IN PROCESS INVENTORY

SUPATRA NGUNKO: DESIGN OF EFFECITVE PRODUCTION PLANNING: A CASE STUDY OF BEVERAGE PACKAGING MANUFACTURER.THESIS ADVISOR: NOPPADON DEJPRASERT, Ph.D., 195 P. 2016.

This research attempts 1) to study factors contributing to effective planning of work in process inventory; 2) to find a guideline for planning of work in process inventory with lowest cost in limited inventory area; 3) to reduce time to make a production plan starting from the initial stage to delivery process (Lead time production) for a beverage packaging manufacturer in Eastern Seaboard Industrial Estate in Rayong province.

This study applied mixed methods of qualitative study including literature review, collecting four types of samplings, and focus group with representatives from production, inventory, quality check, and production planning in order to find model for operational research which is quantitative research study and the process. It came to conclusion and presentation that the data from interviews with representatives from production, inventory, quality check, and production planning in focus group can be used to improve further operational research. To reach effectiveness and best conclusion, in the last stage, conclusion in each process were proposed to administrators including factory manager, supply chain manager, financial manager, production manager, quality control manager, and system development manager continuously.

The findings reveal that 1) to reach effectiveness, in production planning, there should be the right production that constantly impacted the cost of production, the cost of inventory as well as the efficiency of machine and the total effectiveness of machine at the highest level, with the lowest degree of the waste from production. The most economical production design mean the most effective design in all factors. 2) efficient production design could control the cost of inventory and reduce time of delivery. The basic factors contributing to effectiveness of production planning included the readiness of raw material and engine which is the crucial factor in factory. 3) The results from mentioned production planning can reduce the cost of inventory.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ญ

บทที่

1 บทนำ 1

ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 5

คำถามของการวิจัย 5

กรอบแนวคิดในการวิจัย 5

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย 6

ขอบเขตของการวิจัย 6

นิยามศัพท์เฉพาะ 7

2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9

แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการวางแผนการผลิต 9

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการดำเนินการจัดการสินค้าคงคลัง 37

แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการพยากรณ์ 44

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัญหา 57

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับ PDCA 61

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 63

3 วิธีดำเนินการวิจัย 75

การวิจัยเอกสาร 77

การประชุมหรือสนทนากลุ่ม 82

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ 86

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

4 ผลการวิจัย 89

ผลการวิจัยเอกสาร 89

ผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 116

ผลการประชุมกลุ่ม 143

5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 152

สรุปผลการวิจัย 152

อภิปรายผลการวิจัย 157

ข้อเสนอแนะในการวิจัย 158

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป 160

บรรณานุกรม 161

ภาคผนวก 165

ภาคผนวก ก 166

ภาคผนวก ข 175

ภาคผนวก ค 191

ประวัติย่อของผู้วิจัย 195

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1-1	แผนการดำเนินการศึกษางานวิจัย	6
4-1	สรุปแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สำหรับนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย	90
4-2	ผลการวิจัยเอกสารสำหรับกลุ่มตัวอย่างสินค้ากึ่งสำเร็จรูปในเดือนมกราคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2559	91
4-3	ข้อมูลเฉลี่ยผลจากการผลิตในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559	95
4-4	มาตรฐานเวลานำหรือ Lead time ของโรงงาน	96
4-5	ผลแบบจำลอง ณ จุดที่ปริมาณการผลิตที่ประหยัด	97
4-6	ข้อมูลเปรียบเทียบผลการวิจัยเอกสารในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 กับแบบจำลอง ณ ปริมาณการผลิตที่ประหยัด	99
4-7	เป้าหมายค่าเฉลี่ยจากการผลิตสำหรับโรงงานประจำปี พ.ศ. 2560	100
4-8	จำนวนร้อยละของผู้ให้ข้อมูล จำแนกตามตำแหน่งงาน	101
4-9	จำนวนร้อยละของผู้ให้ข้อมูล จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน	101
4-10	สรุปผลจากการประชุมกลุ่มเพื่อหาแบบจำลองที่ 1	108
4-11	ผลแบบจำลองความผันแปรเฉลี่ยของการจัดเก็บสินค้าคงคลัง	109
4-12	แบบจำลองที่ 1	111
4-13	เปรียบเทียบปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 1	113
4-14	เปรียบเทียบปริมาณคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยแบบจำลองที่ 1	114
4-15	เปรียบเทียบรอบเวลาสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ 1	114
4-16	เปรียบเทียบเวลานำแบบจำลองที่ 1	115
4-17	เปรียบเทียบต้นทุนรวมแบบจำลองที่ 1	116
4-18	ผลสรุปการผลิตโดยรวมแบบจำลองที่ 1	117
4-19	เปรียบเทียบเป้าหมายกับผลการทดสอบแบบจำลองที่ 1	118
4-20	แบบจำลองที่ 2	122
4-21	เปรียบเทียบปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 2	124
4-22	เปรียบเทียบปริมาณคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยแบบจำลองที่ 2	124
4-23	เปรียบเทียบรอบเวลาสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ 2	124
4-24	เปรียบเทียบเวลานำแบบจำลองที่ 2	125

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4-25 เปรียบเทียบต้นทุนรวมแบบจำลองที่ 2 125
4-26 ผลสรุปการผลิตโดยรวมแบบจำลองที่ 2 127
4-27 เปรียบเทียบเป้าหมายกับผลการทดสอบแบบจำลองที่ 2 128
4-28 แบบจำลองที่ 3 132
4-29 เปรียบเทียบปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 3 134
4-30 เปรียบเทียบปริมาณคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยแบบจำลองที่ 3 134
4-31 เปรียบเทียบรอบเวลาสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ 3 135
4-32 เปรียบเทียบเวลานำแบบจำลองที่ 3 135
4-33 เปรียบเทียบต้นทุนรวมแบบจำลองที่ 3 136
4-34 ผลสรุปการผลิตโดยรวม สำหรับแบบจำลองที่ 3 138
4-35 เปรียบเทียบเป้าหมายกับผลการทดสอบแบบจำลองที่ 3 139
4-36 เปรียบเทียบผลจากแบบจำลองเทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคม
ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 143
4-37 ค่าเฉลี่ยความเห็นชอบผลการเลือกแบบจำลองที่ 2 146

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1-1 ข้อมูลเปรียบเทียบงบประมาณกับผลการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่เกิดขึ้นจริง ในเดือนมกราคมถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559 ของโรงงานกรณีศึกษา 2

1-2 การจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปของโรงงานกรณีศึกษา 3

1-3 กระบวนการขั้นตอนการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปของโรงงานกรณีศึกษา 4

1-4 กรอบแนวคิดในการวิจัย 5

2-1 การไหลของสารสนเทศในระบบการผลิต 11

2-2 การผลิตแบบประหยัด..... 15

2-3 ปัจจัยนำเข้าและผลลัพธ์ในการวางแผนการผลิตรวม 17

2-4 การวางแผนความร่วมมือและลำดับชั้น 19

2-5 การวางแผนแบบเป็นลำดับชั้น 20

2-6 ทฤษฎีการจัดตารางการผลิต 23

2-7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ 38

2-8 แผนภูมิก้างปลา 59

2- 9 วงจรการบริหารงานคุณภาพ 61

2- 10 ตัวอย่างการใช้วงจร PDCA ในการพัฒนาคุณภาพ..... 62

3-1 แผนผังองค์กรโรงงานกรณีศึกษาของโรงงานกรณีศึกษา..... 75

3-2 ก ระบวนการขั้นตอนการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปของโรงงานกรณีศึกษา 76

3-3 แผนภูมิก้างปลาแสดงการวิเคราะห์ปัญหาของโรงงานกรณีศึกษา 78

3-4 การวิเคราะห์ปัญหาแบบ 5 Why ของโรงงานกรณีศึกษา 78

3-5 กราฟเปรียบเทียบข้อมูลการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่จัดสรรพื้นที่กับที่เกิดขึ้นจริง ในเดือนมกราคมถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559 ของโรงงานกรณีศึกษา..... 80

3-6 กราฟข้อมูลเปรียบเทียบงบประมาณกับผลการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่เกิดขึ้นจริง ในเดือนมกราคมถึงกันยายน พ.ศ. 2559 ของโรงงานกรณีศึกษา..... 81

3-7 กราฟข้อมูลเปรียบเทียบการพยากรณ์ยอดขายกับยอดขายจริงเดือนมกราคมถึงเดือน กันยายน พ.ศ. 2559 ของโรงงานกรณีศึกษา..... 81

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

3-8 กราฟผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าผันแปรการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเปรียบเทียบกับค่าผันแปรของยอดขายเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ของ โรงงานกรณีศึกษา 82

3-9 แผนผังองค์กรสำหรับงานวิจัย 83

3-10 ขั้นตอนกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 88

4-1 การจัดเก็บและเคลื่อนย้ายสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีปริมาณมากกว่าพื้นที่คลังสินค้าภายในโรงงาน..... 93

4-2 กราฟข้อมูลเปรียบเทียบงบประมาณกับผลการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559..... 93

4-3 ภาพจำลองขนาดพื้นที่และปริมาณการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปภายในโรงงาน 94

4-4 กราฟเปรียบเทียบปริมาณการผลิต และระดับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง 141

4-5 กราฟเปรียบเทียบต้นทุน และรอบระยะเวลาสินค้าคงคลัง..... 142

4-6 กราฟเปรียบเทียบผลทดสอบการผลิต..... 142

5-1 ข้อสรุปจากวัตถุประสงค์งานวิจัย..... 153

5-2 ข้อสรุปจากคำถามงานวิจัย..... 154

บทที่ 1
บทนำ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

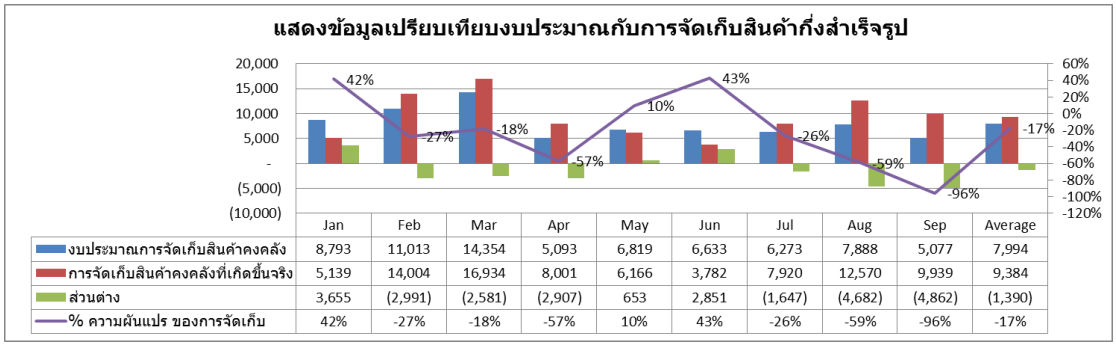
กิจการที่จะประสบความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจได้นั้น ต้องมีความสามารถในการบริหารต้นทุนสินค้า ลดระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม และสามารถตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าได้ทั้งในเรื่องของคุณภาพและการส่งมอบสินค้าได้ในระยะเวลาอันรวดเร็วเหนือกว่าคู่แข่ง ในช่วงเวลาสิบกว่าปีที่ผ่านมานี้มีการเกิดแนวคิดและทฤษฎีใหม่ ๆ เกี่ยวกับการจัดการบริหารต้นทุนสินค้า การจัดการคลังสินค้า การจัดการระบบการผลิตให้มีความสั้นกระชับ รวดเร็ว และมีของเสียในกระบวนการผลิตที่ต่ำที่สุด ซึ่งแนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตและการดำเนินธุรกิจต่าง ๆ ให้สามารถประสบความสำเร็จอย่างมากมาย เช่น ระบบลีน ระบบ Just-In-Time ระบบการจัดการคลังสินค้า ระบบ Lot-sizing ระบบ Logistics ระบบ Supply chain management (รชฎ ขำบุญ, 2556) ซึ่งในนำหลักการทฤษฎีและแนวคิดต่างเหล่านี้มาใช้จริงล้วนแต่จะต้องศึกษาอย่างละเอียดถี่ถ้วน และมีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงข้อดีข้อเสีย และข้อจำกัดในการดำเนินงาน ซึ่งในการนำมาประยุกต์ใช้งานได้จริงกับการดำเนินธุรกิจของแต่ละอุตสากรรมนั้นต้องค้นคว้าหาวิธีการที่สามารถทำให้ดำเนินการให้เป็นไปได้อย่างสะดวก มีความประหยัดกับธุรกิจและเห็นผลที่ชัดเจน

ความสามารถในการจัดการทรัพยากรต่าง ๆ และการลดต้นทุนในการดำเนินงาน จึงเป็นความได้เปรียบทางการแข่งขัน เป็นสุดยอดปรารถนาของทุกกิจการที่ต้องดำเนินงานท่ามกลางความผันแปรที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งทุกธุรกิจย่อมจะทำทุกวิถีทางที่จะเฟ้นหากลยุทธ์ที่เฉียบคมที่สุดเพื่อนำมาสู่การสร้างความได้เปรียบดังกล่าวเหนือคู่แข่ง แต่อย่างไรก็ตาม การได้มาซึ่งความได้เปรียบที่เหนือชั้นนั้น ยังไม่ยากลำบากเท่ากับรักษามันเอาไว้ บ่อยครั้งที่หลายท่านคงเห็นบริษัทที่ครั้งหนึ่งเคยเกรียงไกรอย่างมาก แต่ก็ต้องประสบกับปัญหาและสภาวะถดถอยลงไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งบางแห่งถึงกับล้มไปโดยที่ไม่สามารถฟื้นตัวกลับมายืนอยู่จุดเดิมได้อีกเลย วิธีรักษาการได้เปรียบทางการแข่งขัน จึงเริ่มมีการพยายามวิเคราะห์หาแนวคิดกลยุทธ์ต่าง ๆ ที่นอกจากจะนำไปสู่ความได้เปรียบแล้ว ยังต้องสามารถทำนุบำรุงให้คงอยู่ในระยะยาวอย่างต่อเนื่องได้อีกด้วย เนื่องจากไม่มีคู่แข่งรายใดที่จะยอมอยู่เฉย มองดูธุรกิจของเราเติบโตต่อไปได้อย่างราบรื่น หากกิจการของเราประสบความสำเร็จในระดับหนึ่ง ก็ต้องมีผู้ที่พยายามจะเข้ามาร่วมต่อสู้แย่งชิงผลประโยชน์จากความสำเร็จนั้นด้วย ไม่ช้าก็เร็ว

ปัจจุบันการจัดการการวางแผนการผลิต ถือเป็นกิจกรรมหลักที่สำคัญสำหรับทุกอุตสาหกรรมการผลิตไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ การจัดการวางแผนการผลิตเป็นกิจกรรมการวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบ การวางแผนการผลิต ตลอดจนการจัดเก็บสินค้าให้อยู่ในปริมาณที่ประหยัด เพื่อให้เกิดต้นทุนต่ำสุดสำหรับธุรกิจ

ในงานด้านการบัญชี ต้องมีการกำหนดตัวเลข อัตราผลกำไรของธุรกิจเพื่อให้ได้ผลกำไรสูงสุด จึงนำไปสู่การออกแบบการวางแผนการผลิตที่ประหยัด เพื่อการพยากรณ์การสั่งซื้อวัตถุดิบการผลิตสินค้า ตลอดจนการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปให้อยู่ในปริมาณที่ประหยัด ซึ่งทุกธุรกิจย่อมมีข้อจำกัดในการลงทุนด้านพื้นที่สำหรับคลังสินค้า กำลังการผลิต ตลอดจนความต้องการของลูกค้าที่ต้องการการจัดส่งสินค้าในระยะเวลาอันรวดเร็ว นั่นหมายถึง ระยะเวลาในการส่งคำสั่งซื้อจนถึงการส่งมอบในระยะเวลาอันรวดเร็ว จากความต้องการสินค้าที่รวดเร็ว และต้องเตรียมวัตถุดิบให้เพียงพอสำหรับคำสั่งซื้อ พร้อมกับการผลิตสินค้าเป็นไปด้วยความรวดเร็วและถูกต้อง มักประสบปัญหาเกี่ยวกับระบบการวางแผนการผลิตสินค้า ดังนี้

1. การจัดการออกแบบการวางแผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพสำหรับการผลิตเป็นสินค้าสำเร็จรูปให้ทันกับความต้องการของลูกค้า
2. พื้นที่การจัดเก็บวัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูปที่มีจำกัด
3. การจัดตารางการผลิตสินค้าสำเร็จรูปตามกำลังการผลิตให้ทันกับความต้องการของลูกค้า
4. ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูป

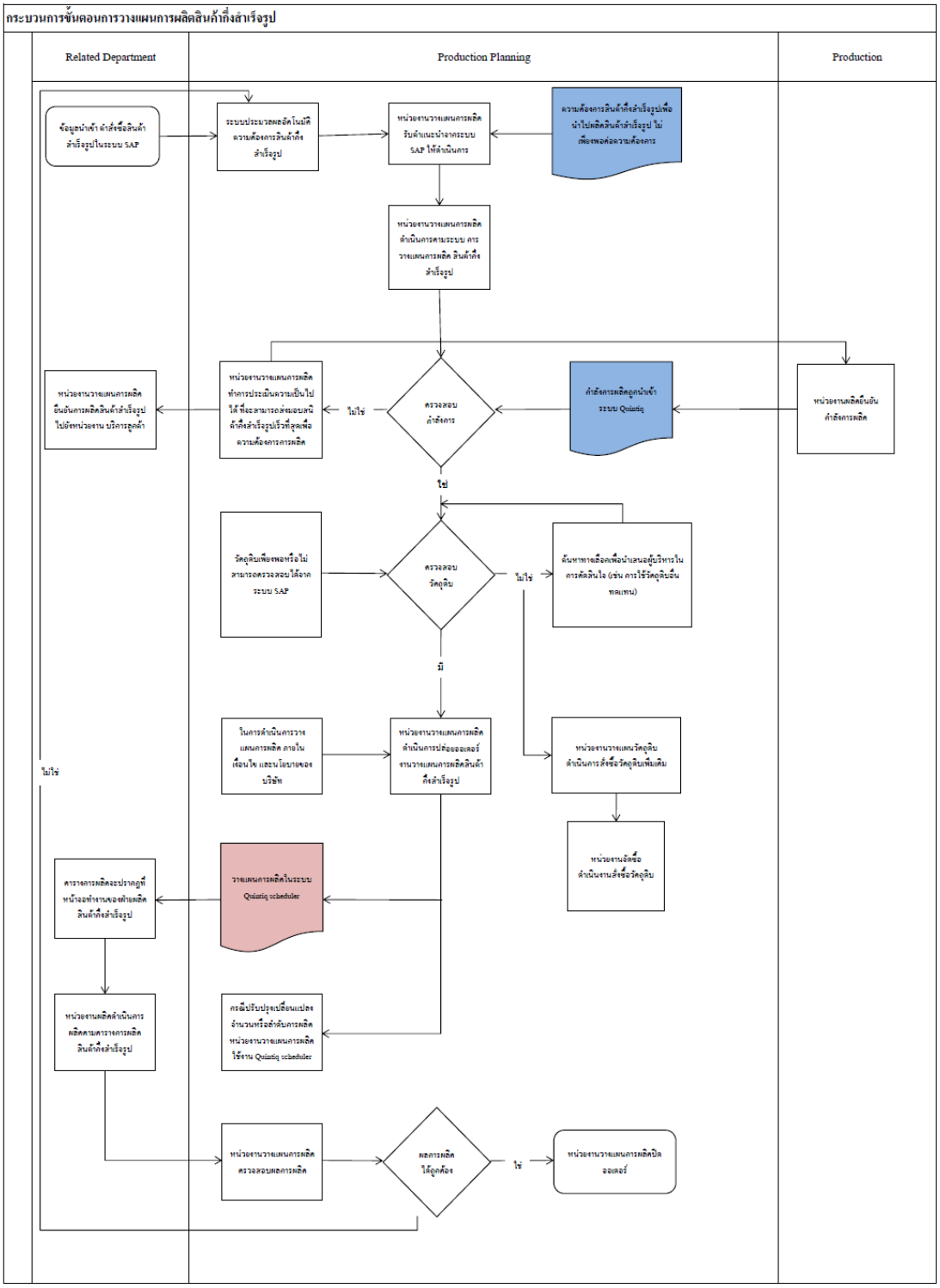


	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Average
งบประมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลัง	8,793	11,013	14,354	5,093	6,819	6,633	6,273	7,888	5,077	7,994
การจัดเก็บสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริง	5,139	14,004	16,934	8,001	6,166	3,782	7,920	12,570	9,939	9,384
ส่วนต่าง	3,655	(2,991)	(2,581)	(2,907)	653	2,851	(1,647)	(4,682)	(4,862)	(1,390)
% ความผันแปร ของการจัดเก็บ	42%	-27%	-18%	-57%	10%	43%	-26%	-59%	-96%	-17%

ภาพที่ 1-1 ข้อมูลเปรียบเทียบงบประมาณกับผลการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559 ของโรงงานกรณีศึกษา

ภาพที่ 1-2 การจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปของโรงงานกรณีศึกษา

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาการจัดการวางแผนการผลิตให้ให้เกิดประสิทธิภาพด้านการจัดการการวางแผนการผลิตและลดต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิตตลอดจนต้นทุนสินค้าคงคลัง



ภาพที่ 1-3 กระบวนการขั้นตอนการวางแผนการผลิตสินค้าถึงสำเร็จรูปของโรงงานกรณีศึกษา

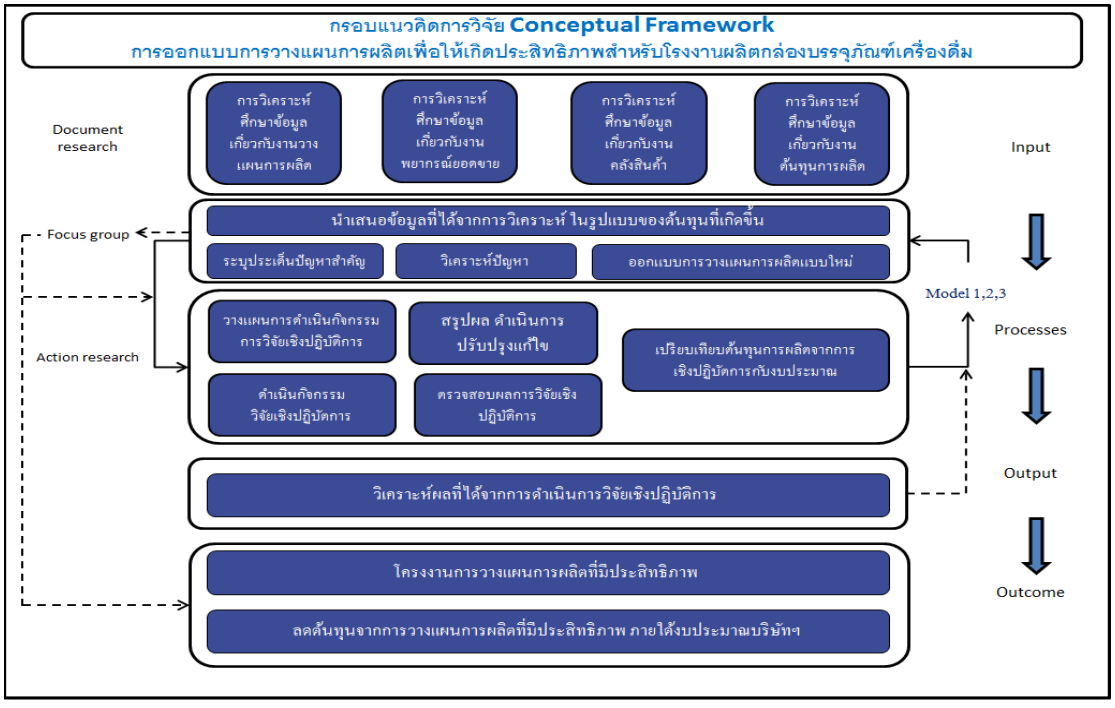
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลในการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพด้วยต้นทุนต่ำสุดของปริมาณการจัดเก็บกับพื้นที่ที่มีจำกัด
3. เพื่อลดระยะเวลาของการวางแผนการผลิตตั้งแต่ต้นจนกระทั่งส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า (Lead time production)

คำถามของการวิจัย

1. การวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพสามารถช่วยลดต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลังได้
2. การวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพสามารถลดระยะเวลาในการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าได้
3. ทำให้ทราบข้อจำกัดในการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1-4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. สามารถจัดการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพสำหรับความต้องการการผลิตสินค้าสำเร็จรูปที่แท้จริง

2. สามารถจัดการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพกับพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บภายในโรงงาน

3. สามารถจัดการการจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้งบประมาณประจำปี

ขอบเขตของการวิจัย

เนื้อหา

1. ศึกษาทฤษฎีของการวางแผนการผลิต การพยากรณ์ยอดขายและการควบคุมคลังสินค้า

2. ศึกษาและเก็บข้อมูลของโรงงาน

3. เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการผลิตและออกแบบการวางแผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ

4. เปรียบเทียบผลการปรับปรุงการวางแผนการผลิตแบบปัจจุบันกับแบบจำลองงานวิจัย

5. สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

พื้นที่

กรณีศึกษาในส่วนของการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปและการจัดการคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปในโรงงานกล่องบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มในเขตพื้นที่จังหวัดระยอง

ระยะเวลาในการศึกษา

ตารางที่ 1-1 แผนการดำเนินการศึกษางานวิจัย

รายละเอียด	ช่วงระยะเวลา						
	2559						2560
	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม
1. ติดต่ออาจารย์ เพื่อนำเสนอหัวข้องานวิจัย							
2. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องในการทำงานวิจัย							

ตารางที่ 1-1 (ต่อ)

รายละเอียด	ช่วงระยะเวลา							
	2559					2560		
	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม
3. จัดทำวิธีการศึกษาและเสนออาจารย์ที่ปรึกษา								
4. ศึกษาระบบการวางแผนการผลิต								
5. ส่งเล่มเค้าโครงฉบับสมบูรณ์ และสอบป้องกันเค้าโครงงานวิทยานิพนธ์								
6. สร้างแบบจำลองการออกแบบการวางแผนการผลิต								
7. หาวิธีแก้ปัญหาแบบจำลองและหาคำตอบ								
8. พัฒนาและออกแบบการวางแผนการผลิต								
9. ทดสอบความถูกต้อง การใช้งานของการออกแบบการวางแผนการผลิต								
10. ประมวลข้อมูลที่ได้จากการศึกษา								
11. จัดทำแผนการวางแผนการผลิต และวิเคราะห์ประสิทธิภาพจาก ข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง								
12. สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ								
13. ส่งรูปเล่มสมบูรณ์								

นิยามศัพท์เฉพาะ

งบประมาณ (Budget) หมายถึง แผนเบ็ดเสร็จ ซึ่งแสดงออกในรูปตัวเงินแสดงโครงการดำเนินงานทั้งหมดในระยะหนึ่ง รวมถึงการกะประมาณการบริหารกิจกรรม โครงการ และค่าใช้จ่ายตลอดจนทรัพยากรที่จำเป็นในการสนับสนุน (ณรงค์ สัจพันโรจน์, 2538)

นโยบาย (Policy) หมายถึง แนวทางหรือกรอบที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานหรือปฏิบัติให้บรรลุเป้า หมายตามต้องการ (วิจิตร ศรีสอ้าน, 2550)

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง ผลสำเร็จที่พิจารณาในแง่ของเศรษฐศาสตร์ที่มีตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความประหยัด หรือคุ้มค่า (ประหยัดต้นทุน ประหยัดทรัพยากร ประหยัดเวลา) ความทันเวลา และ มีคุณภาพ (ทั้งกระบวนการ ได้แก่ Input, process และ output)

การพยากรณ์ (Forecasting) หมายถึง การคาดการณ์ถึงความต้องการในอนาคตเป็นพื้นฐานการตัดสินในการวางแผนการผลิตและบริหารสินค้าคงคลัง

การวางแผนการผลิตรวม (Aggregate planning) หมายถึง การวางแผนเกี่ยวกับการกำหนด

ระดับแรงงาน ระดับการผลิตภายใต้กำลังการผลิตที่กำหนดให้กับการวางแผนการผลิตรวม

การจัดตารางการผลิตหลัก (Master production scheduling หรือ MPS) หมายถึง การจัดตารางการผลิตหลักเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงการผลิตรวมโดยแสดงรายการของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดที่ต้องทำการผลิตในช่วงเวลาถัดไป ซึ่งรวมถึงปริมาณที่ต้องการทำการผลิต เป็นการวางแผนผลิตเป็นรายเดือน ว่าวางแผนผลิตอะไร จำนวนเท่าไร เวลาใด

การจัดตารางการผลิต (Scheduling) หมายถึง การจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้กับงานจำนวนหนึ่งภายใต้ระยะเวลาที่กำหนดให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ และวัตถุประสงค์ของโรงงาน

การบริหารสินค้าคงคลัง (Inventory management) หมายถึง การเก็บทรัพยากรไว้ใช้ในปัจจุบัน หรือในอนาคต เพื่อให้การดำเนินการของกิจการดำเนินไปอย่างราบรื่น ผ่านการวางแผนกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังที่ประหยัด การจัดการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับรายการสินค้าในคลัง ตั้งแต่รวบรวม จดบันทึกสินค้าเข้า-ออก การควบคุมให้มีสินค้าคงเหลือในปริมาณที่ประหยัด

ต้นทุนคลังสินค้า (Inventory cost) หมายถึง ต้นทุนคลังสินค้าเกิดขึ้นจากกิจกรรมภายในคลังสินค้า และการจัดเก็บสินค้า การเลือกสถานที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า นอกจากนี้ต้นทุนยังแปรผันไปตามจำนวนและสถานที่ตั้งของคลังสินค้า (ธนัญญา วสุศรี และดวงพรรณ กริชชาญชัย, 2550)

การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just-In-Time หรือ JIT) หมายถึง ระบบที่มีการผลิตและการส่งมอบสินค้าที่ถูกต้องในเวลาที่ถูกต้องและในปริมาณที่ถูกต้อง การผลิตแบบทันเวลาพอดีจะกลายเป็นการผลิตแบบตรงเวลาพอดีก็ต่อเมื่อกิจกรรมที่อยู่ต้นน้ำเกิดขึ้นก่อนกิจกรรมที่อยู่ปลายน้ำเพียงแค่นาทีหรือวินาที เพื่อให้สามารถเป็นการไหลแบบทีละชิ้นได้ องค์ประกอบหลักของการผลิตแบบทันเวลาพอดี คือ การไหล การดึงงานมาตรฐาน (โดยมีระดับสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการผลิตตามมาตรฐาน)

สินค้าคงคลังประเภทกึ่งสำเร็จรูป / สินค้ากึ่งสำเร็จรูป (Work in process inventory) หมายถึง วัสดุที่ผ่านจากวัตถุดิบมาแล้ว แต่ยังไม่เป็นสินค้าสำเร็จรูป ในที่นี้หมายถึง กระดาษม้วนใหญ่สองตันที่ได้ทำการเคลือบโดยผ่านกระบวนการผลิตขั้นที่หนึ่งของโรงงานกล่องบรรจุภัณฑ์แล้วจึงนำไปดำเนินการผลิตในขั้นตอนถัดไป

สินค้าสำเร็จรูป (Finished goods) หมายถึง สินค้าซึ่งตามสภาพอาจอุปโภคบริโภคได้โดยไม่จำต้องเปลี่ยน หรือดัดแปลง หรือนำไปผสมกับสิ่งอื่น แต่สิ่งใดจะเป็นสินค้าสำเร็จรูปต้องคำนึงถึงการใช้ตามสภาพด้วย มิใช่สักแต่ว่าอาจใช้ได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนดัดแปลง หรือผสมแล้วก็เป็นสินค้าสำเร็จรูปไปทันที เพราะประมวลรัษฎากรมาตรา 77 มิได้บัญญัติว่า สิ่งใดที่อาจใช้ได้ทันทีเช่นนั้นแล้วก็เป็นสินค้าสำเร็จรูป แต่บัญญัติว่าต้องเป็นสิ่งที่ใช้ได้เช่นนั้นตามสภาพ สินค้าสำเร็จรูปในงานวิจัยหมายถึง แผ่นกระดาษที่ทำการขึ้นรูปสำเร็จพร้อมนำส่งเพื่อการบรรจุเครื่องดื่มต่อไป

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการกล่าวถึงแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้นำมาเป็นพื้นฐานในงานวิจัยฉบับนี้ โดยเริ่มจากภาพรวมการดำเนินการวางแผนการผลิตในส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่ระยะยาวจนถึงระยะสั้น จากนั้นได้ลงในรายละเอียดที่เป็นส่วนสำคัญของงานวิจัยคือ ระบบการวางแผนอย่างละเอียด โดยในส่วนสุดท้ายจะเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งเป็นงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่ใช้เป็นแนวทางในการทำวิจัยครั้งนี้

1. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการวางแผนการผลิต (Production planning)
   1.1 การวางแผนกำลังการผลิต (Capacity planning)
   1.2 การวางแผนการผลิตรวม (Aggregate production planning)
   1.3 การดำเนินการจัดการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Basic elements of JIT)
   1.4 หน้าที่ของการวางแผนและควบคุมการผลิต
2. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการดำเนินการจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory management)
3. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการพยากรณ์ (Forecasting)
4. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัญหา (Problem analysis)
5. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับ PDCA (Plan-Do-Check-Action)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการวางแผนการผลิต (Production planning)

คำนาย อภิปรัชญาสกุล (2557) กล่าวว่า ประเภทของกระบวนการการผลิต (Process type) สามารถแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ 1) การผลิตแบบโครงการ 2) การผลิตแบบเป็นชุด 3) การผลิตในปริมาณมาก 4) การผลิตแบบต่อเนื่อง ซึ่งมีจำนวน 2 รูปแบบ ที่มีความเหมือนกับระบบการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมกล่องบรรจุภัณฑ์ ได้แก่

1. การผลิตในปริมาณมาก (Mass production) การผลิตแบบนี้เป็นที่รู้จักกันดีในการผลิตแบบซ้ำซาก ซึ่งถูกนำมาใช้โดยผู้ผลิตที่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่เหมือนกันในปริมาณที่มากกว่าการผลิตแบบชุด เพื่อให้สามารถควบคุมต้นทุนได้ ผลิตภัณฑ์จะถูกผลิตเป็นสต็อกสำหรับตลาดขนาดใหญ่ อุปสงค์มีลักษณะคงที่และมีปริมาณสูง ด้วยเหตุนี้จึงสามารถจัดให้มีการใช้เครื่องจักรเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์โดยเฉพาะได้ ดังนั้น การผลิตประเภทนี้จึงเน้นหนักการลงทุนในอุปกรณ์พิเศษ

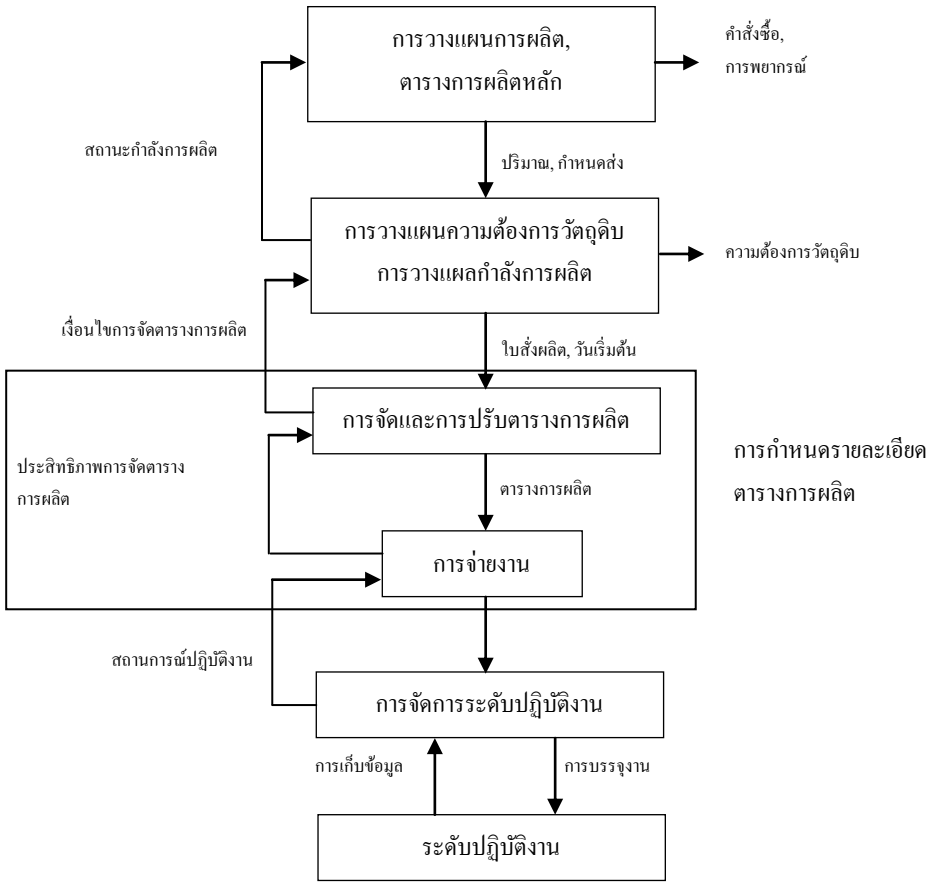
ที่มีความสามารถสูงในการผลิตซ้ำซากได้และใช้แรงงานที่มีทักษะที่จำกัด โดยปกติแล้วการผลิตในปริมาณมาก จะเป็นการเชื่อมต่อกันระหว่างเส้นทางการไหลกับสายพานลำเลียง เช่น รถยนต์ โทรทัศน์ และสินค้าอุปโภคบริโภคเป็นส่วนใหญ่

ข้อดี คือ มีประสิทธิภาพ ต้นทุนต่อหน่วยต่ำ ผลิตและควบคุมได้ง่าย และมีความรวดเร็ว

ข้อเสีย คือ ต้นทุนอุปกรณ์สูง ใช้ประโยชน์ในเรื่องความสามารถของมนุษย์ได้ไม่เต็มที่ การปรับให้เหมาะสมตามความต้องการที่เปลี่ยนไปทำได้ยาก ไม่มีการตอบสนองความต้องการของลูกค้าแต่ละราย

2. การผลิตแบบต่อเนื่อง (Continous production) เป็นกระบวนการที่ใช้ผลิตสินค้าเป็นจำนวนมาก และมีความเป็นมาตรฐานสูงด้วยระบบอัตโนมัติระดับสูง ที่สามารถผลิตให้เข้ารูปแบบได้อย่างต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง จึงทำให้ผลผลิตที่ผลิตได้มีความต่อเนื่องด้วย ตัวอย่างเช่น เหล็ก กระดาษ สี สารเคมี และอาหาร ซึ่งรูปแบบการผลิตนี้จะถูกกล่าวถึงเช่นเดียวกับระบบอุตสาหกรรม

ในระบบการผลิตเริ่มต้นจากมีคำสั่งซื้อของลูกค้าส่งเข้ามาในระบบ ซึ่งจะต้องมีการแปลงคำสั่งซื้อของลูกค้าไปเป็นงานที่มีกำหนดส่ง การกำหนดรายละเอียดตารางการผลิตของงานนั้นมีความจำเป็น เพื่อที่จะรักษาประสิทธิภาพการทำงานและควบคุมการทำงาน หน้าที่การจัดตารางการผลิตมีผลสืบเนื่องมาจากการดำเนินการวางแผนการผลิต ซึ่งจะครอบคลุมการวางแผนในระยะกลางและระยะยาวของทั้งองค์กร จะต้องมีการพิจารณาระบบวัสดุคงคลัง การพยากรณ์ความต้องการทรัพยากร เพื่อให้ได้การจัดสรรทรัพยากรในระยะยาว และระดับส่วนผสมผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด หน้าที่การวางแผนจะส่งผลกระทบต่อหน้าที่การจัดตารางการผลิต นอกจากนั้น การจัดตารางการผลิตยังต้องรับข้อมูลป้อนเข้าจากการควบคุมในระดับปฏิบัติการ รวมทั้งมีการคำนึงถึงเนื่องจากสิ่งเหล่านี้อาจมีผลกระทบต่อตารางการผลิตอย่างมาก การไหลของสารสนเทศในระบบการผลิตและความสัมพันธ์ของกิจกรรมการวางแผนการผลิตต่าง ๆ แสดงดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2-1 การไหลของสารสนเทศในระบบการผลิต (Pinedo, 2009)

การวางแผนกำลังการผลิต (Capacity planning)

การตอบสนองความต้องการของลูกค้าด้วยปริมาณการผลิตที่พอเพียงเป็นวัตถุประสงค์หลักที่สำคัญอย่างยิ่งประการหนึ่งของการบริหารการผลิต และสมรรถนะในการผลิตได้ในปริมาณที่กำหนดไว้ต้องอาศัยทรัพยากรขององค์การหลายอย่าง ได้แก่ เงินทุน วัตถุดิบ แรงงาน ตลอดจนอุปกรณ์หรือเครื่องจักรต่าง ๆ แต่เนื่องจากทรัพยากรขององค์การมีอยู่อย่างจำกัดจึงต้องวางแผนใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลงทุนในสิ่งอำนวยความสะดวก อุปกรณ์หรือเครื่องจักร และโรงงานซึ่งเป็นสถานที่ทำการผลิตซึ่งต้องอาศัยเงินลงทุนจำนวนมากและใช้เวลาในการคืนทุนนาน (คำนาย อภิปรัชญาสกุล, 2557)

ดังนั้นการวางแผนและจัดการด้านกำลังการผลิตซึ่งเป็นการวางแผนและดำเนินการเกี่ยวกับขนาดของโรงงาน หรือสถานที่ทำการผลิตจำนวนอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่ใช้ ตลอดจนจำนวนพนักงานที่เหมาะสมจึงเป็นความยากสำคัญของการบริหารการผลิตที่ต้องคำนึงถึงผลลัพธ์ต่อองค์การในระยะสั้นควบคู่กับระยะยาวและใช้ปัจจัยเชิงปริมาณเป็นหลักในการพิจารณาประกอบ

กับปัจจัยเชิงคุณภาพให้องค์การมีกำลังการผลิตที่เหมาะสม ไม่เกิดปัญหาการผลิตได้น้อย ไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าเพราะกำลังการผลิตน้อยเกินไป และไม่เกิดปัญหาเครื่องจักรสูงเกินไปจนกลายเป็นความสูญเปล่า เพราะกำลังการผลิตสูงเกินไปด้วย

กำลังการผลิต (Capacity) เป็นอัตราสูงสุดที่ระบบการผลิตสามารถผลิตได้เต็มที่ในช่วงเวลาหนึ่งของดำเนินงาน การวัดกำลังการผลิตสามารถกระทำได้ 2 ทาง คือ

1. การวัดกำลังการผลิตจากผลผลิต จะใช้เมื่อผลผลิตจากกระบวนการสามารถนับเป็นหน่วยได้ง่ายได้แก่ สินค้าที่มีตัวตน (Tangible goods) ซึ่งจะเน้นการผลิตแบบตามผลิตภัณฑ์ (Product-focused) เช่น การวัดกำลังการผลิตของโรงงาน โดยนับจำนวนรถยนต์ที่ผลิตได้ต่อปี นับจำนวนนมกล่องที่ผลิตได้ต่อวัน (โรงงานนมสดเมจิ) นับจำนวนลิตรของน้ำมันที่กลั่นได้ต่อเดือน (โรงกลั่นน้ำมันไทยออยล์) เป็นต้น

2. การวัดกำลังการผลิตจากปัจจัยการผลิต จะใช้เมื่อผลผลิตจากกระบวนการนับเป็นหน่วยได้ยากหรือหน่วยของผลิตภัณฑ์ไม่ชัดเจน ได้แก่ การบริการต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นการผลิตแบบตามกระบวนการ (Process-focused) เช่น การวัดกำลังการผลิตของร้านเสริมสวย จากจำนวนช่างตัดผม การวัดกำลังการผลิตของโรงพยาบาลจากจำนวนเตียงคนไข้ การวัดกำลังการผลิตของร้านอัดขยายภาพจากจำนวนชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร เป็นต้น

แม้ว่าองค์การจะมีกำลังการผลิตเป็นอัตราสูงสุดที่สามารถผลิตได้ แต่การปฏิบัติงานจริงอัตราการผลิตมักจะต่ำกว่ากำลังการผลิต เพราะจะต้องคำนึงถึงการหยุดพักหรือการบำรุงรักษาอุปกรณ์หรือเครื่องจักร เพื่อถนอมไว้ในการใช้งานได้ในระยะยาวมากกว่าการเล็งผลในระยะสั้นเท่านั้น การใช้กำลังการผลิตอย่างเต็มที่มักจะเกิดต้นทุนการทำงานล่วงเวลาในกะพิเศษหรือการลดการบำรุงรักษาอุปกรณ์ตามแผนที่กำหนด ไว้ประจำหรือการใช้ผู้รับสัญญาช่วง ซึ่งล้วนแล้วแต่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นทั้งสิ้น ดังนั้นจะใช้กำลังการผลิต ที่เต็มกำลังก็ต่อเมื่อมีความจำเป็นและไม่กระทำบ่อยนัก กระทำภายในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ เท่านั้นในการขยายกำลังการผลิต มีทางเลือกปฏิบัติแบ่งเป็น 4 ทาง ดังต่อไปนี้

1. กลยุทธ์กำลังการผลิตนำ (Capacity lead strategy) เป็นการขยายกำลังการผลิตครั้งละมาก ๆ โดยขยายไม่บ่อยนัก ซึ่งจะทำให้มีกำลังการผลิตมากกว่าอุปสงค์ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ดังนั้นธุรกิจจะไม่เสียโอกาสในการขายอันเนื่องจากกำลังการผลิตไม่เพียงพอ กลยุทธ์นี้จะทำให้เกิดปริมาณการผลิตที่ประหยัดและการพัฒนาการเรียนรู้ในระยะยาวได้มากกว่า ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลง ได้ประโยชน์ในการแข่งขันด้านราคาในท้องตลาด และมีศักยภาพในการขยายส่วนแบ่งตลาดในอนาคต จึงเป็นกลยุทธ์ที่เหมาะสมกับผู้นำตลาด แต่กลยุทธ์นี้ใช้เงินทุนมากและมีความเสี่ยงสูงถ้าอุปสงค์ในอนาคตไม่ได้ขยายตัวตามที่คาดหวังไว้

2. กลยุทธ์กำลังการผลิตแบบรอ (Capacity lag strategy หรือ Wait and see strategy) เป็นการขยายกำลังการผลิตทีละเล็กละน้อย โดยขยายกำลังการผลิตตามอุปสงค์ที่เพิ่มขึ้นไปแล้ว จึงเกิดกำลังการผลิตที่ไม่เพียงพอเป็นช่วง ๆ ในขณะที่ยังขยายกำลังการผลิตตามมาไม่ทัน ก่อให้เกิดต้นทุนของค่าจ้างล่วงเวลา การทำสัญญาช่วง และการซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ใช้อย่างหักโหม ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น แต่ประสิทธิภาพ คุณภาพ และผลิตภาพของการผลิตลดต่ำลงจากการทำงานล่วงเวลาและการเสียโอกาสในการรับคำสั่งซื้อพิเศษที่เข้ามากะทันหัน กลยุทธ์นี้จะทำให้ไม่สามารถขยายส่วนแบ่งตลาดได้อย่างรวดเร็ว จึงเหมาะสมกับผู้ตาม (Market follower) อย่างไรก็ดี กลยุทธ์นี้มีแนวคิดค่อนข้าง อนุรักษ์นิยมไม่เสียงลงทุนมาก แต่กลับจะได้ผลดีในด้านการปรับปรุงอุปกรณ์หรือเครื่องจักรให้ทันสมัยโดยเฉพาะเรื่องเทคโนโลยีการผลิตมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และมีความสามารถทำกำไรสูงสุดในระยะสั้น

3. กลยุทธ์กำลังการผลิตแบบค่าเฉลี่ย (Average capacity strategy) เป็นการขยายกำลังการผลิตที่พยายามใช้อุปสงค์เฉลี่ยเป็นเกณฑ์ ซึ่งเป็นกลยุทธ์ใหม่ที่ผู้จัดการต้องสามารถขายสินค้าที่ผลิตออกมาเพิ่มได้บางส่วน แต่การที่จะตัดสินใจว่าจะผลิตปริมาณมากหรือน้อยนั้นขึ้นกับ

3.1 ปริมาณ และความแน่นอนของอุปสงค์ของมนุษย์

3.2 วัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ในรูปของการเจริญเติบโต การให้บริการลูกค้า การแข่งขัน

3.3 ต้นทุนการขยาย และการดำเนินงาน

4. กลยุทธ์กำลังการผลิตแบบเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ หรือก้าวกระโดดครั้งเดียว การผลิตแบบผลิตเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จะไม่มีความเสี่ยงแต่ต้นทุนสูง แต่แบบก้าวกระโดดมีความเสี่ยงสูง ต้นทุนการผลิตต่ำซึ่งในปัจจุบันนิยมลดความเสี่ยงโดยการผลักภาระให้ผู้ขายปัจจัยการผลิต

ในปัจจุบันระดับการดำเนินงานที่ดีที่สุด เป็นระดับร้อยละของการใช้กำลังการผลิตซึ่งมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำที่สุด ส่วนการลดกำลังการผลิต เป็นร้อยละของกำลังการผลิต ซึ่งสำรองสำหรับสิ่งที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดหวังมาก่อน

ปริมาณการผลิตที่ประหยัดหรือให้เกิดประสิทธิภาพ (Economies of scale) ประสิทธิภาพของการบริหารการผลิต หมายถึงต้นทุนการผลิตที่ต่ำ และการดำเนินการจัดการด้านกำลังการผลิตก็เป็นส่วนหนึ่งที่จะลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลงได้เพราะเป็นการวางแผนใช้อุปกรณ์หรือเครื่องจักรและสิ่งอำนวยความสะดวกซึ่งเป็นทรัพยากรขององค์การให้เกิดผลได้สูงสุด การมีปริมาณการผลิตที่ประหยัดหรือการผลิตที่มีประสิทธิภาพ หรือการที่มีต้นทุนเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยลดลง ณ ระดับการผลิตหนึ่งเป็นสิ่งที่ธุรกิจต้องการ และโดยทั่วไปมักจะเข้าใจกันว่าโรงงานขนาดใหญ่และ

การผลิตในปริมาณสูงจะทำให้เกิดปริมาณการผลิตที่ประหยัด อันที่จริงแล้วปริมาณการผลิตที่ประหยัดหรือมีประสิทธิภาพมีสาเหตุหลายประการดังนี้

1. การเฉลี่ยต้นทุนคงที่ต่อหน่วยให้ต่ำลงด้วยปริมาณการผลิตที่มากขึ้น ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนคงที่ เช่น ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์หรือเครื่องจักร ค่าใช้จ่ายในการบริหาร จะไม่เปลี่ยนแปลงในระดับการผลิตหนึ่งแต่เมื่อผลิตในปริมาณที่มากขึ้น ค่าใช้จ่ายคงที่เหล่านี้จะถูกหารเฉลี่ยด้วยจำนวนที่มากขึ้นทำให้ต้นทุนคงที่ต่อหน่วยลดลง จึงมักมีการสร้างโรงงานขนาดใหญ่ เพื่อที่จะผลิตได้เกินกว่าอุปสงค์ในขณะนั้น อันจะทำให้เกิดปริมาณการผลิตที่ประหยัดหรือมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นได้ในอนาคต

2. การลดต้นทุนค่าก่อสร้างโรงงาน เมื่อก่อสร้างโรงงานจะมีค่าใช้จ่ายในการเขียนแบบและค่าธรรมเนียมในการอนุญาตสร้าง ซึ่งแม้โรงงานขนาดใหญ่ขึ้น ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ก็เพิ่มขึ้นไม่มากเท่าใดนัก ต้นทุนค่าก่อสร้างโรงงานมักเพิ่มขึ้นตามพื้นที่แต่กำลังการผลิตที่ได้จะเพิ่มขึ้นตามปริมาตร เช่น ต้นทุนค่าโลหะที่สร้างถังเก็บน้ำมันแปรตามจำนวนตารางเมตรของแผ่นโลหะที่ใช้แต่ความจุของถึงเพิ่มตามปริมาตร ดังนั้นต้นทุนค่าก่อสร้างโรงงานและเพิ่มขึ้นช้ากว่ากำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้นเป็นการคุ้มค่ากว่าในระยะยาวที่จะสร้างโรงงานใหญ่

3. การลดต้นทุนค่าวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต เมื่อปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นย่อมต้องการวัตถุดิบมากขึ้นการซื้อวัตถุดิบจำนวนมากต่อครั้ง จะช่วยให้ได้ส่วนลดปริมาณ ซึ่งจะทำให้ต้นทุนวัตถุดิบซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนการผลิตลดลง

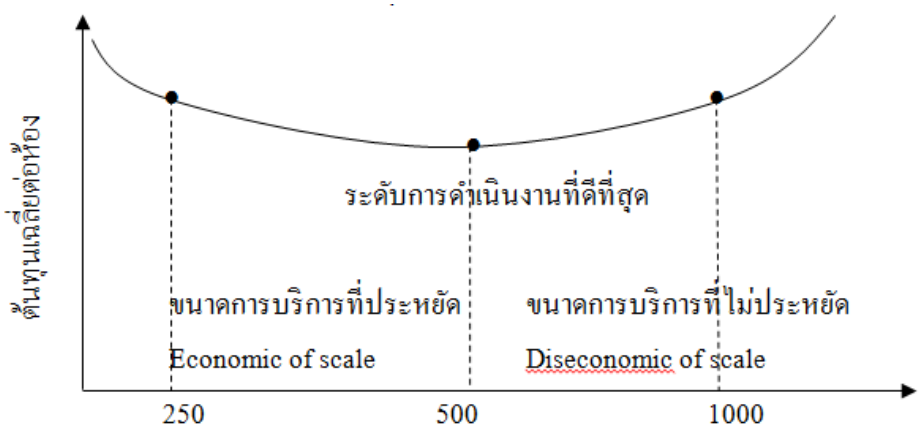
4. การได้ประโยชน์จากการใช้กระบวนการผลิตในการผลิตปริมาณมาก การผลิตปริมาณมากจะทำให้ใช้กระบวนการผลิตเฉพาะผลิตภัณฑ์มากขึ้น ซึ่งเป็นการใช้อุปกรณ์หรือเครื่องจักรทั้งกระบวนการในการผลิตสินค้าชนิดเดียวในปริมาณที่สูง ส่งผลให้เวลาการตั้งเครื่องจักรใหม่มีน้อยลง เกิดความชำนาญในการผลิตต้นทุนสินค้าคงคลังลดลงเพราะผลิตได้รวดเร็วขึ้น ฯลฯ ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลงในที่สุด

5. การใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ก้าวหน้าเข้ามาช่วยการผลิต เทคโนโลยีจะช่วยลดความเสียหายจากกระบวนการผลิต เช่น การใช้หุ่นยนต์หรือแขนกล การนำระบบอัตโนมัติที่มีความเที่ยงตรงมาใช้จะลดค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนที่เกิดจากความผิดพลาดของมนุษย์ ทำให้ต้นทุนการผลิตรวมและเวลาที่ใช้ลดลงได้

อย่างไรก็ดีการเพิ่มขนาดของโรงงาน อุปกรณ์หรือเครื่องจักร และสิ่งอำนวยความสะดวก ก็อาจจะทำให้เกิดปริมาณการผลิตที่ไม่ประหยัดได้เช่นกัน ปริมาณการผลิตที่ไม่ประหยัดหรือไม่มีประสิทธิภาพนั้น (Diseconomies of scale) เกิดจากการผลิตปริมาณมากที่ควบคุมดูแลไม่ทั่วถึงความซับซ้อนของระบบการปฏิบัติงานมีมากจนเกิดความไร้ประสิทธิภาพ

มีระเบียบกฎเกณฑ์มากมายจนเกิดความล่าช้า ซึ่งพบอยู่เสมอว่าองค์การขนาดเล็กบางแห่งมีผลการประกอบการดีกว่าองค์การขนาดใหญ่ เพราะมีต้นทุนต่ำกว่า

การผลิตแบบประหยัดหรือมีประสิทธิภาพ เนื่องจากขนาดดังแสดงในรูป จะเห็นว่าการให้บริการหรือการผลิตในช่วงเริ่มต้นจะมีต้นทุนต่อหน่วยสูง จนถึงระดับการให้บริการในโรงแรมขยายถึง 500 ห้อง ต้นทุนการให้บริการจะต่ำสุด ส่วนการให้บริการหลังจากนั้นจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น เนื่องจากต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในทรัพยากรเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 2-2 การผลิตแบบประหยัด

การวางแผนการผลิตรวม (Aggregate production planning)

เป็นการดำเนินการวางแผนการผลิตเพื่อตอบสนองอุปสงค์ระยะปานกลาง (6-12 เดือน) โดยมีการกำหนดอัตราการผลิต ระดับแรงงาน และระดับสินค้าคงคลังภายใต้ข้อจำกัดของกำลังการผลิตที่มีอยู่ ผลจากการวางแผนการผลิตรวมคือ ตารางกำหนดการผลิตหลัก (Master production scheduling) โดยใช้หลักในการวางแผนงานระยะสั้นที่จะต้องแยกย่อยรายละเอียดให้แต่ละหน่วยงานรับไปปฏิบัติ

ในการวางแผนการผลิตรวมของการผลิตสินค้า จะเกี่ยวข้องกับการกำหนดจำนวนพนักงาน อัตราการผลิตของเครื่องจักรและระดับของสินค้าคงคลัง แผนการปฏิบัติงานผลิตสินค้าจะถูกเรียกว่า แผนการผลิต (Production plan) แต่สำหรับการบริการ ลักษณะของงานบริการจะเกี่ยวข้องกับการใช้พนักงานเพื่อบริการให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุดมากกว่าที่จะใช้อุปกรณ์หรือเครื่องจักรต่าง ๆ จึงเรียกแผนการปฏิบัติงานบริการว่าการวางแผนทีมงาน(Staffing plan)

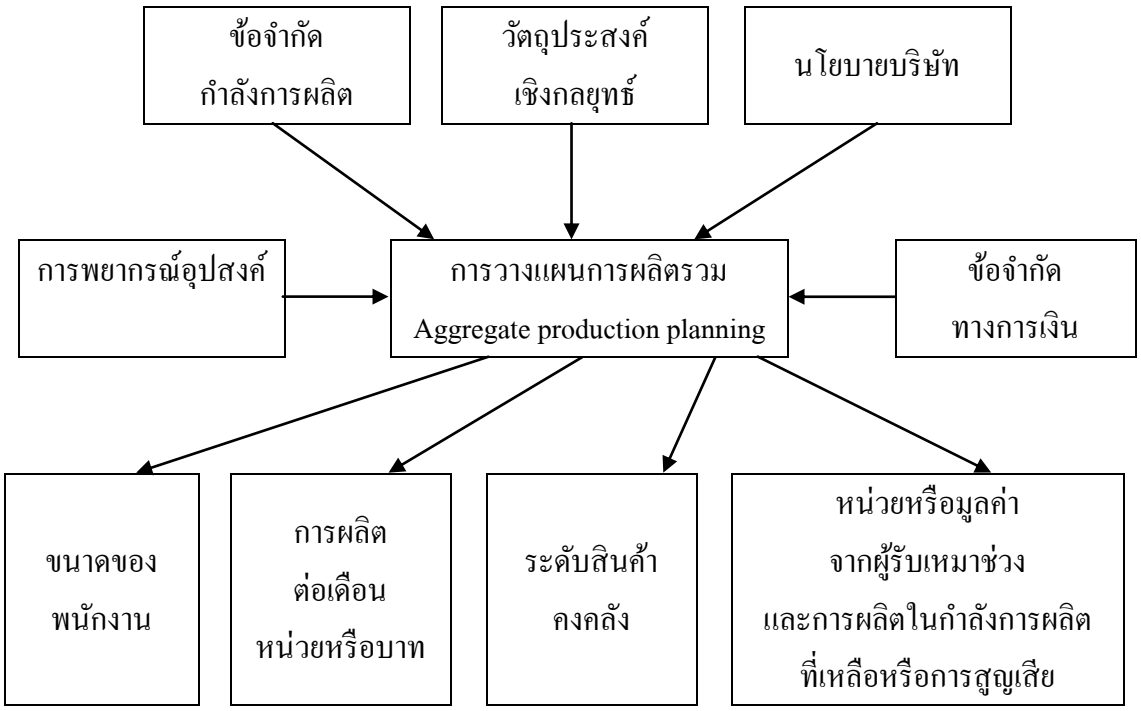
ปัจจัยที่ใช้เป็นหลักในการวางแผนการผลิตรวมมีดังต่อไปนี้

1. ผลิตภัณฑ์ การวางแผนการผลิตรวมจะยึดผลิตภัณฑ์หมวดหมู่เดียวกันเป็นหลัก เพราะในสายผลิตภัณฑ์เดียวกันจะมีแนวโน้มอุปสงค์ การใช้กระบวนการผลิต แรงงาน วัตถุดิบที่เหมือนกันสายผลิตภัณฑ์เดียวกันจึงจะถูกจัดกลุ่มรวมไว้ด้วยกัน แต่ละสายผลิตภัณฑ์ก็จะมีหน่วยงานฝ่ายการตลาดดูแลโดยเฉพาะ และไม่แยกเป็นแต่ละผลิตภัณฑ์ให้มีรายละเอียดย่อยจนเกินไป

2. แรงงาน การวางแผนการผลิตรวมสามารถยึดเอาความยืดหยุ่นของแรงงานเป็นหลัก เช่น ถ้าช่างขึ้นรูปเหล็ก สามารถตั้งเครื่องเชื่อมได้ ก็จะรวมแผนการผลิตไว้ด้วยกัน เพราะใช้ความชำนาญและทักษะของพนักงานในแนวทางเดียวกัน การวางแผนการผลิตรวมโดยใช้ประเภทของแรงงานเป็นหลักสามารถใช้ได้ดีในกรณีที่วางแผนการผลิตรวมโดยใช้สายผลิตภัณฑ์ก่อนแล้วจึงแยกตามประเภทของแรงงานที่ใช้ในสายผลิตภัณฑ์นั้นอีกครั้ง เพราะในบางครั้งการวางแผนการผลิตรวมโดยใช้ผลิตภัณฑ์อย่างเดียวกันอาจพบกับการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์ เนื่องจากสภาพเศรษฐกิจและความต้องการของลูกค้าเปลี่ยนแปลงไปจะทำให้บางสายผลิตภัณฑ์มีงานมากขึ้นแต่บางสายผลิตภัณฑ์ลดลง ซึ่งจะเกิดปัญหาถ้าแรงงานที่ใช้ในแต่ละสายผลิตภัณฑ์ไม่สามารถโยกย้ายมาช่วยกันได้ จึงควรใช้การวางแผนการผลิตรวมโดยใช้แรงงานเป็นหลักเข้ามาช่วยให้แผนการผลิตมีความยืดหยุ่นมากขึ้น

3. เวลา การวางแผนการผลิตรวมที่ใช้เวลาเป็นหลักจะวางแผนในแนวนอน (Planning horizon) โดยคิดว่าในแต่ละช่วงเวลาของปีต้องผลิตอะไร เท่าใด ใช้พนักงานและวัตถุดิบเท่าใด เพราะโดยทั่วไปมักจะวางแผนการผลิตรวมใน 1 ปี แต่ก็ต้องทำการปรับปรุงแผนการผลิตเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องตามความเป็นจริงตามสมควรโดยไม่บ่อยเกินไปนัก เพราะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และเกิดความยุ่งยากในการเปลี่ยนอัตราการผลิตหรือการโยกย้ายพนักงาน การปรับข้อมูลให้ทันสมัยที่เหมาะสมมักจะเป็นทุกเดือนหรือทุกไตรมาส การวางแผนการผลิตตามเวลาในแนวนอนนี้ต้องคำนึงถึงความสมดุลระหว่างจำนวนครั้งของการตัดสินใจเปลี่ยนแปลงกับความยืดหยุ่นในการปรับอัตราการผลิตและแรงงานตามฤดูกาล

ถ้านำมาสรุปเป็นภาพรวมในรูปของปัจจัยนำเข้า และผลลัพธ์ในการวางแผนการผลิตรวมแสดงดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-3 ปัจจัยนำเข้าและผลลัพธ์ในการวางแผนการผลิตรวม

วัตถุประสงค์ของการวางแผนการผลิตรวม

1. เพื่อลดต้นทุนการผลิตลงให้ต่ำสุด หรือทำกำไรให้ได้มากที่สุด เพราะการวางแผนการผลิตรวม จะลดค่าใช้จ่ายลงได้หลายอย่าง เช่น ลดการลงทุนในเครื่องจักรที่ไม่จำเป็น ลดค่าเก็บรักษาสินค้าคงคลังลดค่าจ้างล่วงเวลา ลดค่าใช้จ่ายเมื่อพนักงานเข้า-ออกจากกิจการ ฯลฯ

2. เพื่อการบริการลูกค้าที่ดีที่สุด โดยลดเวลาในการขนส่งให้ลูกค้ามีความพึงพอใจมากขึ้นแม้อาจมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นบ้าง เช่น ค่าจ้างพนักงานเพิ่ม ต้นทุนของสินค้าคงคลังที่ต้องเก็บไว้เพิ่มขึ้น เพื่อรองรับคำสั่งซื้อด่วนจากลูกค้า

3. เพื่อลดระดับของสินค้าคงคลังที่ถือไว้ โดยวางแผนทำการผลิตในช่วงที่มีลูกค้าต้องการเท่านั้นไม่ผลิตเผื่อไว้สูงเกินไปจนสินค้าคงคลังเสื่อมสภาพ ล้าสมัย หรือเสียค่าใช้จ่ายสูงในการรักษาสภาพสินค้า

4. เพื่อให้อัตราการผลิตคงที่สม่ำเสมอ การเปลี่ยนแปลงอัตราการผลิตบ่อยครั้งทำให้ยุ่งยากหลายประการ เช่น ต้องปรับสมดุลสายการผลิตใหม่ ต้องเพิ่มหรือลดวัตถุดิบที่นำเข้ากระบวนการผลิต

5. เพื่อให้ระดับการว่าจ้างแรงงานคงที่ การปลดพนักงานออกทำให้ต้องจ่ายค่าชดเชย ส่วนการรับพนักงานใหม่ก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการอบรมพนักงานใหม่และเกิดค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เช่น

เกิดของเสียจากการทำงานผิดพลาดเพราะยังไม่ชำนาญงาน และมีประสิทธิภาพด้านผลผลิตค่อนข้างต่ำ

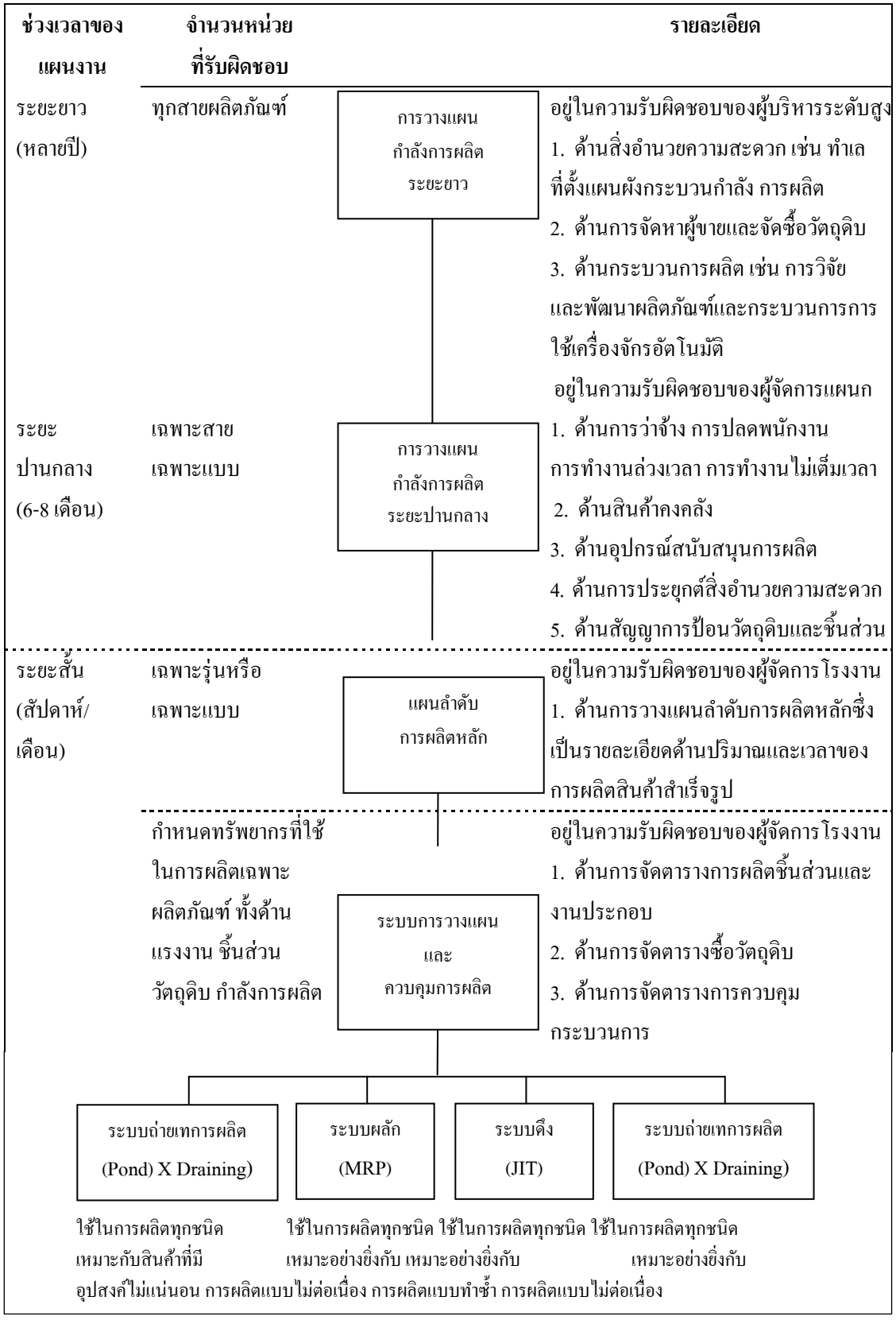
6. เพื่อให้การตั้งเครื่องใหม่มีน้อยที่สุด การตั้งเครื่องใหม่ที่บ่อยครั้งจนเกินไปจะทำให้เสียเวลาในการผลิต จึงความวางแผนการผลิตให้รอบคอบเสียก่อนเพื่อไม่ให้หยุดการผลิตบ่อย ๆ

7. เพื่อให้โรงงานและอุปกรณ์หรือเครื่องจักรเกิดอรรถประโยชน์สูงสุด ไม่มีการว่างงานหรือกำลังการผลิตที่ว่างเปล่าซึ่งจะทำให้สูญเสียทั้งค่าใช้จ่ายและเวลา

8. เพื่อให้การเพิ่มกำลังการผลิตชั่วคราวมีน้อยที่สุด โดยลดการว่าจ้างล่วงเวลาลดเหลือเท่าที่จำเป็นจริง ๆ และลดการใช้ผู้รับสัญญาช่วง (Subcontracting) ลงเพื่อลดความเสี่ยงในการผลิตของได้ไม่ตรงกับคุณภาพที่ต้องการ

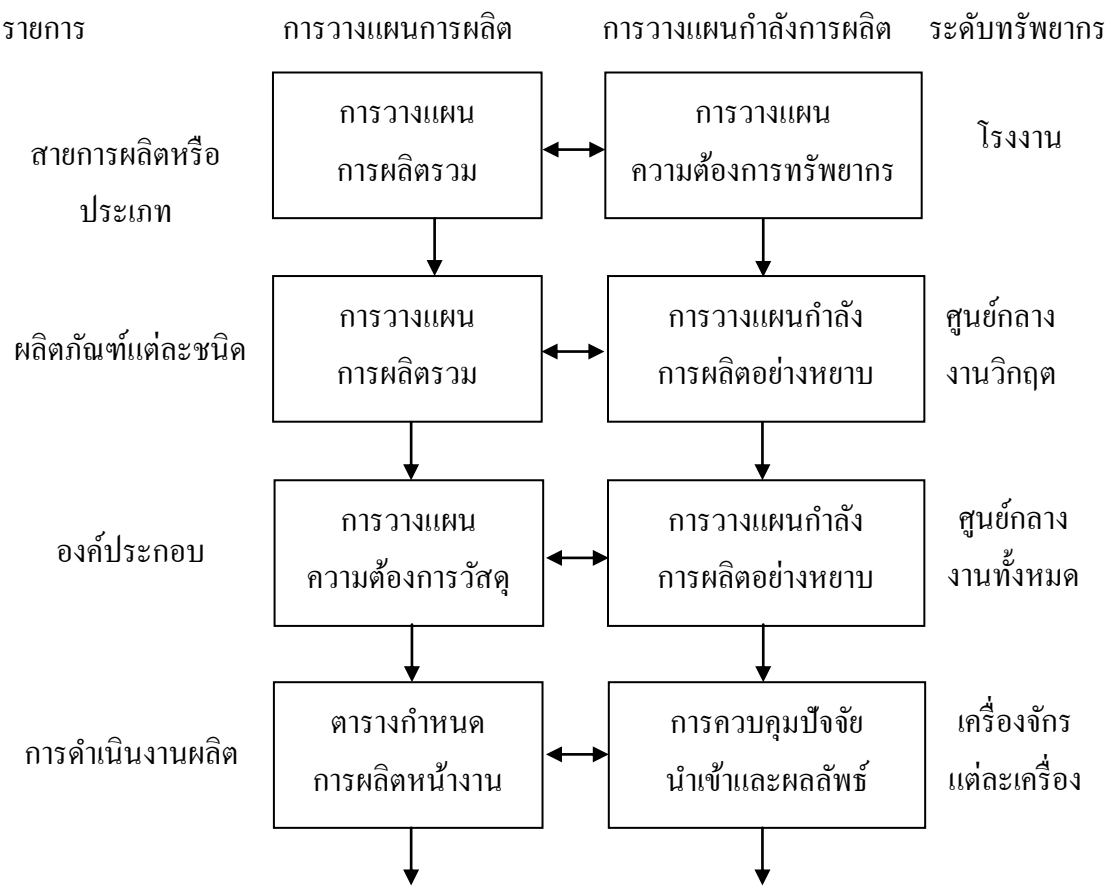
วัตถุประสงค์บางข้อจะขัดแย้งกันเอง เช่น การผลิตโดยอัตราที่คงที่สม่ำเสมอจะทำให้สินค้าคงคลังเหลือมากในคลังสินค้าในช่วงที่ไม่ใช่ฤดูกาลขาย ดังนั้นการวางแผนการผลิตจึงควรมุ่งเน้นที่ต้นทุนการผลิตรวมต่ำสุดหรือทำการได้มากที่สุด ซึ่งก็คือ การมุ่งผลรวมที่ดีที่สุด (Optimization)

การวางแผนความร่วมมือและลำดับชั้น (Hierarchical and collaborative planning) แผนงานการผลิตในระดับต่าง ๆ ดังภาพที่ 2-4



ภาพที่ 2-4 การวางแผนความร่วมมือและลำดับชั้น (Gaither & Frazier, 1999)

จากภาพที่ 2-4 พบว่า การวางแผนกำลังการผลิตมีหลายระดับชั้น และหลายช่วงระยะเวลา ซึ่งเพื่อให้การดำเนินงานสามารถกำหนดกลยุทธ์หนึ่งให้เป็นไปตามอุปสงค์ที่ต้องการ และได้รับการดำเนินการจัดการการวางแผนการผลิตรวมได้กำหนดกรอบทำงานภายใต้การผลิตที่มีระยะสั้น และการตัดสินใจเกี่ยวกับกำลังการผลิตสามารถทำได้ทันที โดยอยู่ในรูปแผนการผลิต (Production planning) ซึ่งจำเป็นต้องแตกย่อยกระบวนการให้เล็กลง (Dis-aggregation) เป็นการประกอบด้วย แผนการผลิตรวม (Aggregate production plan: APP) ตารางกำหนดการผลิตหลัก (Master production plan: MPS) การวางแผนความต้องการวัสดุ (Material requirement planning: MRP) ตารางกำหนดการผลิตในสายการผลิต (Shop floor scheduling: SFS) ส่วนของการวางแผนกำลังการผลิต (Capacity planning) แตกย่อยกระบวนการ ซึ่งประกอบด้วยการวางแผนความต้องการทรัพยากร (Resource requirement plan) การวางแผนการผลิตอย่างหยาบ (Rough cut capacity plan: RCC) การวางแผนความต้องการกำลังการผลิต (Capacity requirement plan: CRP) และการควบคุมปัจจัยนำเข้าและผลลัพธ์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับระดับรายการสินค้า และระดับทรัพยากร แสดงดังภาพที่ 2-5



ภาพที่ 2-5 การวางแผนแบบเป็นลำดับชั้น

การจัดตารางการผลิต (Scheduling)

การจัดตารางการผลิตเกี่ยวข้องกับการจัดสรรทรัพยากรที่มีอย่างจำกัดให้กับงาน โดยมีเงื่อนไขของเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งจะเป็นกระบวนการตัดสินใจ ที่มีเป้าหมายเพื่อให้มีการตอบสนองต่อวัตถุประสงค์หนึ่งหรือหลาย ๆ วัตถุประสงค์ที่ดีที่สุด (Baker, 1974) การจัดตารางการผลิตนั้นเป็นปัญหาที่ยากทั้งในมุมมองทางด้านวิชาการและทางด้านการปฏิบัติ ปัญหาทางด้านวิชาการที่ประสบได้แก่ ปัญหาทางด้านการจัดเรียงที่ต้องการคำตอบที่ดีที่สุด (Combinatorial optimization) และปัญหาทางด้านการสร้างแบบจำลองแบบพลวัตร (Stochastic modeling) ส่วนปัญหาที่ประสบในด้านการปฏิบัติได้แก่การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการจัดตารางการผลิตให้สัมพันธ์กับปัญหาการจัดตารางการผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Pinedo, 2009) การจัดตารางการผลิตเกี่ยวข้องกับการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้กับงาน โดยมีเงื่อนไขของเวลาเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ซึ่งจะเป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีเป้าหมายเพื่อให้มีการตอบสนองต่อวัตถุประสงค์หนึ่งหรือหลาย ๆ วัตถุประสงค์ที่ดีที่สุด โดยที่ พิภพ ลลิตาภรณ์ (2552) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการจัดตารางการผลิตไว้ 3 วัตถุประสงค์หลัก วัตถุประสงค์แรกที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดคือ เพิ่มประโยชน์การใช้หน่วยงานคือ การลดช่องว่างงานของหน่วยงาน สำหรับกรณีที่มีการกำหนดจำนวนงานที่แน่นอน วัตถุประสงค์ที่สอง คือ ลดจำนวนงานโดยเฉลี่ยที่คอยอยู่ในแถวคอยขณะที่งานนั้นกำลังทำงานอื่นอยู่ วัตถุประสงค์สุดท้าย คือ ลดจำนวนงานที่เสร็จช้ากว่ากำหนดหรือพยายามทำใบสั่งงานทุกงานให้เสร็จในระยะเวลาที่กำหนดไว้

แบบจำลองการจัดตารางการผลิต (Scheduling models)

แบบจำลองการจัดตารางการผลิตสามารถแยกตามลักษณะการจัดเรียงของเครื่องจักรและการไหลของชิ้นงานในระบบออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. แบบจำลองเครื่องจักรเดี่ยว (Single machine) ระบบนี้ประกอบด้วยเครื่องจักรเพียงเครื่องเดียว โดยทุกงานที่เข้ามาในระบบจะต้องทำงานกับเครื่องจักรนี้ แต่ละงานจะมีเวลาปฏิบัติบนหน่วยผลิตและเวลากำหนดส่ง วัตถุประสงค์ในการจัดตารางการผลิตโดยทั่วไปคือจัดเรียงลำดับงานให้กับเครื่องจักร เพื่อให้มีค่าปรับของงานล้าช้าน้อยที่สุด

2. แบบจำลองเครื่องจักรขนาน (Parallel machines) ระบบนี้ประกอบไปด้วยเครื่องจักร m เครื่อง ซึ่งสามารถทำงานที่เหมือนกันได้และมีการจัดวางแบบขนานกัน งานที่เข้ามาในระบบสามารถที่จะเลือกทำได้ที่เครื่องจักรเครื่องใดก็ได้ใน m เครื่องเหล่านี้ แบบจำลองเครื่องขนานสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ คือ เครื่องขนานที่เหมือนกัน (Identical parallel machines) เครื่องจักรขนานที่เหมือนกัน แต่มีอัตราการผลิตต่างกัน (Uniform machines) และเครื่องจักรขนานที่ไม่สัมพันธ์กัน (Unrelated parallel machines)

3. แบบจำลองการผลิตแบบไหล (Flow shop) ระบบประกอบไปด้วยเครื่องจักรจำนวน m เครื่องที่แตกต่างกันวางต่อกันแบบอนุกรม งานทั้งหมดจะมีเส้นทางการไหลของงานไปในทิศทางเดียวกันทั้งนั้น (Unidirectional flow) ระบบการผลิตแบบไหลเลื่อน สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ระบบการผลิตแบบไหลบริสุทธิ์ (Pure flow shop) และระบบการผลิตแบบไหลทั่วไป (General flow shop)

4. แบบจำลองการผลิตแบบตามสั่ง (Job shop) จะมีระบบที่ประกอบด้วยเครื่องจักร m เครื่อง ในแต่ละหน่วยงานจะมีเส้นทางการไหลของงานเฉพาะของตนเอง ตามที่ผู้วางแผนกระบวนการกำหนดให้เท่านั้น ทิศทางการไหลของงานมีได้หลายทิศทาง (Non-unidirectional flow) แต่ละงานสามารถที่จะดำเนินงานบนเครื่องจักรใด ๆ ก็ตามที่อยู่บนเส้นทางงานของตน ได้เพียงแค่ 1 ครั้งเท่านั้น

5. แบบจำลองการผลิตแบบเปิด (Open shop) ระบบการผลิตแบบเปิดจะคล้ายกับระบบการผลิตแบบตามสั่ง ยกเว้นงานจะมีการดำเนินงานแบบเวียนซ้ำที่เครื่องจักรใด ๆ ก็ได้ขึ้นกับเส้นทางงานของงานนั้น ๆ

วิธีการจัดตารางการผลิต (Scheduling approaches)

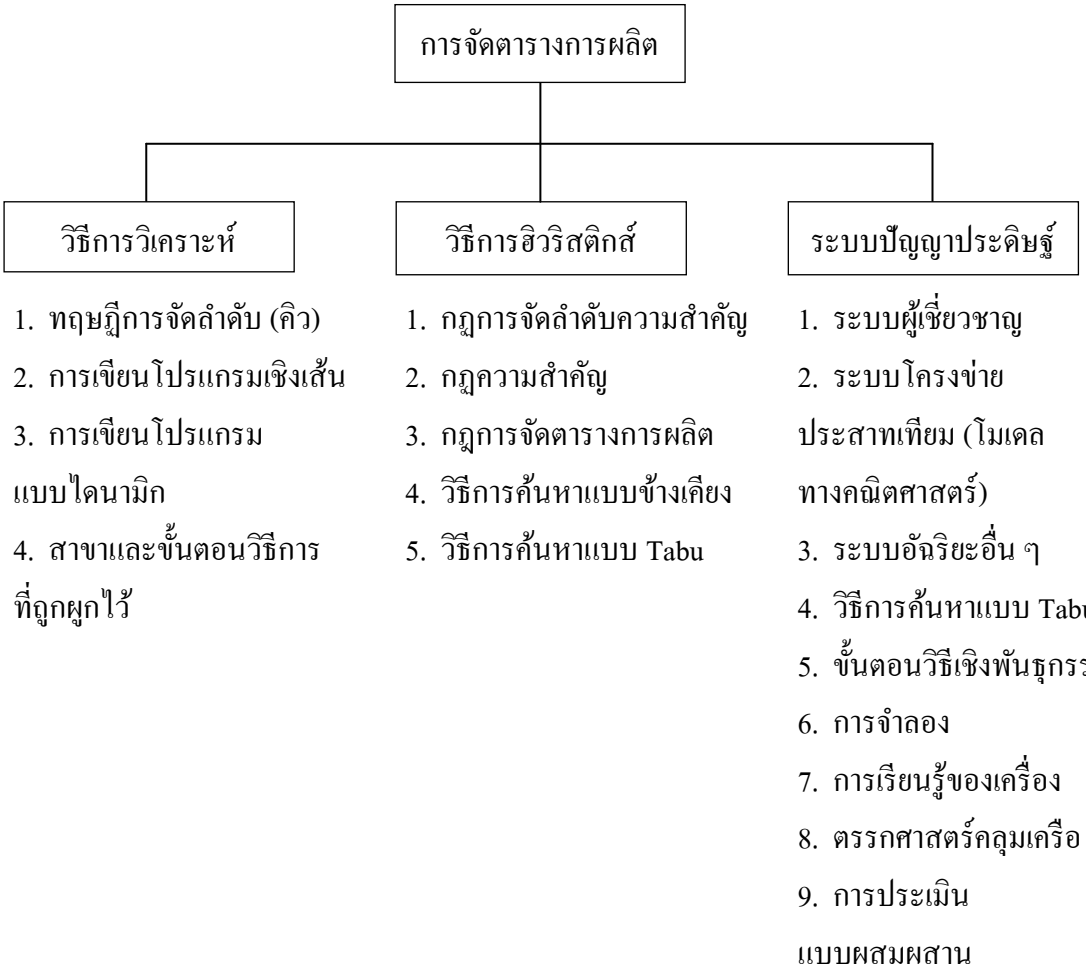
ในปัจจุบันมีวิธีการจัดตารางการผลิตเป็นจำนวนมาก ซึ่ง Geyik and Cedimoglu (1999) ได้จำแนกวิธีการที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตออกเป็น 3 วิธีการใหญ่ ๆ คือ วิธีการเชิงวิเคราะห์ (Analytical approaches) วิธีการเชิงฮิวริสติกส์ (Heuristic approaches) และวิธีการเชิงปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence approaches)

วัตถุประสงค์ในการกำหนดตารางการผลิตโดยทั่วไปมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพิ่มประโยชน์การใช้งานของหน่วยงาน ซึ่งก็คือการลดช่องว่างของหน่วยงาน เวลาที่กล่าวถึงนี้หมายถึงช่วงกว้างของเวลานับตั้งแต่เริ่มงานแรกจนกระทั่งเสร็จสิ้นงานสุดท้าย

2. ลดการสะสมของงานในระหว่างงานต่อหน่วยงาน (In process inventory) ซึ่งหมายถึง พยายามลดจำนวนงานโดยเฉลี่ยที่เคยอยู่ในคิว ในขณะที่หน่วยงานนั้นกำลังทำงานอื่นอยู่

3. ลดจำนวนงานที่เสร็จช้ากว่ากำหนด หรือพยายามทำให้ใบสั่งงานทุกใบเสร็จในระยะเวลาที่กำหนดไว้



ภาพที่ 2-6 ทฤษฎีการจัดตารางการผลิต (Geyik & Cedimoglu, 1999)

Genetic algorithms วิธีล้อเลียนของสิ่งมีชีวิตอาศัยแนวคิดที่ว่า เฉพาะผู้ที่แข็งแกร่งเท่านั้นถึงจะอยู่รอด จุดเด่นของวิธีนี้ที่ต่างจากวิธีอื่นอยู่ตรงที่ว่า วิธีนี้ไม่ได้เก็บและเปลี่ยนแปลงทีละผลเฉลย แต่จะเก็บเป็นเซตของผลเฉลยที่ดี เปรียบได้กับประชากรที่แข็งแกร่งซึ่งยังมีชีวิตอยู่ ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงของผลเฉลยในการวนซ้ำในแต่ละรอบนั้นเป็นการเปลี่ยนเซตของผลเฉลย ในแต่ละผลเฉลยถูกเข้ารหัสเป็นลำดับของสัญลักษณ์เปรียบได้กับยีนของสิ่งมีชีวิต ดังนั้นเซตของผลเฉลยจึงเปรียบได้กับประชากรในรุ่นต่อไปย่อมเกิดมาจากประชากรในปัจจุบันโดยอาศัยแนวคิดของการสืบพันธุ์และการกลายพันธ์ของประชากร (สำหรับขั้นตอนนี้จะใช้การสุ่มเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยเพื่อปรับเปลี่ยนรหัสแทนผลเฉลย) ค่าฟังก์ชันกำกับผลเฉลยถูกเปรียบเทียบกับค่าความแข็งแกร่ง (Fitness) ของยีนเพื่อใช้

การจัดตารางการผลิตแบบฮิวริสติกส์โดยใช้กฎการจ่ายงาน (Dispatching rules) กฎการจ่ายงานเป็นวิธีการเชิงฮิวริสติกส์วิธีการหนึ่ง ที่นิยมใช้ในการจัดตารางการผลิต เนื่องจากผู้จัดตารางการผลิตสามารถทำความเข้าใจแนวคิดของกฎการจ่ายงาน และสามารถนำกฎการจ่ายงานมาประยุกต์ใช้ในการจัดตารางการผลิตได้ง่าย เพราะกฎการจ่ายงานมีรูปแบบการคำนวณที่ไม่ซับซ้อน สามารถที่จะทำการคำนวณหาคำตอบได้ไม่ยาก แต่ทั้งนี้ไม่สามารถรับประกันได้ว่า คำตอบที่คำนวณได้จะเป็นผลลัพธ์ที่ดีที่สุด (Optimal solutions) กฎการจ่ายงานที่ประยุกต์ใช้ในงานทางด้านการจัดตารางการผลิตมีจำนวนมาก แต่กฎที่นิยมใช้กันพอที่จะสรุปรายละเอียดได้ดังนี้

1. First come first serve (FIFO) คือ วิธีการเลือกงานแบบรับก่อนทำก่อน งานที่เข้ามาที่หน่วยงานหรือเครื่องจักรจะเข้าแถวคอยรับบริการตามลำดับก่อนหลังของการมาถึงที่หน่วยงาน

2. Shortest processing time (SPT) คือ วิธีการเลือกงานที่มีเวลาในการทำงานน้อยที่สุดทำก่อน

3. Longest processing time (LPT) คือ วิธีการเลือกงานที่ใช้เวลาในการทำงานนานที่สุดก่อน งานที่ใช้เวลาการทำงานมากที่สุดจะได้รับการจัดเข้าเครื่องหรือหน่วยงานก่อน

4. Earliest due dates (EDD) คือ วิธีการเลือกการทำงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดทำก่อน

5. Minimum slack time (MST) คือ วิธีการเลือกงานชิ้นที่มีเวลาเหลือสำหรับการทำงานน้อยที่สุดทำก่อน

6. Least work remaining (LWKR) คือ วิธีการเลือกงานที่มีจำนวนการทำงานที่เหลืออยู่น้อยที่สุดทำก่อน

7. Shortest total process time (STPT) คือ วิธีการเลือกงานที่มีขั้นตอนการทำงานที่มีเวลาการทำงานน้อยสุดในกลุ่มทำก่อน

8. Smallest ratio by multiplying total processing time (SMT) คือ วิธีการเลือกงานที่มีขั้นตอนการทำงานที่มีอัตราส่วนน้อยที่สุดทำก่อน

9. Most work remaining (MWKR) คือ วิธีการเลือกงานที่เหลือเวลาการทำงานมากที่สุดทำก่อน

10. Most operation remaining (MOPNR) คือ วิธีการเลือกงานที่มีจำนวนการทำงานเหลือมากที่สุดในกลุ่มทำก่อน

พิภพ ลลิตาภรณ์ (2552) ได้แสดงถึงวิธีการแบ่งกลุ่มงานของการจัดตารางการผลิตของเครื่องจักรแบบขนานไว้ตามจุดประสงค์ต่าง ๆ

1. การจัดตารางการผลิตบนหน่วยผลิต m หน่วยที่ขนานกัน เพื่อให้เวลาเฉลี่ยของชิ้นงานอยู่ในระบบน้อยที่สุด

1.1 ขั้นตอนที่ 1 จัดลำดับงานทุกงานตามลำดับของ SPT

1.2 ขั้นตอนที่ 2 ดึงงานที่ได้จากการจัดลำดับในขั้นตอนที่ 1 ออกมาตามลำดับ กำหนดงานเหล่านั้น ให้กับหน่วยผลิตที่พร้อมที่สุดก่อน

2. การจัดตารางการผลิตบนหน่วยผลิต m หน่วย ที่ขนานกันเพื่อลดค่าสูงสุดของเวลาส่งไม่ทันกำหนด โดยใช้หลักการ EDD

2.1 ขั้นตอนที่ 1 จัดลำดับงาน n งาน โดยเรียงลำดับด้วย EDD

2.2 ขั้นตอนที่ 2 นำเอางานทีละงานตามที่ได้จัดลำดับตามลำดับ EDD ในขั้นตอนที่ 1 แล้วจัดตาราง

การผลิตบนหน่วยการผลิตที่พร้อมที่สุดก่อนในขณะนั้น ทำซ้ำขั้นตอนที่ 2 นี้กับงานในลำดับต่อไปที่ได้จัดโดย EDD จนกระทั่งงานหมด

3. การจัดตารางการผลิตบนหน่วยผลิต m หน่วย ที่ขนานกันเพื่อลดเวลาส่งงานไม่ทันกำหนดโดยใช้หลักเกณฑ์ของ Slack

3.1 ขั้นตอนที่ 1 จัดลำดับงาน n งาน โดยเรียงลำดับตามค่า Slack น้อยที่สุด

3.2 ขั้นตอนที่ 2 นำเอางานทีละงานตามที่ได้จัดลำดับด้วยหลักเกณฑ์ Slack ในขั้นตอนที่ 1 แล้วจัดตารางการผลิตลงบนหน่วยการผลิตที่พร้อมที่สุดในขณะนั้นก่อน ทำขั้นตอนที่ 2 นี้กับงานในลำดับต่อไปที่ได้จัดลำดับโดยหลักเกณฑ์ของ Slack จนกระทั่งงานหมด

4. การจัดตารางการผลิตบนหน่วยผลิต m เพื่อลดค่าเฉลี่ยของจำนวนงานที่ส่งไม่ทันกำหนด ตามกระบวนการนี้จะต้องดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1-3 ที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้สามครั้ง โดยแต่ละครั้งจะใช้หลักเกณฑ์ของ SPT, EDD และ Slack เป็นหลักเกณฑ์ในการเริ่มต้นจัดตารางการผลิตตามลำดับ หลังจากนั้นเลือกตารางการผลิตจากผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนที่สาม ซึ่งมีเวลาเฉลี่ยส่งงานไม่ทันกำหนดน้อยที่สุด สำหรับขั้นตอนทั้งสามพอสรุปได้ ดังนี้

4.1 ขั้นตอนที่ 1 จัดงานที่ยังไม่ได้จัดตารางการผลิตโดยใช้หลักเกณฑ์เริ่มต้นในการจัดลำดับงาน (SPT, EDD และ Slack)

4.2 ขั้นตอนที่ 2 นำเอางานที่ได้จากการจัดลำดับมาครั้งละ 1 งาน กำหนดให้กับหน่วยผลิตที่พร้อมที่สุดก่อน ทำซ้ำขั้นตอนที่ 2 จนกระทั่งงานหมด

4.3 ขั้นตอนที่ 3 นำแต่ละหน่วยผลิตแยกออกมา แล้วทำการจัดตารางการผลิตเหล่านั้นเพื่อทำให้ค่าเฉลี่ยส่งงานไม่ทันกำหนดน้อยที่สุด

พิภพ ลลิตาภรณ์ (2552) ได้นำผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการทั้ง 3 วิธี มาทำการประยุกต์โดยใช้กระบวนการวิลเคอสัน-ไอวินซึ่งเป็นกระบวนการจัดลำดับงานเพื่อลดค่าเฉลี่ยของเวลาที่ส่งมอบไม่ทันกำหนดน้อยที่สุด ผลปรากฏว่ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการจัดตารางการผลิตตามวิธีของ SPT และ Slack น้อยมาก ส่วนวิธี EDD ยังคงเหมือนเดิม จึงสรุปได้ว่าผลลัพธ์การจัดตารางการผลิตปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ส่งมอบไม่ทันของแต่ละวิธีนั้น EDD จะให้ค่าที่น้อยที่สุดและเมื่อนำกระบวนการของ Hodgson ซึ่งเป็นกระบวนการจัดลำดับงานเพื่อให้จำนวนงานที่ส่งไม่ทันกำหนดเกิดขึ้นน้อยที่ผลที่ได้คือ วิธีการ EDD จะให้จำนวนงานที่ส่งไม่ทันน้อยที่สุดเช่นกัน

ระพีพันธ์ ปิตาคะโส (2555) การหาปริมาณการผลิตที่ประหยัดด้วยวิธีดั้งเดิม Classical method for production lot sizing problem ต้นทุนในการพิจารณาเพื่อหาปริมาณการผลิตที่ประหยัดด้วยต้นทุนในการสั่งซื้อหรือสั่งผลิต (Ordering cost หรือ Set up cost) และต้นทุนในการจัดเก็บสินค้า (Inventory holding cost) ซึ่งการหาปริมาณการผลิตที่ประหยัดเพื่อให้ต้นทุนในการคลังวัสดุที่ต่ำที่สุด วิธีการหาปริมาณการผลิตที่ประหยัดมีหลายวิธี รวมถึงปัญหาการหาปริมาณการผลิตที่ประหยัดเองก็ถูกแบ่งเป็นประเภทย่อย ๆ อีกหลายประเภท ปัญหาการหาปริมาณการผลิตที่ประหยัดจะสามารถแก้ได้ด้วยวิธีการที่ได้คำตอบที่ประหยัดที่สุดหรือวิธีการเอ็กแซก (Exact method) ยกตัวอย่างเช่น การสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ และแก้ปัญหาด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เช่น โปรแกรมลิงโก ลินโด้ ซีเพล็ก เป็นต้น ส่วนวิธีการที่สองเรียกว่าหาคำตอบที่ประหยัด หรือวิธีการฮิวริสติก (Heuristic) วิธีการฮิวริสติกนี้อาจจะได้คอนเท่ากับวิธีเอ็กแซกแต่จะมีวิธีการที่ง่ายกว่าและใช้เวลาในการคำนวณทั้งการคำนวณด้วยมือและเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สั้นกว่ามาก โดยเฉพาะกรณีที่ปัญหามีขนาดใหญ่ (มีจำนวนสินค้าที่ต้องแก้ปัญหามากหรือมีจำนวนคาบเวลาที่ต้องวางแผนหาปริมาณการผลิตที่ประหยัดจำนวนมาก)

การวางแผนการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Basic elements of JIT)

การวางแผนการผลิตแบบทันเวลาพอดี หรือเรียกสั้น ๆ ว่า JIT (Just in time) เกิดจากความสำเร็จของประเทศญี่ปุ่นซึ่งในฐานะประเทศอุตสาหกรรมชั้นนำของโลก ทำให้เกิดความสนใจและการแพร่หลายถึงการศึกษาระบบการดำเนินการจัดการที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งพบว่าหัวใจสำคัญของความสำเร็จมีอยู่สองประการ คือ การบริหารคุณภาพและการดำเนินการจัดการผลิตแบบทันเวลาพอดี โดยที่การบริหารคุณภาพสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า ซึ่งการดำเนินการจัดการผลิตแบบทันเวลาพอดีจะช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ที่สำคัญที่สุดคือการดำเนินการจัดการลดต้นทุนสินค้าคงคลังให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ อันมีผลให้กำไรจากผลประกอบการสูงขึ้น การดำเนินการจัดการแบบนี้จึงมีบทบาทสำคัญในการดำเนินการจัดการกระบวนการผลิต และผู้บริหารการผลิตควรเข้าใจถึงลักษณะของ

ระบบงานและความสัมพันธ์กันของหน้าที่ต่าง ๆ ในองค์การ ภายใต้ระบบนี้ เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในองค์การธุรกิจของตนอย่างมีประสิทธิผล โดยพิจารณาถึงข้อจำกัดและเงื่อนไขของธุรกิจที่ดำเนินการอยู่ว่าสอดคล้องกับระบบนี้หรือไม่

1. ระบบการดำเนินการจัดการผลิตแบบทันเวลาพอดี หรือการบริหารแบบทันเวลาพอดี (Just-in-time production หรือ JIT) ยังมีชื่อเรียกอื่นได้อีก เช่น สินค้าคงคลังเป็นศูนย์ (Zero inventory) การผลิตเชิงร่วมมือ (Synchronous manufacturing) การผลิตขนาดเล็ก (Lean production) การผลิตแบบไม่มีสต็อค (Stockless production) การผลิตแบบไหลต่อเนื่อง (Continuous flow manufacturing) การดำเนินการจัดการผลิตแบบทันเวลาพอดีเป็นการผลิตสินค้าและบริการที่ลูกค้ากำหนดในปริมาณที่ลูกค้าต้องการ และในเวลาลูกค้าต้องการพอดี โดยใช้วิธีการลดระดับสินค้าคงคลังให้ลดลงเหลือเพียงปริมาณต่ำสุด ซึ่งพอเพียงแค่ให้ระบบการผลิตดำเนินการได้อย่างราบรื่นไม่ติดขัด ประกอบกับการรักษาคุณภาพให้อยู่ในระดับสูงอย่างต่อเนื่อง ไม่มีข้อเสียในกระบวนการผลิต ช่วยลดเวลาการตั้งเครื่องใหม่ และเวลารอคอยให้เป็นศูนย์หรือเหลือน้อยที่สุด ให้ระบบการผลิตมีความยืดหยุ่นและการไหลผ่านของคำสั่งซื้อไปสู่คลังสินค้าไปสู่กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่องและคล่องตัว

2. องค์ประกอบของการดำเนินการจัดการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT) ระบบนี้ก่อให้เกิดความคล่องตัว แก่กระบวนการผลิตได้เป็นอย่างดี ความคล่องตัวที่เกิดขึ้นนี้ไม่เพียงแต่เกี่ยวข้องกับการบริหารสินค้าคงคลังเพียงอย่างเดียว แต่ต้องสัมพันธ์กับหน้าที่อื่นในการดำเนินการจัดการผลิตหลายประการ องค์ประกอบโดยรวมของการบริหารการผลิตแบบทันเวลาพอดีเป็นดังต่อไปนี้

2.1 การใช้ทรัพยากรแบบยืดหยุ่น เป็นวิธีใช้ทรัพยากรได้อย่างมีความยืดหยุ่นสูง ซึ่งมีความสำคัญมากต่อระบบการดำเนินการจัดการผลิตแบบทันเวลาพอดี เพราะจะสามารถทำให้ระบบการผลิตมีความคล่องตัวสูง ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์หลักของการดำเนินการจัดการผลิตแบบทันเวลาพอดีนั่นเอง

ในด้านพนักงานจะมีการฝึกให้พนักงานสามารถทำงานได้หลายหน้าที่ในขณะเดียวกัน ซึ่งเรียกว่า One worker multiple (OWM) หรือ Multifunctional worker บางครั้งพนักงานสามารถทำงานข้ามสายการผลิตด้วยซ้ำ แต่การจัดวางเครื่องจักรจะต้องเอื้ออำนวยให้พนักงานสามารถเคลื่อนที่ได้สะดวกในบริเวณที่ใกล้กัน โดยจัดเป็นแผนผังรูปตัวยู (U-turn layout) เพื่อให้เครื่องจักรอยู่ใกล้กันมากขึ้นยิ่งขึ้น พนักงานสามารถช่วยทำงานได้เมื่อมีกรณีมีข้อขัดแย้งเกิดขึ้นหรือเมื่อเกิดสภาพคอขวดขึ้น พนักงานจะเข้ามาช่วยกันแก้ไขปัญหาได้ง่าย โดยกำหนดในแผนการย้ายงานหรือการหมุนเวียนกันทำงาน ซึ่งต้องการในการพัฒนาทักษะและฝึกอบรมสูง โดยจะมีมาตรฐานการปฏิบัติงานประจำของพนักงานแต่ละคน

2.2 การวางแผนผังแบบแยกเป็นเซลล์ การผลิตแบบทำซ้ำจะจัดการกระบวนการผลิตชิ้นส่วนที่เป็นชุดงานมาตรฐานที่ใช้ร่วมกันในหลายผลิตภัณฑ์ ซึ่งเรียกว่า Part commonality หรือ Modularity โดยใช้เซลล์สถานีงานที่จัดกลุ่มของเครื่องจักรที่มีกระบวนการทำงานในลักษณะเดียวกันเข้าด้วยกัน ด้วยการทำงานลักษณะที่ใช้โมดูลมาตรฐานเป็นชิ้นส่วนจะเกิดปริมาณการผลิตที่ประหยัด ทำให้ต้นทุนผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยลดลง ซึ่งมีผลมาจากการผลิตซ้ำจนชำนาญ ส่งผลให้ผลิตภาพอยู่ในระดับสูง เวลาตั้งเครื่องลดลงและขนาดล็อตการผลิตลดลงได้โดยต้นทุนการผลิตไม่เพิ่มขึ้นตามแบบผลิตภัณฑ์ที่เน้นผลิตภัณฑ์ (Product focus) และเมื่อนำเอาชุดงานมาประกอบเป็นสินค้าสำเร็จรูป ก็สามารถสร้างลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้หลากหลายความต้องการของลูกค้าได้ตามแบบผลิตที่เน้นกระบวนการ (Process focus) นับได้ว่าแผนผังแบบแยกเป็นเซลล์นี้มีทั้งข้อดีของการผลิตที่เน้นกระบวนการและข้อดีของการผลิตที่เน้นผลิตภัณฑ์ในขณะเดียวกัน

ซึ่งปกติการทำงานไหลผ่านเซลล์ในทิศทางเดียว และในประสบการณ์ที่ผ่านมาก็มีรอกันบ้าง ในเซลล์ทำงานของพนักงานหนึ่งคนจะมีรอบของการทำงานจะวัดจากเวลาที่สามารถทำงานที่ผ่านเซลล์ ในส่วนที่รับผิดชอบของตนแล้วเสร็จ ถึงแม้จะใช้เวลาในเซลล์ที่แตกต่างกันบ้างในสายการผลิต แต่จำนวนพนักงานยังคงเท่าเดิม อาจเสร็จเร็วบ้าง ช้าบ้าง การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดการผสมชนิดสินค้าทำได้ง่ายขึ้น ถ้าปริมาณงานมากขึ้นสามารถเพิ่มคนหรือซอยย่อยเป็นเซลล์ต่อไปอีกได้

2.3 ใช้ระบบอุปสงค์เป็นตัวดึง (Pull production system) เป็นหลักการดำเนินงานโดยจะทำการผลิตเฉพาะสินค้าที่ลูกค้าต้องการ ในปริมาณที่ลูกค้าต้องการและในเวลาที่ลูกค้าต้องการเท่านั้น ไม่ผลิตเผื่อขาดมือ ไม่ผลิตเกินจำนวน และไม่ผลิตเผื่อไว้รอลูกค้า คือ ถ้าไม่มีคำสั่งซื้อจะไม่มีการผลิตเกิดขึ้นเลย การผลิตแบบทันเวลาพอดีจะไม่ผลิตเพื่อเพียงแต่มีงานให้พนักงานทำ ถ้าไม่มีงานควรให้พนักงานดูแลเครื่องจักรและจัดระเบียบสถานที่ทำงาน หรือถ้าไม่มีอะไรทำอีกแล้วจริง ๆ ให้พนักงานกลับบ้านเสียยังดีกว่าผลิตของออกมาแล้วก็เก็บออกไว้ เพราะหลักการสำคัญคือ “จงอย่าผลิตชิ้นงานที่ยังไม่มีความต้องการเพียงเพื่อทำให้พนักงานมีงานทำ”

แต่ระบบต้นทุนเป็นตัวผลักดัน (Push method) ซึ่งจะผลิตตามผลการพยากรณ์ยอดขายแผนการผลิตรวม และตารางการผลิตที่คาดการณ์ไว้ล่วงหน้า แต่ละสถานีการผลิตจะผลิตชิ้นงานออกมาและผลักดันให้ชิ้นงานเหล่านั้นไปยังสถานีต่อไป การผลิตโดยวิธีนี้จะทำให้สินค้าคงคลังค้างอยู่ในกระบวนการตลอดเวลา ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนสินค้าคงคลังสูง

การใช้ระบบอุปสงค์เป็นตัวดึงจะใช้ป้ายคัมบัง (Kanban) ช่วยให้เกิดการผลิตขึ้นเฉพาะสิ่งที่ลูกค้าต้องการจริง ๆ ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดของคัมบังในข้อถัดไป

2.4 ใช้ระบบการควบคุมด้วยป้ายคัมบัง โดยที่ป้ายคัมบังแต่ละป้ายจะใช้กับจำนวนการผลิตที่เป็นมาตรฐานหรือขนาดการบรรจุที่มีมาตรฐาน บนป้ายจะมีข้อมูลเกี่ยวกับหมายเลขวัสดุหรือชิ้นส่วนนั้น คำอธิบายสั้น ๆ ของขนาดของภาชนะที่บรรจุ จำนวนชิ้นส่วนต่อหนึ่งภาชนะที่บรรจุ สถานีต้นทางของชิ้นส่วนและสถานีปลายทางของชิ้นส่วน ซึ่งป้ายคัมบังนี้มักจะถูกใช้วนเวียนอยู่เป็นประจำในกระบวนการผลิตเดิม เพราะจำนวนชิ้นส่วนที่ควบคุมโดยป้ายคัมบังนี้มักจะมีปริมาณคงที่ เมื่อสินค้าคงคลังถูกใช้จนระดับลดลงถึงจุดสั่งซื้อป้ายคัมบังจะทำงานในหน้าที่สั่งซื้อวัสดุมาเพิ่ม แม้ป้ายคัมบังทำหน้าที่คล้ายใบสั่งซื้อ แต่ลักษณะการทำงานของป้ายคัมบังต่างจากใบสั่งซื้อในระบบการบริหารสินค้าคงคลังแบบขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดหรือมีประสิทธิภาพโดยสิ้นเชิง

2.5 ลดขนาดของล็อตการผลิตให้เล็กลง ไม่ผลิตในแต่ละครั้งจำนวนมาก เพื่อมุ่งหวังได้ปริมาณการผลิตที่ประหยัด การผลิตแบบนี้จะช่วยให้การหมุนเวียนของสินค้าคงคลังมีวงจรที่สั้นลง เพราะปริมาณการผลิตชิ้นส่วนแต่ละครั้งน้อยลง การประกอบชิ้นส่วนเป็นสินค้าสำเร็จรูปเกิดขึ้นได้เร็วกว่าสินค้าพร้อมที่จะขายเร็วกว่า การหมุนเวียนของสินค้าคงเหลือสั้นลงทำให้การใช้พื้นที่ในการเก็บสินค้าน้อยลงด้วย การลดขนาดของล็อตช่วยลดระดับสินค้าคงคลังซึ่งเป็นปัญหาแท้จริงที่ถูกปิดบังซ่อนเร้นไว้จะปรากฏออกมาชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น การตั้งเครื่องใหม่ใช้เวลานานเกินไป เครื่องจักรเสียบ่อย คุณภาพสินค้าไม่ดี ลูกค้าส่งคืนกลับมาบ่อย เวลารอคอยวัตถุดิบจากผู้ขายนานเกินไปหรือไม่แน่นอน กระบวนการผลิตเกิดสภาวะคอขวด เพราะเมื่อไม่มีสินค้าคงคลังเหลือเผื่อไว้สำรองใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ตามที่กล่าวมาจะเกิดความไม่เพียงพอขึ้น ซึ่งทำให้ฝ่ายบริหารต้องรีบหาสาเหตุที่แท้จริงและหาทางแก้ไขอย่างรวดเร็ว และพยายามพยากรณ์ให้ได้ผลแม่นยำยิ่งขึ้นโดยใช้การทำงานต่างหน้าที่ของพนักงานช่วยแก้ปัญหาอุปสงค์ที่อาจเปลี่ยนแปลงอย่างกระทันหันด้วย

วิธีการนี้ช่วยลดเวลารอคอย เวลารอคอยประกอบด้วยเวลาที่ใช้ผลิต (Processing time) เวลาที่ใช้เคลื่อนย้าย (Move time) เวลาที่รอ (Waiting time) และเวลาตั้งเครื่องใหม่ (Set up time) การผลิตเป็นล็อตขนาดเล็กทำให้เวลาที่ใช้ในการผลิตน้อยลง เพราะปริมาณผลิตมีน้อย และเคลื่อนย้ายเครื่องจักรใกล้กันได้ เพราะไม่ต้องเผื่อที่ว่างให้สินค้าคงคลัง ทำให้เวลาเคลื่อนย้ายลดลง การลดเวลารอคอยทำได้โดยจัดตารางเวลาผลิตให้ดีขึ้น มีผลการใช้กำลังการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น และพยายามลดเวลาตั้งเครื่องใหม่ให้เหลือน้อยที่สุด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการผลิตเป็นล็อตขนาดเล็กมีผลให้เวลารอคอยลดลงในที่สุด

นอกจากนั้นการลดขนาดของล็อตการผลิตให้เล็กลงยังทำให้พนักงานสนใจคุณภาพของงานโดยไม่คำนึงถึงปริมาณเพียงอย่างเดียว การพบของเสียทำได้ง่ายขึ้น จึงทำให้แนวความคิดที่ให้ของเสียเป็นศูนย์สามารถเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

ใช้เครื่องจักรขนาดเล็กแบบอเนกประสงค์ในการทำงาน การดำเนินการจัดการแบบนี้นิยมใช้เครื่องจักรขนาดเล็กหลายเครื่องมากกว่าใช้เครื่องจักรเครื่องเดียว เพราะถ้าเครื่องจักรขนาดใหญ่เสีย กระบวนการผลิตจะหยุดชะงักลงทั้งหมด ต่างกับเครื่องจักรขนาดเล็ก ซึ่งมีความยืดหยุ่นสูงกว่าเพราะงานจะไม่ค้างอยู่ที่เครื่องจักรเครื่องเดียว แต่จะกระจายไปสู่กระบวนการผลิตย่อย ๆ ได้ทันที นอกจากนั้นเครื่องจักรขนาดเล็กที่มีสวิทซ์ปิดเปิดเป็นเครื่อง ๆ ยังประหยัดพลังงานได้ดีกว่า โดยเฉพาะกรณีที่มีปริมาณการผลิตไม่เต็มที่

2.6 การตั้งเครื่องจักรที่รวดเร็ว การที่จะผลิตเป็นล็อตขนาดเล็กนั้น จะต้องตั้งเครื่องใหม่บ่อยครั้งกว่าการผลิตเป็นล็อตขนาดใหญ่ ทำให้สูญเสียเวลาและแรงงานมาก จึงต้องพยายามลดเวลาตั้งเครื่องลง ในประเทศญี่ปุ่นได้มีการศึกษาวิธีการลดเวลาตั้งเครื่องให้เหลือน้อยกว่า 10 นาทีในแต่ละครั้ง ซึ่งเรียกกันว่า Single-digit setup หรือ Single-minute exchange of dies (SNED) อันมีหลักการต่อไปนี้

2.6.1 แยกการตั้งเครื่องใหม่ภายใน (Internal setup) กับการตั้งเครื่องใหม่ภายนอก (External setup) ออกจากกัน การตั้งเครื่องใหม่ภายในเป็นการตั้งเครื่องใหม่ได้เมื่อหยุดการทำงานของเครื่องจักรเสียก่อน ส่วนการตั้งเครื่องใหม่ภายนอกสามารถกระทำเมื่อเครื่องจักรยังทำงานอยู่ได้ เมื่อใกล้เวลาที่จะต้องตั้งเครื่องใหม่ พนักงานต้องทำการตั้งเครื่องใหม่ภายนอกควบคู่ไปกับการผลิต โดยกะเวลาให้เสร็จพร้อมกันพอดี เมื่อเครื่องจักรหยุดการผลิตจึงต้องทำการตั้งเครื่องใหม่ภายในซึ่งจะช่วยประหยัดเวลาได้ ร้อยละ 30-50

2.6.2 เปลี่ยนการตั้งเครื่องใหม่ภายในให้เป็นการตั้งเครื่องใหม่ภายนอก โดยการรวมเครื่องมืออุปกรณ์เข้าด้วยกัน หรืออุ่นเครื่องจักรไว้ก่อน หรือตั้งขนาดมาตรฐานของอุปกรณ์ที่จะใส่เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งจะทำให้การตั้งเครื่องทำได้เร็วขึ้น

2.6.3 เตรียมการตั้งเครื่องใหม่ไว้ให้พร้อมลดการทำตั้งครั้งใหม่ภายนอกด้วยการจัดสถานที่ปฏิบัติงานอย่างเหมาะสม จัดวางเครื่องมือไว้ใกล้จุดที่ต้องการใช้ บำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพดี และลดการทำการตั้งเครื่องใหม่ภายในโดยการเปลี่ยนวิธีการตั้งเครื่องใหม่ให้ง่ายขึ้น

2.6.4 ทำการตั้งเครื่องใหม่โดยให้ขั้นตอนต่าง ๆ สามารถทำได้โดยอิสระควบคู่ขนานกันไปได้ หรือแยกกระบวนการตั้งเครื่องใหม่ออกจากกันโดยเด็ดขาด โดยการเพิ่ม

พนักงานที่ทำการตั้งเครื่องใหม่ ซึ่งการเพิ่มพนักงานอีก 1 คน จะใช้เวลาในการตั้งเครื่องน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเวลาที่ใช้พนักงานคนเดียวทำเสียอีก

ดังนั้น การเพิ่มพนักงานจึงสามารถลดเวลาในการตั้งเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องใช้ความร่วมมือระหว่างวิศวกร และพนักงาน ซึ่งต้องอาศัยการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาในการปรับปรุงวิธีการตั้งเครื่อง และอาจต้องถ่ายวีดีโอในขณะปฏิบัติงาน เพื่อวิเคราะห์หาวิธีการตั้งเครื่องที่ประหยัดเวลามากที่สุด

2.7 สร้างระดับการผลิตแบบเดียวกัน (Uniform workstation load หรือ Uniform production level) โดยใช้การสมดุลความต้องการผลิตในสายการประกอบสุดท้าย เนื่องจากเป็นสถานีที่สำคัญต่อสายการผลิตชิ้นส่วนที่เกิดขึ้นก่อนหน้ามาก ดังนั้นถ้าอุปสงค์ของผลิตภัณฑ์หลายชนิดได้เปลี่ยนสัดส่วนไปจะเกิดปัญหาการค้างของสินค้าคงคลัง และการจัดตารางเวลาการผลิตมาก จึงต้องพยายามพยากรณ์อุปสงค์ของแต่ละผลิตภัณฑ์ให้แม่นยำใกล้เคียงกับความเป็นจริงให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่น บริษัทโตโยต้ามอเตอร์เซลล์ จะทำการสำรวจอุปสงค์ของลูกค้าปีละ 2 ครั้ง แล้วทำการพยากรณ์รายเดือน ก่อนการผลิตจริง 2 เดือน ซึ่งทำให้มีการทบทวนแผนการผลิตล่วงหน้าหนึ่งเดือนและล่วงหน้าทุก ๆ 10 วัน ตารางการผลิตจริงรายวันจะถูกปรับจากคำสั่งของผู้แทนจำหน่ายรถยนต์ที่แล้วมาล่วงหน้าทุก 4 วัน ซึ่งจะทำให้ยอดการผลิตจริงใกล้เคียงกับปริมาณที่พยากรณ์ไว้มากที่สุด และสามารถส่งมอบสินค้าแก่ลูกค้าได้อย่างรวดเร็วทันต่อความต้องการของลูกค้า

สร้างระดับการผลิตในสถานีการผลิตอย่างเป็นแบบแผน จะใช้ในการผลิตสินค้าชนิดเดียวกันจำนวนเท่ากันทุกวันในแต่ละสถานีการผลิต ซึ่งจะต้องใช้การวางแผนกำลังการผลิตและการสมดุลสายการผลิตเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาระดับสินค้าคงคลังสูงเกินไป ด้วยวิธีการผลิตแบบผสมรุ่น (Mixed-model assembly)

ด้วยวิธีการผลิตผสมรุ่นนี้ สินค้าคงคลังจะมีระดับต่ำเพราะรถยนต์ที่ผลิตออกจากสายการผลิตได้สอดคล้องกับอุปสงค์ของลูกค้า และทำให้ส่งมอบรถได้รวดเร็วซึ่งต่างกับการผลิตเป็นล็อตขนาดใหญ่โดยการผลิตรถ Sedan 200 คัน แล้วจึงผลิต Coupe 150 คัน แล้วจึงผลิตรถ Wagon 100 คัน ด้วยการดำเนินการผลิตให้เสร็จทีละชนิดนั้นจะส่งผลให้สินค้าคงคลังอยู่ในระดับที่สูงมาก กว่าจะผลิตได้ครบแบบที่ลูกค้าต้องการ

2.8 การจัดคุณภาพตั้งแต่จุดเริ่มต้น โดยให้การควบคุมคุณภาพเริ่มต้นจากแหล่งสินค้า (Quality at the source) คือ พนักงานฝ่ายผลิตต้องตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานที่ผลิตเอง ถ้าพบว่ากระบวนการผลิตมีเหตุขัดข้อง พนักงานจะมีอำนาจที่จะหยุดสายการผลิตเพื่อแก้ไขปัญหาเรียกว่า

จิโดกะ (Jidoka) แล้วเปิดสัญญาไฟแดง (Andon) ขึ้นเพื่อให้ผู้ควบคุมงานทราบและรีบเข้ามาช่วยแก้ปัญหาทันที

นอกจากนั้นเพื่อให้พนักงานมีเวลาพิถีพิถันกับคุณภาพอย่างเต็มที่ จะมีการดำเนินการจัดการตารางการทำงานให้ต่ำกว่ากำลังการผลิตจริงที่มีอยู่ เพื่อไม่เป็นการกดดันทำให้พนักงานพะวงแต่ปริมาณจนละเลยคุณภาพและยังเป็นการหยุดพักเครื่องจักรเพื่อทำการบำรุงรักษาแบบป้องกันด้วย ซึ่งล้วนแล้วแต่มุ่งจุดหมายเพื่อคุณภาพของชิ้นงานที่ผลิตทั้งสิ้น

ที่สำคัญที่สุด ความสำเร็จของการดำเนินการจัดการคุณภาพต้องอาศัยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous improvement หรือ Kaizen) ของพนักงานในทุกองค์การ การเอาใจใส่ในคุณภาพอย่างจริงจัง ตลอดจนความพยายามเพื่อผลงานดีเลิศของทุกคนในทุกระดับของสายงานเป็นพื้นฐานหลักของการดำเนินการจัดการคุณภาพ ซึ่งสินค้าและบริการสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้เป็นอย่างดี

2.9 การซ่อมบำรุงอย่างทวีผล (Total productive maintenance) โดยมองเห็นความสำคัญของอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต ไม่ปล่อยให้เครื่องเครื่องจักรเสียหรือชิ้นส่วนถูกใช้งานจนหมดอายุเกิดความเสียหายลุกลามไปถึงผลิตผลิตภาพและคุณภาพของผลผลิต และทำให้การผลิตไม่ทันตามกำหนดเวลาที่ตั้งไว้ การปล่อยให้เครื่องจักรเสียก่อนจึงลงมือทำการซ่อมแซมเรียกว่า การซ่อมบำรุงเครื่องที่เสียแล้วหรือซ่อมใหญ่(Breakdown maintenance) ซึ่งมักจะมีต้นทุนสูงกว่าการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน(Preventive maintenance) ซึ่งมีการเปลี่ยนชิ้นส่วนที่หมดอายุก่อนเสีย และตรวจเช็คเครื่องจักรตามตารางเวลาเป็นประจำ

การซ่อมบำรุงแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมเป็นการนำเอาการบำรุงรักษาแบบป้องกันมารวมกับแนวความคิดการมีส่วนรวมของพนักงาน โดยให้พนักงานที่ใช้เครื่องจักรนั้นดูแลเครื่องจักรเบื้องต้นด้วยตนเองเป็นประจำเสมอ ด้วยการทำความสะอาดหรือการตรวจสอบอย่างง่าย ๆ เบื่อต้นและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจีกรซึ่งมีประโยชน์ต่อการบำรุงรักษา นอกจากนั้นการซ่อมบำรุงแบบทุกคนมีส่วนร่วมยังครอบคลุมไปถึงการออกแบบเครื่องจักรให้ทนทานต่อการใช้งาน ง่ายต่อการดูแลรักษาและซ่อมแซม การอบรมพนักงานทุกคนให้ใช้เครื่องจักรอย่างถูกวิธี และการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรตลอดจนอายุการใช้งาน เพื่อไม่ให้มีสภาวะเครื่องจักรเสียเลย (Zero breakdown)

2.10 สร้างเครือข่ายกับผู้ขายปัจจัยการผลิต ระบบการดำเนินการจัดการการผลิตแบบทันเวลาพอดี จะแตกต่างจากระบบการจัดซื้อแบบอุตสาหกรรมตะวันตกที่ใช้ผู้ขายปัจจัยการผลิตหลายราย และการเจรจาต่อรองโดยใช้การประมูลราคาแข่งขันกัน รายใดให้เงื่อนไขและราคาที่ดีก็ตกลงซื้อจากรายนั้น สำหรับระบบการบริหารการผลิตแบบทันเวลาพอดีจะมีผู้ขายปัจจัยการผลิต

เพียงรายเดียว ซึ่งตัดเลือกมาจากหลายรายที่เสนอขายวัสดุอย่างเดียวกัน ในการสรรหาและเลือกผู้ขายปัจจัยการผลิต ผู้ซื้อจะไปเยี่ยมชมโรงงานของผู้ขายปัจจัยการผลิตแต่ละรายและพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนที่จะเจรจาต่อรองเพื่อเลือกทำสัญญาระยะยาวกับผู้ขายปัจจัยการผลิตเพียงรายเดียวหรือ 2 ราย ในสินค้ารายการเดียวกันเท่านั้นและผู้ซื้อจะกำหนดให้ผู้ขายปัจจัยการผลิตจะนำสินค้ามาส่งโรงงานผู้ผลิตทุกวัน อาจจะวันละหลายครั้งครั้งละจำนวนไม่มาก โดยมีกำหนดเวลาที่แน่นอน ดังนั้นเพื่อเป็นการลดรอบเวลาและค่าขนส่ง ผู้ขายปัจจัยการผลิตควรอยู่ใกล้กับโรงงานผู้ผลิต การส่งบ่อยครั้งเช่นเสมือนหนึ่งโรงงานผู้ผลิตใช่วัตถุดิบในคลังของผู้ขายปัจจัยการผลิต และการจัดส่งจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดหรือจำนวนบรรจุที่แน่นอนเพื่อความสะดวกในการตรวจรับ

การควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนจะกระทำร่วมกันจากทั้งผู้ขายปัจจัยการผลิตและโรงงานผู้ผลิต โดยโรงงานผู้ผลิตจะเป็นผู้กำหนดคุณภาพและร่วมกันพัฒนาแบบของผลิตภัณฑ์กับผู้ขายปัจจัยการผลิตโดยอาจส่งผู้เชี่ยวชาญมาควบคุมหรือให้คำปรึกษาที่โรงงานของผู้ขายปัจจัยการผลิตเพื่อให้คุณภาพของวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานอย่างแท้จริง แต่การตรวจสอบคุณภาพยังเป็นความยากของผู้ป่วยปัจจัยการผลิต ซึ่งต้องตรวจสอบอย่างเคร่งครัด เพื่อที่จะไม่ต้องมีการตรวจสอบวัตถุดิบซ้ำอีกครั้ง เมื่อถึงโรงงานของผู้ผลิตและการส่งของทีละน้อยทำให้การตรวจหาของเสียทำได้ง่ายขึ้นการมีผู้ขายปัจจัยการผลิตรายเดียวที่ซื้อขายกันเป็นประจำ และมีการร่วมมือระหว่างกันอยู่ในลักษณะนี้ทำให้ลดงานเอกสารจัดซื้อและขั้นตอนงานธุรการ มีผลทำให้สามารถลดจำนวนพนักงานที่ทำการจัดซื้อได้และค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อก็ลดลง ระดับสินค้าคงคลังก็ลดลง การส่งของทีละน้อยทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาลดน้อยลงด้วย และค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าไม่เพียงพอก็แทบจะไม่มีเพราะผู้ขายปัจจัยการผลิตต้องส่งของตามกำหนดเวลาเคร่งครัด ระยะทางก็ใกล้กัน ทำให้วัตถุดิบไม่ขาดมือ

การใช้ผู้ขายปัจจัยการผลิตน้อยรายนี้จะคงตามสัญญาไปจนหมดอายุสัญญาจึงจะทบทวนกันใหม่ถ้าไม่มีปัญหาขัดแย้งอะไรก็มักจะใช้ผู้ขายปัจจัยการผลิตรายเดิม การเลือกผู้ขายปัจจัยการผลิตใหม่มักทำเมื่อต้องการเลือกผู้ขายมีปัจจัยการผลิตรายใหม่สำหรับวัตถุดิบและชิ่นส่วนใหม่ที่เพิ่งทำการจัดซื้อหรือผู้ขายปัจจัยการผลิตรายเดิมมีปัญหาด้านการผลิต

การดำเนินการจัดการผลิตแบบทันเวลาพอดีระยะที่สอง (JIT ll) แนวความคิดพื้นฐานของระบบการดำเนินการจัดการแบบทันเวลาพอดีถูกปรับให้ขยายขอบเขตออกไปจนถึงผู้ขายปัจจัยการผลิตซึ่งอยู่ภายนอกองค์การธุรกิจ แต่ก็ถูกนำมารวมเป็นส่วนหนึ่งของระบบนี้ โดยบริษัท Bose corporation ซึ่งดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับลำโพงและเครื่องเสียงในปี ค.ศ. 1987 ในกระบวนการนี้ผู้ขายปัจจัยการผลิตจะเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของฝ่ายจัดซื้อของโรงงานผู้ผลิต โดยจะส่งตัวแทนของโรงงาน

(In-plant representative) ผู้ขายไปทำงานในโรงงานของผู้ผลิต (แต่รับเงินเดือนจากผู้ขาย) เพื่อทำหน้าที่ในด้าน

1. รับคำสั่งซื้อจากผู้ผลิตเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานขายของผู้ผลิตเอง
2. ช่วยออกแบบแนวทางปฏิบัติงานที่สามารถลดต้นทุนและปรับปรุงกระบวนการผลิต
3. จัดตารางการผลิตให้แก่ผู้ขายปัจจัยการผลิตหรือผู้รับเหมาช่วงผลิตรายอื่น ๆ

ตัวแทนภายในโรงงานจะเป็นผู้เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผู้ขายปัจจัยการผลิตกับผู้ผลิตให้แน่นแฟ้นมากขึ้น ด้วยการดูแลระบบจัดสินค้าคงคลังในรายการที่ตนผลิตส่งให้ตั้งแต่ขั้นตอนของการเข้าร่วมวางแผนการผลิต เพื่อประมาณการอุปสงค์ของผู้ผลิตในอนาคต ดังนั้น จึงต้องมีการใช้ข้อมูลร่วมกัน และปิดเผยความลับบางประการและกันด้วย เช่น ผู้ขายต้องเปิดเผยต้นทุนของวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่จะขายแก่ผู้ผลิตผู้ผลิตต้องเปิดเผยยอดขายและส่วนแบ่งตลาดของตนให้ผู้ขายทราบกระบวนการดำเนินงานของตัวแทนภายในโรงงานนี้เรียกว่า Vendor managed (VMI) ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้องดังนี้

ผู้ผลิต (ผู้ซื้อ)

1. ผู้ผลิตลดภาวะเรื่องงานจัดซื้อ ฝ่ายจัดซื้อมีเวลาทำงานอย่างอื่นมากขึ้น
2. การติดต่อสื่อสารในด้านการสั่งซื้อมีประสิทธิภาพรวดเร็วมากยิ่งขึ้น
3. ต้นทุนวัตถุดิบลดลงได้เป็นอย่างมาก ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงด้วย
4. สามารถให้ผู้ขายเข้ามามีส่วนตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์

5. การนำระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic data interchange หรือ EDI) มาใช้ในระบบการบริหารการผลิตแบบทันเวลาพอดี จะช่วยให้ระบบมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นลดงานเอกสารและขั้นตอนการดำเนินดำเนินงานลงไปได้หลายขั้นตอน

ผู้ขายปัจจัยการผลิต

1. ตัวแทนภายในโรงงานจะทำหน้าที่เป็นพนักงานขายของผู้ผลิต
2. การติดต่อสื่อสารสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น
3. ปริมาณการขายวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนคงที่และจะเพิ่มมากขึ้นอีกถ้าพัฒนาสินค้าใหม่
4. สัญญาการซื้อขายระหว่างผู้ขาย-ผู้ซื้อ ตกลงกันด้วยการเจรจาครั้งเดียว และไม่มีวันหมดอายุสัญญา
5. การวางบิล และการรับเงินมีประสิทธิภาพ

ระบบการดำเนินการจัดการผลิตแบบทันเวลาพอดีในระยะที่สอง ยังไม่เป็นที่นิยมแพร่หลายมากนัก เพราะแม้แต่ระบบการบริหารหารผลิตแบบทันเวลาพอดีเองไม่สามารถใช้ได้ดีกับธุรกิจทุกประเภท การดำเนินการจัดการระบบนี้มีการจัดซื้อปริมาณมากและสม่ำเสมอ

จะไม่เหมาะสมกับการจัดซื้อสำหรับการผลิตตามลำดับคำสั่งซื้อหรือวัตถุดิบมีฤดูกาลผลิตเฉพาะ เช่น ผลไม้สดมีผลผลิตออกตามฤดูกาล แต่ความต้องการผลให้กระป๋องของลูกค้ามีตลอดปี ซึ่งถ้าไม่ผลิตสินค้าเก็บไว้ในคลังสินค้าก็จะไม่สามารถป้อนตลาดในเวลาที่ต้องการได้

ประโยชน์ของระบบบริหารการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT Benefits)

1. ลดระดับสินค้าคงคลังทั้งวัตถุดิบ งานระหว่างทำ และสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งทำให้ต้นทุนการเก็บรักษาของสินค้าคงคลังลดลง
2. ช่วยปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้วยการผลิตที่ปราศจากของเสีย (Zero defect)
3. ช่วยพัฒนาความสามารถของบุคลากรในการทำงานทั้งด้านคุณภาพและผลิตภาพ
4. เพิ่มประสิทธิภาพของการใช้เครื่องจักรให้ใช้งานได้คุ้มค่า
5. ช่วยให้ระบบการผลิตดำเนินอย่างคล่องตัว ไม่ชะงักติดขัด
6. สามารถสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้
7. ลดพื้นที่ใช้สอยที่ต้องใช้ในการเก็บสินค้าคงคลัง
8. พัฒนาความสัมพันธ์กับผู้ขายในระยะยาว ทำให้การจัดซื้อทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น
9. สามารถปรับการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำและเวลาที่สั้น

การติดตั้งระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT Implementation)

การดำเนินการจัดการผลิตแบบทันเวลาพอดี ได้มีการติดตั้งใช้งานในช่วงกลางปี ค.ศ. 1970 ที่ญี่ปุ่น โดยโตโยต้า และสามารถใช้งานเต็มระบบในอีกปีถัดมา ซึ่งช่วงนั้นเป็นช่วงวิกฤตทางน้ำมัน และสหรัฐอเมริกาหันมาใช้ในปี ค.ศ. 1980 โดยเป้าหมายเพื่อให้สินค้าคงคลังน้อยลง จากการทยอยส่งของผู้ขายปัจจัยการผลิตแต่ส่งถี่ขึ้น ในยุคแรกใช้ระบบป้ายคัมบัง ในปัจจุบันเป็นยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ใช้ในการซื้อขายผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งระบบนี้จะถูกติดตั้งร่วมกันในซอฟต์แวร์การวางแผนทรัพยากรณ์องค์การ (ERP) แต่ต้องทำความเข้าใจร่วมกันว่าระบบนี้ไม่เหมาะสมกับทุกอุตสาหกรรม และกับชนิดของการดำเนินงานการติดตั้งต้องพิจารณาใช้สำหรับงานที่มีการผลิตแบบซ้ำบ่อย ๆ ในรูปการผลิตแบบปริมาณมาก (Mass) ซึ่งโตโยต้าผลิตชิ้นส่วนเองเฉพาะส่วนที่มีปริมาณการใช้งานสูง ที่มีประมาณ 1,000 รายการเท่านั้น โดยชิ้นส่วนย่อยจะถูกส่งไปยังผู้รับเหมารายอื่นที่สามารถทำงานได้ในชุดทำงานเล็ก ๆ การติดตั้งระบบเหมาะสมสำหรับสินค้าที่รายการสินค้ามีน้อยแต่คำสั่งซื้อปริมาณมาก อุปสงค์ต้องคงที่ และคำสั่งซื้อมีรายการสินค้าที่เป็นเฉพาะตัว จะทำให้การใช้งานประสบความสำเร็จได้ ถ้าเป็นร้านรับทำสินค้าประเภททำตามคำสั่ง (Make to order) จะยุ่งยากในการควบคุมด้วยระบบนี้ ฉะนั้นการติดตั้ง

ให้ประสบความสำเร็จต้องพิจารณาประเภทกระบวนการ ชนิดของสินค้า ระบบสั่งซื้อ และความเป็นไปได้ของผู้ขายปัจจัยการผลิต การดำเนินการจัดการผลิตแบบทันเวลาพอดี ได้เปลี่ยนแปลงโฉมหน้าในการผลิตของทั่วโลก เริ่มจากโตโยต้าที่พยายามกำจัดของเสียในการผลิต ซึ่งส่วนหนึ่งจากสินค้าคงคลัง เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องระบบนี้ใช้ในการผลิตที่แต่ละล็อตมีขนาดเล็ก (Lean production) ซึ่งทั้งศาสตร์ทั้งศิลป์ที่มีเทคนิคมาเกี่ยวข้อง ข้อได้เปรียบเป็นเครื่องมือในการทำให้เกิดการบูรณาการเทคนิค เข้าสู่เป้าหมาย ทำให้การดำเนินในระบบการดำเนินการจัดการเรียบง่ายขึ้น ในระบบนี้พนักงาน เครื่องจักรจะมีความยืดหยุ่นสูง สามารถทำงานได้หลายหน้าที่เป็นวิธีการรักษาระบบการปรับปรุงกระบวนการเครื่องจักรก็เช่นเดียวกัน ต้องสามารถทำงานได้หลายอย่าง ซึ่งส่วนมากใช้การวางผังเซลล์ทำงานแบบตัวยู และสามารถทำให้ชิ้นส่วนงานไหลอย่างต่อเนื่องผลย้อนกลับเป็นสิ่งสำคัญในการผลิตติดต่อกับผู้ขายเช่นกัน เช่น เมื่อพบว่ามีปัญหาเรื่องของส่งมาล่าช้าไม่ทันเวลาก็ต้องแจ้งให้ผู้ขายปรับปรุงเวลารอคอย หรืออาจใช้วิธีการแก้ไขปัญหาให้ลดน้อยลงด้วยการเก็บสินค้าไว้เผื่อขาดมือ เพื่อสำรองใช้ในช่วงที่การส่งสินค้าจากผู้ขายหรือการผลิตชิ้นส่วนจากฝ่ายผลิตยังไม่เสร็จทันใช้ นอกจากนี้การวางแผนความต้องการวัสดุยังเชื่อมโยงกับการวางแผนความต้องการกำลังผลิตซึ่งใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการรวบรวมข้อมูลและประมวลผลเช่นกัน การวางแผนความต้องการกำลังการผลิตเป็นวิธีการวางแผนกำลังการผลิตในระยะสั้นและปานกลางสำหรับธุรกิจที่ใช้ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุโดยเฉพาะ

หน้าที่ของการวางแผนและควบคุมการผลิต

หน้าที่ในงานบริหารจัดการกระบวนการผลิต สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ด้วยกัน คือ การวางแผนการผลิต (Production planning) การควบคุมการผลิต (Production controlling) และการดำเนินการจัดการวัสดุคงคลัง (Inventory management) โดยแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การวางแผนการผลิต (Production planning) ได้แก่ กำหนดและจัดหาปัจจัยในการผลิตที่จำเป็นต้องใช้ ได้แก่ วัตถุดิบ พนักงาน เครื่องจักร วิธีการทำงานกำหนดกรรมวิธีของกระบวนการผลิตเพื่อแปรสภาพปัจจัยการผลิตให้เป็นผลผลิตประมาณต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิตกำหนดปริมาณความต้องการของลูกค้า โดยนำข้อมูลจากใบสั่งซื้อและการใช้เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการสินค้าในอนาคตเลือกใช้เครื่องจักรที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพวางแผนการผลิตโดยรวมเป็นการวางแผนระยะปานกลาง ในช่วงเวลา 3-18 เดือน จัดตารางการผลิตหลัก ที่เรียกว่า Master production schedule (MPS) วางแผนระยะสั้น ได้แก่ จัดตารางการดำเนินงาน การกำหนดงาน และจัดลำดับงาน

2. การควบคุมการผลิต (Production controlling) ได้แก่ สั่งผลิตตามแผนการผลิตและตารางการผลิตประสานงานต่าง ๆ ในกระบวนการผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตตามลักษณะที่กำหนดไว้

ติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินการผลิตดูแลให้มีการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ปรับปรุงวิธีการทำงานให้เป็นมาตรฐานโดยใช้เทคนิคการศึกษางานอุตสาหกรรม

3. การดำเนินการจัดการวัสดุคงคลัง (Inventory management) ได้แก่ สั่งผลิตหรือซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วนกำหนดปริมาณการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตที่ทำให้ต้นทุนต่ำที่สุดกำหนดจุดสั่งซื้อหรือสั่งผลิต หรือที่เรียกว่า Re-order point ทำให้ทราบว่ามีความจำเป็นต้องสั่งซื้อวัตถุดิบหรือสั่งผลิตชิ้นส่วนเมื่อใดควบคุมดูแลคลังสินค้า บันทึกรายการรับ-จ่ายวัสดุคงคลังเลือกผู้ขายวัตถุดิบและผู้ส่งมอบชิ้นส่วนที่มีความน่าเชื่อถือจากการประเมินผู้ขายวัตถุดิบและผู้ส่งมอบชิ้นส่วน (Supplier assessment) รับวัสดุเข้าคลัง ตรวจสอบว่าได้รับครบตามปริมาณและคุณภาพที่ต้องการ เบิกจ่ายวัตถุดิบและชิ้นส่วนไปใช้ในการผลิต ส่งสินค้าไปยังตัวแทนจำหน่ายและลูกค้าทันตามกำหนดที่ได้สัญญาไว้

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการดำเนินการจัดการสินค้าคงคลัง

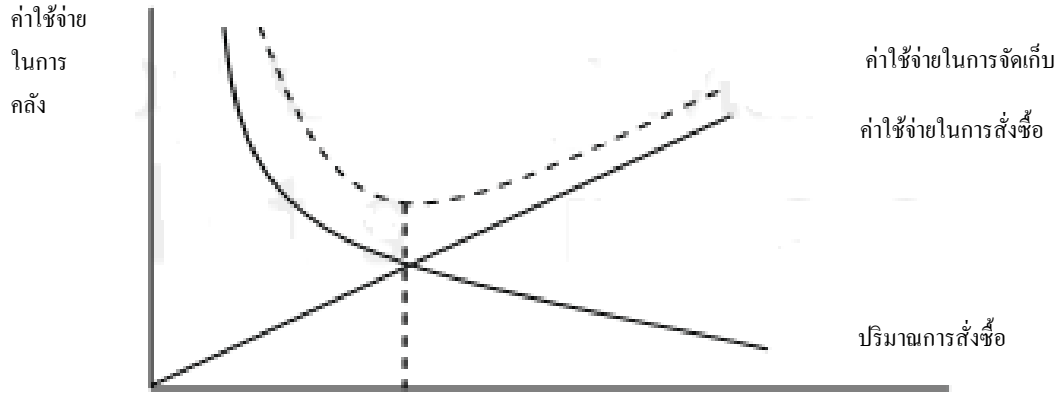
ระบบการบริหารพัสดุคงคลัง (Inventory management system)

พิภพ ลลิตาภรณ์ (2552) ในการบริหารพัสดุคงคลังให้ประสบผลสำเร็จจะต้องมีการกำหนดวิธีปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ซึ่งมักจะเรียกว่า ระบบการบริหารพัสดุคงคลัง โครงสร้างของระบบบริหารพัสดุคงคลังประกอบด้วยชุดของเกณฑ์การตัดสินใจและข้อเสนอแนะสำหรับสถานการณ์ต่าง ๆ ของพัสดุคงคลัง ระบบบริหารพัสดุคงคลังจะใช้ประโยชน์จากขีดความสามารถในการประมวลสารสนเทศเพื่อพิจารณาถึงลักษณะของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาการวางแผน โดยใช้สารสนเทศเหล่านี้ในการระบุเกี่ยวกับตัวแปรตัดสินใจต่าง ๆ หลังจากนั้นระบบจะทำการตัดสินใจด้วยตนเองบนพื้นฐานของตัวแบบ (Model) ของบางสถานการณ์ที่ไม่มีโครงสร้างที่ชัดเจน ระบบก็จะจัดเตรียมสารสนเทศที่มีความเกี่ยวข้องกันเพื่อให้ผู้ตัดสินใจใช้ดุลยพินิจจัดหามาตรการที่ประหยัดกับสถานการณ์นั้น ๆ

การบริหารสินค้าคงคลัง

การบริหารสินค้าคงคลังให้มีประสิทธิภาพ ได้แก่ การติดตามสินค้าคงคลัง การตัดสินใจว่าต้องสั่งซื้อสินค้าคงคลังเมื่อใดและเท่าไร สิ่งที่จะเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพได้แก่การประมาณที่มีเหตุผลเกี่ยวกับต้นทุนการเก็บรักษา ต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนเมื่อสินค้าคงคลังขาดมือ เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ ระบบขนาดการสั่งซื้อ (Economic order quantity: EOQ) ระบบนี้ใช้กับสินค้าคงคลังที่มีลักษณะของความต้องการที่เป็นอิสระ ไม่เกี่ยวข้องกับความต้องการสินค้าตัวอื่น จึงต้องวางแผนพิจารณาความต้องการอย่างเป็นเอกเทศด้วยวิธีการพยากรณ์อุปสงค์ของลูกค้าเพื่อให้สอดคล้องโดยตรงกับระบบการสั่งซื้อที่ประหยัดหรือมีประสิทธิภาพ และพิจารณาต้นทุนรวมของสินค้า

คงคลังที่ต่ำที่สุดเป็นสำคัญ จึงกำหนดระดับปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งที่เรียกว่า “ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดหรือมีประสิทธิภาพ” ดังภาพที่ 2-7 จุดต่ำสุดของเส้นปะคือปริมาณสินค้าคงคลังที่ประหยัดที่สุด



ภาพที่ 2-7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (ชุมพล ศฤงคารศิริ, 2551, หน้า 81)

การหาขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดหรือมีประสิทธิภาพ (EOQ) และต้นทุน (TC) หาได้จาก

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DCo}{Cc}}$$

$$TC = \left[\frac{D}{Q}\right] Co + \left[\frac{Q}{2}\right] Cc$$

EOQ = ขนาดของการสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัด (Q*)

D = อุปสงค์หรือความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)

Co = ต้นทุนการสั่งซื้อหรือต้นทุนการตั้งเครื่องจักรใหม่ต่อครั้ง (บาท)

Cc = ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี (บาท)

Q = ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง (บาท)

TC = ต้นทุนสินค้าคงคลังโดยรวม (บาท)

ในระบบการดำเนินงานเพื่อให้สามารถสนองตอบความต้องการของลูกค้าได้ทันที จะมีสินค้าคงคลังสำรองเผื่อไว้ กันสินค้าขาดซึ่งเรียกว่า สต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety stock)

ปริมาณที่สำรองไว้ขึ้นอยู่กับนโยบายขององค์กรหรือระดับการให้บริการ (Srevice level) จุดสั่งซื้อใหม่และสต็อกเพื่อความปลอดภัยหาได้จาก

จุดสั่งซื้อใหม่ = (อัตราความต้องการ x รอบเวลา) + สินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย

$= (\text{dxL}) + Z\sqrt{L}(\sigma_d)$

โดยที่ d = อัตราความต้องการสินค้าโดยเฉลี่ย

L = รอบเวลาคงที่

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

σ_d = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า

โดยค่า Z เป็นข้าเกิดจากการกำหนดระดับบริการหาได้จากตารางสถิติ เช่นที่ ร้อยละ 95 ค่า Z = 1.645

องค์ประกอบของการดำเนินการจัดการสินค้าคงคลัง (The element of inventory management)

คำนาย อภิปรัชญาสกุล (2557) สินค้าคงคลัง (Inventory) จัดเป็นสินทรัพย์หมุนเวียนชนิดหนึ่ง ซึ่งกิจการต้องมีไว้เพื่อขายหรือผลิตในการดำเนินการจัดการดำเนินงาน และการผลิตมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. วัตถุดิบ (Raw material) คือ สิ่งของหรือชิ้นส่วนที่ซื้อมาเพื่อใช้ในการผลิต
2. งานระหว่างกระบวนการผลิต (Work-in-process) เป็นตัวงานที่อยู่ในขั้นตอนการผลิตหรือรอคอยผลิตในขั้นตอนต่อไปโดยที่ยังผ่านกระบวนการผลิตไม่ครบทุกขั้นตอน
3. วัสดุซ่อมบำรุง (Maintenance/ Repair/ Operating Supplies) คือ ชิ้นส่วนหรืออะไหล่เครื่องจักรที่สำรองไว้เผื่อเปลี่ยนเมื่อชิ้นส่วนเดิมเสียหายหรือหมดอายุใช้งาน
4. สินค้าสำเร็จรูป (Finished goods) คือ ปัจจัยการผลิตที่ผ่านทุกกระบวนการผลิตครบถ้วน พร้อมที่จะนำไปขายให้ลูกค้าได้
5. แรงงาน (Labor)
6. เงินลงทุน (Working capital)
7. เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ (Tools, machinery, equipment)

บทบาทของสินค้าคงคลังในซัพพลายเชน (The role of inventory in supply chain management)

สินค้าคงคลังมีวัตถุประสงค์ในการสร้างความสมดุลในซัพพลายเชน เพื่อให้ระดับสินค้าคงคลังต่ำสุด ไม่ส่งผลกระทบต่อระดับการให้บริการ มีปัจจัยนำเข้าของกระบวนการผลิตที่มีความสำคัญ คือวัตถุดิบ ชิ้นส่วนและวัสดุ ซึ่งเรียกรวมกันว่าสินค้าคงคลัง มีองค์ประกอบที่ใหญ่

ที่สุดของต้นทุนการผลิต ผลิตภัณฑ์หลายชนิด การที่สินค้าคงคลังที่เพียงพอยังเป็นการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าได้ทันเวลา จะเห็นได้ว่าสินค้าคงคลังมีความสำคัญต่อกิจกรรมหลักของธุรกิจเป็นอย่างมาก การดำเนินการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลกระทบต่อผลกำไรจากการประกอบการโดยตรง ซึ่งในปัจจุบันนี้มีการนำเอาระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์มาจัดการข้อมูลของสินค้าคงคลัง เพื่อให้เกิดความถูกต้อง แม่นยำ และทันเวลามากยิ่งขึ้น การจัดซื้อสินค้าคงคลังมาในคุณสมบัติที่ตรงตามความต้องการ ปริมาณเพียงพอ ราคาเหมาะสม ทันเวลาที่ต้องการ โดยซื้อจากผู้ขายที่ไว้วางใจ และนำส่งยังสถานที่ที่ถูกต้องตามหลักการจัดซื้อที่ดีที่สุด (Best buy) เป็นจุดเริ่มต้นของการดำเนินการจัดการสินค้าคงคลัง ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักอยู่ 2 ประการใหญ่ คือ

1. สามารถมีสินค้าคงคลังบริการลูกค้าในปริมาณที่เพียงพอ และทันต่อความต้องการของลูกค้าเสมอ เพื่อสร้างยอดขายและรักษาระดับของส่วนแบ่งตลาดได้
2. สามารถลดระดับการลงทุนในสินค้าคงคลังต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลงด้วย

แต่วัตถุประสงค์สองข้อนี้จะขัดแย้งกันเอง เพราะการลงทุนในสินค้าคงคลังต่ำที่สุดมักจะต้องใช้วิธีลดระดับสินค้าคงคลังให้เหลือแค่เพียงพอใช้ป้อนกระบวนการผลิต เพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตได้โดยไม่หยุดชะงัก แต่ระดับสินค้าคงคลังที่ต่ำเกินไปก็ทำให้บริการลูกค้าไม่เพียงพอหรือไม่ทันใจลูกค้า ในทางตรงกันข้าม การถือสินค้าคงคลังไว้มากเพื่อผลิตหรือส่งให้ลูกค้าได้เพียงพอและทันเวลาเสมอ ก็ทำให้ต้นทุนสินค้าคงคลังสูงขึ้น ดังนั้นการดำเนินการจัดการสินค้าคงคลังโดยการรักษาความสมดุลของวัตถุประสงค์ทั้งสองข้อนี้จึงไม่ใช่เรื่องง่าย เพราะการบริหารการผลิตในปัจจุบันจะต้องคำนึงถึงคุณภาพเป็นหลักสำคัญ ในการบริการลูกค้าที่ดีก็เป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณภาพที่ดี ส่งผลให้ลูกค้ามีความพึงพอใจด้วย ซึ่งเปรียบได้ว่าการมีสินค้าคงคลังในระดับสูงจะเป็นประโยชน์กับกิจการในระยะยาวมากกว่า เพราะจะรักษาลูกค้าและส่วนแบ่งตลาดได้ดี แต่ส่งผลทำให้เกิดต้นทุนสินค้าคงคลังที่สูงเช่นกัน จึงทำให้ต้นทุนการผลิตสูงด้วย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลให้ไม่สามารถต่อสู้กับคู่แข่งในด้านราคาได้ บริษัทจึงต้องดำเนินกิจกรรมที่ทำให้เกิดต้นทุนต่ำ คุณภาพดี และบริการที่ดีด้วย

ประโยชน์ของสินค้าคงคลัง (Benefit of inventory) มีหลายแนวทาง ดังนี้

1. ตอบเสนอความต้องการของลูกค้าที่ประมาณการไว้ในแต่ละช่วงเวลาทั้งในและนอกฤดูกาล โดยธุรกิจต้องเก็บสินค้าคงคลังไว้ในคลังสินค้า

2. รักษาการผลิตให้มีอัตราคงที่สม่ำเสมอ เพื่อรักษาระดับการว่าจ้างแรงงาน การเดินเครื่องจักร ฯลฯ ให้สม่ำเสมอได้ โดยจะเก็บสินค้าที่ขายไม่หมดในช่วงขายไม่ดีไว้ขายตอนช่วงขายดีซึ่งช่วงนั้นอาจจะผลิตไม่ทันขาย

3. ทำให้ธุรกิจได้ส่วนลดปริมาณจากการจัดซื้อจำนวนมากต่อครั้ง ป้องกันการเปลี่ยนแปลงราคาและผลกระทบจากเงินเฟ้อ

4. ป้องกันไม่เพียงพอสินค้าด้วยการเก็บเพื่อความปลอดภัย (Safety stock) ซึ่งในกรณีที่เกิดความล่าช้าจากเวลารอคอยหรือบังเอิญได้คำสั่งซื้อเพิ่มขึ้นกระทันหัน

5. ทำให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินการต่อเนื่องอย่างราบรื่น ไม่มีการหยุดชะงักเพราะของขาดมือจนเกิดความเสียหายแก่กระบวนการผลิต ซึ่งจะทำให้พนักงานว่างงาน เครื่องจักรถูกปิด ผลิตไม่ทัน คำสั่งซื้อของลูกค้า

อุปสงค์ (Demand) จุดเริ่มต้นของการดำเนินการจัดการสินค้าคงคลัง จะเริ่มจากอุปสงค์ของลูกค้า เพื่อจัดการให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า โดยอุปสงค์แบ่งเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1. อุปสงค์แปรตาม (Dependent demand) เป็นอุปสงค์ของวัตถุดิบ ชิ้นส่วน และสินค้าที่ใช้ต่อเนื่องในกระบวนการผลิต ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะอาจส่งผลเสียหายอย่างรุนแรงถ้าขาดวัตถุดิบประเภทนี้ เช่น ถ้าโรงงานประกอบสารเคมีขาดหายไปแม้แต่ชนิดเดียวก็จะทำให้โรงงานหยุดทันที

2. อุปสงค์อิสระ (Independent demand) เป็นอุปสงค์ของวัตถุดิบ ชิ้นส่วน และสินค้าที่ไม่ใช้ต่อเนื่องในกระบวนการผลิต ส่วนจำหน่ายให้ลูกค้าโดยตรง ถ้าไม่มีอาจจะเสียโอกาสและถูกปรับ

สินค้าคงคลังและการดำเนินการจัดการคุณภาพ (Inventory and quality management) การดำเนินการจัดการคุณภาพเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบุคคลสองกลุ่ม คือ ลูกค้า และเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยทั้งสองฝ่ายตกลงกัน โดยลูกค้าจะพิจารณาเรื่องลักษณะสินค้า ราคาที่สามารถซื้อได้ และเวลาที่ส่งมอบ ในทางตรงกันข้ามเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องจัดหาทรัพยากรที่เป็นปัจจัยนำเข้า ไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบ แรงงาน เครื่องจักร และเงิน เพื่อนำมาผลิตให้มีสินค้าตามที่ลูกค้าต้องการ ในต้นทุนที่ดีไม่ขาดทุน และจัดส่งให้ลูกค้าทันเวลา โดยไม่เสียค่าปรับ ซึ่งปัญหาส่วนมากในซัพพลายเชนจะเกิดจากปัจจัยภายนอก ไม่ว่าเป็นเศรษฐกิจ สังคม การเมือง คู่แข่ง ลูกค้า ผู้ขายปัจจัยการผลิตจึงเกิดการจัดเก็บสินค้าคงคลังเพื่อรองรับระบบคุณภาพ

ต้นทุนของสินค้าคงคลัง (Inventory cost) มี 4 ชนิด คือ

1. ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering cost) เป็นค่าใช้จ่ายเพื่อให้ได้มาสินค้าคงคลังที่ต้องการ มีความแปรตามจำนวนครั้งของคำสั่งซื้อ แต่ไม่แปรตามปริมาณสินค้าคงคลัง เนื่องจาก

คำสั่งซื้อของมากในแต่ละครั้ง ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อก็ยังคงเท่าเดิม แต่ถ้ากรณียิ่งสั่งซื้อบ่อยครั้งเท่าไร ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะยิ่งสูงขึ้นตามจำนวนครั้งที่ทำการสั่งซื้อเท่านั้น ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น อันได้แก่ ค่าเอกสารใบสั่งซื้อ ค่าจ้างพนักงานแผนกจัดซื้อ ค่าโทรศัพท์เพื่อการติดต่อสื่อสาร ค่าจัดการด้านการขนส่งสินค้า ค่าใช้จ่ายในการตรวจรับของและเอกสาร ค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ในการนำของออกจากศุลกากร ค่าใช้จ่ายสำหรับการชำระเงิน และอื่นที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

2. ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Carrying cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการมีสินค้าคงคลังและการรักษาสภาพสินค้าคงคลังให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้งานได้ปกติ มีความผันแปรตามปริมาณสินค้าคงคลัง และระยะเวลาที่เก็บสินค้าคงคลังนั้นไว้ ซึ่งได้แก่ ต้นทุนที่จมอยู่กับสินค้าคงคลัง ทำให้เกิดดอกเบี้ยจ่าย

3. ค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าไม่เพียงพอ (Shortage cost หรือ Stock out cost) ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการมีสินค้าคงคลังไม่เพียงพอต่อการผลิตหรือการขาย ทำให้ลูกค้ายกเลิกคำสั่งซื้อ ขาดรายได้ที่ควรได้ กิจการเสียชื่อเสียง กระบวนการผลิตหยุดชะงัก เกิดการว่างงานของเครื่องจักรและพนักงาน ฯลฯ ค่าใช้จ่ายนี้จะแปรผกผันกับปริมาณสินค้าคงคลังที่ถือไว้ นั่นคือ ถ้าถือสินค้าคงคลังไว้มากจะไม่เกิดการไม่เพียงพอ แต่ถ้าถือสินค้าคงคลังไว้น้อยก็อาจเกิดโอกาสที่จะเกิดการไม่เพียงพอได้มากกว่า และมีค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าไม่เพียงพอนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณการไม่เพียงพอ รวมทั้งระยะเวลาที่เกิดการไม่เพียงพอขึ้นด้วยค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าไม่เพียงพอได้แก่ ค่าสั่งซื้อของล็อตพิเศษทางอากาศเพื่อนำมาใช้แบบฉุกเฉิน ค่าปรับเนื่องจากสินค้าให้ลูกค้าล่าช้า ค่าเสียโอกาสในการขาย ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเสียค่าความนิยม (Goodwill) ฯลฯ

4. ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่ (Setup cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการที่เครื่องจักรจะต้องเปลี่ยนการทำงานหนึ่งไปทำงานอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งจะเกิดการว่างงานชั่วคราว สินค้าคงคลังจะถูกทิ้งให้รอกระบวนการผลิตที่จะตั้งใหม่ ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่นี้จะมีลักษณะเป็นต้นทุนคงที่ต่อครั้ง ซึ่งจะขึ้นอยู่กับขนาดของล็อตการผลิต ถ้าผลิตเป็นล็อตใหญ่มีการตั้งเครื่องใหม่นานครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องใหม่ก็จะต่ำ แต่ยอดสะสมของสินค้าคงคลังจะสูง ถ้าผลิตเป็นล็อตเล็กมีการตั้งเครื่องใหม่บ่อยครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องใหม่ก็จะสูง แต่สินค้าคงคลังจะมีระดับต่ำลง และสามารถส่งมอบงานให้แก่ลูกค้าได้เร็วขึ้น

ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสินค้าคงคลังเหล่านี้ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาจะมียอดที่สูงขึ้น ถ้ามีระดับสินค้าคงคลังสูง และจะต่ำลงถ้ามีระดับสินค้าคงคลังต่ำ แต่สำหรับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าไม่เพียงพอและค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องใหม่จะมีลักษณะตรงกันข้ามคือจะสูงขึ้นถ้ามีระดับสินค้าคงคลังต่ำ และจะต่ำลงถ้ามีระดับสินค้าคงคลังสูง ดังนั้นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับ

สินค้าคงคลังที่ต่ำสุด ณ ระดับที่ค่าใช้จ่ายทุกตัวรวมกันแล้วต่ำสุด ซึ่งจะกล่าวถึงต่อไปในหัวข้อการดำเนินการจัดการสินค้าคงคลัง โดยใช้ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดหรือมีประสิทธิภาพ (EOQ)

ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory control system)

ความยากอันหนักประการหนึ่งของการดำเนินการจัดการสินค้าคงคลังคือ การลงบัญชีและตรวจนับสินค้าคงคลัง เพราะแต่ละธุรกิจจะมีสินค้าคงคลังหลายชนิด แต่ละชนิดอาจมีความหลากหลาย เช่น ขนาดรูปถ่าย สีผ้า ซึ่งทำให้การตรวจนับสินค้าคงคลังต้องใช้พนักงานจำนวนมาก เพื่อให้ได้จำนวนที่ถูกต้อง ภายใต้ระยะเวลาที่กำหนด เพื่อที่จะได้ทราบว่าชนิดของสินค้าคงคลังที่เริ่มขาดมือต้องซื้อมาเพิ่ม และปริมาณการซื้อที่เหมาะสม ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังที่มีอยู่ 3 วิธี คือ

1. ระบบคลังสินค้าอย่างต่อเนื่อง (Continuous inventory system) เป็นระบบคลังสินค้าที่มีวิธีการลงบัญชีทุกครั้งที่มีการรับและจ่ายของ ทำให้บัญชีคุมยอดแสดงยอดคงเหลือที่แท้จริงของสินค้าคงคลังอยู่เสมอ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการควบคุมสินค้าคงคลังรายการที่สำคัญที่ปล่อยให้ขาดมือไม่ได้ แต่ระบบนี้เป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายด้านงานเอกสารค่อนข้างสูง และต้องใช้พนักงานจำนวนมากจึงดูแลการรับจ่ายได้ทั่วถึง ในปัจจุบันการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้กับงานสำนักงานและบัญชี สามารถช่วยแก้ไขปัญหาในข้อนี้ โดยการใช้รหัสแท่ง (Bar code) หรือรหัสสากลสำหรับผลิตภัณฑ์ (EAN13) ติดบนสินค้าแล้วใช้เครื่องอ่านรหัสแท่ง (Laser scanner) ซึ่งวิธีนี้นอกจากจะมีความถูกต้อง แม่นยำ เที่ยงตรงแล้ว ยังสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลของการดำเนินการจัดการสินค้าคงคลังในซัพพลายเชนของสินค้า (Supply chain management) ได้อีกด้วย

2. ระบบคลังสินค้าเมื่อสิ้นงวด (Periodic inventory system) เป็นระบบคลังสินค้าที่มีวิธีการลงบัญชีเฉพาะในช่วงเวลาที่กำหนดไว้เท่านั้น เช่น ตรวจนับและลงบัญชีทุกปลายสัปดาห์หรือปลายเดือน เมื่อถูกเบิกไปก็จะมีการสั่งซื้อเข้ามาเติมให้เต็มระดับที่ตั้งไว้ ระบบนี้จะเหมาะกับสินค้าที่มีการสั่งซื้อและเบิกใช้เป็นช่วงเวลาที่แน่นอน เช่น ร้านขายหนังสือของซีเอ็ดจะมีการสำรวจยอดหนังสือในแต่ละวัน และสรุปยอดตอนสิ้นเดือน เพื่อดูปริมาณหนังสือคงค้างในร้านและคลังสินค้า ยอดหนังสือที่ต้องเตรียมจัดส่งให้แก่ร้านตามที่ต้องการสั่งซื้อ

โดยทั่วไปแล้วระบบคลังสินค้าเมื่อสิ้นงวดมักจะมีระดับสินค้าคงคลังคงเหลือสูงกว่าระบบคลังสินค้าอย่างต่อเนื่อง เพราะจะมีการเผื่อสำรองการขาดมือโดยไม่คาดคิดไว้ก่อนล่วงหน้าบ้าง และระบบนี้จะทำให้มีการปรับปริมาณการสั่งซื้อใหม่ เมื่อความต้องการเปลี่ยนแปลงไปด้วย การเลือกใช้ระบบคลังสินค้าแบบต่อเนื่องและระบบคลังสินค้าเมื่อสิ้นงวด มีข้อดีของแต่ละแบบดังนี้

2.1 ข้อดีของระบบคลังสินค้าแบบต่อเนื่อง

2.1.1 มีสินค้าคงคลังเผื่อขาดมือน้อยกว่า โดยจะเผื่อสินค้าไว้เฉพาะช่วงเวลารอคอยเท่านั้นแต่ระบบเมื่อสิ้นงวดต้องเผื่อสินค้าไว้ทั้งช่วงเวลารอคอย และเวลาระหว่างการสั่งซื้อแต่ละครั้ง

2.1.2 ใช้จำนวนการสั่งซื้อคงที่ซึ่งจะทำให้ได้ส่วนลดปริมาณได้ง่าย

2.1.3 สามารถตรวจสินค้าคงคลังแต่ละตัวอย่างอิสระ และเจาะจงเข้มงวดเฉพาะรายการที่มีราคาแพงได้

2.2 ข้อดีของระบบคลังสินค้าเมื่อสิ้นงวด

2.2.1 ใช้เวลาน้อยกว่าและเสียค่าใช้จ่ายในการควบคุมน้อยกว่าระบบต่อเนื่อง

2.2.2 เหมาะกับการสั่งซื้อของจากผู้ขายรายเดียวกันหลาย ๆ ชนิด เพราะจะได้ลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเอกสาร ลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ และสะดวกต่อการตรวจนับยิ่งขึ้น

2.2.3 ค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลสินค้าคงคลังต่ำกว่า

3. ระบบการจำแนกสินค้าคงคลังเป็นหมวดเอบีซี (ABC) ระบบนี้เป็นวิธีการจำแนกสินค้าคงคลัง ออกเป็นแต่ละประเภทโดยพิจารณาปริมาณและมูลค่าของสินค้าคงคลังแต่ละรายการเป็นเกณฑ์เพื่อลดภาระในการดูแล ตรวจนับ และควบคุมสินค้าคงคลังที่มีอยู่มากมาย ซึ่งถ้าควบคุมทุกรายการอย่างเข้มงวดเท่าเทียมกัน จะเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมากเกินความจำเป็น เพราะในบรรดาสินค้าคงคลังทั้งหลายของแต่ละธุรกิจมักจะเป็นไปตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

A เป็นสินค้าคงคลังที่มีปริมาณน้อย (ร้อยละ 5-15 ของสินค้าคงคลังทั้งหมด) แต่มีมูลค่ารวมค่อนข้างสูง (ร้อยละ 70-80 ของมูลค่าทั้งหมด)

B เป็นสินค้าคงคลังที่มีปริมาณปานกลาง (ร้อยละ 30 ของสินค้าคงคลังทั้งหมด) และมีมูลค่ารวม ปานกลาง (ร้อยละ 15 ของมูลค่าทั้งหมด)

C เป็นสินค้าคงคลังที่มีปริมาณมาก (ร้อยละ 50-60 ของสินค้าคงคลังทั้งหมด) แต่มีมูลค่ารวมค่อนข้างต่ำ (ร้อยละ 5-10 ของมูลค่าทั้งหมด)

แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการพยากรณ์ (Forecasting)

การพยากรณ์ หมายถึง กระบวนการในการคาดเดาเหตุการณ์ในอนาคตหรือเหตุการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้น เช่น การพยากรณ์อากาศ การพยากรณ์ดวงชะตา การพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้า การพยากรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเชิงธุรกิจภายในองค์กรธุรกิจต่าง ๆ มักเชื่อมโยงกับการผลิตสินค้า การให้บริการ การควบคุมวัสดุคงคลังและสินค้าคงคลัง บุคลากร และปัจจัยในการผลิตต่าง ๆ

การพยากรณ์สามารถแบ่งได้หลายประเภท ถ้าแบ่งตามระยะเวลาในการพยากรณ์สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท คล้ายกับประเภทของการวางแผนดังนี้

1. การพยากรณ์ระยะสั้น (Short-term forecasting) มักจะอยู่ในช่วงเวลาไม่เกิน 1 ปี ตัวอย่างเช่น การพยากรณ์เพื่อจัดตารางการผลิต หรือการกำหนดงานให้กับพนักงานหรือหน่วยผลิต

2. การพยากณ์ระยะปานกลาง (Intermediate forecasting) อยู่ในช่วงเวลา 3 เดือนถึง 3 ปี เช่น การวางแผนการขาย การจัดสรรงบประมาณ การวางแผนการผลิต

3. การพยากรณ์ระยะยาว (Long-term forecasting) มักจะมีระยะเวลามากกว่า 3 ปีขึ้นไป เช่น การวางแผนขายผลิตภัณฑ์ใหม่ การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานใหม่

การพยากรณ์มีขั้นตอนพื้นฐานอยู่ทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการพยากรณ์ว่าต้องอการพยากรณ์เพื่ออะไร ต้องการผลลัพธ์จากการพยากรณ์เมื่อไร วัตถุประสงค์ของการพยากรณ์นำมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดข้อมูลที่ต้องใช้ สามารถจัดสรรทรัพยกรที่จำเป็นในการพยากรณ์ รวมทั้งกำหนดระดับความแม่นยำของการพยากรณ์ที่ต้องการ

2. กำหนดระยะเวลาในการพยากรณ์ เนื่องจากยิ่งพยากรณ์ในช่วงเวลานานขึ้นมากเท่าไร ความแม่นยำของการพยากรณ์จะลดลงเท่านั้น

3. เลือกวิธีการพยากรณ์ที่ประหยัด เช่น การเลือกระหว่างการพยากรณ์เชิงปริมาณกับการพยากรณ์เชิงคุณภาพ รวมทั้งเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล

4. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

5. ทำการพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์ที่เลือกไว้

6. ติดตามผลการพยากรณ์ คำนวณค่าความแม่นยำ เพื่อตรวจสอบว่าวิธีการพยากรณ์สามารถใช้ได้ผลดีและตรงกับระดับความแม่นยำที่ต้องการ หากพบว่าผลจากการพยากรณ์มีความผิดพลาดมากขึ้น จำเป็นต้องวิเคราะห์ข้อมูลหาวิธีการพยากรณ์ใหม่ที่มีความประหยัดมากยิ่งขึ้น

วิธีการพยากรณ์ความต้องการสินค้า สามารถแบ่งได้เป็น 2 วิธี คือ การพยากรณ์เชิงคุณภาพ และการพยากรณ์เชิงปริมาณ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative method)

การพยากรณ์เชิงคุณภาพ นิยมใช้ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลยอดขายในอดีตเลย หรือมีเพียงเล็กน้อย หรือสภาพการณ์ขายสินค้ายังประเมินไม่ได้ เช่น สินค้าตัวใหม่ที่เพิ่งออกสู่ตลาด จากการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ่านเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ นักพยากรณ์ควรต้องมีทั้งประสบการณ์และสัญชาตญาณที่ดี จึงสามารถพยากรณ์ความต้องการสินค้าได้อย่างแม่นยำ ยกตัวอย่างเช่น สินค้าใหม่

ของบริษัททท่องเที่ยวแห่งหนึ่งเสนอขายแพ็คเกจท่องเที่ยวไปดวงจันทร์ เป็นสินค้าตัวใหม่ที่มีลูกค้าน้อยคนจะรู้จัก ดังนั้น การพยากรณ์อุปสงค์ต้องใช้นักพยากรณ์ที่มีประสบการณ์ สามารถวิเคราะห์แนวโน้มความสนใจและจำนวนลูกค้าที่คาดว่าจะมาซื้อบริการนี้ในอนาคต

พิภพ ลลิตาภรณ์ (2555) กล่าวว่า กำลังการผลิตหมายถึงขีดความสามารถสูงสุดของกระบวนการผลิตในอันที่จะผลิตสินค้าออกมาได้มากที่สุดในคาบเวลาที่กำหนด โดยปกติธรรมดาทั่วไปบริษัทใด ๆ ย่อมประสงค์จะให้มีสินค้าออกมาจำหน่ายในปริมาณพอดีกับจำนวนที่ได้พยากรณ์ไว้ เมื่อมีการพยากรณ์ยอดขายไว้ล่วงหน้า การเตรียมกำลังการผลิตไว้ล่วงหน้าจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ต้องกระทำด้วย กระนั้นก็ดีกำลังการผลิตที่ว่านี้ค่อนข้างจะมีความยืดหยุ่นเป็นอันมาก ระบบการผลิตชุดหนึ่ง ถ้าให้ปฏิบัติงานวันละหนึ่งกะจะผลิตสินค้าออกมาได้จำนวนหนึ่ง แต่ถ้าเพิ่มจำนวนกะต่อวันขึ้นมาอีกหรือให้มีการทำงานล่วงเวลา ขีดความสามารถสูงสุดของระบบการผลิตเดียวกันนี้จะเปลี่ยนแปลงไปอีกจำนวนหนึ่ง ด้วยเหตุนี้นักวางแผนกำลังการผลิตจึงต้องพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ อย่างรอบด้าน ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยทั่วไปการวางแผนกำลังการผลิตจะประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

หนึ่ง การพยากรณ์ยอดขายหรือพยากรณ์อุปสงค์

สอง การหากำลังการผลิตที่จำเป็นต้องใช้

สาม การกำหนดแนวทางการจัดหากำลังการผลิตขึ้นมาเป็นทางเลือก

สี่ การวิเคราะห์ผลกระทบในเชิงเศรษฐกิจของทางเลือกต่าง ๆ

ห้า การวิเคราะห์ความเสี่ยงและผลตกระทบเชิงยุทธศาสตร์ของทางเลือกต่าง ๆ

หก การตัดสินใจนำเอาทางเลือกไปอนุวัต

การวางแผนกำลังการผลิต ตามพฤติกรรมของยอดขายมี 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

ลักษณะที่หนึ่ง กรณียอดชายมีการเคลื่อนไหวขึ้นลงไม่สม่ำเสมอ

ลักษณะที่สอง กรณียอดขายมีการเคลื่อนไหวขึ้นลงอย่างสม่ำเสมอและแน่นอน

ลักษณะที่สาม กรณียอดขายมีการเคลื่อนไหวขึ้นลงอย่างสม่ำเสมอแต่ไม่แน่นอน

1. การวางแผนกำลังการผลิตกรณียอดขายไม่สม่ำเสมอ

การที่ยอดขายไม่สม่ำเสมอนั้นมีสาเหตุมาจากปัจจัยหลายอย่างเช่น การแข่งขัน วัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ และความจำเป็นของผู้บริโภคที่ต้องซื้อตามฤดูกาล เป็นต้น ปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ เหล่านี้ยิ่งมีความเป็นพลวัตรมากขึ้นเท่าใด การวางแผนยิ่งทวีความสำคัญยิ่งขึ้นในการดำเนินธุรกิจ ความไม่สม่ำเสมอของยอดขาย ก่อนให้เกิดความแปรปรว นของกำลังการผลิตที่ต้องการด้วย แต่บริษัทมีวิธีการดำเนินการจัดการกับสถานการณ์เช่นนี้ได้อย่างน้อยถึงสองวิธี ดังตัวอย่างต่อไปนี้

บริษัทแห่งหนึ่งพยากรณ์พฤติกรรมของยอดขาย ว่า ถ้าบริษัทประสงค์จะให้มีสินค้าเพียงพอต่อการจำหน่ายตลอดเวลา บริษัทอาจเลือกใช้วิธีหนึ่งวิธีใดต่อไปนี้ คือ

วิธีที่หนึ่ง จัดหากำลังการผลิตที่มีขีดความสามารถสูงสุดเท่ากับยอดขายสูงสุดที่จะเกิดขึ้นมาใช้งาน โดยวิธีนี้ บริษัทย่อมสามารถปรับอัตราการผลิตให้สอดคล้องกับยอดขายที่จะเกิดขึ้นโดยการลดอัตราการผลิตลงเมื่อยอดขายตกต่ำและเพิ่มอัตราการผลิตให้สูงขึ้น

วิธีที่สอง จัดหากำลังการผลิตที่มีขีดความสามารถสูงสุดให้พอที่จะผลิตสินค้าส่วนเกินในช่วงยอดขายตกต่ำ ไว้เป็นสินค้าคงคลังสำหรับขายในช่วงยอดขายสูงได้จำนวนพอดี ทั้งนี้โดยใช้อัตราการผลิตอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา

การดำเนินการจัดการตามวิธีที่หนึ่ง หากต้องชำระเงินสดทันทีที่ซื้อระบบการผลิตย่อมส่งผลกระทบต่อฐานะทางเศรษฐกิจของบริษัทไปในทางลบรุนแรงกว่าวิธีที่สองเพราะต้องอาศัยเงินลงทุนในระบบการผลิตมากกว่า แต่วิธีที่สองจะมีต้นทุนในการจัดสรรเงินทุนมารองรับสินค้าคงคลังและอาจมีความเสี่ยงต่อการจะสูญเสียลูกค้ามากกว่าวิธีที่หนึ่ง ถ้าหากจำนวนสินค้าคงคลังที่ผลิตสะสมไว้ไม่พอต่อการขายในช่วงยอดขายสูง

การดำเนินการจัดการให้ยอดขายกับกำลังการผลิตอยู่ในระดับเดียวกันนี้อาจจทำได้โดยการปรับเปลี่ยนอุปสงค์ทางหนึ่ง และการปรับเปลี่ยนอุปทานหรือกำลังการผลิตอีกทางหนึ่ง ซึ่งแต่ละทางอาจใช้วิธีการดังต่อไปนี้

1.1 การปรับเปลี่ยนอุปสงค์ หมายถึง การทำให้อุปสงค์เพิ่มขึ้นหรือลดลงโดยอาศัยตัวแปรต่าง ๆ ที่บริษัทมีขีดความสามารถที่จะควบคุมได้ เช่น การกำหนดราคา การส่งเสริมการตลาด การขอให้ลูกค้ารอคอย การออกผลิตภัณฑ์ให้ครบสาย เป็นต้น

1.1.1 การกำหนดราคา อุปสงค์อาจปรับให้เพิ่มขึ้นหรือลดลงได้โดยการปรับราคาของผลิตภัณฑ์ ถ้ากำหนดราคาให้สูงขึ้นอุปสงค์จะลดลง ถ้ากำหนดราคาให้ต่ำลงอุปสงค์จะสูงขึ้น ดังนั้น เมื่อใดก็ตามที่กำลังการผลิตไม่เพียงพอต่อยอดขาย บริษัทอาจใช้วิธีเพิ่มราคาเพื่อลดยอดขายต่ำลง และในทางกลับกันเมื่อกำลังการผลิตสูงกว่ายอดขาย บริษัทอาจใช้วิธีลดราคาขายลงเพื่อเพิ่มยอดขายให้มากขึ้น ทั้งสองวิธีนี้สามารถปรับยอดขายและกำลังการผลิตมาเท่ากันได้

1.1.2 การส่งเสริมการตลาด การส่งเสริมการตลาดประกอบไปด้วยการโฆษณา การออกข่าวเผยแพร่ การขายโดยบุคคล การส่งเสริมการขาย เป็นเครื่องมือทางการตลาดที่สามารถนำมากระตุ้นยอดขายให้เพิ่มขึ้นได้ในกรณีที่ยอดขายต่ำกว่ากำลังการผลิต ในทางกลับกัน ถ้าลดกิจกรรมการส่งเสริมการตลาดลงในช่วงที่ยอดขายสูงกว่ากำลังการผลิตมาก ยอดขายก็จะต่ำลง

1.1.3 การขอให้ลูกค้ารอคอย เป็นการดำเนินการจัดการกับอุปสงค์ในช่วงยอดขายขึ้นสูงจนไม่สามารถผลิตออกมาได้ทันความต้องการของลูกค้าวิธีหนึ่ง ถ้าลูกค้ายินยอมรอคอย

(อาจโดยการวางเงินมัดจำหรือจองไว้) ย่อมหมายความว่าเมื่อถึงช่วงที่ยอดขายตกต่ำ บริษัทก็ยังสามารถทำการผลิตสินค้าออกจำหน่ายต่อไปได้ แต่ลูกค้าไม่ยินดีที่จะรอคอย ย่อมหมายความว่าบริษัทได้สูญเสียลูกค้าบางส่วนไปแล้ว

1.1.4 การออกผลิตภัณฑ์ให้ครบสาย ในกรณีความไม่สม่ำเสมอของยอดขายแปรผันไปตามฤดูกาล บริษัทอาจรักษาอัตราการผลิตให้สม่ำเสมอได้โดยการแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่ออกมาเพิ่มเติมให้ครบสาย ทั้งนี้โดยใช้กำลังการผลิตที่มีอยู่ ด้วยเหตุนี้โรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าจึงผลิตเครื่องแต่งกายออกมาสำหรับฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว เพื่อให้มีการใช้กำลังการผลิตเต็มขีดความสามารถตลอดปี

1.2 การปรับเปลี่ยนอุปทาน หมายถึง การทำให้อุปทานเพิ่มขึ้นหรือลดลงโดยใช้ปัจจัยหรือตัวแปรต่าง ๆ ที่บริษัทมีขีดความสามารถที่จะควบคุมได้ เช่น การเปลี่นแปลงจำนวนพนักงาน เวลาทำงาน การจ้างพนักงานชั่วคราวหรือพนักงานพิเศษ การสะสมสินค้าคงคลัง การจ้างเหมาช่วง และการจัดเครือข่ายการผลิต เป็นต้น

1.2.1 การเพิ่มหรือลดจำนวนพนักงาน แรงงานเป็นปัจจัยการผลิตอย่างหนึ่ง ถ้าปัจจัยอื่น ๆ คงที่หากเพิ่มจำนวนพนักงานเข้ามาจะทำให้ผลิตสินค้าออกมาได้มากขึ้น หากลดจำนวนพนักงานลงจะทำให้ผลิตสินค้าได้น้อยลง โดยอาศัยความจริงอันนี้บริษัทย่อมสามารถปรับเปลี่ยนอุปทานให้สอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของยอดขายในช่วงเวลาต่าง ๆ ได้ แต่สิ่งที่จะตามมาก็คือต้นทุนในการว่าจ้างหรือเลิกจ้างพนักงาน รวมทั้งจินตภาพของบริษัทที่จะเสื่อมเสียไป เนื่องจากไม่สามารถให้ความมั่นคงในการทำงานแก่พนักงานได้ หลาย ๆ บริษัทจึงใช้วิธีนี้เป็นมาตรการสุดท้ายในการปรับเปลี่ยนอุปทาน

1.2.2 การเพิ่มหรือลดเวลาทำงาน เวลาทำงานอาจนับ เป็นชั่วโมง เป็นกะ เป็นวัน หรือนับเป็นสัปดาห์ก็ได้ การเพิ่มหรือลดเวลาการใช้ระบบการผลิตที่มีขีดความสามารถคงที่ย่อมทำให้ปริมาณสินค้าที่ผลิตออกมารเพิ่มหรือลดจำนวนลงไปด้วยและการเพิ่มเวลาทำงานนี้เองสามารถลดต้นทุนการว่าจ้างพนักงานใหม่ลงได้ ในทางกลับกันการลดเวลาทำงานอาจทำให้ไม่ต้องเลิกจ้างพนักงานอันเป็นการลดต้นทุนในการเลิกจ้าง ส่วนให้พนักงานทำงานล่วงเวลาหรือทำงานในวันหยุดเหมาะสำหรับนำมาใช้ในระยะเวลาสั้น ๆ และการเพิ่มกะในการทำงานย่อมเหมาะกับการนำมาใช้อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลายาวนาน

1.2.3 การจ้างพนักงานชั่วคราวหรือพนักงานพิเศษ พนักงานชั่วคราว ได้แก่ พนักงานที่ว่าจ้างมาทำงานเฉพาะในช่วงระยะเวลาที่ต้องเพิ่มปริมาณการผลิตให้ทันต่อยอดขายที่สูงขึ้น แต่เมื่อยอดขายกลับสู่ภาวะปกติก็จะเลิกจ้างไป โดยวิธีนี้นักบริหารการผลิตสามารถทำให้อุปทานสอดคล้องกับอุปสงค์อยู่เสมอพนักงานพิเศษ หมายถึง พนักงานที่จ้างมาทำงานในช่วงเวลา

นอกเวลาทำงานปกติของพนักงานคนนั้น (Part time) ซึ่งอาจให้ทำต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลาอันยาวนานก็ได้ การจ้างพนักงานชั่วคราวหรือพนักงานพิเศษ เป็นวิธีปรับเปลี่ยนอุปทานที่ได้รับความนิยมมากในบริษัทที่ดำเนินธุรกิจขายบริการ

1.2.4 การสะสมสินค้าคงคลัง หมายถึง สินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตออกมาสะสมไว้ในช่วงที่ยอดขายตกต่ำ เพื่อนำออกจำหน่ายในช่วงที่ยอดขายขึ้นสูง ดังนั้นสินค้าคงคลังจึงเป็นกันชนระหว่างอุปทานกับอุปสงค์ และเป็นตัวช่วยให้ทำการผลิตสินค้าได้ในอัตราที่สม่ำเสมอ

1.2.5 การจ้างเหมาช่วง บริษัทผู้ผลิตสินค้าหรือบริการบางแห่งไม่มีกำลังการผลิตเป็นของตัวเอง หรือมีแต่ไม่พอเพียงต่อยอดขาย อาจใช้วิธีจ้างผู้ผลิตรายอื่นทำการผลิตสินค้าหรือบริการให้ภายใต้ตราหรือเครื่องหมายการค้าของตนเองก็ได้ การจ้างเหมาช่วงนี้ อาจจ้างให้ผลิตชิ้นส่วนบางชิ้นหรือผลิตสินค้าที่สมบูรณ์ทั้งหมดก็ได้ โดยวิธีนี้ บริษัทผู้ว่าจ้างย่อมมีค่าใช้จ่ายแต่เฉพาะทางด้านต้นทุนแปรผัน ส่วนต้นทุนคงที่จะตกเป็นภาระของผู้รับเหมาช่วง

1.2.6 การจัดเครือข่ายการผลิต หมายถึง การร่วมมือกับคู่แข่งขัน ในการช่วยกันผลิตสินค้าหรือบริการให้แก่กันและกัน เมื่ออีกฝ่ายหนึ่งไม่สามารถรับภาระอุปสงค์ของลูกค้าได้เอง แต่เพียงลำพังในระยะเลาที่ยอดขายสูงขึ้น หรือเมื่อขีดความสามารถของตนเองไม่สูงถึงระดับที่จะสนองความต้องการของลูกค้าได้ ตัวอย่างของการจัดเครือข่ายการผลิต ได้แก่ โรงพยาบาลที่มีการส่งผู้ป่วยให้แก่กันและกันเมื่อไม่มีเตียงว่างพอ หรือเมื่อขาดอุปกรณ์การตรวจวินิจฉัยโรคที่ทันสมัย เป็นต้น

ความหมายและความสำคัญของการพยากรณ์

ทรงศิริ แต้มสมบัติ (2549) ให้ความหมายของการพยากรณ์ไว้ว่า หมายถึง การคาดคะเนหรือการทำนายลักษณะการเกิดของเหตุการณ์หรือสภาพการณ์ในอนาคต โดยศึกษารูปแบบการเกิดของเหตุการณ์หรือสภาพการณ์จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมอย่างมีระบบ การพยากรณ์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อบุคคลและองค์กรในงานสาขาต่าง ๆ เช่นการเงิน การบริหาร การขาย ภายใต้สภาพเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบันองค์กรต้องคำนึงถึงคุณภาพของงาน ผลประโยชน์และความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน จึงต้องมีการพัฒนางานเพื่อให้สำเร็จตามเป้าหมาย ซึ่งความสำเร็จจะเกิดขึ้นเมื่อองค์กรมีการวางแผนและการตัดสินใจในการดำเนินงานทั้งระยะสั้นและระยะยาวเพื่อให้ได้ผลที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล การพยากรณ์ที่ดีจะลดความสูญเสียจากการดำเนินงาน ตัวอย่างของความสูญเสียเช่นมีสินค้าคงคลังสูงเกินไป องค์กรใดที่มีระบบการพยากรณ์ดีจะได้เปรียบองค์กรอื่น ๆ ที่ดำเนินธุรกิจเดียวกัน

ประเภทของการพยากรณ์

เทคนิคและวิธี การพยากรณ์แบ่งได้หลายประเภท ได้แก่

1 . แบ่งตามเทคนิคที่ใช้พยากรณ์

1.1 การพยากรณ์เชิงคุณภาพ เป็นวิธีที่อาศัยวิจารณญาณของผู้เชี่ยวชาญ วิธีสอบถามผู้บริหาร วิธีสอบถามจากผู้ซื้อ หรือจากฝ่ายขาย มักใช้พยากรณ์ระยะกลางหรือระยะยาว

1.2 การพยากรณ์เชิงปริมาณ เป็นเทคนิคที่อาศัยข้อมูลในอดีตเป็นหลัก โดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์หรือสถิติมาช่วยการพยากรณ์สิ่งที่ต้องการในอนาคต เทคนิคที่จัดอยู่ในประเภทนี้ได้แก่ วิธีการปรับเรียบ (Exponential Smoothing) วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition) และวิธีวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression analysis)

2 . แบ่งตามลักษณะช่วงเวลาของการพยากรณ์ วิมลิน เหล่าศิริถาวร (2552) กล่าวถึงลักษณะของอุปสงค์หรือความต้องการของตลาด มักมีการเปลี่ยนตามช่วงเวลา กรอบเวลาของการพยากรณ์ โดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 ช่วง ได้แก่

2.1 การพยากรณ์ระยะสั้น (Short-range forecast) ระยะเวลาการพยากรณ์ไม่เกิน 1 ปี หรือไม่เกิน 3 เดือน ใช้วางแผนการจัดซื้อ การจัดตารางการผลิต

2.2 การพยากรณ์ระยะกลาง (Medium-range forecast) ระยะเวลาของการพยากรณ์ระหว่าง 3 เดือน ถึง 3 ปี ใช้วางแผนการขาย การวางแผนการผลิตและงบประมาณ

2.3 การพยากรณ์ระยะยาว (Long-range forecast) ระยะเวลาของการพยากรณ์ 3 ปีขึ้นไป เช่น การวางแผนขยายโรงงาน วางแผนการลงทุนสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่

3 . แบ่งตามลักษณะพฤติกรรมอุปสงค์ สรชัย พิศาลบุตร (2546) กล่าวว่าวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์อนุกรมเวลา เพื่อทราบอิทธิพลหรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว อิทธิพลของการแปรผัน มี 4 ชนิด

3.1 อิทธิพลของการแปรผันตามแนวโน้ม (Trend) จากประชากรที่เพิ่มขึ้น

3.2 อิทธิพลของการแปรผันตามฤดูกาล (Seasoning) เกิดในทำนองเดียวกันในช่วงเวลาเดียวกันของรอบเวลาสั้น ๆ ไม่เกิน 1 ปี

3.3 อิทธิพลของการแปรผันตามวัฏจักร (Cycle) เกิดคล้ายกัน ลักษณะเดียวกันในช่วงเวลายาว เช่น 4 ปี 8 ปี หรือ 20 ปี

3.4 อิทธิพลของการแปรผันตามเหตุการณ์ผิดปกติหรือเหตุการณ์ที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้ เช่น สงครามหรือการเกิดโรคระบาด

วิธีหาค่าพยากรณ์

การพยากรณ์สำหรับธุรกิจที่พบบ่อยจะเป็นการพยากรณ์ระยะกลางหรือระยะสั้น ใช้สำหรับการวางแผนการผลิตและขายสินค้า การหาปริมาณความต้องการสินค้าที่จะศึกษาในงานวิจัยนี้เป็นการพยากรณ์ข้อมูลในเชิงปริมาณเพื่อพยากรณ์ในระยะสั้น เป็นการวิเคราะห์

อนุกรมเวลา ซึ่ง มุกดา แม้นมินทร์ (2549) ให้ความหมายถึงอนุกรมเวลาไว้ว่าอนุกรมเวลาหมายถึงค่าสังเกตที่ทุกหน่วยเวลาติดต่อกันเป็นลำดับ การพยากรณ์โดยใช้ข้อมูลในอดีตที่เป็นอนุกรมเวลานั้นต้องวิเคราะห์หาตัวแบบที่ประหยัดของข้อมูลในอดีตก่อนแล้วจึงประมาณข้อมูลนอกช่วงโดยใช้ตัวแบบนั้น ค่าประมาณนอกช่วงที่ได้คือค่าพยากรณ์ที่ต้องการ ทั้งนี้ภายใต้ข้อสมมติฐานลักษณะของอนุกรมเวลาในอนาคตคล้ายกับในอดีต ดังนั้นการวิเคราะห์อนุกรมเวลาจึงต้องเริ่มที่ลักษณะของอนุกรมเวลา วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลามีหลายวิธีขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลที่วิเคราะห์สำหรับการพยากรณ์ข้อมูลในระดับพื้นฐานที่ใช้กันทั่วไป ยุทธ ไกยวรรณ์ (2549) กล่าวไว้สองวิธี 1) วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ซึ่งเหมาะสำหรับการพยากรณ์ระยะสั้นและค่าของตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนักในหน่วยเวลาขณะที่ทำการพยากรณ์ 2) วิธีปรับเรียบซึ่งวิธีปรับเรียบเป็นการปรับเพิ่มเติมจากวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยใช้หลักการให้น้ำหนักของข้อมูลไม่เท่ากัน ลักษณะของข้อมูลยังคงเป็นข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อย ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล จำนวนข้อมูลควรมีอย่างน้อย 3 รายการ โดยให้ความสำคัญกับข้อมูลล่าสุดมากที่สุด วิธีปรับเรียบยังมีแยกย่อยไปอีกหลายวิธี เช่น วิธีปรับเรียบซิงเกิลเอกซ์โปเนนเชียล วิธีปรับเรียบดับเบิ้ลเอกซ์โปเนนเชียล การพยากรณ์แนวโน้มเชิงเส้นวิธีของโฮล์ท วิธีของวินเตอร์ซึ่งวิธีของวินเตอร์เป็นเทคนิคที่ใช้กับข้อมูลที่มีแนวโน้มและมีอิทธิพลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้องประหยัดกับการพยากรณ์ระยะสั้นถึงปานกลางและต้องมีการกำหนดค่าคงที่ที่ทำให้เรียบ 3 ค่าคือ ค่าคงที่ทำให้เรียบระหว่างข้อมูลกับค่าพยากรณ์ (a) ค่าคงที่ทำให้เลือกระหว่างแนวโน้มจริงกับค่าประมาณการของแนวโน้ม (y) ค่าที่ทำให้เรียบระหว่างค่าฤดูกาลจริงกับค่าประมาณกลางของฤดูกาล (Δ) การคำนวณค่าพยากรณ์วิธีต่าง ๆ (ชุมพล ศฤงคารศิริ, 2551) แสดงไว้ ดังนี้

1. การพยากรณ์โดยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ เป็นหลักการง่าย ๆ ใช้ค่าสังเกตที่ผ่านมาหนึ่งชุดหาค่าเฉลี่ยแล้วใช้ค่าเฉลี่ยนั้นเป็นค่าพยากรณ์สำหรับช่วงเวลาถัดไป เมื่อได้ค่าพยากรณ์จากการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลอนุกรมเวลา ได้หนึ่งค่าก็จะต้องหาค่าพยากรณ์ค่าต่อไปโดยตัดข้อมูลในเวลาแรกสุดของข้อมูลชุดเดิมออกไป แล้วนำข้อมูลตัวใหม่ที่ต่อเนื่องกันเข้ามาแทนเพื่อหาค่าเฉลี่ยสำหรับข้อมูลชุดที่สอง ข้อมูลจำนวนข้อมูลที่เลือกมาหาค่าเฉลี่ยจะเลือกเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับการกำหนดของผู้ทำการพยากรณ์เมื่อเขียนสมการจะได้ดังนี้

$$S_{i+1} = \frac{x_1 + x_{i+1} + \cdots + x_{i-N+1}}{N}$$

S_1 = ค่าพยากรณ์ที่เวลา t

X $_1$ = ค่าสังเกตที่เวลา t

N = จำนวนข้อมูลที่ใช้หาค่าเฉลี่ย

การพยากรณ์โดยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่มีข้อดีที่เป็นวิธีที่ง่ายต่อการคำนวณ ข้อเสียของวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ คือเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการหาข้อมูลค่อนข้างสูง เพราะต้องใช้ค่าสังเกตในอดีตจำนวนมากเท่าที่ต้องการก่อนจึงจะหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ได้ น้ำหนักที่ให้แต่ละค่าสังเกตจะ เท่ากับ $\frac{1}{N}$ แต่ความเป็นจริงแล้วควรให้น้ำหนักกับค่าสังเกตที่เพิ่งผ่านไปมากกว่าค่าสังเกตที่อยู่ก่อนหน้าจึงมีวิธีที่จะให้ค่าน้ำหนักหรือการถ่วงน้ำหนักแก่ค่าสังเกตเรียกอีกชื่อว่า วิธีปรับเรียบเอกซโปเนนเชียล

2. การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียล ใช้หลักการเดียวกับวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แต่จะเพิ่มการให้น้ำหนักข้อมูลแต่ละข้อมูลต่างกัน สำหรับการพยากรณ์หาค่าเฉลี่ยที่เวลา t + 1 โดยมีค่าสังเกตที่เวลา t = X_1 ค่าพยากรณ์ = S_t N คือ จำนวนข้อมูลที่ใช้หาค่าเฉลี่ย

$$S_{i+1} = \left(\frac{1}{N}\right) X_1 + (1 - \frac{1}{N}) S_t$$

ค่าจากการถ่วงน้ำหนัก $\frac{N}{1}$ กำหนดให้ แทนด้วยจะ a ได้สมการเป็น

$$S_{i+1} = aX_1 + (1 - a) S_t$$

การหาค่าพยากรณ์ด้วยวิธีนี้ มีข้อมูลก่อนหน้าเพียง 1 ข้อมูลก็สามารถหาค่าพยากรณ์ของข้อมูลถัดไป ได้เพียงทราบค่า a ที่ประหยัด การกำหนดค่าคงที่ของการทำให้เรียบ (a) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 การเลือก a ใช้หลักการที่ทำให้ค่าความผิดพลาดจากค่าจริงน้อยที่สุด (ค่าเฉลี่ยความคาดเคลื่อนกำลังสอง หรือค่า Mean Square Error) ส่วนมากค่า a ใช้อยู่ระหว่าง 0.03 และ 0.16 โดยทั่วไป a ควรมีค่าน้อยใกล้ศูนย์แต่หากใช้ค่ามากหรือ a ใกล้ 1 ในกรณีที่ค่า พยากรณ์ขึ้นอยู่กับสองค่าสุดท้ายเท่านั้น ข้อดีของวิธีนี้คือมีข้อมูลจำนวนเพียงหนึ่งค่าก็สามารถพยากรณ์ได้และการให้น้ำหนักกับข้อมูลล่าสุดมีความสำคัญมากกว่าข้อมูลที่ผ่านไปนานแล้ว ซึ่งสอดคล้องกับความเป็นจริงมากกว่า

3. การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง ใช้หลักการคำนวณหาค่าพยากรณ์เหมือนกับวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ซ้ำสองครั้ง ข้อดีวิธีปรับเรียบซ้ำสองครั้ง เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีรูปแบบที่เป็นเส้นตรงตามแนวนอนและมีแนวทิศทาง (Trend pattern) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน วิธีนี้ยังปรับค่าพยากรณ์ตามได้ ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้เนื่องจากใช้ข้อมูลน้อยและช่วยปรับค่าพยากรณ์ให้ขึ้นหรือลงเป็นไปตามทิศทาง (Trend) สูตรคำนวณ ดังนี้

$$S_i = aX_1 + (1-a)S_{i-1}$$
$$S_i = aS_1 + (1-a)S_{i-1}$$
$$a = aS_1 + S_t$$
$$b = \frac{a}{1-a}(S_t - S_t)$$
$$S_{i+m} = a + bm$$

$a =$ ค่าคงที่ของการปรับเรียบ

$m =$ จำนวนช่วงเวลาล่วงหน้าที่ต้องการพยากรณ์

นอกจากนี้ยังมีการพยากรณ์แนวโน้มเชิงเส้นโดยการทำให้เรียบอีกวิธีหนึ่งที่ใช้กันทั่วไป และมีความแม่นยำในระยะสั้นคือวิธีของ Holt (มุกดา แม้นมินทร์, 2549) โดยการใช้สูตรดังนี้ให้ $\hat{Z}\ n(1)$ แทนค่าพยากรณ์ของ Z_{n+1} เพื่อพยากรณ์ ณ เวลา n ไป l ด้วยเวลาล่วงหน้าค่าพยากรณ์จะอยู่ในรูปของค่าประมาณ

$$\hat{Z}n+1 = \hat{Z}n(l) = S_n + (l) * \widehat{\beta_n}$$
$$S_n = a_1Z_1 + (1-a_1)(S_{n-1} + \beta_{n-1)}$$
$$\hat{\beta} = a_2(S_n - S_{n-1}) + (1-a_2)\hat{\beta}n - 1$$

โดยที่ $0 < a_1 < 1$ และ $0 < a_2 < 1$

ซึ่ง $a_1 = [1-(1-a)^2]$

$$a_2 = {a^2}/{1-(1-a)^2}$$

4. การพยากรณ์โดยวิธีของวินเตอร์

การพยากรณ์โดย วิธีของวินเตอร์จะให้ค่าพยากรณ์ที่ดีเหมือนกับการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้งและยังสามารถใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นฤดูกาลหรือที่มีแนวโน้ม ประกอบด้วย รูปแบบที่ประกอบในการพยากรณ์ได้แก่ ส่วนปรับเรียบ (s_t) ส่วนของแนวโน้ม (b_t) ส่วนของฤดูกาล (I_t) เขียนสมการได้ดังนี้

$$St = a\frac{X_t}{I_{1-L}} + (1-a)(S_{t-1} + b_{i-1})$$
$$b_1 = y(S_t - S_{i-1}) + (1-y)b_{i-1}$$
$$I_1 = \beta\frac{X_t}{S_t} + (1-\beta)L_{t-L}$$

เมื่อ X_t = ข้อมูลที่เวลา t

b_t = ค่าปรับเรียบที่เวลา t

I_t = ดัชนีฤดูกาลที่เวลา t

L = ช่วงเวลาใน 1 ฤดูกาล (เป็นจำนวนเดือนหรือควอเตอร์ใน 1 ปี)

a, y, β = พารามิเตอร์ของการพยากรณ์ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1

m = จำนวนช่วงเวลาล่วงหน้าที่ต้องการพยากรณ์

การหาค่าพยากรณ์โดยวิธีของวินเตอร์คำนวณได้จากสูตร

$$F_{i+m} = (S_i + b_t m) I_{t-L+m}$$

การใช้วิธีของวินเตอร์พยากรณ์ประเด็นสำคัญอยู่ที่การกำหนดค่าพารามิเตอร์ a, y, β ถ้าเปลี่ยนพารามิเตอร์จะทำให้ค่าพยากรณ์แตกต่างกัน ดังนั้นปัญหาจึงอยู่ที่ว่า a, y, β จะมีค่าเป็นเท่าไร ซึ่งต้องใช้วิธีกำหนดค่าพารามิเตอร์แต่ละตัวขึ้นมาก่อน และเปลี่ยนค่าไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้ค่าพารามิเตอร์ที่ทำให้ค่าความผิดพลาด (MSE) ต่ำที่สุด ซึ่งโดยมากใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยจะทำให้หาค่าดังกล่าวได้เร็วขึ้น

5. การพยากรณ์โดยการแยกส่วน เพื่อทำให้เห็นถึงส่วนประกอบของแต่ละตัวในอนุกรมเวลา ซึ่งจะทำให้การพยากรณ์มีความแม่นยำและช่วยให้เข้าใจพฤติกรรมของอนุกรมนั้นได้ดีขึ้น โดยแยกส่วนฤดูกาล (S) ส่วนของทิศทาง (T) ส่วนของไซเคิล (C) ส่วนความแปรปรวนสุ่ม (R) ปกติแล้วจะกำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบเป็นแบบพหุ ซึ่งแสดงในรูปของสมการได้ดังนี้

$$X_t = S_t T_t C_t R_t$$

X_t หมายถึง อนุกรมเวลา (Time series)

S_t หมายถึง ส่วนของฤดูกาล (Seasonal)

T_t หมายถึง ส่วนของแนวทิศทาง (Trend)

C_t หมายถึง ส่วนของไซเคิล (Cycle)

R_t หมายถึง ส่วนของความแปรปรวน (Random)

ส่วนของฤดูกาลเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภายในเวลา 1 ปี หรือเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ของรูปแบบที่รองรับ ซึ่งจะมีการซ้ำแบบเดิมทุก ๆ ช่วงเวลานั้น เช่น 12 เดือน หรือ ทุก 7 วัน ส่วนของไซเคิลเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีการซ้ำแบบเดิม มีลักษณะเปลี่ยนรูปคลื่นจากสูงมาหาต่ำและขึ้นไปสูงอีก แต่จะเกิดในช่วงเวลาที่ยาวอาจจะเป็นทุก 3 ปี หรือทุก 5 ปี เช่น อุปสงค์ของ

ผลิตผลทางการเกษตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อมูลและการแปรผันของการพยากรณ์แต่รูปแบบของไซเคิลส่วนมากจะไม่ค่อยสนใจมากนักเนื่องจากมีรอบระยะยาวนานกว่ารูปแบบอื่น ๆ ส่วนของแนวทิศทางจะเป็นปัจจัยที่แสดงถึงแนวโน้มของชุดข้อมูลในระยะยาว โดยปกติแล้วเมื่อได้ตัดความแปรปรวนอื่น ๆ เช่น ฤดูกาลและไซเคิลออกไปจากกำหนดแนวโน้มให้เป็นเส้นตรง ส่วนความแปรปรวนสุ่มเป็นปัจจัยที่เกิดขึ้นโดยไม่ทราบสาเหตุ ถ้านำการเฉลี่ยเคลื่อนที่จำนวน L ช่วง เมื่อ L เป็นความยาวของฤดูกาล มาใช้ในการคำนวณ จะแสดงถึงค่าของตัวกลางสำหรับช่วงนั้นและข้าจะเป็นอิสระจากผลกระทบของฤดูกาล ทั้งนี้เนื่องจากมีการเฉลี่ยของค่าสูงและต่ำของเดือนต่าง ๆ ถ้า M_t แสดงถึงการเฉลี่ยเคลื่อนที่ ซึ่งจะเป็นอิสระจากฤดูกาลอาจจะมีความแปรปรวนสุ่มอยู่บ้างเพียงเล็กน้อย โดยเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$M_t = T_t * C_t$$

จากสมการข้างต้นจะไม่มีความแปรปรวนส่งเนื่องจากได้ถูกกำจัดออกไปโดยการหาค่าเฉลี่ย ดังนั้นสมการนี้จึงยังคงมีส่วนของแนวทิศทางและไซเคิลเท่านั้น การแยกฤดูกาลจะหาได้ดังนี้

$$\frac{X_t}{M_t} = \frac{S_t T_t C_t R_t}{T_t C_t} = S_t R_t$$

ถ้าหารอนุกรมเริ่มแรกด้วยค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จะได้รูปแบบของฤดูกาลและความแปรปรวนสุ่ม ซึ่งในที่สุดความแปรปรวนสุ่มจะถูกกำจัดออกไปโดยการหาค่าเฉลี่ยของค่าต่าง ๆ อาจจะเป็นเดือนเดียวกันหรือฤดูกาลเดียวกันในปีต่าง ๆ เช่น ค่าเฉลี่ยตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม ผลที่ได้จะเป็นชุดของฤดูกาลที่ปราศจากความแปรปรวนสุ่ม ที่เรียกว่า ดัชนีฤดูกาล

การควบคุมและติดตามการพยากรณ์

การพยากรณ์ โดยวิธีใดวิธีหนึ่งย่อมมีโอกาสที่จะคาดเคลื่อนได้เสมอ สำหรับการพยากรณ์อนุกรมเวลาความคลาดเคลื่อนที่มีอยู่อาจเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อนในการประมาณส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น แนวโน้มวัฏจักร หรือการแปรผันตามฤดูกาลหรือจากส่วนที่เราไม่สามารถประมาณส่วนประกอบที่เหลือจากสามส่วนนี้ได้วิธีการวัดความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ช่วยให้เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ต่าง ๆ เพื่อเลือกวิธีพยากรณ์ที่ประหยัดที่สุดสำหรับอนุกรมเวลาหนึ่ง ได้ให้ $\hat{Z}_t$ คือค่าพยากรณ์ของตัวแปร Z_t ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ค่าสังเกตที่ t ใด ๆ คือ

$$e_t = Z_t - \hat{Z}_t$$

t = 1,…,n

ถ้าข้อมูลที่พิจารณาเป็นอนุกรมเวลาขนาด n นำค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์ไปเขียนภาพการกระจายตัวโดยแกนนอนแสดงเวลา t วิธีการพยากรณ์ที่ประหยัดจะได้ภาพการกระจายตัวของความคลาดเคลื่อนเป็นแบบสุ่ม นอกจากการพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่บอกได้ว่าวิธีการพยากรณ์ที่เลือกมาประหยัดแล้ว ยังสามารถพิจารณาจากภาพโดยรวมโดยใช้มาตรวัดต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความแม่นยำของค่าพยากรณ์ ซึ่งมีหลายวิธี วิมลิน เหล่าศิริถาวร (2552) แสดงวิธีการตรวจสอบความแม่นยำของการพยากรณ์ ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean absolute deviation: MAD)

$$\text{MAD} = \frac{1}{n}\sum_{t-1}^{n}|D_t - F_t|$$

t = ช่วงเวลา

D_t = ค่าอุปสงค์ในช่วงเวลา t

F_t = ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลา t

n = จำนวนช่วงเวลาทั้งหมดที่พิจารณา

| | = ค่าสัมบูรณ์

2. ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean square error MSE หรือ Mean square deviation: MSD)

$$\text{MSE} = \frac{1}{n}\sum_{t-1}^{n}(D_t - F_t)^2$$

3. ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean absolute percentage error: MAPE)

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n}\frac{\sum_{t=1}^{n}|D_t - F_t| x100}{D_t}$$

4. ค่าสัญญาณการติดตามค่าพยากรณ์ (Tracking signal: TS) เป็นวิธีการควบคุมโดยใช้ค่าสัญญาณที่ได้จากการคำนวณเป็นตัวบ่งบอกถึงความเบี่ยงเบนที่เกิดขึ้นระหว่างค่าสังเกตและค่าพยากรณ์ เช่น ถ้ามีการเบี่ยงเบนไปทางด้านสูง (ค่าพยากรณ์สูงกว่าค่าสังเกตในช่วงเวลาเดียวกัน ซึ่งจะทำให้ค่าดัชนีเป็นลบ) หรือไปทางด้านต่ำ (ค่าประชากรต่ำกว่าค่าสังเกตในช่วงเวลาเดียวกัน ซึ่งจะทำให้ค่าดัชนีเป็นบวก) การหาค่าสัญญาณหรือดัชนีจะคำนวณได้จากสูตรที่เป็นอัตราส่วนระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์สะสมต่อเนื่อง (RSFE) กับค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAD) ดังนี้

$$\text{TS} = \frac{1}{MAD}\sum(X_t F_t)\frac{RFSE}{MAD}$$

นอกเหนือจากการตรวจสอบความแม่นยำของการพยากรณ์แล้ว ณัฏชนา สัตตทิพยพงศ์ (2554) กล่าวถึงวิธีการที่จะพยากรณ์ให้ได้ผลที่แม่นยำ ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ดังต่อไปนี้

1. ระบุวัตถุประสงค์ในการนำผลการพยากรณ์ไปใช้และช่วงเวลาที่การพยากรณ์จะครอบคลุมถึง เพื่อที่จะเลือกใช้การพยากรณ์ได้ถูกต้องประหยัด

2. รวบรวมข้อมูลอย่างมีระบบถูกต้องตามความเป็นจริงเพราะคุณภาพของข้อมูลมีผลอย่างยิ่งต่อพยากรณ์

3. เมื่อมีสินค้าหลายชนิดในองค์กร ควรจำแนกประเภทของสินค้าที่มีลักษณะของอุปสงค์คล้ายกันไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน พยากรณ์สำหรับกลุ่มแล้วจึงแยกกันพยากรณ์สำหรับแต่ละสินค้าในกลุ่มอีกครั้ง โดยเลือกวิธีการพยากรณ์ที่ประหยัดแต่ละกลุ่มและสินค้า

4. ควรบอกข้อจำกัดและสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการพยากรณ์นั้น เพื่อผู้นำผลการพยากรณ์ไปใช้งานจะทราบถึงเงื่อนไขข้อจำกัดที่มีผลต่อการพยากรณ์

5. หมั่นตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำของการพยากรณ์กับค่าจริงที่เกิดขึ้นเป็นระยะเพื่อปรับวิธีการค่าคงที่หรือสมการที่ใช้ในการคำนวณให้ประหยัดเมื่อเวลาเปลี่ยนไป

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัญหา (Problem analysis)

แผนผังก้างปลาหรือเรียกเป็นทางการว่า แผนผังสาเหตุและผล (Cause and effect diagram)

แผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible cause) เราอาจคุ้นเคยกับแผนผังสาเหตุและผล ในชื่อของ “ผังก้างปลา (Fish bone diagram)” เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมีลักษณะ

คล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง หรือหลาย ๆ คนอาจรู้จักในชื่อของแผนผังอิชิกาว่า (Ishikawa diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดย ศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาว่า แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว

แผนผังสาเหตุและผลคืออะไร

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งญี่ปุ่น (JIS) ได้นิยามความหมายของผังก้างปลานี้ว่า “เป็นแผนผังที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลาย ๆ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบให้เกิดปัญหาหนึ่งปัญหา”

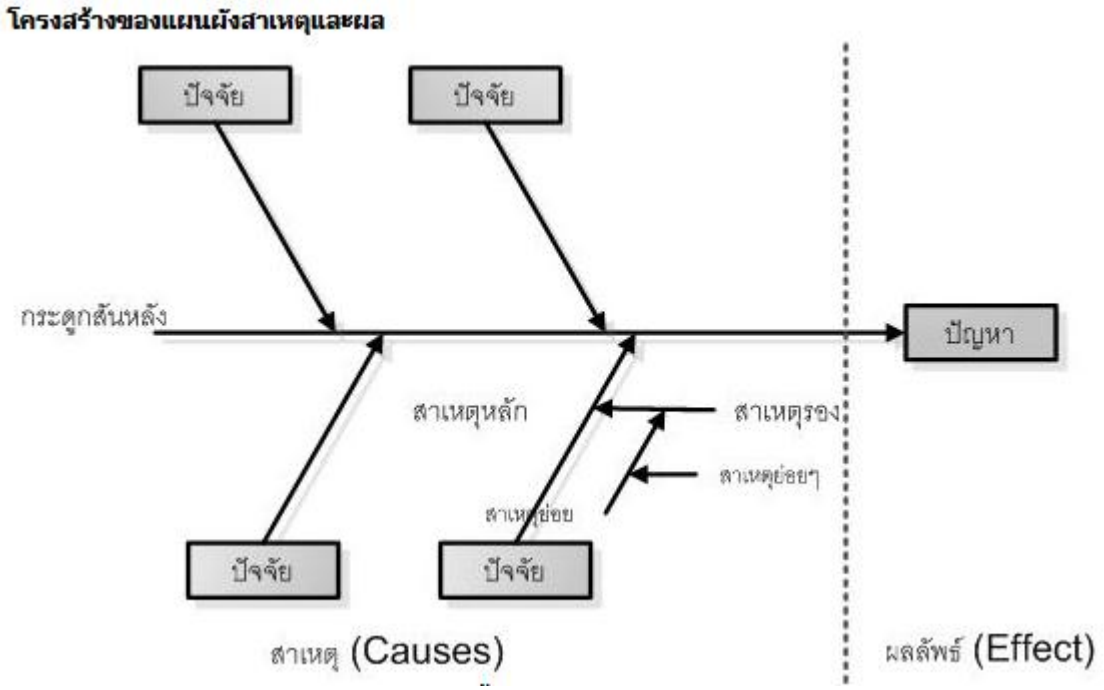
เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังสาเหตุและผล

1. เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา
2. เมื่อต้องการทำการศึกษา ทำความเข้าใจ หรือทำความรู้จักกับกระบวนการอื่น ๆ เพราะว่าโดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการทำผังก้างปลาแล้ว จะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น
3. เมื่อต้องการให้เป็นแนวทางในการระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุก ๆ คนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลา

สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผัง คือ ต้องทำเป็นทีม เป็นกลุ่ม โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้น ๆ
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น



ภาพที่ 2-8 แผนภูมิก้างปลา

ผังก้างปลาประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา
2. ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น
   2.1 ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา)
   2.2 สาเหตุหลัก
   2.3 สาเหตุย่อย

ซึ่งสาเหตุของปัญหา จะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น

การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา

เราสามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่เรากำหนดไว้เป็นปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยให้เราแยกแยะและกำหนดสาเหตุต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นเหตุเป็นผล

โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่าง ๆ ซึ่ง 4M 1E นี้มาจาก

M Man พนักงาน หรือบุคลากร

M Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

M Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

M Method กระบวนการทำงาน

E Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน

การกำหนดก้างปลาจะต้องใช้ 4M 1E เสมอไป เพราะหากเราไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิตแล้ว ปัจจัยนำเข้า (Input) ในกระบวนการก็จะเปลี่ยนไป หากกลุ่มที่ใช้ก้างปลามีประสบการณ์ในปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่แล้ว ก็สามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยใหม่ให้เหมาะสมกับปัญหาตั้งแต่แรกเลยก็ได้เช่นกัน

การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา

การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากเรากำหนดประโยคปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้ว จะทำให้เราใช้เวลามากในการค้นหา สาเหตุ และจะใช้เวลานานในการทำผังก้างปลา

การกำหนดปัญหาที่หัวปลา เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มีประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าควรกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบ

การวิเคราะห์ 5 Why analysis

การวิเคราะห์ 5 Why analysis เป็นการวิเคราะห์ หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา โดยหากเราสามารถค้นพบสาเหตุรากเหง้าและกำจัดได้แล้ว ปัญหาเดิมจะไม่เกิดซ้ำ หากปัญหาเดิมเกิดซ้ำแสดงว่าการวิเคราะห์ของเรานั้นมาผิดทาง หรืออาจมีบางสาเหตุตกหล่นไป ต้องวิเคราะห์ใหม่ เครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงมาก หากผู้วิเคราะห์ มีความเข้าใจ และมีความชำนาญในงานที่ตนทำอยู่ รวมถึงความรู้ด้านวิศวกรรม ที่ Toyota 5-Why analysis ถูกใช้เป็นเครื่องมือหลักในการวิเคราะห์ปัญหา จากประสบการณ์ของผู้เขียน พบว่า ส่วนใหญ่การใช้หลักการ 5 Why analysis นั้น เป็นไปเพียงเพื่อนำเสนอต่อลูกค้า เมื่อเกิดปัญหาจากลูกค้า เท่านั้น แต่ปัญหาเดิมยังคงเกิดซ้ำอยู่เรื่อย ๆ อาศัยเพียงการตรวจสอบที่ถี่ขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเปล่าตามมา การวิเคราะห์ 5 Why Analysis นั้นเป็นเพียงเครื่องมือ ในการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าเท่านั้น การจะทำให้ปัญหานั้น หมดไป จึงจำเป็นจะต้อง ประยุกต์หลักการอื่น ๆ เข้ามาช่วย เช่น เทคนิค Poka-Yoke, Triz เป็นต้น ทั้งนี้ทั้งนั้น ขึ้นอยู่กับสภาพปัญหาที่เรากำลังวิเคราะห์กันอยู่

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับ PDCA (Plan-do-check-action)

Dr.William Edwards Deming ได้พัฒนาวงจร PDCA ขึ้นมาจากแนวคิดของ Dr.W.A. Shewhart ในระยะแรกรู้จัก วงจร PDCA ในนาม Shewhart Cycle จากนั้น Dr.William Edwards Deming ได้นำพัฒนาปรับใช้ในการควบคุมคุณภาพในวงการอุตสาหกรรมของญี่ปุ่น จึงมีชื่อเรียกว่า Deming cycle (พิภพ ลลิตาภรณ์, 2552) ซึ่ง Deming (1995) มีความเชื่อว่า คุณภาพสามารถปรับปรุงได้ จึงเป็นแนวคิด ของการพัฒนาคุณภาพงานขั้นพื้นฐาน เป็นการกำหนดขั้นตอนการทำงาน เพื่อสร้างระบบการผลิตให้สินค้ามีคุณภาพดี การให้การบริการดี หรือทำให้กระบวนการทำงานเป็นไปอย่างมีระบบโดยใช้ได้กับทุก ๆ สาขา วิชาชีพแม้กระทั่งการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์

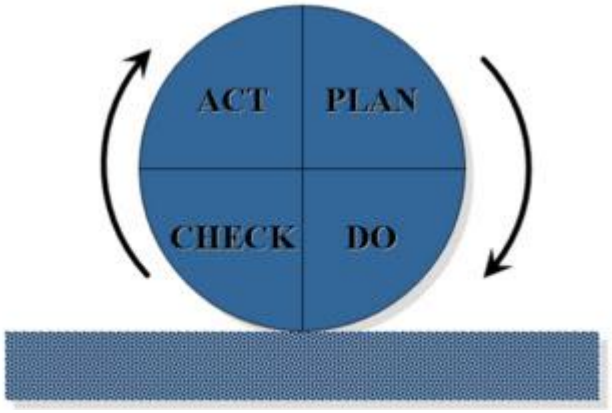
PDCA หรือ Deming cycle คือ วงจรการบริหารงานคุณภาพ ประกอบด้วย

P (Plan) คือ ขั้นตอนการวางแผน เพื่อเลือกปัญหา ตั้งเป้าหมาย การแก้ปัญหา และวางแผนแก้ปัญหา

D (Do) คือ ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหาตามแนวทางที่วางไว้

C (Check) คือ ขั้นตอนการตรวจสอบ และเปรียบเทียบผล

A (Action) คือ การกำหนดเป็นมาตรฐานและปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น



ภาพที่ 2-9 วงจรการบริหารงานคุณภาพ

เครื่องมือนี้ใช้เพื่ออะไร เพื่อที่จะนำไปสู่การดำเนินการแก้ปัญหา ปรับปรุง และพัฒนางานให้สำเร็จลุล่วงไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ วงจรเดมมิ่ง (Deming cycle)

ข้อดี ของ PDCA การนำวงจร PDCA ไปใช้ ทำให้ผู้ปฏิบัติมีการวางแผน ป้องกันปัญหาที่ไม่ควรเกิด ช่วยลดความสับสนในการทำงาน ลดการใช้ทรัพยากรมากหรือน้อยเกินความพอดี ลดความสูญเสียในรูปแบบต่าง ๆ การทำงานที่มีการตรวจสอบเป็นระยะ ทำให้การปฏิบัติงาน

มีความรัดกุมขึ้น และแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็วก่อนจะลุกลาม การตรวจสอบที่นาไปสู่การแก้ไขปรับปรุง ทำให้ปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วไม่เกิดซ้ำ หรือลดความรุนแรงของปัญหา ถือเป็นการนำความผิดพลาดมาใช้ให้เกิดประโยชน์

การใช้ PDCA เพื่อการแก้ปัญหา ด้วยการตรวจสอบว่ามีอะไรบ้างที่เป็นปัญหา เมื่อหาปัญหาได้ ก็นำมาวางแผนเพื่อดำเนินการตามวงจร PDCA ต่อไป

การนำวงจร PDCA ไปใช้อย่างสัมฤทธิผล

1. Plan: ผู้บริหารกำหนดแผนงานร่วมกับพนักงานทุกระดับ
2. Do: พนักงานนำไปปฏิบัติตามแผนงานโดยได้รับความช่วยเหลือจากหัวหน้างา
3. Check: ตรวจสอบเพื่อค้นหาปัญหาข้างเคียงและวิธีแก้ไขที่เหมาะสมที่สุด
4. Act: กำหนดวิธีแก้ไขเป็นมาตรฐานเพื่อให้พนักงานนำไปปฏิบัติได้สะดวก

ตัวอย่างการใช้วงจร PDCA ในการพัฒนาคุณภาพ การนำ PDCA ไปใช้ของมหาวิทยาลัยพายัพในการดำเนินการควบคุมคุณภาพในส่วนของปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการผลิต (Process) ผลผลิต (Output) และผลสัมฤทธิ์จากการดำเนินงาน (Outcome) โดยมุ่งเน้นกระบวนการในวงจรคุณภาพของเดมมิ่ง (Quality cycle of deming's theory: PDCA)

ภาพที่ 2-10 ตัวอย่างการใช้วงจร PDCA ในการพัฒนาคุณภาพ (สมประสงค์ เสนารัตน์, 2558)

ตัวอย่างการใช้วงจร PDCA ในการพัฒนาคุณภาพการทำ Kaizen ด้วยวงจร PDCA ของ Toyota เป็นที่ยอมรับกันว่า Toyota มีประสิทธิภาพการผลิตสูงโดยบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด ได้มีส่วนร่วมกับบริษัทแม่ ในประเทศญี่ปุ่นออกแบบรถยนต์มีการพัฒนา

ให้มีสายงานเทคนิคที่รับผิดชอบการออกแบบรถยนต์ด้วย โดยการปรับปรุงงานอย่างต่อเนื่อง เป็นส่วนหนึ่งใน Toyota way โดยแนวคิดว่า Kaizen เท่ากับ Continuous improvement คือ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ภายใต้กระบวนการ Plan-do-check-act (PDCA) คือ การดูปัญหา วางแผน หาวิธีแก้ปัญหา ทดลอง แล้วตรวจสอบว่าแก้ปัญหาได้หรือไม่ ถ้าเป็นวิธีที่ดีก็นำไปใช้ รถยนต์ที่ผลิตออกมาจะมีการทำ Kaizen กันทุกวัน คือปรับปรุงไปเรื่อย ๆ รายละเอียดชิ้นส่วนจะเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา ภายหลังจากมีการทดลอง ทดสอบแล้ว พบว่าอะไรที่ทำให้ดีขึ้น ก็จะนำมาใช้ในการปรับปรุงงาน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิทวัส เจียรวัชระมงคล (2556) ได้ศึกษาเรื่อง การวางแผนล่วงหน้าในการกำหนดตำแหน่งที่ประหยัดให้กับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ครบวงจร เป็นการพัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการวางแผนการเลือกตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าที่เหมาะสมภายในคลังสินค้าของบริษัท ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่สามารถช่วยจัดวางสินค้าตามอัตราหมุนเวียน และเป็นการวางแผนล่วงหน้า โดยสามารถใช้วิธี Linear programming และแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมาในการวางแผนการเลือก Location ให้กับสินค้าได้ ซึ่งสามารถพัฒนาได้จำนวน 2 แบบจำลอง ซึ่งทั้งสองแบบจำลองได้คำตอบเหมือนกัน แบบจำลองที่ 1 มีลักษณะคล้ายปัญหาการจับคู่ 3 มิติ แบบจำลองที่ 2 เป็นการพัฒนาต่อยอดมาจากงานวิจัยของ ชนิกานต์ กมลสุข (2554) ซึ่งดัดแปลงปัญหาการจับคู่ 3 มิติเป็นปัญหาการจับคู่ 2 มิติได้

ยศเจริญสิน หมู่พุทธรักษ์ (2556) ได้ศึกษาเรื่อง การวางผังคลังสินค้าที่ประหยัดภายใต้เงื่อนไขขนาดของบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่าง กรณีศึกษาคลังสินค้าของผู้ให้บริการโลจิสติกส์แห่งหนึ่ง เป็นการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการกำหนดตำแหน่งการวางสินค้าในคลังสินค้าที่เกิดระยะทางที่สั้นที่สุดในการรับเข้าและจ่ายออก โดยสินค้าที่มีบรรจุภัณฑ์เป็นกล่องและมีขนาดที่แตกต่างกัน 3 ขนาด การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยกำหนดตำแหน่งการวางสินค้าแบบตายตัว (Fixed location) และการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อกำหนดตำแหน่งแบบลอยตัว (Floating location) การหาคำตอบของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้เลือกใช้โปรแกรมLingo เข้ามาช่วยในการแก้ปัญหา จากการทดลองพบว่าการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยกำหนดตำแหน่งการวางสินค้าแบบตายตัว (Fixed location) และการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อกำหนดตำแหน่งแบบลอยตัว (Floating location) ได้ผลที่ค่อนข้างใกล้เคียงกันคือ ร้อยละ 87.05 และ ร้อยละ 89.87

ปิยะพล ผึ่งสวัสดิ์ (2550) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการกำหนดวิธีการพยากรณ์ยอดขาย กรณีศึกษาจากโรงงานผลิตหินลับมีด เพื่อหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า โดยการนำยอดขายในอดีตมาเป็นข้อมูลในการศึกษาวิธีการพยากรณ์ ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวได้นำไปใช้สำหรับวิธีการพยากรณ์หลายวิธี เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดปริมาณการผลิตและการดำเนินการผลิตในอุตสาหกรรมที่เหมาะสมต่อไป ซึ่งจากการศึกษษทำให้ทราบว่าการพยากรณ์การผลิตแต่ละชนิดนั้น มีวิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทและชนิดของข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า วิธีการพยากรณ์แบบปรับเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย ในการพยากรณ์ยอดขายก็จะทำให้ได้ผลจากการพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุด

ประสิทธิ์ ไกรลมสม (2548) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงการบริหารสินค้าคงคลังในกระบวนการผลิตตลับลูกปืนรถยนต์ เป็นการปรับปรุงการบริหารสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการผลิตตลับลูกปืนรถยนต์ เนื่องจากปริมาณสินค้าคงคลังระหว่างประบวนการผลิตสูง มีผลกระทบต่อพื้นที่การจัดเก็บ ต้นทุนการผลิตที่เพิ่ม หลังจากมีการปรับปรุงการวางแผนการผลิตแบบใหม่ให้ทุกคนกระบวนการผลิตส่งผลให้ปริมาณสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการผลิตมีจำนวนลดลงและทำให้มีปริมาณสินค้าคลังระหว่างกระบวนการผลิตน้อยกว่าร้อยละ 20 ตามนโยบายของทางบริษัทฯ

อำนาจ อมฤก (2547) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการลดเวลาการผลิตรวมโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบทันเวลาจากการจำลองสถานการณ์กระบวนการผลิตแท็งก์รถบรรทุกเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อปริมาณคำสั่งซื้อของลูกค้าที่เพิ่มขึ้น โดยการนำแนวคิดแบบทันเวลามาประยุกต์ใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิต และนำซอฟแวร์การจำลองสถานการณ์มาใช้ประเมินผล ซึ่งพบว่าสามารถลดเวลาการผลิตรวม โดยมียอดขายการผลิตเพิ่มขึ้นจากระบบงานจำลองปัจจบันเฉลี่ย 47 คันต่อปี เป็น

66 คันต่อปี

Dan (2015) ได้ศึกษาเรื่อง การวางแผนการผลิตและการควบคุมสินค้าคงคลังจากแรงบันดาลใจจากประเภทที่เฉพาะเจาะจงของการผลิตเทคโนโลยีชีวภาพกึ่งชุดปะเราพัฒนาข้อมูลเชิงลึกในการวางแผนการผลิตชีวเวชภัณฑ์และการควบคุมสินค้าคงคลังในสองพื้นที่ ครั้งแรกในการผลิตเราจะพิจารณาเป็นเวลาต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด งานหลากหลายรุ่นจำนวนมาก การปรับขนาดที่ผลิตเดียวเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในเครื่องเดียว แต่ละครั้งที่ผลิต ที่มีอัตราการผลิตสุ่มตระหนักและการผลิตที่ต่อเนื่องมาจากชุดโดยพลการของอัตราการสุ่มมันเป็นทราบทันทีที่เริ่มผลิต เพื่อให้ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาใช้ในการตรวจสอบเมื่อมีการหยุดการผลิต ขึ้นอยู่กับรูปแบบการวางแผนการผลิตเราแสดงให้เห็นว่าให้วัตถุประสงค์ของการลดทั้งค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหน่วยเวลาหรือ

ลดค่าใช้จ่ายทั้งหมดนั้นมันเป็นที่ดีที่สุดในการผลิตขึ้นไปที่ระดับสินค้าคงคลังเดียวโดยไม่คำนึงถึงอัตราการผลิต แม้ในขณะที่ได้รับอนุญาต Backorder มันเป็นที่ดีที่สุดเพื่อรักษาตำแหน่งการสั่งซื้อสูงสุดเดียวกันกลับ เรายังพัฒนาHeuristics สำหรับรุ่นผลิตภัณฑ์หลายรูปแบบการผลิตนี้ ถัดไปสำหรับสองขั้นตอนห่วงโซ่อุปทานการผลิตเราขยายรูปแบบนี้จะต้องพิจารณาถึงลักษณะเฉพาะของแต่หมดอายุ "นาฬิกา" จะเริ่มต้นใหม่ในแต่ละขั้นตอน เราเสนอสองขั้นตอนการผลิตสินค้าคงคลังรูปแบบบูรณาการเพื่อการตั้งค่านี้และพัฒนาสองการวิเคราะห์พฤติกรรมสำหรับขนาดของรูปแบบคงที่นี้และนโยบายการจัดส่งอัตราส่วนคงที่

Demirel (2014) ได้ศึกษาความยืดหยุ่นของวิธีการวางแผนและวิธีการที่มีความต้องการความไม่แน่นอนในการจัดหาและ/ หรือความต้องการรวมกับการวางแผน จำเป็นต้องมีความยืดหยุ่นในการกระบวนการการวางแผนการผลิตแบบไดนามิก ในฮอไรซอนกลิ้งวางแผนแผนการผลิตได้รับการทบทวนเมื่อมีข้อมูลใหม่จะกลายเป็นใช้ได้ การปรับเปลี่ยนบ่อยแผนการผลิตสามารถนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของความไม่แน่นอนในระบบการผลิตและส่งผลให้มีการเกินดุลหรือขาดในทรัพยากรการผลิต เหล่านี้ปรับเปลี่ยนการเปลี่ยนแปลงการวางแผนบ่อยและความพิเศษที่จะรับมือกับความไม่แน่นอนในนำระบบไปสู่โรคที่เรียกว่าความกังวลใจและการวางแผนแนวทางอื่น ๆ พยายามที่จะให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับวิธีการเพื่อลดความกังวลใจ แต่ส่วนใหญ่ของการศึกษาที่มีอยู่ไม่ได้พิจารณาด้านความยืดหยุ่นในการวางแผนการผลิตให้มีความยืดหยุ่นหรือเพียงบางส่วนในการดำเนินการจัดการความต้องการมีความผันผวน ในงานวิจัยนี้เรานำเสนอในการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพทางคณิตศาสตร์ต้องการความยืดหยุ่นข้อมูลส่วนตัว (FRP) ที่ถูกออกแบบมาเพื่อลดความกังวลใจโดยการบังคับใช้ขอบเขตในแผนการผลิตเพื่อรักษาระดับที่ต้องการความยืดหยุ่นแทนที่จะร้อยละ ความยืดหยุ่น 0 ในการวางแผนขอบฟ้าแช่แข็งและมีความยืดหยุ่น ร้อยละ 100 ในการที่ทำให้การสั่งซื้อการวางแผนรูปแบบการเพิ่มประสิทธิภาพ FRP เสนอจะช่วยให้การออกระหว่างวัตถุประสงค์ของการวางแผนที่ขัดแย้งความมั่นคงและการตอบสนองของระบบการผลิต ในวิทยานิพนธ์นี้ ประเมินประสิทธิผลของคณิตศาสตร์ที่นำเสนอการเพิ่มประสิทธิภาพการมีข้อจำกัด FRP โดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานกับที่ของการดำเนินงานเฉพาะกิจของไฟเบอร์กลาสภายใต้ความหลากหลายของสถานการณ์การทดลองเมื่อการดำเนินการวางแผนการผลิตรวม ในที่เฉพาะเจาะจงเราเปรียบเทียบแผนการผลิตในขอบฟ้ากลิ้งสภาพแวดล้อมโดยการประเมินค่าใช้จ่ายรวมและความมั่นคงแผนเหนือเส้นขอบฟ้าการประเมินผล จากนั้นเราขยายการวิจัยของเราเป็นรูปแบบการเพิ่มประสิทธิภาพทางคณิตศาสตร์ที่พร้อมกันเพิ่มประสิทธิภาพวัตถุประสงค์ที่ขัดแย้งกัน แม้ว่าไฟเบอร์กลาสได้รับการกล่าวถึงในการวางแผนรวมปัญหาที่เกิดขึ้นโดยไม่ต้องเพิ่มประสิทธิภาพไม่มีการศึกษาที่มีอยู่วิเคราะห์ถ่วงดุลอำนาจระหว่างค่าใช้จ่ายและ

ความมั่นคงแผนภายใต้การปรากฏตัวของอุปกรณ์ FRP เราจะเติมเต็มช่องว่างเหล่านี้โดยการพัฒนา Biobjective ผสมจำนวนเต็มแบบการเขียนโปรแกรมเชิงเส้นโดยใช้การเขียนโปรแกรมการประนีประนอมเข้าใกล้ สุดท้ายเราใช้แบบจำลองการเพิ่มประสิทธิภาพเหล่านี้ทางคณิตศาสตร์ในการแสดงให้เห็นว่าความมั่นคงในการวางแผนสามารถอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานกุ้งแห้งระบบผลตัวเลขแสดงให้เห็นว่าการวางแผนรวมกับไฟเบอร์กลาสสามารถอย่างต่อเนื่องระบุแผนการผลิตที่มั่นคงโดยไม่ต้องเสียสละอย่างมีนัยสำคัญวัตถุประสงค์ค่าใช้จ่ายขอบเขตความยืดหยุ่นเพิ่มการตอบสนองที่จะเรียกร้องความผันผวนให้ผู้ผลิตและซัพพลายเออร์การแสดงผลที่ดีกว่าในการพยากรณ์และมีผลกระทบที่ราบเรียบเกี่ยวกับการผลิตและระดับสินค้าคงคลัง โดยรวม การวิจัยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะนำไปสู่พื้นที่การวางแผนการผลิตโดยการแนะนำรุ่นใหม่เพิ่มประสิทธิภาพเพื่อลดความกังวลใจและช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานและนักวิจัยในการสร้างที่ดีที่สุดและตอบสนองระบบการวางแผนโดยการสร้างสมดุลไม่ชอบการค้าระหว่างการวางแผนการขัดแย้งกันเหล่านั้น

Brazhkin (2014) ได้ศึกษาการดำเนินการจัดการคลังสินค้าการใช้ประโยชน์: การวิเคราะห์ทรัพยากรที่สำคัญคลังสินค้า อุตสาหกรรมคลังสินค้าเป็นสิ่งสำคัญมากเพื่อธุรกิจและเศรษฐกิจเป็นทั้งหมดและในขณะที่มีการดำเนินการจัดการที่ดีของวรรณกรรมสำรวจการดำเนินงานในแต่ละคลังสินค้า เช่น คลังสินค้ารูปแบบและการออกแบบเพื่อการหยิบสินค้าอื่น ๆ มีน้อยมาก วรรณกรรมการสำรวจการดำเนินงานคลังสินค้าจากระบบวิธีการการศึกษาครั้งนี้ใช้ทฤษฎีของข้อจำกัด (TOC) ในการพัฒนาทรัพยากรที่มุ่งเน้นแนวทางการดำเนินการจัดการเพื่อเพิ่มความจุคลังสินค้าและการส่งผ่านข้อมูลและโดยรวมจึงผลการดำเนินงานคลังสินค้าในสภาพแวดล้อมของทรัพยากรที่ จำกัด คลังสินค้า ในขณะที่เป็น TOC การพัฒนามาเพื่อลดปัญหาคอขวดของการดำเนินงานในการผลิตจะได้รับอนุญาตบริษัท ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น ธนาคาร การดูแลสุขภาพและการทหารเพื่อประหยัดนับล้านดอลลาร์ อย่างไรก็ตามการใช้ของ TOC ได้รับการจำกัดให้กรณีศึกษาและแต่ละสถานการณ์ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะไม่ Generalizable ตั้งแต่ขั้นตอนพื้นฐานของ TOC มีซ้ำแล้วซ้ำอีกในธรรมชาติและไม่ได้ถูกออกแบบมาสำหรับการวิจัยการสำรวจการปรับเปลี่ยนทฤษฎีเดิมเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อให้ความรู้ความเข้าใจในปัญหาที่เกิดขึ้นทั่วทั้งอุตสาหกรรมการศึกษาครั้งนี้ต่อไปจะพัฒนากระบวนทัศน์โลจิสติกของ TOC และแก้ไขสำหรับการใช้งานที่มีการสำรวจข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างผู้จัดการคลังสินค้า นอกจากนี้ก็ยังมีกระบวนการในการระบุทรัพยากรที่สำคัญที่อาจเกิดขึ้นคลังสินค้า จำกัด ซึ่งทำหน้าที่เป็นรากฐานของการศึกษาครั้งนี้ ผลการศึกษายืนยันว่าวิธีการของ TOC ที่มุ่งเน้นการดำเนินการจัดการทรัพยากรกำลังการผลิตและสินค้าไหลการจัดตารางการประสานงานกับโซ่อุปทานคู่ค้าอาจจะเป็นวิธีการที่สำคัญสำหรับ

การดำเนินการจัดการคลังสินค้าการใช้ทรัพยากรในการเอาชนะข้อจำกัดของความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานคลังสินค้า

Ozment (2014) ได้ศึกษาเกี่ยวกับอุตสาหกรรมคลังสินค้าเป็นสิ่งสำคัญมากเพื่อธุรกิจและเศรษฐกิจโดยรวมและในขณะที่มีการดำเนินการจัดการที่ดีของวรรณกรรมสำรวจการดำเนินงานในแต่ละคลังสินค้าเช่นคลังสินค้ารูปแบบและการออกแบบเพื่อการหยิบสินค้าอื่น ๆ มีน้อยมากวรรณกรรมสำรวจคลังสินค้า การดำเนินงานจากระบบวิธีการ การศึกษาครั้งนี้ใช้ทฤษฎีของข้อจำกัด (TOC) ในการพัฒนาแนวทางการดำเนินการจัดการทรัพยากรที่มุ่งเน้นการเพิ่มความจุคลังสินค้าและการส่งผ่านข้อมูลและประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมจึงคลังสินค้าในสภาพแวดล้อมของทรัพยากรที่จำกัด คลังสินค้า ในขณะที่ทีโอซีได้รับการพัฒนามาเพื่อลดปัญหาคอขวดของการดำเนินงานในการผลิตจะได้รับอนุญาตให้ บริษัท ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่นธนาคาร, การดูแลสุขภาพและการทหารเพื่อประหยัดล้านดอลลาร์ อย่างไรก็ตามการใช้ของ TOC ได้รับการจำกัด ให้กรณีศึกษาและสถานการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะไม่ Generalizable ตั้งแต่ขั้นตอนพื้นฐานของ TOC เป็นซ้ำในธรรมชาติและไม่ได้ถูกออกแบบมาสำหรับการวิจัยการสำรวจการปรับเปลี่ยนทฤษฎีเดิมที่มีความจำเป็นเพื่อให้ความรู้ความเข้าใจในปัญหาที่เกิดขึ้นทั่วทั้งอุตสาหกรรม การศึกษาครั้งนี้ต่อไปจะพัฒนากระบวนทัศน์โลจิสติกของ TOC และแก้ไขสำหรับการใช้งานกับข้อมูลจากการสำรวจซึ่งเป็นที่เก็บรวบรวมได้จากตัวอย่างของผู้จัดการคลังสินค้า นอกจากนี้ยังให้กระบวนการในการระบุทรัพยากรที่สำคัญที่อาจเกิดขึ้นคลังสินค้า จำกัด ซึ่งทำหน้าที่เป็นรากฐานของการศึกษาครั้งนี้ ผลการศึกษายืนยันว่าวิธีการของ TOC ของการดำเนินการจัดการทรัพยากรกำลังการผลิตที่มุ่งเน้นและสินค้าไหลการจัดตารางการประสานงานกับคู่ค้าห่วงโซ่อุปทานอาจจะเป็นวิธีการที่สำคัญสำหรับการดำเนินการจัดการคลังสินค้าที่จะใช้ในการเอาชนะข้อจำกัดด้านกำลังการผลิตทรัพยากรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของคลังสินค้า

Wu (2010) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการปรับขนาดมักจะต้องเผชิญในการตั้งค่าการวางแผนการผลิตการปฏิบัติเป้าหมายของปัญหาเหล่านี้คือการกำหนดตารางการผลิตของจำนวนรายการมากกว่าแน่นอนขอบฟ้าเวลาในขณะที่ลดค่าใช้จ่ายทั้งหมดและในที่สุดตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งหมดค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งหมดโดยทั่วไปรวมถึงค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและต้นทุนสินค้าคงคลังโฮลดิ้งการส่งออกของรุ่นนี้ประกอบด้วยระยะเวลาการติดตั้งและการผลิต Phased เวลาและพื้นที่โฆษณาสำหรับรายการทั่วขอบฟ้าวางแผน วิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพของปัญหาเหล่านี้เป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญที่สุดของประสิทธิภาพค่าใช้จ่ายในการใด ๆ ขึ้นอยู่กับความต้องการการผลิตและการควบคุมสินค้าคงคลังระบบซึ่งรวมถึงความต้องการวัสดุที่รู้จักกันดีระบบการวางแผนที่แพร่หลายในการผลิต งานวิจัยเกี่ยวกับความแข็งแกร่ง Mathematical วิธีการรูปแบบทฤษฎีและ

วิธีการแก้ปัญหาที่อำนวยความสะดวกโซลูชั่นที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นของปัญหาที่เกิดขึ้น จึงมีศักยภาพที่จะอำนวยประโยชน์ให้กับผู้ปฏิบัติงานเพื่อประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขนาด วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสนอใหม่จำนวนเต็มผสมที่แข็งแกร่งการเขียนโปรแกรมสูตรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสูตรที่แตกต่างกันเมื่อต้องการ Integrality ที่ผ่อนคลายสำหรับกลุ่มย่อยของตัวแปรการตั้งค่าไบนารีใด ๆ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของญาติของสูตรเหล่านี้ในการได้รับการแก้ปัญหาที่ถูกผูกไว้ที่ต่ำกว่าที่เกี่ยวข้องกับการ Relaxations โปรแกรมเชิงเส้น ผลงานวิจัยเหล่านี้ที่คาดว่าจะให้แนวทางที่สำคัญในการเลือกสูตรที่มีประสิทธิภาพสำหรับการพัฒนาของวิธีการในที่หนึ่งของสูตรเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็น วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ยังนำเสนอการแบ่งพาร์ทิชันใหม่และการเพิ่มประสิทธิภาพการสุ่มตัวอย่างกรอบตามซึ่งจะเรียกว่าขอบเขตกรอบพาร์ทิชันที่ซ้อนกันแนะนำล่างและชั้นบนในกรอบนี้วิธีการที่แน่นอนจะใช้ในการสร้างโซลูชั่นที่ถูกผูกไว้ที่ต่ำกว่าในขณะที่วิธีการแก้ปัญหาถูกนำมาใช้เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาที่ถูกผูกไว้บนที่เป็นไปได้ การเพิ่มประสิทธิภาพกรอบการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพใช้ทั้งบนและล่างการแก้ปัญหาที่ถูกผูกไว้และจากนั้นให้แบ่งพาร์ทิชันและการสุ่มตัวอย่างกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การใช้โดเมนความรู้จากการแก้ปัญหาที่ถูกผูกไว้และขอบเขตล่างบนกรอบสามารถได้อย่างมีประสิทธิภาพพบว่าภูมิภาคที่มีแนวโน้มที่การแก้ปัญหาที่ดีเป็นคลัสเตอร์น่าจะมาจากทั้งวิธีการแก้ปัญหาภูมิภาคและจากนั้นมุ่งเน้นความพยายามในการคำนวณในภูมิภาคมีแนวโน้มมากที่สุดของพื้นที่การแก้ปัญหาขั้นพื้นฐานของกรอบก็คือการแบ่งพาร์ทิชันที่มีประสิทธิภาพและกลยุทธ์การสุ่มตัวอย่างสามารถทำได้โดยการรวมความรู้จากโดเมนที่แน่นอนและวิธีการแก้ปัญหาการใช้ประโยชน์จากจุดแข็งของทั้งสองของวิธีการเหล่านี้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้โดยเฉพาะกรอบการดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาจำนวนมากหลายรายการ capacitated ขนาดปัญหาเกี่ยวกับการติดตั้งและครั้ง Capacitated หลายระดับปัญหาการปรับขนาดจำนวนมากด้วย Backlogging ผลการคำนวณบนพื้นฐานของปัญหาทดสอบมาตรฐานแสดงให้เห็นว่ากรอบเป็นเวไนยคอมพิวเตอร์และสามารถที่จะได้รับผลการแข่งขันเมื่อเมื่อเทียบกับวิธีการที่รัฐของศิลปะอื่น ๆ

Zhou (2010) ได้ศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการเพิ่มประสิทธิภาพที่แข็งแกร่งและการเขียนโปรแกรมสุ่มสองวิธีการตัดสินใจแบบหลายขั้นตอนการทำภายใต้ความไม่แน่นอนของข้อมูล ในวิทยานิพนธ์นี้สามปัญหาในหลายขั้นตอนการเพิ่มประสิทธิภาพที่แข็งแกร่งและการเขียนโปรแกรมสุ่มที่จะกล่าวถึง ครั้งแรกที่เราจะพิจารณาเป็นปัญหามากขนาดที่แข็งแกร่งเป็นตัวอย่างในการวิเคราะห์แบบหลายขั้นตอนปัญหาการเขียนโปรแกรมจำนวนเต็มแข็งแกร่ง ในการตั้งค่าปัญหามากขนาดที่แข็งแกร่งเราจะพิจารณากรณีที่เหตุการณ์รุนแรงที่อาจเกิดขึ้นดังกล่าวว่ากระบวนการปกติจะหยุดชะงัก วัตถุประสงค์ของเราคือการให้กำหนดการที่แข็งแกร่งดังกล่าวว่า

ค่าใช้จ่ายทั้งหมดจะลดลงภายใต้สถานการณ์กรณีที่เลวร้ายที่สุด ปัญหานี้สามารถเป็นสูตรแบบหลายขั้นตอนที่แข็งแกร่งจำนวนเต็มปัญหาการเขียนโปรแกรม หลายกรณีที่มีการศึกษาและขั้นตอนวิธีการที่สอดคล้องกันมีการพัฒนา การศึกษาเบื้องต้นของเราตรวจสอบประสิทธิภาพของวิธีการของเรา ประการที่สองเราพิจารณาสองขั้นตอนการสุ่มปัญหามากขนาด Uncapacitated กับความต้องการที่กำหนดขึ้นและค่าใช้จ่ายแว็กเนอร์ Whitin เราพัฒนาสูตรในการขยายพื้นที่มิติสูงที่สามารถให้บริการโซลูชั่นหนึ่งโดยแสดงให้เห็นว่าการฝึกอบรมของพวกเขามีข้อจำกัด Unimodular โดยสิ้นเชิง สำหรับกรณีที่โดยไม่ต้อง Backlogging เราให้คำอธิบายเปลือกนูนของปัญหาในพื้นที่เดิมโดยการฉาย สูตรการขยายไปยังพื้นที่เดิม สำหรับกรณีที่มี Backlogging เราให้สูตรขยายที่เข้มงวดมากขึ้นโดยการฉายสูตรขยายไปยังพื้นที่มิติที่ต่ำกว่า ประการที่สามเราศึกษาสุ่มทั่วไปเป็นแบบไดนามิก Polytope เราใช้การจับคู่ผสมและยกแผนการสุ่มชุดเป้แบบไดนามิกและการได้รับความไม่เท่าเทียมกันที่ถูกต้องที่แข็งแกร่ง เราจะตรวจสอบในประเด็นที่อัลกอริทึมและการดำเนินงานสำหรับรุ่นที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพของความไม่เท่าเทียมกันที่ถูกต้องยกของสุ่ม Polytope เป็นแบบไดนามิกในสภาพแวดล้อมการประมวลผลแบบขนาน ปิ๊ดอัพค่าใช้จ่ายในการสื่อสารความสมดุลโหลดและประสิทธิผลในการปิดช่องว่าง Integrality สำหรับสุ่ม Polytope เป็นแบบไดนามิกที่มีการศึกษา ทดลองคำนวณแสดงถึงประสิทธิภาพของวิธีการที่นำเสนอของเรา

Wu (2010) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การลดห่วงโซ่อุปทานโดยรวม (SC) ต้นทุนสินค้าคงคลังโฮลดิ้งสั้น ๆ ในขณะที่ให้เวลานำและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ของลูกค้าสูงของบริการ (QoS) รับประกันเป็นสำคัญ ลดค่าใช้จ่ายโดยไม่ต้อง SC บางอย่างแข็งขันควบคุมคลังสินค้าและสินค้าคงคลังสถานที่จำหน่ายไม่เพียงพอและอาจส่งผลในการกระจายสินค้าคงคลังที่ไม่มีประสิทธิภาพและลดการแข่งขันเอสซี ฯ แต่สถานะของการวางแผนการผลิตงานศิลปะ SC แนวทางเท่านั้น WIP สิ่งอำนวยความสะดวกรูปแบบที่มีความต้องการ QoS ที่กำหนดไว้คงมีผลในการย่อยแผนการผลิตที่ดีที่สุด วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการผลิต SC การสร้างแบบจำลองวิธีการวางแผนการทำงานร่วมกันและลดต้นทุนสินค้าคงคลังภายใต้การค้ำประกัน QoS ที่ไม่ใช่เชิงเส้น WIP สถานที่ผลิตและสินค้าคงคลัง SC สิ่งอำนวยความสะดวกอินเตอร์ (IFI) ระดับจะมีการประเมินในช่วงเวลาของการวางแผนในแต่ละขอบฟ้าโดยใช้แบบจำลองอย่างชัดเจนของการเปลี่ยนแปลงการผลิตสุ่ม แผนการผลิตต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำสุดจะได้รับเรื่องที่ต้องการการค้ำประกัน QoS วิธีการนี้จะมีขั้นตอนวิธีการปฏิบัติและเวไนยแน่นอนสำหรับการแก้ปัญหาการวางแผน SC ในลักษณะซ้ำแล้วซ้ำอีก โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะมีพนักงานระดับเวลาสลายตัวขับเคลื่อนของปัญหาเดิม (i) เป็นระยะเวลานานหลาย ๆ (เช่น สัปดาห์) การวางแผนแม่บท ปัญหาที่กำหนดเป้าหมายเบื้องต้นสำหรับแต่ละสถานที่ผลิต SC และระหว่างสิ่งอำนวยความสะดวกระดับ QoS และ (ii) ช่วงเวลาที่สั้น (เช่น ชั่วโมง) WIP สิ่งอำนวย

ความสะดวกที่เฉพาะเจาะจงและ QoS การประสานงานในแนวนอน (QoS-HC) ย่อยปัญหาที่กำหนด WIP และ IFI ระดับและข้อมูลความไวที่จำเป็นขึ้นอยู่กับเป้าหมายเบื้องต้นปัญหาหลัก จำกัด Linearearization นอกสร้างด้วยย่อยปัญหาข้อมูลที่สร้างโดยไวและผนวกเข้ากับปัญหาหลักซ้ำ จนการแสดงปัญหาหลักของความสัมพันธ์ที่ไม่ใช่เชิงเส้นจะเพียงพอที่จะช่วยให้เป้าหมายที่สร้างขึ้น จะมาบรรจบกันเพื่อแก้ปัญหาที่ดีที่สุด วิธีการตั้งเวลานี้ที่ดีที่สุดที่จะดำเนินการบนพื้นฐานของ การประมาณการวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพของการประเมินผลงาน SC และเสนอหยุดและไป SC โปรโตคอลการดำเนินงาน ค่าประมาณวิเคราะห์ ได้แก่ SC สลายตัว Asymptotics เบี่ยงเบน ขนาดใหญ่ประมาณ G/ G/ L/ K ผกผันประมาณกระจายเสียงและมอนเตคาร์โลจำลองการสอบเทียบ ตามฟังก์ชั่น SCV อธิบาย กว้างขวาง ประสบการณ์การคำนวณและการตรวจสอบมอนติคาร์โล จำลองของความถูกต้องของ SC วิธีการวางแผนการผลิตที่นำเสนอมีไว้เพื่อแสดงให้เห็นถึง ประสิทธิภาพที่เหนือกว่าและเอกสารการเทียบกับวิธีการปฏิบัติงาน

Henninger (2009) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การผลิตลำดับและความมั่นคงการวิเคราะห์ Just-in-time ระบบที่มีการตั้งค่าลำดับพึ่ง Just-in-time (JIT) ระบบการผลิตที่เป็นพื้นที่ที่ได้รับ ความนิยมสำหรับนักวิจัย แต่ปัญหาที่แท้จริงของโลก เช่น เป็นลำดับการตั้งค่าขึ้นมักจะมองข้าม งานวิจัยนี้ศึกษาวิธีการ การกำหนดความมีเสถียรภาพและวิธีการสำหรับการจัดลำดับผลิตภัณฑ์ผสม ในระบบการผลิตด้วยลำดับที่การตั้งค่าและขึ้นอยู่กับเกณฑ์บัฟเฟอร์สัญญาณการเติมเต็มของ บัฟเฟอร์รับระบบการผลิตในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการภายใต้หลักการการผลิต JIT ดึงโดยการผลิต เพียงแต่เมื่อมีความต้องการที่มีอยู่และไม่ได้ใช้งานเมื่อมีความต้องการไม่มีในวิธีแรกเป็นวิธีการ ที่กล่าวย้ำจะนำเสนอให้ตรวจสอบความมั่นคงสำหรับผลิตภัณฑ์หลายระบบการผลิตที่ดำเนินการ กับสัญญาณการเติมเต็มและอาจมีลำดับขึ้นการตั้งค่า ในวิธีการนี้เครือข่ายของโหนดที่เป็นตัวแทน ของรัฐและเครื่องโค้งที่เป็นตัวแทนของระดับสินค้าคงคลังบัฟเฟอร์จะใช้ในการหาวิถีที่มั่นคง สำหรับระบบการผลิตผ่านซ้ำขั้นตอน วิธีการกำหนดระดับบัฟเฟอร์เหมาะสำหรับระบบการผลิต ที่ให้ที่โคจรมาจากจุดใด ๆ ภายในเขตกันชนจะแผนที่ไปยังจุดที่มีอยู่ในเขตกันชนอีกแมปในอนาคต ทั้งหมดวิธีนี้ซ้ำแล้วซ้ำอีกในการพิจารณาความมั่นคงของการผลิตที่วิธีนี้ซ้ำแล้วซ้ำอีกในการพิจารณา ความมั่นคงของระบบการผลิตที่ถูกดำเนินการโดยใช้อัลกอริทึมในการคำนวณภูมิภาคคลัง Buffer สำหรับโค้งทั้งหมดในเครือข่ายที่กำหนด Arc โหนดอัลกอริทึมที่แสดงให้เห็นผลลัพธ์ที่ดีสำหรับ สองและสามระบบสินค้าที่ลำดับการตั้งค่าขึ้นอาจมีอยู่ในแนวทางที่สองขั้นตอนวิธีการเรียงลำดับ สินค้าที่กำหนดลำดับสำหรับสินค้าระบบการผลิตขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์ของระบบไทม์ตั้งค่าระดับ บัฟเฟอร์อัตราการใช้งานอัตราการผลิต ฯลฯ ขั้นตอนวิธีการเลือกผลิตภัณฑ์โดยการประเมินความดี ของแต่ละผลิตภัณฑ์ที่มีถึงเกณฑ์การเติมเต็มในเวลาปัจจุบัน อัลกอริทึมยังประกอบด้วยฟังก์ชั่น

Lookahead ที่คำนวณความดีสำหรับช่วงเวลาบางอย่างในอนาคตฟังก์ชั่น Lookahead พิจารณาทุกสาขาของต้นไม้ของลำดับที่อาจเกิดขึ้น เพื่อป้องกันไม่ให้การลำดับจากการเดินทางลงสาขาสิ้นตายที่ระบบจะไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงบัฟเฟอร์หมด ขั้นตอนวิธีการเรียงลำดับช่วยให้ผู้ใช้สามารถรับน้ำหนักห้าเงื่อนไขของสมการความดี (ในปัจจุบันและ Lookahead) เพื่อควบคุมพฤติกรรมของลำดับคำสำคัญ ผสมรุ่นลำดับ Just-in-time การผลิต การควบคุมเสถียรภาพเปลี่ยนระบบมาถึงลำดับการตั้งค่าขึ้นอยู่กับ

Valenzuela (2008) ได้ศึกษาเกี่ยวกับห่วงโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเศรษฐกิจสหรัฐ ฯ ซึ่งมีสัดส่วนในปี ค.ศ. 2000 มานานกว่า ร้อยละ 9 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของสหรัฐ ภายในห่วงโซ่อุปทานสินค้าเกษตรผักผลไม้สดเป็นหนึ่งในภาคที่แบบไดนามิกมากที่สุดของอุตสาหกรรม ยกตัวอย่างเช่นในตลาดสหรัฐเกษตรอาหารสดเป็นเกือบหนึ่งในสี่ของทุกค่าใช้จ่ายอาหารของสหรัฐที่มีการบริโภคปีละกว่า 100 พันล้านดอลลาร์ ในผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับผักและผลไม้ การวิจัยในปัจจุบันได้พัฒนากรอบการวางแผนที่ออกแบบมาสำหรับการดำเนินการจัดการห่วงโซ่อุปทานของสินค้าเกษตรอาหารที่สดใหม่จากมุมมองของผู้ผลิตทางการเกษตร วัตถุประสงค์ของกรอบการวางแผนคือ การช่วยให้เกษตรกรตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลทางประวัติศาสตร์ราคาทรัพยากรและปัจจัยอื่น ๆ ที่มักจะไม่พิจารณาโดยเกษตรกรเช่นการเปลี่ยนแปลงราคาการขนส่งและต้นทุนสินค้าคงคลัง ตั้งแต่ตลาดผักผลไม้สดเป็นอย่างมากแบบไดนามิกและความไม่แน่นอนการวิจัยครั้งนี้สลายตัวปัญหาการวางแผนโดยรวมเป็นสองขั้นตอนยุทธวิธีและการดำเนินงาน ที่เป็นแกนหลักของระบบการวางแผนบูรณาการรูปแบบการวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานที่ใช้ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่จะทำให้แผนสำหรับการเจริญเติบโต (เมื่อและวิธีการมากในการผลิต) การเก็บเกี่ยวและการกระจายสินค้าในวงจรการวางแผน เครื่องมือที่ใช้ในการวางแผนการพิจารณาทรัพยากรที่ จำกัด เช่นที่ดินที่มีอยู่และทรัพยากรทางการเงินและความไม่แน่นอนของอัตราผลตอบแทนและราคา การแก้ปัญหาโดยเฉพาะอย่างยิ่งจะได้รับผ่านการเขียนโปรแกรมจำนวนเต็มผสมและการเขียนโปรแกรมสุ่มนำไปใช้ในการตัดสินใจทางการเกษตร ประโยชน์ของวิธีนี้คือแสดงให้เห็นถึงการใช้ข้อมูลจริงจากเกษตรกรผู้ปลูกผักผลไม้สด III ผลงานการวิจัยครั้งนี้รวมถึงการพัฒนาระบบการวางแผนแบบบูรณาการตามลำดับชั้นในการวางแผนกลยุทธ์และการดำเนินงานของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรสด ระบบการวางแผนนี้ใช้รูปแบบการดำเนินงานวิจัยเพื่อการวางแผนของผลิตภัณฑ์ที่เน่าเสียง่ายสูง เช่น มะเขือเทศและพริกระฆัง ประโยชน์ของระบบการวางแผนเสนอคือการดำเนินการจัดการที่สอดคล้องกันของความเสี่ยงการประสานงานของการตัดสินใจในการดำเนินงานและยุทธวิธีและความสมดุลระหว่างต้นทุนและคุณภาพของสินค้าที่เน่าเสียง่าย

Hamzeh (2009)ได้รับการดำเนินการในโครงการก่อสร้างเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือ กระบวนการทำงานที่จำเป็นสำหรับการทำงานกับโครงการผลิตและ เป้าหมายความคืบหน้า LPS ครอบคลุมสี่ชั้นของกระบวนการการวางแผนกำหนดการต้นแบบการตั้งเวลาขั้นตอนการวางแผน Lookahead และความมุ่งมั่น/ การวางแผนการทำงานรายสัปดาห์ การวิจัยครั้งนี้ไฮไลท์ข้อบกพร่องในการดำเนินงานในปัจจุบันของ LPS รวมถึงการวางแผน Lookahead ยากจนซึ่งผลในการเชื่อมโยงระหว่างผู้น่าสงสารแผนงานประจำสัปดาห์และกำหนดการต้นแบบ นี้การเชื่อมโยงที่ไม่ดีทำลายความสามารถของกระบวนการวางแผนการทำงานรายสัปดาห์เพื่อเลือกสำหรับงานการดำเนินการที่มีความสำคัญกับโครงการที่ประสบความสำเร็จ เป็นผลให้แผนร้อยละฉบับสมบูรณ์ (PPC) กลายเป็นตัวบ่งชี้ที่อ่อนแอของโครงการ ความคืบหน้า วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้คือ การปรับปรุงการวางแผน Lookahead (สะพานเชื่อมโยงระหว่างการวางแผนการทำงานประจำสัปดาห์และการตั้งเวลาหลัก) ปรับปรุง PPC และปรับปรุงการเลือกงานที่มีความสำคัญกับโครงการที่ประสบความสำเร็จโดยการเพิ่มการเชื่อมโยงระหว่างควรที่สามารถจะทำหรือไม่ (ส่วนหนึ่งของซีรี่ส์) จึงแสดง PPC เป็นตัวบ่งชี้ที่ดีของความคืบหน้าโครงการ การวิจัยมีพนักงานวิธีการวิจัยกรณีศึกษาเพื่ออธิบายข้อบกพร่องในการดำเนินงานในปัจจุบันของ LPS และแนะนำแนวทางสำหรับการใช้งานที่ดีขึ้นของ LPS ทั่วไปและ Lookahead วางแผนโดยเฉพาะอย่างยิ่ง จากนั้นก็แนะนำแบบจำลองการวิเคราะห์ในการวิเคราะห์ขั้นตอนการวางแผน Lookahead นี้ โดยการตรวจสอบผลกระทบต่อการเพิ่มขึ้นของ PPC สอง Lookahead ตัวชี้วัดประสิทธิภาพการวางแผนงานที่คาดว่าจะ (TA) และงานที่ทำพร้อม (TMR) ในที่สุดการวิจัยสำรวจความสำคัญของฟังก์ชั่นการวางแผน Lookahead นี้ บัตรประจำตัวและการกำจัดของข้อจำกัด รายละเอียดงานและการดำเนินงาน การออกแบบ ผลการวิจัยยืนยันผลกระทบเชิงบวกของการปรับปรุงการวางแผน Lookahead (เช่น TA และ TMR) บน PPC นอกจากนี้ ยังตระหนักถึงความจำเป็นในการดำเนินการ Lookahead วางแผนที่แตกต่างกันสำหรับสามประเภทของการทำงานที่เกี่ยวข้องกับระดับที่แตกต่างของความไม่แน่นอน การทำงานที่มีเสถียรภาพในการทำงานไม่แน่นอนขนาดกลางและการทำงานที่โผล่ออกมาสูง การวิจัยยืนยันกฎซีรี่ส์สำหรับการปฏิบัติและโดยเฉพาะความต้องการที่จะวางแผนในรายละเอียดมากขึ้นเมื่อเวลาได้ใกล้ชิดจากการปฏิบัติงาน มันไฮไลท์บทบาทของซีรี่ส์ เป็นระบบการผลิตที่ประกอบด้วยการวางแผนโดยเจตนา (ที่กำหนดไว้และเพิ่มประสิทธิภาพ) และตั้งอยู่ Planning (มีความยืดหยุ่นและปรับตัว) ในที่สุดการวิจัยนำเสนอคำแนะนำสำหรับการวางแผนการผลิต การปรับปรุงในพื้นที่สาม กระบวนการ Related (แนะนำแนวทางในการปฏิบัติ) Technical (ไฮไลท์ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรมซอฟแวร์ในปัจจุบันและการสนับสนุนการรวมของความสามารถ

ในการวางแผนการทำงานร่วมกัน) และการปรับปรุงองค์กร (แนะนำขั้นตอนการเปลี่ยนผ่านเมื่อการใช้ LPS)

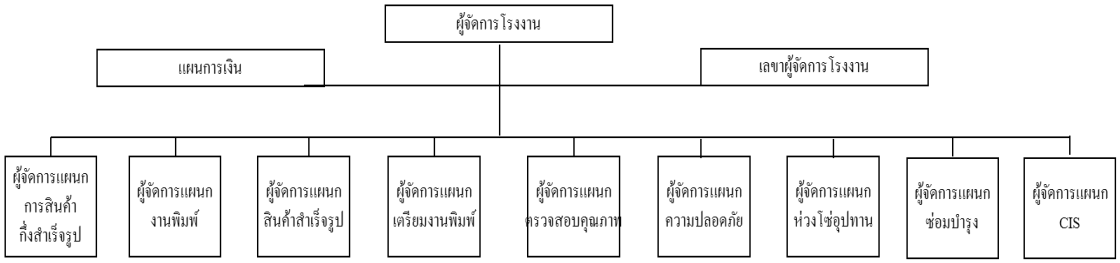
Tian (2008) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การวางแผนขั้นสูงและการตั้งเวลา (APS) ได้รับการดำเนินการในหลักบริษัท นานกว่ายี่สิบปี ในการเปรียบเทียบสินค้าคงคลังหลายระดับการเพิ่มประสิทธิภาพระบบ (IOS) ยังคงอยู่ในจุดก่อนหน้านี้ในวงจรการยอมรับของพวกเขาการยอมรับของสินค้าคงคลังเพิ่มประสิทธิภาพจะสร้างโอกาสในการแก้ปัญหาร่วมกันการผลิตและปัญหาสินค้าคงคลังที่ช่วยให้การวางแผนที่จะนำรูปแบบตามส่งผลให้เกิดการปรับปรุงการขายสินค้าคงคลังและขั้นตอนการดำเนินงานตามเนื้อผ้า APS และ IOS จะถือว่าเป็นความแตกต่างในการวางแผนชั้นและจะแก้ไขได้อย่างอิสระ ระบบ APS ที่มีการใช้งานทุกวันในการดำเนินงานเครื่องมือในการวางแผนและโดยทั่วไปถือว่าความต้องการที่กำหนดและกำหนดเส้นค่าใช้จ่ายในการลงโทษสำหรับทั้งอุปสงค์และไขสินค้าคงคลัง ในขณะที่กำลังการผลิตทรัพยากรเสมอมาพิจารณาในการระบบ APS การดำเนินการจัดการความไม่แน่นอนอยู่นอกเหนือความสามารถในการ บริการบนมืออื่น ๆ IOS จะมาเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนกลยุทธ์และได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อรักษาความไม่แน่นอนความต้องการ แต่ในปัจจุบันการพัฒนามักจะเสียสละความซับซ้อนของระบบบางอย่าง เช่น ความจุการจำกัด การตัดสินใจตามลำดับชั้นและรูปแบบเสาหินทั้งสองวิธีการที่มีอยู่เพื่อแก้ปัญหาการผลิตสินค้าคงคลัง อย่างไรก็ตามวิธีการลำดับชั้นไม่ได้รับประกันว่าวิธีการแก้ปัญหาของการรวมระดับบนสุดรูปแบบสามารถสร้างแตกเป็นไปได้สำหรับปัญหาระดับรายการส่วนใหญ่รุ่นเสาหิน ในปัจจุบันยังขาดความสามารถในการดำเนินการจัดการปัญหาความปลอดภัยในสต็อกในระบบการวางแผนทั่วไป การวิจัยครั้งนี้กำหนดปัญหาการผลิตสินค้าคงคลังแบบบูรณาการเผชิญในห่วงโซ่อุปทานเซมิคอนดักเตอร์ ความสำคัญของการทำงานของเราอยู่ในการค้นพบการแก้ปัญหาการปฏิบัติเพื่อวางแผนสนับสนุนการผลิตและสินค้าคงคลังการตัดสินใจเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนการวางแผนการดำเนินงานของพวกเขา การทำงานของเราจะเริ่มต้นด้วยซ้ำการแก้ปัญหาการเพิ่มประสิทธิภาพทั้งสองรู้จักกัน: การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการวางแผนการเพิ่มประสิทธิภาพสินค้าคงคลังหลายระดับ ขณะที่วิธีนี้สามารถซ้ำแล้วซ้ำอีกยอมรับผลิตสารละลายที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่แสดงถึงการเริ่มต้นที่ดีเข้าใจความสัมพันธ์ของปัญหาการเพิ่มประสิทธิภาพของสินค้าคงคลังและการที่ปัญหาการวางแผนการผลิต แล้วเราจะทำงานในรูปแบบบูรณาการที่การเพิ่มประสิทธิภาพของสินค้าคงคลังและการวางแผนการผลิตปัญหาไปพร้อม ๆ กันในขณะที่บริบทปัญหาคือหนึ่งในผู้ผลิตเซมิคอนดักเตอร์ที่สำคัญและผลิตเซมิคอนดักเตอร์จะมีความแตกต่างเฉพาะโดเมนส่งผลให้เราสูตรทั่วไปมากพอที่จะนำไปใช้กับการผลิตใด ๆ ที่ไม่ต่อเนื่องส่วนการดำเนินการ

Yavus (2005) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ระบบการผลิตแบบผสมรุ่นทำงานภายใต้ (JIT) ปรัชญา Just-in-time ในการสั่งซื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพตอบสนองความต้องการของลูกค้า ที่มีเสถียรภาพและลำดับการผลิตปรับระดับ ปัญหาการผลิตที่ราบเรียบ (PSP) มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาตารางระดับในระดับสุดท้ายของระบบการผลิตที่มีหลายระดับ สินค้าในกำหนดการระดับการให้มีการกระจายเหนือเส้นขอบฟ้าเป็นเหมือนกันที่เป็นไปได้ ในบริเวณนี้งานวิจัยส่วนใหญ่ได้มุ่งเน้นในลำดับ JIT รูปแบบผสมที่สายการประกอบติดตั้งและการเปลี่ยนแปลงครั้งจะถือว่าเล็กน้อย อย่างไรก็ตามในสายไหลจำนวนมากในชีวิตจริงจำนวนเงินที่สำคัญของเวลาความต้องการที่จะทุ่มเทให้กับการติดตั้ง/ การเปลี่ยนแปลงในหมู่ผลิตภัณฑ์ที่แตกต่าง ดังนั้นสำหรับระบบดังกล่าว วรรณกรรมที่มีอยู่ตรงสั้นของการช่วยให้การปรับให้เรียบการผลิต เราพิจารณาสองสภาพแวดล้อมการผลิตทางเลือก เครื่องเดียวหรือไหลร้านค้าในแต่ละระดับของระบบการผลิตนั้น และการศึกษาทั้งในระดับเดียวและรุ่นหลายระดับของ PSP เราอนุญาตให้ผลิตภัณฑ์ที่มีไม่ใช่ศูนย์ต้องการประมวลผลและการตั้งค่าเวลาโดยพลการในเครื่องที่เวลาการผลิตทั้งหมดจะถูกจำกัด ต้องตัดสินใจเกี่ยวกับขนาดของชุดและจำนวนของแบทช์สำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ ก่อนที่จะลำดับแบตช์ เราพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาสองเฟสที่ใช้ได้ในทุกสี่รุ่น โดยในระยะแรกพบว่าชุดขนาดที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์และขั้นที่สองพบว่าลำดับระดับของกระบวนการของผลิตภัณฑ์ เราเกี่ยวข้องปัญหาระยะที่สองกับวิธีการแก้ปัญหาที่มีอยู่สามารถใช้ได้ในวรรณคดี และมุ่งเน้นไปที่ปัญหาในช่วงแรก เราสร้างและรูปแบบการเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงแรก: แสดงให้เห็นว่ามันเป็นเอ็นพีบริบูรณ์ หาวิธีการแก้ปัญหาสำหรับการแก้ปัญหาของตน ใช้เทคนิคเมตาฮิวริสติ และพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาที่แน่นอนขึ้นอยู่กับการเขียนโปรแกรมแบบไดนามิก (DP) และสาขาและผูกพัน (B & B) วิธีการ ผ่านการทดลองการคำนวณเราเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการแก้ปัญหาของเรา ผลการศึกษาพบว่าวิธีการที่แน่นอนของเรามีประสิทธิภาพผลผลิตวิธีการดำเนินงานที่อยู่ใกล้กับที่ดีที่สุดในเกือบเวลาจริง

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

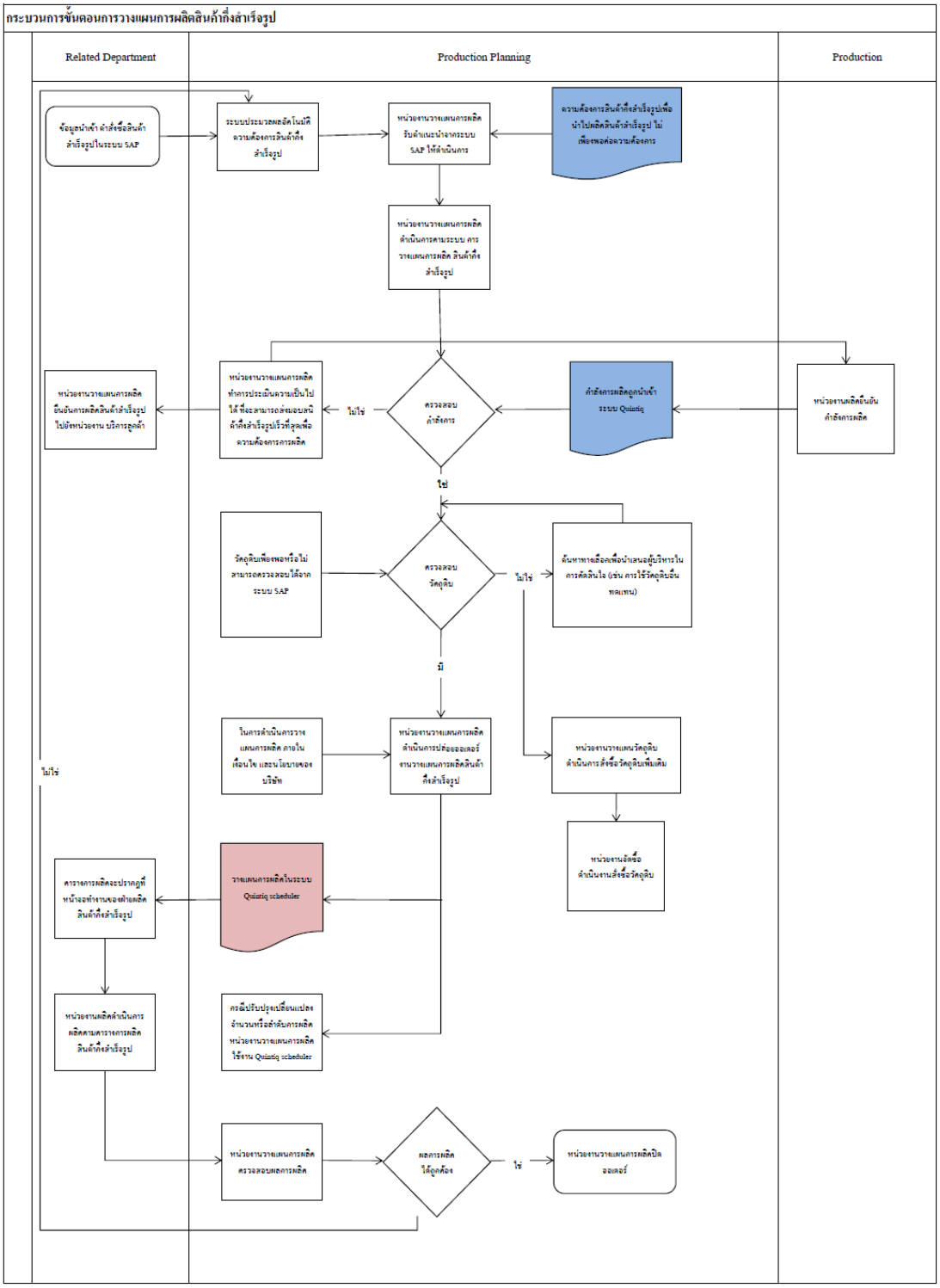
งานวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้เป็นการศึกษา เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปในปริมาณที่ประหยัด ด้วยข้อจำกัดของพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูป โดยการออกแบบการวางแผนผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ที่ทำการศึกษาโดยผ่านระเบียบวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ รวมถึงการวิจัยเอกสารรายงานที่เกี่ยวข้อง และการร่วมประชุมเพื่อวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการออกแบบการวางแผนการผลิตอย่างต่ำ 3 รูปแบบ อีกทั้งยังมีการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อให้ทราบถึงปัญหา ความคิดเห็น และแนวทางแก้ปัญหาของผู้บริหาร เพื่อให้การวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อช่วยในการลดต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลังภายนอก ดังนั้นควรศึกษาการทำงานต่าง ๆ ในกรณีศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้น

การศึกษาโครงสร้างองค์กร ซึ่งโครงสร้างองค์กรในที่นี้จะแสดงให้เห็นเฉพาะโรงงานผลิตกล่องบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม ในเขตพื้นที่จังหวัดระยอง ดังแสดงในภาพได้ ดังนี้



ภาพที่ 3-1 แผนผังองค์กรโรงงานกรณีศึกษาของโรงงานกรณีศึกษา

การศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานของหน่วยงานการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ซึ่งเริ่มจากการรับออเดอร์เข้าสู่ระบบ SAP จนกระทั่งดำเนินการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป สามารถแสดงภาพกระบวนการขั้นตอนการดำเนินการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปได้ ดังนี้



ภาพที่ 3-2 กระบวนการขั้นตอนการวางแผนการผลิตสินค้าถึงสำเร็จรูปของโรงงานกรณีศึกษา

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เกิดจากการวิธีการดำเนินการวิจัยแบบผสมผสาน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการวิจัย โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

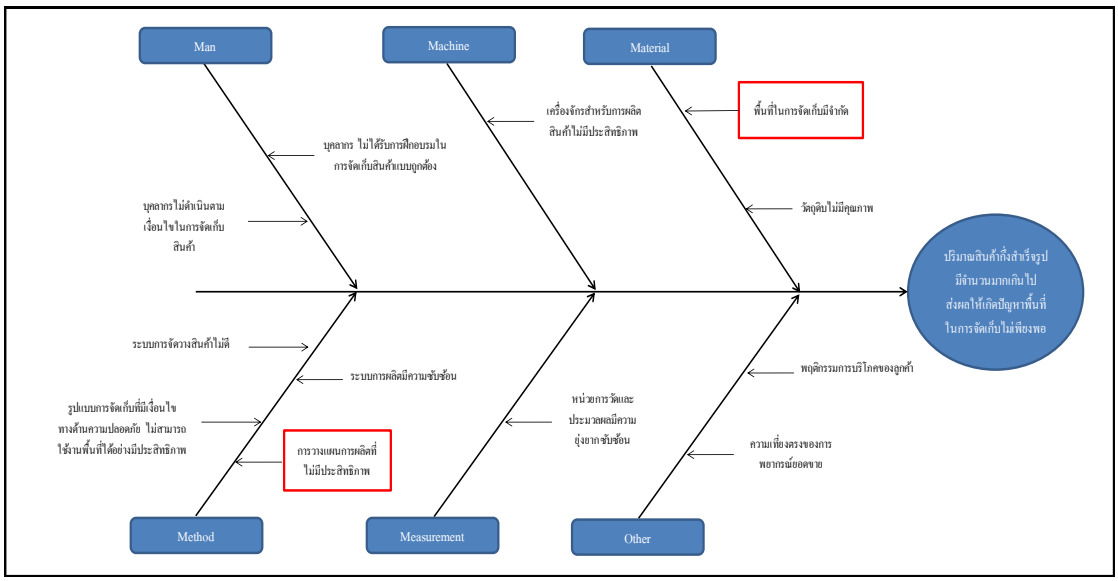
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการรวบรวมข้อมูล
4. การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
5. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

โดยภาพรวมของการกำหนดระเบียบวิธีการวิจัยหรือกระบวนวิธีการวิจัย (Methodology) ที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ทางผู้วิจัยได้กำหนดระเบียบวิธีการวิจัยหรือกระบวนวิธีการวิจัย (Methodology) โดยเป็นกระบวนวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) ซึ่งเป็นการผสมผสาน 3 รูปแบบ อันประกอบไปด้วย ซึ่งผู้วิจัยได้แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการดำเนินการวิจัยข้างต้นไว้กับวิธีการวิจัยแต่ละวิธีตามรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. การวิจัยเอกสาร (Documentary research)
2. การประชุมกลุ่ม (Focus group)
3. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research)

การวิจัยเอกสาร (Documentary research)

สำหรับการกำหนดระเบียบวิธีการวิจัยหรือกระบวนวิธีการวิจัย (Methodology) โดยการใช้กระบวนวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) ด้วยกระบวนวิธีการวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary research) นั้น โดยเบื้องต้นทางคณะผู้วิจัยได้ดำเนินกระบวนการวิจัยตามระเบียบวิธีการวิจัยหรือกระบวนวิธีการวิจัย (Methodology) โดยการใช้กระบวนวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) ด้วยกระบวนการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารหรือการวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary research) โดยการทบทวนแนวความคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการในการวางแผนการผลิต และต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการวางแผนการผลิต โดยเริ่มต้นจากการศึกษาข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงของปี พ.ศ. 2558 และปี พ.ศ. 2559 โดยการจัดกลุ่มประเภทสินค้า ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดขั้นตอนการศึกษาข้อมูลได้ ดังนี้



ภาพที่ 3-3 แผนภูมิก้างปลาแสดงการวิเคราะห์ปัญหาของโรงงานกรณีศึกษา

5 Why - Analyse **Top 3** Main Cause(s) from the Fishbone diagram เลือกสาเหตุใหญ่ ที่เกี่ยวกับงานวางแผนการผลิตจากแผนภูมิก้างปลาเพื่อมาทำการวิเคราะห์ 5 Why อีกครั้ง	
สาเหตุ	**การวางแผนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ**
Why?	การพยากรณ์ยอดขายมีความแม่นยำน้อย
Why?	ลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงคำสั่งซื้อบ่อย
Why?	ลูกค้าต้องการควบคุมสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับที่ต่ำ
Why?	ลูกค้าต้องการลดต้นทุนค่าใช้จ่าย
Why?	ลูกค้าต้องการกำไรสูงสุดจากการประกอบการ
5 Why - Analyse **Top 3** Main Cause(s) from the Fishbone diagram เลือกสาเหตุใหญ่ ที่เกี่ยวกับงานคลังสินค้าแผนภูมิก้างปลาเพื่อมาทำการวิเคราะห์ 5 Why อีกครั้ง	
สาเหตุ	**พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปมีจำกัด**
Why?	บริษัทต้องการควบคุมปริมาณสินค้าคงคลัง
Why?	บริษัทต้องการควบคุมค่าใช้จ่ายจากการจัดเก็บสินค้าคงคลังไม่ให้มีมากเกินไป
Why?	เพื่อลดต้นทุน
Why?	เพื่อสามารถลดราคาให้กับลูกค้า ตอบสนองความต้องการลูกค้า
Why?	เพื่อเพิ่มส่วนแบ่งการตลาด และแข่งขันในตลาดได้

ภาพที่ 3-4 การวิเคราะห์ปัญหาแบบ 5 Why ของโรงงานกรณีศึกษา

ในการวิจัยเชิงเอกสารนั้น ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถสรุปกลุ่มข้อมูลหลักที่ส่งผลให้เกิดต้นทุนในการวางแผนการผลิตได้ดังนี้

1. ข้อมูลการวางแผนการผลิต
2. ข้อมูลการจัดเก็บสินค้าคงคลัง
3. ข้อมูลการพยากรณ์ยอดขาย
4. ข้อมูลต้นทุนการผลิตที่เกิดจากกิจกรรมการวางแผนการผลิต

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สำหรับเครื่องมือที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้สำหรับกำหนดระเบียบวิธีการวิจัยหรือกระบวนวิธีการวิจัย (Methodology) ครั้งนี้ เนื่องจากการวิจัยได้กำหนดกระบวนวิธีการวิจัย (methodology) โดยการใช้กระบวนวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) นั้น ประกอบไปด้วย การวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary research) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแนวทางหนึ่ง โดยการศึกษาและค้นคว้าจากเอกสารทางวิชาการ ตำรา ตลอดจนผลงานวิจัยประเภทต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ในกระบวนการสร้างพื้นฐานขององค์ความรู้อย่างบูรณาการ อันเป็นแนวทางประการสำคัญในการนำไปสู่การสร้างเครื่องมือที่สามารถนำไปใช้ในกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลทางวิชาการและข้อมูลจากผลประกอบการที่เกิดขึ้นจริงที่มีประสิทธิภาพต่อไป เครื่องมือที่ใช้คือคอมพิวเตอร์ ไมโครซอฟต์เอ็กเซล โปรแกรมสำเร็จรูป SAP

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลการวางแผนการผลิต

1. รวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงเกี่ยวกับการวางแผนการผลิต จำแนกเป็นประเภทของสินค้า และปริมาณ
2. จำแนกข้อมูลประเภทสินค้าตามจำนวนในการผลิตแต่ละครั้ง และความถี่ของเดือนนั้น ๆ
3. จัดกลุ่มประเภทสินค้าตามจำนวนมากไปหาน้อย
4. จัดกลุ่มประเภทสินค้าอ้างอิงตามหลักทฤษฎี ABC แบ่งกลุ่มตามจำนวนการผลิตในแต่ละครั้งของการผลิตประจำเดือนนั้น
5. นำข้อมูลที่จัดกลุ่มประเภทสนิค้าตามข้อ 4. มาเรียงลำดับ จากมากไปหาน้อย

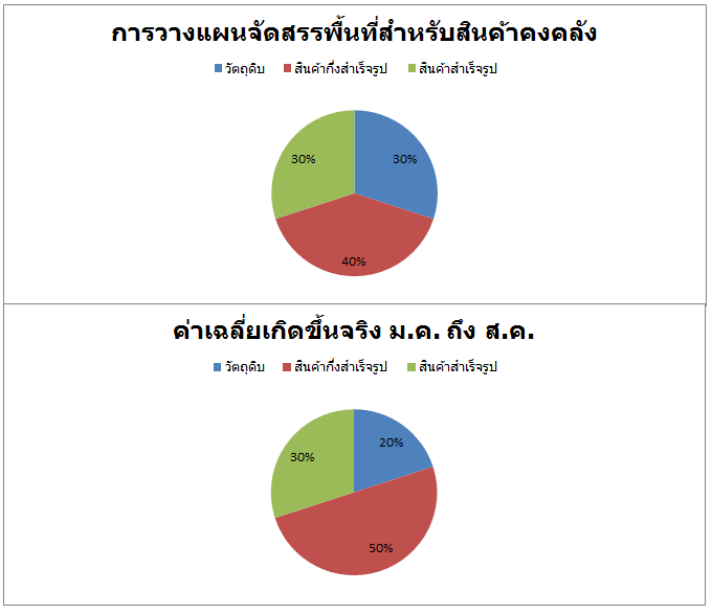
ข้อมูลการจัดเก็บสินค้าคงคลัง

1. นำข้อมูลที่ได้จากบันทึกการจัดเก็บสินค้าคงคลังประจำสิ้นเดือนมาจำแนกตามประเภทสินค้าให้ตรงกับการจำแนกข้อมูลที่ได้จากการวางแผนการผลิต

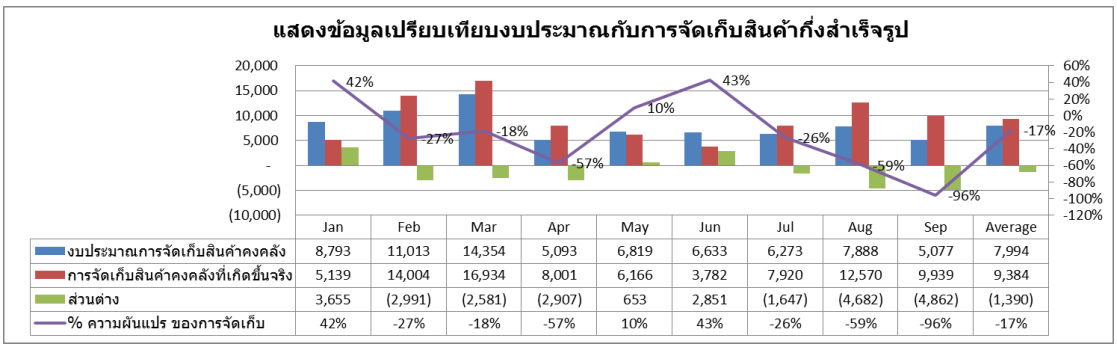
2. นำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบ อัตราการหมุนเวียนของสินค้าในแต่ละรอบเดือน โดยใช้ฐานข้อมูลพยากรณ์ยอดขายเป็นฐานข้อมูลเปรียบเทียบ

3. นำข้อมูลจากข้อ 1. ที่ได้มาตรวจสอบ อัตราหมุนเวียนของสินค้าในแต่ละรอบเดือน โดยใช้ฐานข้อมูลจริงในการผลิตสินค้าสำเร็จรูปเป็นฐานข้อมูลเปรียบเทียบ

4. นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 2 และ 3 มาเปรียบเทียบเพื่อให้เห็นภาพการจัดเก็บสินค้า และอัตราหมุนเวียนของสินค้าแต่ละรอบเดือน



ภาพที่ 3-5 กราฟเปรียบเทียบข้อมูลการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่จัดสรรพื้นที่กับที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559 ของโรงงานกรณีศึกษา



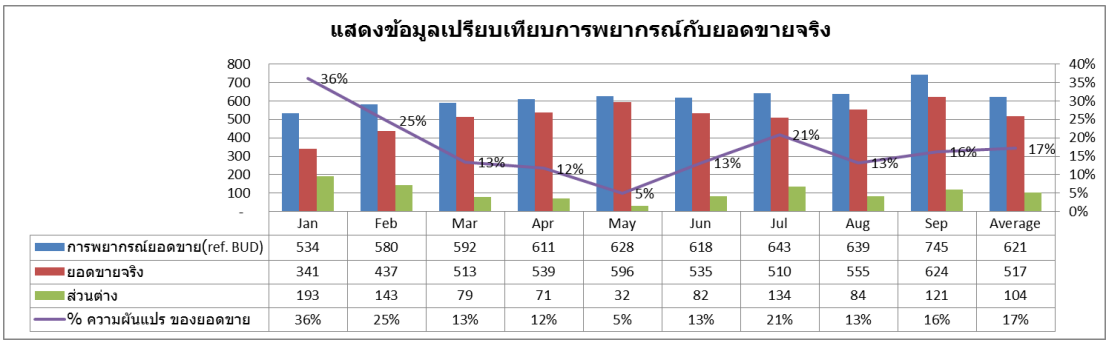
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Average
งบประมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลัง	8,793	11,013	14,354	5,093	6,819	6,633	6,273	7,888	5,077	7,994
การจัดเก็บสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริง	5,139	14,004	16,934	8,001	6,166	3,782	7,920	12,570	9,939	9,384
ส่วนต่าง	3,655	(2,991)	(2,581)	(2,907)	653	2,851	(1,647)	(4,682)	(4,862)	(1,390)
% ความผันแปร ของการจัดเก็บ	42%	-27%	-18%	-57%	10%	43%	-26%	-59%	-96%	-17%

ภาพที่ 3-6 กราฟข้อมูลเปรียบเทียบงบประมาณกับผลการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่เกิดขึ้นจริง ในเดือนมกราคมถึงกันยายน พ.ศ. 2559 ของโรงงานกรณีศึกษา

ข้อมูลเกี่ยวกับการพยากรณ์ยอดขาย

1. นำข้อมูลการพยากรณ์ยอดขายมาเป็นฐานในการตั้งต้นเพื่อหาอัตราหมุนเวียนของสินค้า ในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง

2. หาจำนวนวัน สำหรับอัตราการหมุนเวียนสินค้า เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับการผลิตที่เกิดขึ้นจริงว่ามีความสอดคล้องกัน หรือต่างกันเพียงใด



	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Average
การพยากรณ์ยอดขาย(ref. BUD)	534	580	592	611	628	618	643	639	745	621
ยอดขายจริง	341	437	513	539	596	535	510	555	624	517
ส่วนต่าง	193	143	79	71	32	82	134	84	121	104
% ความผันแปร ของยอดขาย	36%	25%	13%	12%	5%	13%	21%	13%	16%	17%

ภาพที่ 3-7 กราฟข้อมูลเปรียบเทียบการพยากรณ์ยอดขายกับยอดขายจริงเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ของโรงงานกรณีศึกษา

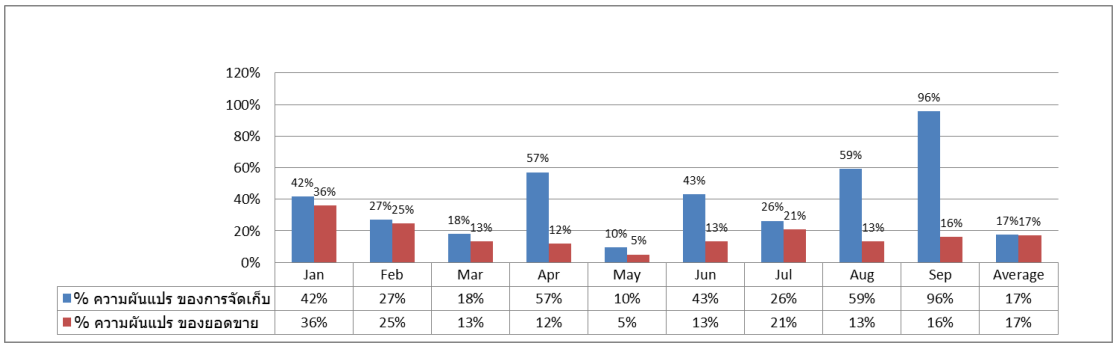
ข้อมูลต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิต และการจัดเก็บสินค้าคงคลัง

1. นำต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละเดือนมาเปรียบเทียบกับงบประมาณที่ตั้งไว้
2. วิเคราะห์หาสาเหตุ หากต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงต่ำ หรือมากกว่างบประมาณที่ตั้งไว้
3. สรุปประเด็นปัญหา ในกรณีต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงมากกว่างบประมาณที่ตั้งไว้

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ทำการวิจัยจะต้องสรุปรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดออกมาในรูปแบบของการนำเสนอในที่ประชุมกลุ่มเป็นลำดับถัดไป ซึ่งมีหัวข้อสำคัญ ดังนี้

1. งบประมาณส่วนเกินที่เกิดขึ้น สรุปเป็นรายเดือน
2. ปัญหาหลักที่พบจากการผลิตและส่งผลกระทบในการจัดเก็บสินค้า
3. แสดงประเภทของสินค้า จำนวนในการผลิตแต่ละครั้ง และจำนวนสินค้าคงคลังประจำเดือน
4. สรุปงบประมาณส่วนเกินที่เกิดขึ้น
5. เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา



	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Average
% ความผันแปร ของการจัดเก็บ	42%	27%	18%	57%	10%	43%	26%	59%	96%	17%
% ความผันแปร ของยอดขาย	36%	25%	13%	12%	5%	13%	21%	13%	16%	17%

ภาพที่ 3-8 กราฟผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าผันแปรการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเปรียบเทียบกับค่าผันแปรของยอดขายเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ของโรงงานกรณีศึกษา

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยความผันแปรของการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังมีความผันแปรไปในทิศทางเดียวกันกับค่าเฉลี่ยความผันแปรของยอดขาย

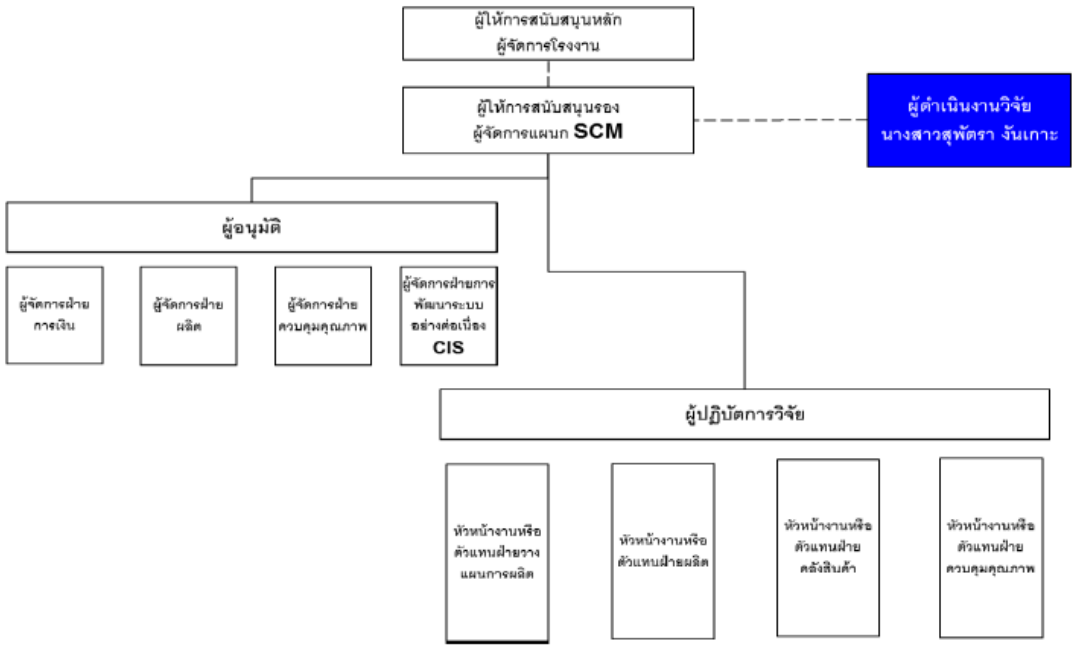
การประชุมหรือสนทนากลุ่ม (Focus group)

สำหรับการกำหนดระเบียบวิธีการวิจัยหรือกระบวนวิธีการวิจัย (Methodology) โดยการใช้กระบวนวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) ด้วยกระบวนวิธีการวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary research) นั้น โดยเบื้องต้นทางคณะผู้วิจัยได้ดำเนินกระบวนการวิจัยตามระเบียบวิธีการวิจัยหรือกระบวนวิธีการวิจัย (Methodology) โดยการใช้กระบวนวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) ด้วยการคัดเลือกบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ

งานนั้น สามารถวิเคราะห์ และถกเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น อีกทั้งสามารถแนะนำแนวทางการแก้ปัญหาได้ด้วย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ทำการวิจัยจะต้องคัดเลือกผู้เข้าร่วมประชุม และเตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในการประชุมกลุ่ม ซึ่งมีกระบวนการดังการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากการตัดสินใจของผู้วิจัยเอง ลักษณะของกลุ่มที่เลือกเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงต้องอาศัยความรอบรู้ ความชำนาญและประสบการณ์ในเรื่องนั้น ๆ ของผู้ทำวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า Judgment sampling



ภาพที่ 3-9 แผนผังองค์กรสำหรับงานวิจัย

1. คัดเลือกและจัดตั้งสมาชิกสำหรับการเข้าร่วมประชุมกลุ่ม ซึ่งสามารถจัดสรรประชากรแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.1 กลุ่มผู้เกี่ยวข้องในการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ อันได้แก่

1.1.1 หัวหน้างานหรือตัวแทนฝ่ายวางแผนการผลิต

1.1.2 หัวหน้างานหรือตัวแทนฝ่ายผลิต

1.1.3 หัวหน้างานหรือตัวแทนฝ่ายคลังสินค้า

1.1.4 หัวหน้างานหรือตัวแทนฝ่ายควบคุมคุณภาพ

1.2 กลุ่มประชากรตัวอย่างสำหรับผู้บริหาร ซึ่งเป็นผู้ตัดสินใจอนุมัติการดำเนินงานวิจัย และโครงการสำหรับงานวางแผนการผลิตในปี พ.ศ. 2560 ได้แก่

1.2.1 ผู้จัดการโรงงาน

1.2.2 ผู้จัดการแผนก Supply chain management

1.2.3 ผู้จัดการฝ่ายการเงิน

1.2.4 ผู้จัดการฝ่ายผลิต

1.2.5 ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ

1.2.6 ผู้จัดการฝ่ายการพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่อง CIS (Continuous improvement system)

1.2.7 ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการทำการวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างหรือบางครั้งนิยมเรียกว่าการสัมภาษณ์แบบชี้นำ (Guided interview) เป็นประเภทที่อยู่ตรงกลางระหว่างการสัมภาษณ์สองประเภทข้างต้น คืออยู่ระหว่างการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง โดยการสัมภาษณ์สองประเภทแรกดูเหมือนจะเป็นการสุดขั้วสุดโต่งไปสองทาง และแต่ละประเภทก็มีจุดแข็งและจุดอ่อนทั้งสิ้น การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างดูหยาบและแข็งกระด้าง ขณะเดียวกันการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างยืดหยุ่นและเปิดกว้าง การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างหรือแบบชี้นำจึงเป็นประโยชน์อย่างมาก สำหรับนักวิจัยที่ต้องการเปรียบเทียบข้อมูลจากผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยหลาย ๆ คน พร้อม ๆ กับต้องการความเข้าใจลึกซึ้งในโลกและประสบการณ์ของแต่ละคน

ลักษณะของแบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์การวิจัยเชิงคุณภาพ เป็นการสัมภาษณ์แบบสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) โดยใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสัมภาษณ์โดยกำหนดแต่ละประเด็นคำถาม เพื่อหาคำตอบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. หัวข้องานวิจัย
2. เนื้อหาเกี่ยวกับงานวิจัย
3. ข้อเสนอแนะงานวิจัย

ความเชื่อถือของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสัมภาษณ์ การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) ผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์ที่ได้จากการทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาและตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content validity) และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ (Wording) เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปสอบถามในการเก็บข้อมูลจริง

การขอตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมืองานวิจัย จะต้องส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 3-5 ท่าน (จำนวนผู้ตรวจ IOC ให้ถามอาจารย์ที่ปรึกษา ว่าจะให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจกี่ท่าน)

การส่งตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมืองานวิจัย (IOC) จะต้องแนบ Hard copy

1. หัวข้อเรื่อง
2. วัตถุประสงค์
3. กรอบแนวคิด
4. สมมติฐาน
5. คำนิยามศัพท์
6. เครื่องมือที่ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ให้ค่าระดับคะแนน 1, 0 หรือ -1 (หลังจากนั้นต้องนำเครื่องมือดังกล่าว มาหาค่าเฉลี่ย (ต้องมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 0.50-1.00 กรณีผู้เชี่ยวชาญ 5 คน แต่หากผู้เชียวชาญ 3 คน ค่าเฉลี่ยต้องได้ 0.66 จึงจะถือว่าผ่าน) หากข้อใด มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ให้นำข้อคำถามนั้น ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาว่าจะปรับเปลี่ยน แก้ไขหรือตัดทิ้ง
7. ผู้เชี่ยวชาญ ต้องมีผู้เชี่ยวชาญ ที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิระดับปริญญาเอก (นักวิชาการ) จำนวน 3 คน (หากผู้ตรวจสอบจำนวน 3 คน) ต้องไม่ใช่อาจารย์ที่ปรึกษา และกรรมการสอบเค้าโครงของกลุ่มที่นิสิตทำวิทยานิพนธ์

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการทำประชุมกลุ่ม
2. กำหนดกลุ่มเป้าหมายของผู้ให้ข้อมูล
3. วางแผนเรื่อง ระยะเวลา และตารางเวลาในการประชุมกลุ่มแต่ละครั้ง
4. ออกแบบสัมภาษณ์ เป็นคำถามปลายเปิด
5. บันทึกข้อมูลระหว่างการประชุม เพื่อนำไปสรุปแนวทาง ความคิดเกี่ยวกับการดำเนินการแก้ไขปัญหา
6. สรุปผลการประชุม และออกแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามมติสมาชิก
7. นำเสนอรายงานการประชุมแก่ผู้บริหารเพื่อการตัดสินใจในการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการต่อไป

ทุก ๆ การดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ จะต้องดำเนินการวิจัยการประชุมกลุ่มทุกครั้ง เพื่อทำการสรุปและนำเสนอผู้บริหารอีก จนกว่าจะได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ กระทำโดยการถอดข้อความจากเทปบันทึกที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) และทำการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษาเชิงคุณภาพที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงอภิปรายกลุ่มกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาในการออกวางแผนการผลิต โดยมีขั้นตอนการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. จัดทำข้อสรุปชั่วคราวตามกรอบประเด็นคำถามในการสัมภาษณ์เชิงอภิปรายกลุ่ม และกำจัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาการศึกษาแล้วดำเนินการเรียบเรียง
2. นำข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์เป็นความคิดเห็นของแต่ละท่าน
3. นำข้อมูลที่ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างความเห็นของแต่ละท่านทำการวิเคราะห์ร่วมกับผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
4. สร้างข้อสรุปของการวิจัย เพื่ออธิบายสมติฐานและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research)

นำผลสรุปแนวทางการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ผ่านการประชุมกลุ่ม และผ่านการอนุมัติจากผู้บริหารบริษัทแล้วมาสรุปเป็นขั้นตอนเพื่อการดำเนินตามขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ดังต่อไปนี้

1. ประชุมเพื่อสรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัตการ
2. แจกแจงรายละเอียด หน้าที่ความรับผิดชอบแก่ตัวแทนของแผนกที่มีส่วนร่วมในการทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ได้แก่
   - 2.1 หัวหน้างานหรือตัวแทนฝ่ายวางแผนการผลิต
   - 2.2 หัวหน้างานหรือตัวแทนฝ่ายผลิต
   - 2.3 หัวหน้างานฝ่ายคลังสินค้า
   - 2.4 หัวหน้างานฝ่ายควบคุมคุณภาพ
3. กำหนดวันเวลาในการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
4. ผู้วิจัยทำหน้าที่ตอบคำถามในข้อสงสัย และเป็นผู้ประสานงานเพื่อให้การดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัตการเป็นไปอย่างเรียบร้อย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นการสรุปผลการออกแบบการวางแผนการผลิตจากการประชุมกลุ่ม ซึ่งได้ผลมาจากการวิจัยเอกสารในข้างต้น ซึ่งผู้วิจัยได้เลือก

กลุ่มประเภทสินค้าที่ส่งผลต่อต้นทุนการผลิต และนำเสนอในรูปแบบของต้นทุนที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการนั้น จะเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละรอบของการทดสอบ ขึ้นอยู่กับการสรุปประชุมกลุ่มในแต่ละครั้ง

แหล่งข้อมูล

เป็นแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ได้มาจากการค้นคว้า ประมวลผลข้อมูลฐานข้อมูลของการวางแผนการผลิตของบริษัทฯ บทสัมภาษณ์ในการทำงานวิจัยประชุมกลุ่ม ทฤษฎี เอกสารวิชาการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเว็บไซต์ เพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนการวางแผนการผลิตโดยนำผลที่ได้มาทำการเปรียบเทียบ และวิเคราะห์ความแตกต่าง ความคล้ายคลึงกันระหว่างผลการศึกษาที่ได้และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อที่จะทราบแนวทางแก้ไขปัญหาในการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติงานต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลและรวบรวมข้อมูล
2. โปรแกรม Quintiq scheduler สำหรับงานวางแผนการผลิต
3. โปรแกรม Microsoft SAP ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
4. โปรแกรม Excel ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางคณิตศาสตร์

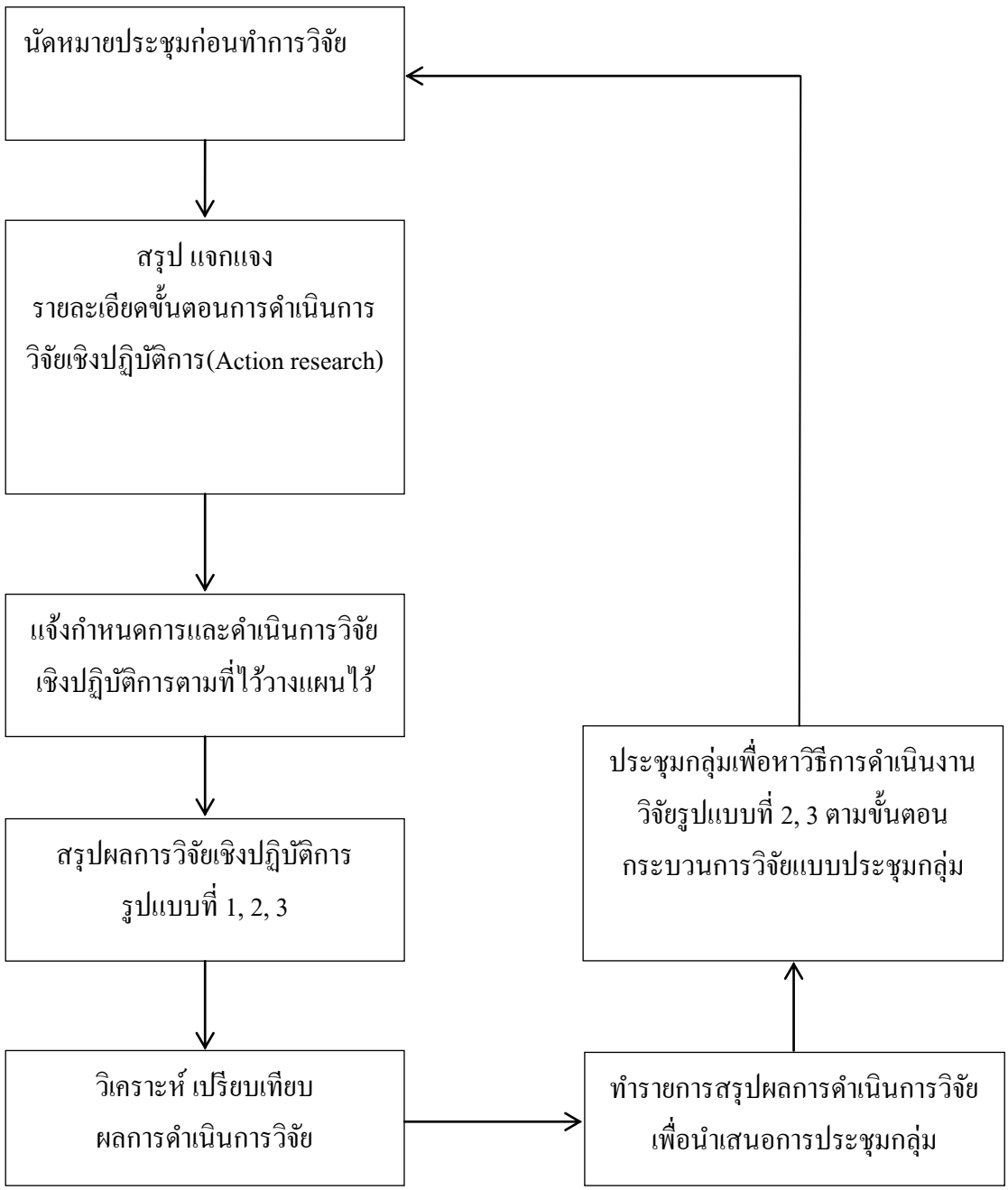
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

สรุปผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการ และนำเสนอในรูปแบบของต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง หลังการวิจิยเชิงปฏิบัตการ โดยเปรียบเทียบให้เห็นมูลค่าของต้นทุนเดิม เปรียบเทียบกับต้นทุนใหม่ที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีรายอะเอียดดังนี้

1. ต้นทุนการผลิต
2. ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลัง
3. นัดหมายกำหนดการเพื่อนำเสนอสรุปผลการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1 เพื่อหาแนวทางการกระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการในรูปแบบที่ 2 แล้วดำเนินตามขั้นตอนข้างต้น
4. สรุปผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการทั้งสามรูปแบบ โดยการนำเสนอรูปแบบของการเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงทั้งสามรูปแบบกับต้นทุนเดิม

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลที่เก็บเชิงปริมาณ วิเคราะห์โดยใช้สถิติ
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินกิจกรรม



ภาพที่ 3-10 ขั้นตอนกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research)

บทที่ 4
ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การออกแบบการวางแผนการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ กรณีศึกษาสำหรับโรงงานผลิตกล่องบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม ในเขตพื้นที่จังหวัดระยอง ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการวิจัยเอกสาร เพื่อหาแบบจำลองการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพโดยรวมมากที่สุดสำหรับงานวางแผนการผลิต ซึ่งผลจากการวิจัยเอกสารและการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลและดำเนินการประชุมกลุ่มเพื่อหาข้อสรุปสำหรับการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อดำเนินการวิเคราะห์สรุปผลการวิจัย นำไปสู่การเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุด

ผลการดำเนินการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามแนวความคิดและกรอบแนวคิดการวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดของผลการวิจัย โดยมีการนำเสนอผลการวิเคราะห์เป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. การวิจัยเอกสาร(Documentary research)
   - 1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยเอกสาร
   - 1.2 ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมประชุมเกี่ยวกับผลการวิจัยเอกสาร
2. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ(Action research)
   - 2.1 แบบจำลองที่ 1
   - 2.2 แบบจำลองที่ 2
   - 2.3 แบบจำลองที่ 3
3. การประชุมกลุ่ม (Focus group)
   - 3.1 สรุปความคิดเห็นผู้บริหารและผลการเลือกแบบจำลองจากงานวิจัย

ผลการวิจัยเอกสาร(Documentary research)

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยเอกสาร

จากการศึกษาตัวแปรสำหรับงานวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพนั้น ผู้วิจัยได้นำจากแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาสรุปเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4-1 สรุปแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สำหรับนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	**การนำมาประยุกต์ใช้สำหรับงานวิจัย**	**อ้างอิง**
การพยากรณ์ยอดขาย	จากการศึกษาเกี่ยวกับการพยากรณ์สำหรับอ้างอิงเพื่อนำไปวิเคราะห์ เปรียบเทียบกับปริมาณการนำสินค้ากึ่งสำเร็จรูปไปใช้จริงเป็นสัดส่วนที่สอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร	ณฐา คุปตัษเฐียร(2558)
ปริมาณการสั่งผลิตที่ประหยัด (EMQ)	การคำนวณหาปริมาณการสั่งผลิตที่สุดนั้นได้นำมาใช้เป็นเกณฑ์เปรียบแบบจำลองสำหรับงานวิจัยเชิงปฏิบัติการต่อไป	ศุภชัย ปทุมนากุล (2555), บรรหาร ลิลา (2553), Dan (2015), Wu (2010)
การผลิตแบบทันเวลา (JIT)	การดำเนินการผลิตด้วยระยะเวลาที่รวดเร็วและสั้นเป็นความท้าทายสำหรับทุกอุตสาหกรรม เพราะทำให้เกิดการลดต้นทุนสินค้าคงคลังได้อย่างชัดเจน ในที่นี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเพื่อให้ทราบถึงความน่าจะเป็นหรือเป็นไปได้ในการนำการผลิตแบบทันเวลามาประยุกต์ใช้สำหรับงานวิจัยครั้งนี้	Deming (1995), บรรหาร ลิลา (2553), Demirel (2014), Yavus (2005)
ต้นทุนการเก็บรักษา	การศึกษาต้นทุนการเก็บรักษาถือเป็นข้อสำคัญสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ เพราะเป็นวัตถุประสงค์ของงานวิจัย เพื่อให้เกิดการลดต้นทุนสำหรับการจัดเก็บสินค้าคงคลัง	บรรหาร ลิลา (2553), วิทวัส เจียรวัชระมงคล (2556)
ต้นทุนการสั่งผลิต	ต้นทุนการสั่งผลิตถือเป็นค่าใช้จ่ายที่ผู้วิจัยต้องคำนึงถึงเนื่องจากการปรับลดปริมาณการผลิตนั้นส่งผลโดยตรงให้มีต้นทุนการสั่งผลิตเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีคำสั่งการผลิตบ่อยขึ้น	บรรหาร ลิลา (2553)
เวลานำ (Lead time)	ระยะเวลารวมสำหรับการดำเนินการรับออเดอร์จนกระทั่งส่งมอบให้ลูกค้า ถือเป็นสิ่งสำคัญเพราะลูกค้าต้องการให้มีระยะเวลาสั้นที่สุดเท่าที่จะสั้นได้ เพื่อลดภาระต้นทุนสินค้าคงคลัง	บรรหาร ลิลา (2553), Wu (2010), Henninger (2009)

การศึกษากลุ่มสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่ส่งผลให้เกิดการจัดเก็บคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูป เป็นจำนวนมาก ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อมูลการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป และข้อมูลการใช้สินค้ากึ่งสำเร็จรูป ในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 มาจัดกลุ่มสินค้ากึ่งสำเร็จรูปหลักที่มีการผลิตมากที่สุด ได้ดังนี้

ตารางที่ 4-2 ผลการวิจัยเอกสารสำหรับกลุ่มตัวอย่างสินค้ากึ่งสำเร็จรูปในเดือนมกราคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2559

ชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	**ปริมาณการใช้เฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน)**	**ปริมาณการผลิตเฉลี่ย (ม้วน)**	**ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด (ม้วน)**	**รอบสินค้าคงคลัง (สัปดาห์)**	**ต้นทุนการผลิต (บาท)**	**ต้นทุนสินค้าคงคลัง (บาท)**	**ต้นทุนรวม (บาท)**
A	98	166	130	1.3	29,744	52,000	81,744
B	68	126	145	2.1	27,021	58,000	85,021
C	48	92	60	1.2	26,356	24,000	50,356
D	109	210	180	1.7	25,965	72,000	97,965
	323	594	515	1.6	109,086	206,000	315,086

ปริมาณใช้สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 323 ม้วนต่อสัปดาห์ เกิดจากการเก็บรวบรวมข้อมูลของสินค้ากึ่งสำเร็จรูป 4 ชนิด จากระบบ SAP ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

ปริมาณผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 594 ม้วนต่อสัปดาห์ เกิดจากการเก็บรวบรวมข้อมูลของสินค้ากึ่งสำเร็จรูป 4 ชนิด จากระบบ SAP ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ชนิด A, B, C และ D รวมเป็น 515 ม้วน

รอบสินค้าคงคลัง ได้แก่ สินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์(ม้วน) ÷ ปริมาณผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน)

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A 130 ÷ 98 = 1.3 สัปดาห์
สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด B 145 ÷ 68 = 2.1 สัปดาห์
สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด C 60 ÷ 48 = 1.2 สัปดาห์
สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด D 180 ÷ 109 = 1.7 สัปดาห์

ต้นทุนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 109,086 บาท ต้นทุนการผลิต แทนค่าสูตร ดังนี้

(ปริมาณใช้งานสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน) ÷ ปริมาณผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน)) × ต้นทุนการตั้งเครื่องจักรแต่ละครั้ง (บาท)

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป A (98 ÷ 166) x 50,254 = 29,743 บาท
สินค้ากึ่งสำเร็จรูป B (68 ÷ 126) x 50,254 = 27,021 บาท
สินค้ากึ่งสำเร็จรูป C (48 ÷ 92) x 50,254 = 26,356 บาท
สินค้ากึ่งสำเร็จรูป D (109 ÷ 210) x 50,254 = 25,964 บาท

ต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังชนิด A, B, Cและ D เฉลี่ย 206,000 บาท ต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง แทนค่าสูตรดังนี้

ปริมาณสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน) × ต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง (บาท)

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป A 130 x 400 = 52,000 บาท
สินค้ากึ่งสำเร็จรูป B 145 x 400 = 58,000 บาท
สินค้ากึ่งสำเร็จรูป C 60 x 400 = 24,000 บาท
สินค้ากึ่งสำเร็จรูป D 180 x 400 = 72,000 บาท

รวมต้นทุนการผลิตและต้นทุนคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 315,086 บาท

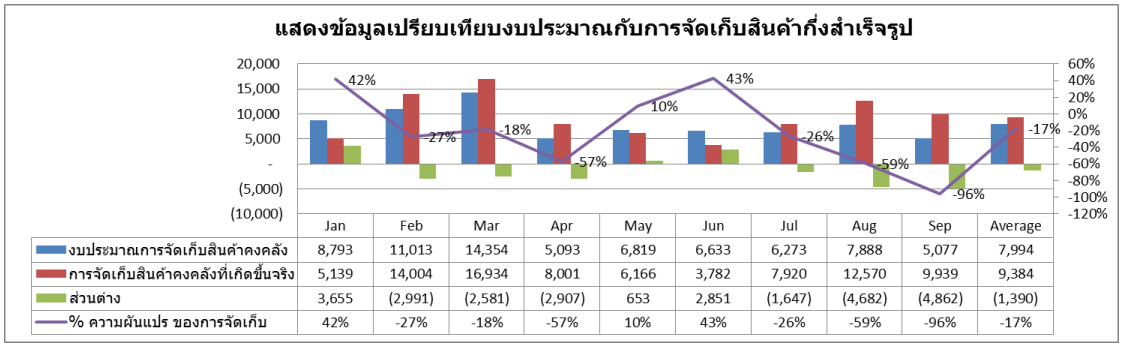
จากผลการวิจัยเอกสารโดยใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงของเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 แสดงให้เห็นว่า มีสินค้ากึ่งสำเร็จรูปหลักอยู่ 4 ชนิด ที่มีปริมาณการผลิตและการหมุนเวียนเร็ว ส่งผลให้เกิดต้นทุนการผลิตและต้นทุนการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังเปลี่ยนแปลง ซึ่งสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D ส่งผลดังนี้

ปริมาณสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 515 ม้วนต่อสัปดาห์ ซึ่งโดยปกติแล้วโรงงานจะมีระดับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังเฉลี่ยชนิดอื่น ๆ ประมาณ 102 ม้วน สรุปได้ว่าสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังทุกชนิด เฉลี่ย 617 ม้วนต่อสัปดาห์ ซึ่งปริมาณพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังได้แก่ 510 ม้วน แสดงให้เห็นว่าผลจากการวิจัยเอกสารปริมาณการจัดเก็บสินค้า

กึ่งสำเร็จรูปคงคลังสำหรับโรงงานมีปริมาณมากกว่าพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บ ส่งผลให้เกิดต้นทุนการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังเพิ่มขึ้น เนื่องจากต้องขยายพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปไปที่พื้นที่จัดเก็บม้วนกระดาษวัตถุดิบที่รอผลิต และในส่วนของพื้นที่กระดาษวัตถุดิบที่รอผลิตก็ไม่เพียงพอสำหรับการจัดเตรียมวัตถุดิบ ทางโรงงานก็ต้องนำม้วนกระดาษวัตถุดิบไปจัดเก็บในพื้นที่ภายนอกโรงงานซึ่งต้องเช่าพื้นที่ในการจัดเก็บเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บวัตถุดิบภายนอกโรงงานเพิ่มขึ้น

ภาพที่ 4-1 การจัดเก็บและเคลื่อนย้ายสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีปริมาณมากกว่าพื้นที่คลังสินค้าภายในโรงงาน

ซึ่งทำให้เกิดมูลค่าของการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังเกินงบประมาณที่ตั้งไว้ ดังภาพที่ 4-2



	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Average
งบประมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลัง	8,793	11,013	14,354	5,093	6,819	6,633	6,273	7,888	5,077	7,994
การจัดเก็บสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริง	5,139	14,004	16,934	8,001	6,166	3,782	7,920	12,570	9,939	9,384
ส่วนต่าง	3,655	(2,991)	(2,581)	(2,907)	653	2,851	(1,647)	(4,682)	(4,862)	(1,390)
% ความผันแปร ของการจัดเก็บ	42%	-27%	-18%	-57%	10%	43%	-26%	-59%	-96%	-17%

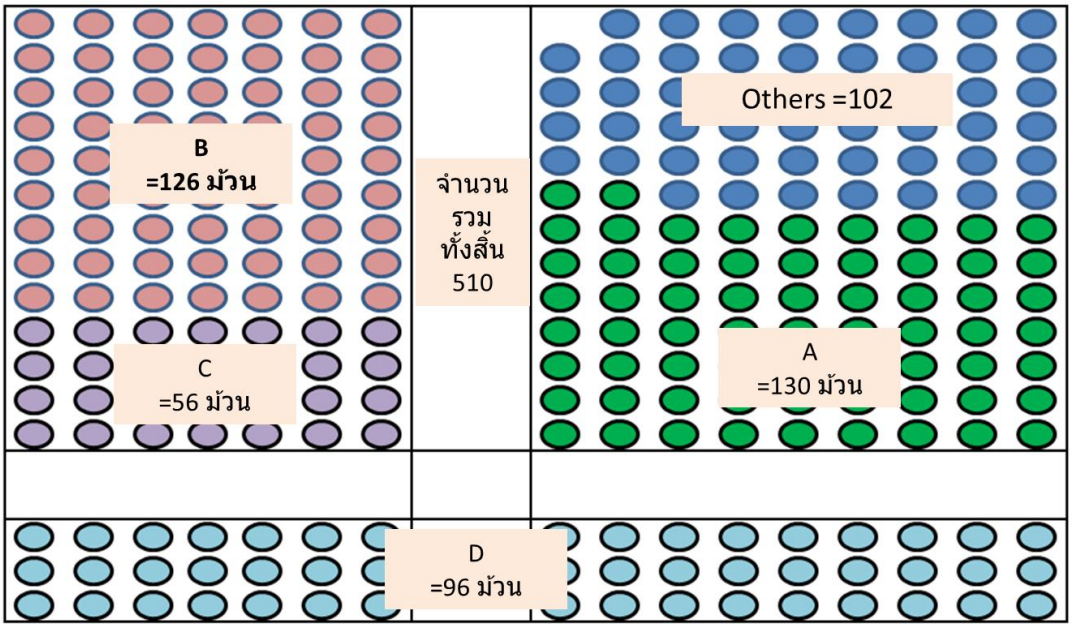
ภาพที่ 4-2 กราฟข้อมูลเปรียบเทียบงบประมาณกับผลการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

จากข้อมูลที่ได้แสดงในภาพที่ 4-2 สรุปได้ว่าการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 มีค่าความผันแปรติดลบ ร้อยละ 17 หมายความว่า มีปริมาณการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยสูงกว่างบประมาณที่ตั้งไว้ ร้อยละ 17

สำหรับปี พ.ศ. 2560 เพื่อการตอบสนองนโยบายเกี่ยวกับการลดต้นทุนของบริษัท ฯ และทีมผู้บริหารได้ทำแผนนโยบายให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการประเมินผลงานประจำปีสำหรับพนักงาน (KPI's) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยความผันแปรสำหรับการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปมีค่า ร้อยละ 0 ผลประเมินคะแนน ร้อยละ 100 ค่าเฉลี่ยความผันแปรสำหรับการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปมีค่า ร้อยละ 10 ผลประเมินคะแนน ร้อยละ 200

จากนโยบายดังกล่าวข้างต้น บริษัท ฯ มีความคาดหวังว่าตัวเลขค่าเฉลี่ยสำหรับความแปรปรวนในการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเมื่อเทียบกับงบประมาณที่ตั้งไว้ต้องมีค่าความแปรปรวนอย่างต่ำ ร้อยละ 0 และมีความคาดหวังถึงร้อยละ 10 สำหรับการลดต้นทุน



ภาพที่ 4-3 ภาพจำลองขนาดพื้นที่และปริมาณการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปภายในโรงงาน

พื้นที่สำหรับการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูป มีขนาดพื้นที่รวม 480 ตารางเมตร สามารถแจกแจงรายละเอียดในการจัดเก็บได้ดังนี้ คือมีการแยกพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 พื้นที่ว่างสำหรับการเดินรถขนส่งสำหรับตักสินค้ากึ่งสำเร็จรูป เพื่อการจัดเก็บและขนย้ายสินค้ากึ่งสำเร็จรูปนำส่งการผลิตลำดับขั้นตอนถัดไป มีพื้นที่ว่างเปล่ารวมขนาด 140 ตารางเมตร

ส่วนที่ 2 พื้นที่สำหรับการจัดวางสินค้ากึ่งสำเร็จรูปมีขนาด 340 ตารางเมตร สินค้ากึ่งสำเร็จรูปมีขนาดประมาณ 2 ตารางเมตรต่อหนึ่งม้วน พื้นที่ขนาด 340 ตารางเมตร สามารถจัดเก็บได้ปริมาณ 170 ม้วน การจัดเก็บม้วนสามารถวางซ้อนได้สามชั้น ฉะนั้นขนาดพื้นที่ 340 ตารางเมตร สามารถจัดเก็บม้วนได้ปริมาณ 510 ม้วน

ตารางที่ 4-3 ข้อมูลเฉลี่ยผลจากการผลิตในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักร (EFF)	**ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลเครื่องจักร (OEE)**	**ค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิต (Waste)**
ร้อยละ 77	ร้อยละ 61	ร้อยละ 1.36

ค่าเฉลี่ยเกี่ยวกับข้อมูลการดำเนินการผลิตเบื้องต้นนำมาจากระบบบันทึกข้อมูล SAP สามารถแสดงการคำนวณได้ ดังนี้

ประสิทธิภาพของเครื่องจักร (EFF) คิดเป็นร้อยละ 77 จากสูตร (เวลาเดินเครื่อง-เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรหยุด) ÷ เวลาเดินเครื่อง แทนค่าสูตร (4,336-1,016) ÷ 4,336 = ร้อยละ 77

ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลของเครื่องจักร (OFF) คิดเป็น ร้อยละ 61 จากสูตรประสิทธิภาพเครื่องจักร x อัตราเดินครื่อง x อัตราคุณภาพ แทนค่าสูตร ร้อยละ 77 x ร้อยละ 81 x ร้อยละ 98 = ร้อยละ 61

ค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิต (Waste) คิดเป็นร้อยละ 1.36 จากสูตรปริมาณการผลิตของเสีย ÷ ปริมาณการผลิตทั้งหมด แทนค่าสูตร 1,523,536 ÷ 112,024,700 = ร้อยละ 1.36

เวลานำหรือ Lead time เป็นการคือ ระยะเวลาตั้งแต่กระบวนการรับคำสั่งซื้อจนกระถึงวันส่งมอบสินค้ากึ่งสำเร็จรูป สามารถสรุปเป็นภาพของกระบวนการตามมาตรฐานของโรงาน ดังนี้

ตารางที่ 4-4 มาตรฐานเวลานำหรือ Lead time ของโรงงาน

กระบวนการ	มาตรฐาน Lead time (วัน)
กระบวนการรับคำสั่งสินค้า	5
รอบเวลาสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	14
กระบวนการผลิตสินค้าสำเร็จรูป	6
กระบวนการจัดเก็บสินค้า	3
รวม	28

ระยะเวลารวมสำหรับทุกกระบวนการจนถึงส่งมอบสินค้ากึ่งสำเร็จรูป 28 วัน หรือ 4 สัปดาห์ ซึ่งในการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการนั้น เราจะต้องเลือกวิธีที่ไม่ส่งผลกระทบต่อ Lead time หรือสามารถลด Lead time ได้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในแง่การหมุนเวียนสินค้าคงคลังได้เร็ว และส่งมอบสินค้าสำเร็จรูปให้แก่ลูกค้าได้เร็วขึ้น

การคำนวณหาปริมาณการผลิตที่ประหยัด จากผลการวิจัยเอกสารดังกล่าว ผู้วิจัยนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาคำนวณหาปริมาณการผลิตที่ประหยัด พื่อให้สินค้ากึ่งสำเร็จรูปรองรับงานผลิตและมีต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังรวมที่อยู่ระดับต่ำ

จากทฤษฎีดังกล่าวผู้วิจัยนำมาประยุกต์ในการหาปริมาณการผลิตที่ประหยัดสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปมีหน่วยเป็นจำนวนม้วน และแสดงปริมาณการใช้เป็นรายสัปดาห์ เพื่อให้สอดคล้องกับการทำงานจริงที่สุด ซึ่งได้ผล ดังนี้

ตารางที่ 4-5 ผลแบบจำลอง ณ จุดที่ปริมาณการผลิตที่ประหยัด

ชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	ปริมาณการใช้เฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน)	ปริมาณการผลิตที่ประหยัด (ม้วน)	ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด (ม้วน)	รอบสินค้าคงคลัง (สัปดาห์)	ต้นทุนการผลิต (บาท)	ต้นทุนสินค้าคงคลัง (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)
A	98	157	126	1.6	31,424	50,247	81,671
B	68	130	112	1.9	26,095	44,974	71,069
C	48	110	99	2.3	22,022	39,706	61,728
D	109	165	129	1.5	33,023	51,421	84,444
	323	563	466	1.8	112,564	186,348	298,912

ต้นทุนการตั้งเครื่องจักรแต่ละครั้งเท่ากับ 50,254 บาท

ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้ากึ่งสำเร็จรูปต่อม้วนต่อสัปดาห์เท่ากับ 400 บาท

อัตราการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปรายสัปดาห์ 490 ม้วน

แทนค่าสูตรการหาปริมาณการผลิตที่ประหยัด (ม้วน)

$$\sqrt{\frac{2 \times \text{ปริมาณการใช้เฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน)} \times \text{ต้นทุนการตั้งเครื่องจักรแต่ละครั้ง (บาท)}}{\text{ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้ากึ่งสำเร็จรูปต่อม้วนต่อสัปดาห์ (บาท)}}}$$

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A $\sqrt{\frac{2x98x50,254}{400}}$ = 157 ม้วน

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด B $\sqrt{\frac{2x68x50,254}{400}}$ = 130 ม้วน

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด C $\sqrt{\frac{2x48x50,254}{400}}$ = 110 ม้วน

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด D $\sqrt{\frac{2x109x50,254}{400}}$ = 165 ม้วน

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดเกิดจากในหนึ่งสัปดาห์มีการใช้สินค้ากึ่งสำเร็จรูปไปปริมาณกี่สัปดาห์ และในสัปดาห์ที่เหลือสูงสุดหากมีการผลิตเข้ามาเพิ่มเติมจะพบว่า มีระดับสินค้าคงคลังสูงสุดเป็นเท่าใด จากสูตร

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดเท่ากับปริมาณการผลิตรายสัปดาห์ x (1 - (ปริมาณการใช้งานรายสัปดาห์สำหรับสินค้าชนิดนั้น ๆ ÷ ปริมาณรวมการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปรายสัปดาห์)) แทนค่าสูตรได้ ดังนี้

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A 157 x (1 - (98 ÷ 490)) = 126 ม้วน

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด B 130 x (1 - (68 ÷ 490)) = 112 ม้วน

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด C 110 x (1 - (48 ÷ 490)) = 99 ม้วน

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด D 165 x (1 - (109 ÷ 490)) = 129 ม้วน

จากปริมาณการผลิตที่ประหยัดข้างต้น ส่งผลให้มีระดับสินค้าคงคลังสูงสุดรวมเป็น 466 ม้วน และเมื่อรวมกับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิดอื่น ๆ อีก 102 ม้วน ทำให้มีปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดรวมเป็น 568 ม้วน ซึ่งเกินปริมาณการจัดเก็บพื้นที่คลังสินค้าในโรงงาน จากพื้นที่การจัดเก็บสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปสูงสุดเพียง 510 ม้วนผู้วิจัยจะทำการสรุปและนำเสนอข้อมูลในการประชุมกลุ่มเพื่อหาข้อสรุปต่อไป

รอบเวลาสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง ชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 1.8 สัปดาห์ รอบเวลาสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง จากสูตร ปริมาณใช้งานสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน) ÷ ปริมาณผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน) แทนค่าสูตรได้ ดังนี้

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A 157 ÷ 98 = 1.6 สัปดาห์

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด B 130 ÷ 68 = 1.9 สัปดาห์

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด C 110 ÷ 48 = 2.3 สัปดาห์

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด D 165 ÷ 109 = 1.5 สัปดาห์

ต้นทุนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 112,564 บาท ต้นทุนการผลิต จากสูตร (ปริมาณใช้งานสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน) ÷ ปริมาณผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน)) × ต้นทุนการตั้งเครื่องจักรแต่ละครั้ง (บาท) แทนค่าสูตรได้ ดังนี้

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป A (98 ÷ 157) x 50,254 = 31,424 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป B (68 ÷ 130) x 50,254 = 26,095 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป C (48 ÷ 110) x 50,254 = 22,022 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป D (109 ÷ 165) x 50,254 = 33,023 บาท

ต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังกึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 186,348 บาท ต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง จากสูตรปริมาณสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน) × ต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง (บาท) แทนค่าสูตรได้ดังนี้

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป A 157 x 400 = 50,247 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป B 130 x 400 = 44,974 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป C 110 x 400 = 39,706 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป D 165 x 400 = 51,421 บาท

รวมต้นทุนการผลิตและต้นทุนคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 298,912 บาท

จากผลการวิจัยเอกสารจากข้อมูลเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 เปรียบเทียบกับแบบจำลอง ณ ปริมาณการผลิตที่ประหยัด สามารถสรุปภาพรวมได้ดังนี้

ตารางที่ 4-6 ข้อมูลเปรียบเทียบผลการวิจัยเอกสารในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 กับแบบจำลอง ณ ปริมาณการผลิตที่ประหยัด

ข้อมูลเปรียบเทียบ	ปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ย (ม้วน)	ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย (ม้วน)	ระดับสินค้าคงคลังสำหรับสินค้าคงคลังชนิดอื่น ๆ (ม้วน)	ระดับสินค้าคงคลังกึ่งสำเร็จรูปรวม (ม้วน)	ค่าเฉลี่ยรอบสินค้าคงคลัง (สัปดาห์)	ต้นทุนการผลิต (บาท)	ต้นทุนสินค้าคงคลัง (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)
ค่าเฉลี่ยจากการผลิตจริงเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559	594	515	102	617	1.8	109,086	206,000	315,086
แบบจำลองขนาดที่ประหยัดที่สุด	593	466	102	568	1.6	112,564	186,348	298,912

จากการเปรียบเทียบข้อมูลข้างต้นปริมาณการผลิตที่ประหยัดมีปริมาณ 593 ม้วน มีปริมาณน้อยกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ซึ่งมีปริมาณ 594 ม้วน

ปริมาณคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปรวม ณ ปริมาณการผลิตที่ประหยัดคือ 568 ม้วน มีปริมาณน้อยกว่าค่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ซึ่งมีปริมาณ 617 ม้วน แต่มากกว่าปริมาณการจัดเก็บในคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปโรงงาน ซึ่งพื้นที่ในการจัดเก็บมีเพียง 510 ม้วน

ต้นทุนการผลิต ณ ปริมาณการผลิตที่ประหยัดมีมูลค่า 112,564 บาท มีมูลค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ซึ่งมีมูลค่า 109,086 บาท

ต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง ณ ปริมาณการผลิตที่ประหยัดมีมูลค่า 186,348 บาท มีมูลค่าน้อยว่าค่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ซึ่งมีมูลค่า 206,100 บาท

ต้นทุนรวม ณ ปริมาณการผลิตที่ประหยัดมีมูลค่า 298,912 บาท มีมูลค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ซึ่งมีมูลค่า 315,086 บาท

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 และการทำแบบจำลอง ณ ปริมาณการผลิตที่ประหยัดที่สุด สรุปได้ว่า แบบจำลอง ณ ปริมาณการผลิตที่ประหยัดที่สุดทำให้เกิดต้นทุนรวมในการผลิตและการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังน้อยกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริง และภาพรวมเกี่ยวกับประสิทธิภาพโดยรวมจากการผลิต ได้แก่ ประสิทธิภาพเครื่องจักร ประสิทธิผลรวมเครื่องจักร และของเสียที่เกิดขึ้น แบบจำลอง ณ ปริมาณการผลิตที่ประหยัดทำให้เกิดผลที่ดีกว่าเช่นกัน

หมายเหตุ : จากผลรวมของต้นทุนการผลิตและต้นทุนคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปรวมเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 นั้น ยังไม่ได้รวมค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเช่าพื้นที่คลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปภายนอกโรงงานในการจัดเก็บวัตถุดิบ เพื่อสำรองพื้นที่คลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปภายในซึ่งมีมูลค่าเฉลี่ย ติดลบร้อยละ 17 จากงบประมาณที่ตั้งไว้ แต่จากแบบจำลอง ณ ปริมาณการผลิตที่ประหยัดที่สุด ทำให้ผลรวมของสินค้ากึ่งสำเร็จรูปมีปริมาณ 568 ม้วน ซึ่งมากกว่าพื้นที่การจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปในโรงงาน ซึ่งผู้ดำเนินการวิจัยได้ทำการสรุปเพื่อนำเสนอในการประชุมต่อไป ดังนี้

ตารางที่ 4-7 เป้าหมายค่าเฉลี่ยจากการผลิตสำหรับโรงงานประจำปี พ.ศ. 2560

ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักร (EFF)	**ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลเครื่องจักร (OEE)**	**ค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิต (Waste)**
ร้อยละ 85	ร้อยละ 79	ร้อยละ 0.95

เมื่อได้ผลจากการวิจัยเอกสารดังกล่าวเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ทำการเสนอแก่กลุ่มสมาชิก เพื่อทำการสัมภาษณ์เป็นการสัมภาษณ์แบบสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) โดยใช้แบบสัมภาษณ์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสัมภาษณ์โดยกำหนดแต่ละประเด็นคำถาม เพื่อหาคำตอบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

กลุ่มผู้เกี่ยวข้องในการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ ได้แก่

1. หัวหน้างานหรือตัวแทนฝ่ายวางแผนการผลิต
2. หัวหน้างานหรือตัวแทนฝ่ายผลิต
3. หัวหน้างานหรือตัวแทนฝ่ายคลังสินค้า
4. หัวหน้างานหรือตัวแทนฝ่ายควบคุมคุณภาพ

ผลการประชุมกลุ่ม (Focus group)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ตารางที่ 4-8 จำนวนร้อยละของผู้ให้ข้อมูล จำแนกตามตำแหน่งงาน

ตำแหน่งงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ผู้จัดการ	2	50.00
หัวหน้างาน	2	50.00
รวม	4	100.00

จากตารางที่ 4-8 พบว่า ผู้ให้ข้อมูล จำนวน 4 คน มีตำแหน่งระดับผู้จัดการแผนกและระดับหัวหน้างาน จำนวนตำแหน่งละ 2 คนเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 50 ทั้งสองตำแหน่งงาน

ตารางที่ 4-9 จำนวนร้อยละของผู้ให้ข้อมูล จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน

ตำแหน่งงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
20 ปีขึ้นไป	3	75.00
10-19 ปี	1	25.00
น้อยกว่า 10 ปี	0	00.00
รวม	4	100.00

จากตารางที่ 4-9 พบว่า ผู้ให้ข้อมูล จำนวน 4 คน ที่ศึกษามีประสบการณ์ในการทำงาน 20 ปีขึ้นไป คือ มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 75 และมีประสบการณ์ในการทำงาน 10-19 ปี คือ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 25

ตอนที่ 2 คำถามปลายเปิดเพื่อสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

จากการเก็บรวมรวมข้อมูลโดยการประชุมกลุ่ม ลำดับจากแบบสัมภาษณ์และวิเคราะห์ประเด็นความคิดเห็นจากข้อมูลที่ได้ โดยทางผู้วิจัยสามารถสรุปและวิเคราะห์ประเด็นความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหา อุปสรรค และประสิทธิภาพการออกแบบการวางแผนการผลิต กรณีศึกษา โรงงานกล่องบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม ในเขตพื้นที่จังหวัดระยอง ได้ดังนี้

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดรหัสข้อความที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ดังนี้

RP1 ย่อมาจาก Representative 1 ตัวแทนฝ่ายผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป

RP2 ย่อมาจาก Representative 2 ตัวแทนฝ่ายประกันคุณภาพ

RP3 ย่อมาจาก Representative 3 ตัวแทนฝ่ายคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูป

RP4 ย่อมาจาก Representative 4 ตัวแทนฝ่ายวางแผนการผลิต

คำถามที่ 1. จากนโยบายบริษัท ฯ เกี่ยวกับการลดต้นทุน ท่านคิดว่างานการวางแผนการผลิต สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปจะสามารถพัฒนาและดำเนินงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและตอบสนองนโยบายบริษัท ฯ ได้หรือไม่อย่างไร

RP1 กล่าวว่า ปกติแล้วทุก ๆ บริษัทจะมีนโยบายเกี่ยวกับการลดต้นทุนอยู่แล้วเป็นธรรมดา ในส่วนของการวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพนั้นคิดว่าสามารถตอบสนองนโยบายบริษัทได้อย่างแน่นอน ในความคิดเห็นส่วนตัวค่อนข้างมั่นใจ เพราะจากประสบการณ์เกี่ยวกับการลด Set up time และ เพิ่มปริมาณ Efficiency ของเครื่องจักรล้วนแต่ละผลให้เกิดการลดต้นทุนการผลิตทั้งสิ้น จากที่ผู้วิจัยได้นำเสนอการลดปริมาณการผลิตของสินค้าทั้ง 4 ชนิด ดังที่ได้นำเสนอนั้น มีความเห็นว่าปริมาณการผลิตที่ปรับลดลงไม่เกิน30ร้อยละ แทบจะไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องจักรจะเป็นไปในทิศทางที่แย่ลง แต่ทั้งนี้ต้องทำการดำเนินการทดสอบต่อไป เพราะจากข้อมูลการผลิตที่ผ่านมาไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ เนื่องจากความไม่เสถียรของเครื่องจักร และปัจจัยอื่น ๆ อีกหลายอย่างที่เข้ามากระทบ แต่ถ้าได้ผลประโยชน์ซึ่งทำให้ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บก็เป็นการนำเสนอที่น่าสนใจที่จะทดลองปฏิบัติจริง

RP2 กล่าวว่า เห็นด้วยแต่ไม่แน่ใจว่าการวางแผนการผลิตจะช่วยให้ลดต้นทุนได้อย่างเห็นผลเป็นรูปธรรมได้มากน้อยอย่างไร มีความน่าสนใจ คงต้องรอดูผลจากการนำไปปฏิบัติงานจริง

RP3 กล่าวว่า เห็นด้วยเป็นอย่างมาก เพราะ เราได้แบกรับภาระค่าใช้จ่ายในการเช่าพื้นที่ภายนอกโรงงานสำหรับการจัดเก็บวัตถุดิบ อันเนื่องจากมีปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปมากเกินความจำเป็นทำให้พื้นที่การจัดเก็บภายในไม่เพียงพอสำหรับวัตถุดิบ จากตัวเลขยอดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นนั้น เป็นความสูญเสียที่เราน่าจะบริหารจัดการได้ดีกว่านี้

RP4 กล่าวว่า จากปัญหาในการบริหารจัดการพื้นที่ในส่วนงานคลังสินค้า และจากตัวเลขการผลิตเกินความจำแป็นนั้น ยังได้ส่งผลต่อระยะเวลาในการผลิตสินค้าลำดับถัดไปอีกด้วย เพราะต้องรอให้การผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีปริมาณการผลิตใหญ่เสร็จสิ้นก่อน จึงสามารถเปลี่ยนเป็นชนิดอื่น ๆ ได้ ส่งผลให้เกิดการรอสำหรับสินค้าบางชนิด การปรับลดปริมาณการผลิตที่เหมาะสมน่าส่งผลดีสำหรับการลดต้นทุนแน่นอน แต่สุดท้ายจะเป็นตัวเลขเท่าไร ลดแล้วส่งผลกระทบการทำงานมากน้อยเพียงใด ต้องทำการปฏิบัติจริงต่อเนื่องอย่างน้อย 6 เดือน เพื่อเก็บข้อมูลนำมาวิเคราะห์ต่อไป

ตอนที่ 3 แนวคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นที่ส่งผลต่อการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูป เป็นอย่างไร

คำถามที่ 1. ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลการวางแผนการผลิต

คำถามที่ 1.1 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการวางแผนการผลิตสินค้าสำเร็จรูปและกึ่งสำเร็จรูปดังกล่าว ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง

RP1 กล่าวว่า เป็นการสรุปรวมข้อมูลเบื้องต้นใช้ได้ เห็นด้วยที่ให้ความสำคัญกับกลุ่มสินค้าหลัก 4 ชนิด นี้ก่อนเพราะการลดปริมาณการผลิตลง ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตโดยตรง

RP2 กล่าวว่า น่าสนใจ

RP3 กล่าวว่า ระหว่างที่ผู้วิจัยทำการวิจัยข้อมูลเหล่านี้ ได้มีการปรึกษาเป็นประจำสม่ำเสมอ เห็นด้วยที่จะให้ความสำคัญสำหรับ 4 ชนิด นี้ก่อนเมื่อทำการทดสอบแล้วได้ผลจึงค่อยขยายการทดสอบไปที่สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิดอื่นอีกต่อไปในอนาคต

RP4 กล่าวว่า จากสินค้า 4 ชนิด ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอสำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการนั้นมีความน่าสนใจมาก เพราะสินค้ากึ่งสำเร็จรูปทั้ง 4 ชนิด มีปริมาณสินค้าคงคลังเยอะเกินความจำเป็น

คำถามที่ 1.2 จากผลการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาสำคัญสำหรับการวางแผนการผลิตสินค้าสำเร็จรูป และกึ่งสำเร็จรูปดังกล่าว ท่านคิดว่าสามารถนำไปใช้ในการออกแบบวางแผนการผลิต สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปให้เกิดประสิทธิภาพ ได้หรือไม่อย่างไร

RP1 กล่าวว่า ต้องเกิดประสิทธิภาพแน่นอน ถ้าไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตในทางแง่ลบ และต้องวิเคราะห์เพิ่มเติมด้วยว่า คุ้มค่าสำหรับการเปลี่ยนงานแต่ละครั้งไหม และ Work load สำหรับกลุ่มคนช่างและฝ่ายผลิตหรือเปล่า ผู้วิจัยจะต้องคิดต่อในส่วนนี้ด้วย

RP2 กล่าวว่า การวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพก็ต้องดูผลภาพรวมทั้งหมด คงไม่ใช่แค่ต้นทุนลดอย่างเดียว ความวุ่นวายจากการเปลี่ยนงานบ่อย ๆ ถ้าฝ่ายผลิต ผลิต Lot นั้นออกมาเป็นของเสียเยอะ ก็ส่งผลทันทีกับการผลิตสินค้าสำเร็จรูป เพราะปริมาณสินค้าสำรองมีน้อย ก็ต้องทำการผลิตใหม่เพื่อชดเชย ตรงนั้นก็อาจจะทำให้เกิดปัญหาการจัดส่งสินค้าล่าช้ารึเปล่า ต้องทดลองทำและเก็บข้อมูลสักระยะเพื่อนำมาวิเคราะห์ผลกระทบ

RP3 กล่าวว่า การออกแบบการวางแผนการผลิตที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพ ต้องคำนึงถึงปริมาณของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตด้วย ถ้ามีปริมาณที่มากเกินที่ตั้งเป้าหมายไว้ก็อาจจะส่งผลให้เกิดปัญหาการขาดแคลนสำหรับการผลิตสินค้าลำดับถัดไปได้

RP4 กล่าวว่า จากการออกแบบดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการออกแบบการวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพได้ แต่ต้องมีการเก็บข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงเพื่อนำมาสรุปวิเคราะห์

คำถามที่ 2. ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลการพยากรณ์ยอดขาย

คำถามที่ 2.1 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการพยากรณ์ยอดขาย ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง

RP1 กล่าวว่า การพยากรณ์ยอดขายมีผลโดยตรงกับการสั่งซื้อวัตถุดิบสำหรับการเตรียมการเพื่อผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ซึ่งจากผลการวิเคราะห์การข้อมูลดังกล่าว ทำให้ทราบว่าความเที่ยงตรงของการพยากรณ์มีเพียง ร้อยละ 52 สะท้อนให้เห็นว่า โรงงานแบกรับภาระการจัดเก็บวัตถุดิบในระดับที่สูงเพราะความไม่แน่นอนของการพยากรณ์ยอดขายค่อนข้างสูง

RP2 กล่าวว่า การพยากรณ์ยอดขายมีความแม่นยำน้อย ทำให้โรงงานมีภาระค่าใช้จ่ายและมีความวุ่นวายในการจัดการกับการสั่งซื้อวัตถุดิบ

RP3 กล่าวว่า ความแม่นยำจากการพยากรณ์ยอดขาย ร้อยละ 52 ไม่เพียงส่งผลต่อการสั่งซื้อวัตถุดิบ แต่ยังส่งผลต่อการเตรียมกำลังการผลิตโดยรวมของโรงงานอีกด้วย

RP4 กล่าวว่า จากค่าความแม่นยำการพยากรณ์ยอดขายเพียง ร้อยละ 52 ส่งผลให้หน่วยงานวางแผนการผลิตเกิดความยุ่งยากในการจัดการกับปริมาณการสั่งซื้อให้อยู่ระดับที่เหมาะสม เพื่อไม่ให้เกินจากงบประมาณที่ตั้งไว้แล้ว ยังส่งผลให้เกิดการทำงานซ้ำซากหลายรอบเกี่ยวกับการปรับแผนการสั่งซื้อและการวางแผนการผลิต

คำถามที่ 2.2 จากผลการวิเคราะห์ ประเด็นปัญหาสำคัญ สำหรับการพยากรณ์ยอดขาย ท่านคิดว่าสามารถนำไปใช้ในการออกแบบวางแผนการผลิต สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ให้เกิดประสิทธิภาพ ได้หรือไม่อย่างไร

RP1 กล่าวว่า ประเด็นปัญหาจากความแม่นยำเพียง ร้อยละ 52 จากการพยากรณ์ยอดขายส่งผลในการออกแบบการวางแผนการผลิตแน่นอน เพราะการเตรียมการสำหรับการออกแบบการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปต้องเตรียมการผลิตล่วงหน้าให้มีสินค้ากึ่งสำเร็จรูปพร้อมสำหรับการผลิตสินค้าสำเร็จรูปเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ซึ่งการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ณ เวลานั้น อาจจะทำให้สินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังไม่สามารถหมุนเวียนใช้ภายในระยะเวลา 2 สัปดาห์ ซึ่งอาจจะมีการรอเพื่อนำไปผลิตสินค้าสำเร็จรูปเกิน 2 สัปดาห์

RP2 กล่าวว่า การพยากรณ์ยอดขายมีความแม่นยำน้อย อาจจะส่งผลให้การออกแบบการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพได้น้อย เนื่องจากอาจจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแพลนบ่อย

RP3 กล่าวว่า ความแม่นยำจากการพยากรณ์ยอดขาย ร้อยละ 52 น่าจะส่งผลให้เกิดอุปสรรคสำหรับการออกแบบการวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพได้ อาจจะทำให้เตรียมวัตถุดิบไว้เยอะเกินการผลิตจริงทำให้เกิดปัญหาการเก็บวัตถุดิบ

RP4 กล่าวว่า จากค่าความแม่นยำการพยากรณ์ยอดขายเพียง ร้อยละ 52 ส่งผลให้หน่วยงานวางแผนการผลิตไม่สามารถออกแบบการวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีได้ เนื่องจากความต้องการสินค้าของลูกค้าเกิดความไม่แน่นอนค่อนข้างสูง

คำถามที่ 3. ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดเก็บคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูป

คำถามที่ 3.1 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง

RP1 กล่าวว่า ทำให้ทราบว่าปริมาณการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปมากเกินพื้นที่และความจำเป็นในการใช้งาน

RP2 กล่าวว่า บางวันการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปล้ำเส้นออกมา ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการขนย้ายและไม่ถูกต้องตามกฎระเบียบของโรงงานว่าด้วยเรื่องความปลอดภัย ควรดำเนินกรวางแผนการผลิตให้สอดคล้องเพื่อป้องกันปัญหาเหล่านี้

RP3 กล่าวว่า สินค้ากึ่งสำเร็จรูปจาก 4 ชนิด ที่ผู้วิจัยได้ทำการสรุปวิเคราะห์มาสอดคล้องกับปริมาณการใช้รายสัปดาห์ ควรจะปรับลดปริมาณการผลิตเพื่อให้สอดคล้องกับพื้นที่และความยืดหยุ่นในการทำงาน ซึ่งที่ผ่านมาผลิตมากเกินความจำเป็น และต้องสอดคล้องกับปริมาณการใช้ในรอบสัปดาห์ด้วย

RP4 กล่าวว่า เนื่องจากการวางแผนการผลิตที่ผ่านมาพยายามจะวางแผนการผลิตด้วยปริมาณการผลิตที่มากที่สุดเท่าที่จะมากได้เพื่อสนับสนุนฝ่ายผลิตให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจากปัญหาเครื่องจักรไม่เสถียร ซึ่งบางครั้งผลิตปริมาณมากเกินความจำเป็น แต่ทั้งนี้การตัดสินใจมาจากทีมผู้บริหารเป็นหลักสำคัญ

คำถามที่ 3.2 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ท่านคิดว่าปัญหาสำคัญมีอะไรบ้าง

RP1 กล่าวว่า ผลิตเกินความจำเป็น เครื่องจักรไม่เสถียร

RP2 กล่าวว่า ผลิตเกินความจำเป็น อาจจะเนื่องจากไม่มีคำสั่งซื้อที่แน่นอนมาจากลูกค้า

RP3 กล่าวว่า ผลิตเกินความจำเป็น เนื่องจากฝ่ายผลิตต้องการปริมาณการผลิตที่มีปริมาณมากที่สุดเพื่อให้ประสิทธิภาพการผลิตดียิ่งขึ้น และผู้บริหารตัดสินใจให้ผลิตแบบนั้น

RP4 กล่าวว่า ผลิตเกินความจำเป็น เครื่องจักรไม่เสถียร นโยบายบริษัท ฯ การตัดสินใจของผู้บริหารเกี่ยวกับความต้องการสูงสุดสำหรับประสิทธิภาพในการผลิต

คำถามที่ 3.3 จากผลการวิเคราะห์ปัญหาสำหรับการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ท่านคิดว่าสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการออกแบบวางแผนการผลิต สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปให้เกิดประสิทธิภาพได้หรือไม่อย่างไร

RP1 กล่าวว่า สามารถนำไปใช้ในการออกแบบการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้ แต่ต้องใช้เวลาในการทดสอบสักระยะเพื่อค่อยปรับพฤติกรรมการผลิตอย่างต่ำ 6 เดือนหรือ 1 ปี

RP2 กล่าวว่า สามารถนำไปใช้ในการออกแบบการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้ และต้องทำการเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป

RP3 กล่าวว่า สามารถนำไปใช้ในการออกแบบการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้

RP4 กล่าวว่า สามารถนำไปใช้ในการออกแบบการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้ และต้องการการสนับสนุนจากฝ่ายบริหารและทุกแผนกที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการดำเนินการทดสอบ และเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์เพื่อการปรับปรุงต่อไป แต่การดำเนินการควรจะทำต่อเนื่องอย่างต่ำ 6 เดือนหรือ 1 ปีอย่างที่ RP1 ได้ให้ข้อเสนอแนะ

ตอน ที่ 4 แนวคำถามเกี่ยวกับการออกแบบการวางแผนการผลิต สินค้ากึ่งสำเร็จรูป

คำถามที่ 1. จากการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่นำเสนอท่านมีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง

RP1 กล่าวว่า เห็นด้วย แต่ต้องทำการทดสอบสักระยะเพื่อให้ทราบว่ามีปัจจัยหลักอะไรบ้างที่ส่งผลต่อการวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพ

RP2 กล่าวว่า เห็นด้วย แต่ต้องทำการทดสอบเพื่อให้ทราบว่ามีปัจจัยหลักอะไรบ้างที่ส่งผลต่อการวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพ แต่ต้องมีการทดสอบเพื่อให้เกิดความมั่นใจเกี่ยวกับคุณภาพของสินค้า

RP3 กล่าวว่า เห็นด้วย แต่ต้องทำการทดสอบเพื่อให้ทราบว่ามีปัจจัยหลักอะไรบ้างที่ส่งผลต่อการวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพ และเกิดการหมุนเวียนการใช้สินค้ากึ่งสำเร็จรูปได้เร็วยิ่งขึ้นจริง ๆ

RP4 กล่าวว่า เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง แต่ต้องดำเนินการทดสอบ เก็บรวบรวมข้อมูล นำมาวิเคราะห์และสรุปผลเป็นรายเดือน รายสามเดือน รายหกเดือน และรายปี เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดที่แท้จริงสำหรับโรงงาน

คำถามที่ 2. จากการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่นำเสนอ ท่านคิดว่ามีอุปสรรค หรือข้อเสนอแนะในการดำเนินปฏิบัติการหรือไม่อย่างไร

RP1 กล่าวว่า เครื่องจักรมีปัญหา วัตถุดิบมีปัญหา กำลังคนมีปัญหา

RP2 กล่าวว่า ระหว่างการผลิตเจอปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพ อาจจะส่งผลให้เกิดปริมาณการผลิตที่จัดเก็บอาจไม่เพียงพอสำหรับการผลิตสินค้าสำเร็จรูป

RP3 กล่าวว่า วัตถุดิบไม่เพียงพอ เครื่องจักรมีปัญหา คุณภาพของวัตถุดิบมีปัญหา

RP4 กล่าวว่า วัตถุดิบไม่เพียงพอ เครื่องจักรมีปัญหา คุณภาพมีปัญหาจากการผลิต

ตอนที่ 6 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมสำหรับผู้เข้าร่วมประชุมกลุ่ม

RP1 กล่าวว่า การดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการจะต้องสื่อสาร ชี้แจ้ง เกี่ยวกับปัญหา และวัตถุประสงค์ในการดำเนินการวิจัยอย่างชัดเจนสำหรับทุกคน ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทุกคนให้ความร่วมมือ เพื่อให้ได้แบบจำลองที่ดีที่สุดที่สามารถทำให้การวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเกิดประสิทธิภาพสูงสุดในทุกด้าน

RP2 กล่าวว่า การพยากรณ์ยอดขายมีความแม่นยำน้อย อาจจะส่งผลให้การออกแบบการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพได้น้อย เนื่องจากอาจจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแพลนบ่อย

RP3 กล่าวว่า ควรมีการวางแผนสำรองในกรณีที่มีแนวโน้มจะเกิดปัญหาสินค้ากึ่งสำเร็จรูปขาดแคลนระหว่างการทดสอบ

RP4 กล่าวว่า ไม่มีเพิ่มเติม

จากการสนทนาประชุมกลุ่มหลังจากผู้วิจัยได้นำเสนอผลจากการวิจัยเอกสารและการหาปริมาณการผลิตที่ประหยัดเบื้องต้น สามารถนำมาสรุปประเด็นสำคัญเพื่อนำไปสู่การออกแบบจำลองที่ 1 สำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการต่อไป ได้ดังนี้

แทนสัญลักษณ์สำหรับการแสดงความคิดเห็นจากผู้เข้ารวมประชุมดังนี้

เห็นด้วย √

ไม่เห็นด้วย x

ตารางที่ 4-10 สรุปผลจากการประชุมกลุ่มเพื่อหาแบบจำลองที่ 1

สรุปประเด็นสำคัญ	**RP1**	**RP2**	**RP3**	**RP4**
1. รับลดขนาดการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปให้สอดคล้องกับนโยบายบริษัท ฯ	√	√	√	√
2. ปัจจัยสำคัญที่อาจจะทำให้เกิดปัญหาระหว่างการทดสอบแบบจำลอง ได้แก่ เครื่องจักรไม่เสถียร ความแม่นยำจากการพยากรณ์ยอดขาย	√	√	√	√
3. หาผลจากแบบจำลองเฉพาะประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม	√	√	√	√

ในรายละเอียดจากการประชุมกลุ่มนั้น ทางสมาชิกได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับการทำแบบจำลองที่ 1 ดังนี้

1. ทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมข้อมูลปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงเปรียบเทียบกับแบบจำลองเพื่อให้ทราบว่าแบบจำลองควรมีปริมาณเท่าไร ซึ่งสามารถแจกแจงรายละเอียดได้ ดังนี้

ตารางที่ 4-11 ผลแบบจำลองความผันแปรเฉลี่ยของการจัดเก็บสินค้าคงคลัง

ชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	ปริมาณการใช้งานสินค้ากึ่งสำเร็จรูปรายสัปดาห์ (ม้วน)	ปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (เกิดความผันแปรในการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังติดลบร้อยละ 17) (ม้วน)	จำลองความแปรผันเฉลี่ยของการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง ร้อยละ 20		จำลองความแปรผันเฉลี่ยของการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง ร้อยละ 25		จำลองความแปรผันเฉลี่ยของการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง ร้อยละ 30	
			ปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป (ม้วน)	รอบระยะเวลาสินค้าคงคลัง (สัปดาห์)	ปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป (ม้วน)	รอบระยะเวลาสินค้าคงคลัง (สัปดาห์)	ปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป (ม้วน)	รอบระยะเวลาสินค้าคงคลัง (สัปดาห์)
A	98	166	132.8	1.3	125	1.3	116	1.2
B	68	126	100.8	1.4	95	1.4	88	1.3
C	48	92	73.6	1.5	69	1.4	64	1.3
D	109	210	168	1.5	158	1.4	147	1.3
				1.5		1.4		1.3

ซึ่งจากผลการจำลองความผันแปรข้างต้นสมาชิกกลุ่มมีความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกันว่าแบบจำลองที่ 1 ควรจะลองทำจากปริมาณการผลิตที่มีความผันแปรเฉลี่ยของการจัดเก็บสินค้าคงคลัง ร้อยละ 30 ซึ่งน่าจะส่งผลต่อปริมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่ลดลงอย่างชัดเจน เพราะจากการคำนวณมีรอบระยะเวลาคลังสินค้าเฉลี่ยรายสัปดาห์เท่ากับ 1.3 สัปดาห์ และปริมาณการผลิตที่ได้นั้นเห็นพ้องต้องกันว่าควรจะปรับให้เป็นจำนวนเต็มเพื่อง่ายสำหรับการดำเนินลำดับถัดไป ซึ่งจากผลการสรุปจากสมาชิกดังกล่าว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทำแบบจำลองที่ 1 ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการหาแบบจำลองที่ 1

หาสัดส่วนปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงและจากแบบจำลองปริมาณการผลิตที่ประหยัด

ที่สุดเพื่อใช้ตัวเลขสัดส่วนสินค้ากึ่งสำเร็จแต่ละชนิดเป็นตัวตั้งต้นเปรียบเทียบ สามารถแสดงวิธีการหาได้ ดังนี้

จากการเก็บข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 สรุปได้ว่าสัดส่วนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเป็น ดังนี้

สัดส่วนปริมาณการผลิตสินค้าสำเร็จรูปชนิด A คือ (166 ÷ 594) x 100 = ร้อยละ 28

สัดส่วนปริมาณการผลิตสินค้าสำเร็จรูปชนิด B คือ (126 ÷ 594) x 100 = ร้อยละ 21

สัดส่วนปริมาณการผลิตสินค้าสำเร็จรูปชนิด C คือ (92 ÷ 594) x 100 = ร้อยละ 15

สัดส่วนปริมาณการผลิตสินค้าสำเร็จรูปชนิด D คือ (210 ÷ 594) x 100 = ร้อยละ 35

จากการหาแบบจำลองปริมาณการผลิตที่ประหยัดที่สุด สัดส่วนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเป็นดังนี้

สัดส่วนปริมาณการผลิตสินค้าสำเร็จรูปชนิด A คือ (157 ÷ 563) x 100 = ร้อยละ 28

สัดส่วนปริมาณการผลิตสินค้าสำเร็จรูปชนิด B คือ (130 ÷ 563) x 100 = ร้อยละ 23

สัดส่วนปริมาณการผลิตสินค้าสำเร็จรูปชนิด C คือ (110 ÷ 563) x 100 = ร้อยละ 20

สัดส่วนปริมาณการผลิตสินค้าสำเร็จรูปชนิด D คือ (165 ÷ 563) x 100 = ร้อยละ 29

จากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 และแบบจำลองปริมาณการผลิตที่ประหยัดที่สุด ทำให้ทราบสัดส่วนปริมาณการผลิตเมื่อเทียบกับยอดรวมการผลิตรายสัปดาห์ ดังนี้

จากผลของสัดส่วนปริมาณการผลิตดังกล่าว ทำให้ทราบว่าการคำนวณหาปริมาณการผลิตสำหรับแบบจำลองเพื่อการทดสอบในการวิจัยเชิงปฏิบัติการนั้นจะต้องมีค่าของสัดส่วนปริมาณการผลิตให้เป็นไปทิศทางเดียวกันกับข้อมูลเบื้องต้น เพื่อให้การวิจัยเชิงปฏิบัติการได้ผลที่ดีที่สุด

จากการทำแบบจำลองไปทดสอบจริงในการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้ปรับปริมาณการผลิตสำหรับแบบจำลองที่ 1 ให้เป็นเลขจำนวนเต็ม ตามผลสรุปจากสมาชิกกลุ่มแต่ยังคงสัดส่วนปริมาณการผลิตให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงและแบบจำลองปริมาณการผลิตที่ประหยัดที่สุด ภายใต้เงื่อนไขที่ต้องมีปริมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลังรวมไม่เกินปริมาณในการจัดเก็บในพื้นที่คลังสินค้าภายในโรงงานคือ ไม่เกิน 510 ม้วน และมีรอบสินค้าคงคลังรวมไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่โรงงานตั้งไว้คือ 2 สัปดาห์ และต้องมีต้นทุนรวมต่ำกว่าต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ดังนี้

ตารางที่ 4-12 แบบจำลองที่ 1

ชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูปแบบจำลองที่ 1	ปริมาณการใช้เฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน)	ปริมาณการผลิต (ม้วน)	สัดส่วนปริมาณการผลิตเมื่อเทียบกับยอดรวม	ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด (ม้วน)	รอบสินค้าคงคลัง (สัปดาห์)	ต้นทุนการผลิต (บาท)	ต้นทุนสินค้าคงคลัง (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)
A	98	120	ร้อยละ 29	96	1.2	41,145	38,376	79,521
B	68	90	ร้อยละ 22	78	1.3	37,830	31,022	68,853
C	48	60	ร้อยละ 15	54	1.2	40,413	21,637	62,049
D	109	140	ร้อยละ 34	109	1.3	38,947	43,600	82,547
	323	410		337	1.3	158,335	134,635	292,970

ต้นทุนการตั้งเครื่องจักรแต่ละครั้งเท่ากับ 50,254 บาท

ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้ากึ่งสำเร็จรูปต่อม้วนต่อสัปดาห์เท่ากับ 400 บาท

อัตราการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปรายสัปดาห์ 490 ม้วน

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดเกิดจาก ในหนึ่งสัปดาห์มีการใช้สินค้ากึ่งสำเร็จรูปไปปริมาณกี่สัปดาห์ และในสัปดาห์ที่เหลือสูงสุดหากมีการผลิตเข้ามาเพิ่มเติมจะพบว่ามีระดับสินค้าคงคลังสูงสุดเป็นเท่าใด

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด เท่ากับ ปริมาณการผลิตรายสัปดาห์ x (1 - (ปริมาณการใช้งานรายสัปดาห์สำหรับสินค้าชนิดนั้น ๆ ÷ ปริมาณรวมการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปรายสัปดาห์))

แทนค่าสูตร ได้ดังนี้

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A 120 x (1 - (98 ÷ 490) = 96 ม้วน

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด B 90 x (1 - (68÷490) = 78 ม้วน

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด C 60 x (1 - (48 ÷ 490) = 54 ม้วน

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด D 140 x (1 - (109 ÷ 490) = 169 ม้วน

ซึ่งส่งผลให้มีระดับสินค้าคงคลังสูงสุดรวมเป็น 377 ม้วน และเมื่อรวมกับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิดอื่น ๆ อีก 102 ม้วน ทำให้มีปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดรวมเป็น 479 ม้วน ซึ่งเกินปริมาณการจัดเก็บพื้นที่คลังสินค้าในโรงงาน

รอบเวลาสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง ชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 1.3 สัปดาห์ รอบเวลาสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง จากสูตร ปริมาณใช้งานสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์(ม้วน) ÷ ปริมาณผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน) แทนค่าสูตรดังนี้

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A 120 ÷ 98 = 1.3 สัปดาห์

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด B 90 ÷ 68 = 1.2 สัปดาห์

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด C 60 ÷ 48 = 1.3 สัปดาห์

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด D 140 ÷ 109 = 1.2 สัปดาห์

ต้นทุนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 158,335 บาท ต้นทุนการผลิต จากสูตร (ปริมาณใช้งานสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน) ÷ ปริมาณผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน)) × ต้นทุนการตั้งเครื่องจักรแต่ละครั้ง (บาท) แทนค่าสูตร ดังนี้

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป A (98 ÷ 120) x 50,254 = 41,145 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป B (68 ÷ 90) x 50,254 = 37,830 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป C (48 ÷ 60) x 50,254 = 40,413 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป D (109 ÷ 140) x 50,254 = 38,947 บาท

ต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังกึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 134,635 บาท ต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง จากสูตร ปริมาณสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน) × ต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง (บาท) แทนค่าสูตร ดังนี้

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป A 120 x 400 = 38,376 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป B 90 x 400 = 31,022 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป C 60 x 400 = 21,637 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป D 140 x 400 = 43,600บาท

รวมต้นทุนการผลิตและต้นทุนคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 292,970 บาท

จากแบบจำลองที่ 1 ข้างต้น ผู้วิจัยได้นำเสนอแก่ผู้ร่วมประชุมกลุ่มเพื่อดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการต่อไปดังนี้

เนื่องจากเป็นข้อกำหนดนโยบายเกี่ยวกับเป้าหมายประสิทธิภาพโดยรวมของบริษัท ฯ ทางสมาชิกจึงมีความเห็นชอบที่จะให้ตั้งเป้าหมายประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม ได้แก่ ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาเครื่องจักร ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลรวมเครื่องจักร และค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิต ให้เป็นตัวเลขเดียวกันกับเป้าหมายของปี พ.ศ. 2560 เพื่อให้ทราบว่าผลที่ได้จากการทดสอบสามารถตอบสนองและสอดคล้องกับเป้าหมายประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมหรือไม่

การเปรียบเทียบแบบจำลองที่ 1 กับข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 และแบบจำลองปริมาณการผลิตที่ประหยัดที่สุด

ตารางที่ 4-13 เปรียบเทียบปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 1

ชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	**ปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (ม้วน)**	**ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด (ม้วน)**	**ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 1 (ม้วน)**
A	166	157	120
B	126	130	90
C	92	110	60
D	210	165	140

จากตารางเปรียบเทียบปริมาณการผลิตข้างต้น สรุปได้ว่าปริมาณการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D มีปริมาณการผลิตน้อยกว่า ปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 และน้อยกว่าปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด

ตารางที่ 4-14 เปรียบเทียบปริมาณคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยแบบจำลองที่ 1

ชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	ปริมาณคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (ม้วน)	ปริมาณคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด (ม้วน)	ปริมาณคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยแบบจำลองที่ 1 (ม้วน)
A	130	126	96
B	145	112	78
C	60	99	54
D	180	129	109
ชนิดอื่น	102	102	102
รวม	617	568	439

จากตารางเปรียบเทียบปริมาณการผลิตข้างต้น สรุปได้ว่าปริมาณการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D มีปริมาณสินค้าคงคลังรวม ปริมาณการสินค้าคงคลังรวมที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 และน้อยกว่าปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด และมีปริมาณสินค้าคงคลังรวมน้อยกว่าพื้นที่คลังสินค้าภายในโรงงาน ซึ่งมีพื้นที่ในการจัดเก็บได้ปริมาณ 510 ม้วน

ตารางที่ 4-15 เปรียบเทียบรอบเวลาสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ 1

ชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	รอบเวลาสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (สัปดาห์)	รอบเวลาสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด (สัปดาห์)	รอบเวลาสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ 1 (สัปดาห์)
เฉลี่ย	1.6	1.8	1.3

จากตารางเปรียบเทียบรอบเวลาสินค้าคงคลังข้างต้น สรุปได้ว่ารอบเวลาสินค้าคงคลังเฉลี่ยสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D มีรอบเวลาสินค้าคงคลังเฉลี่ยสำหรับแบบจำลอง

ที่ 1 มีรอบเวลาสินค้าคงคลังเฉลี่ยน้อยกว่า รอบเวลาสินค้าคงคลังเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 และน้อยกว่าปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด และมีรอบเวลาสินค้าคงคลังเฉลี่ยน้อยกว่ามาตรฐาน Lead time ของโรงงานซึ่งรอบเวลาสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเท่ากับ 14 วัน หรือ 2 สัปดาห์

ตารางที่ 4-16 เปรียบเทียบเวลานำ (Lead time) แบบจำลองที่ 1

กระบวนการ Lead time	**มาตรฐาน Lead time (วัน)**	**เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (วัน)**	**แบบจำลองที่ประหยัดที่สุด (วัน)**	**แบบจำลองที่ 1 (วัน)**
กระบวนการรับคำสั่งสินค้า	5	5	5	5
รอบเวลาสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	14	11.2	12.6	9.1
กระบวนการผลิตสินค้าสำเร็จรูป	6	6	6	6
กระบวนการจัดเก็บสินค้า	3	3	3	3
รวม	28	25.2	26.6	23.1

รอบเวลาสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คือ 1.6 x 7 = 11.2 วัน

รอบเวลาสินค้ากึ่งสำเร็จรูปแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด คือ 1.8 x 7 = 12.6 วัน

รอบเวลาสินค้ากึ่งสำเร็จรูปแบบจำลองที่ 1 คือ 1.3 x 7 = 9.1 วัน

จากตารางเปรียบเทียบรอบเวลาสินค้าคงคลังข้างต้น สรุปได้ว่ารอบเวลาสินค้าคงคลังเฉลี่ยสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D มีรอบเวลาสินค้าคงคลังเฉลี่ยสำหรับแบบจำลองที่ 1 ส่งผลให้มี Lead time รวมเป็น 23.1 วัน ซึ่งมีระยะเวลาน้อยกว่า Lead time รวมของขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ซึ่งมีระยะเวลารวมเป็น 25.2 วัน และน้อยกว่าแบบจำลองที่ประหยัดที่สุดซึ่งระยะเวลารวมเป็น 26.6 วัน และน้อยกว่ามาตรฐาน Lead time ของโรงงานซึ่งระยะเวลารวมเป็น 28 วัน

ตารางที่ 4-17 เปรียบเทียบต้นทุนรวมแบบจำลองที่ 1

ชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	ปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 1 (ม้วน)
A	81,744	81,671	79,521
B	85,021	71,069	68,853
C	50,356	61,728	62,049
D	97,965	84,444	82,547
รวม	315,086	298,912	292,970

จากผลสรุปข้อมูลของการนำเสนอแบบจำลองที่ 1 เปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (ม้วน) และปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด(ม้วน) ผู้วิจัยได้ทำการนำเสนอในการประชุมกลุ่มเพื่อทำการสรุปผลจากการประชุมกลุ่มเพื่อนำไปใช้สำหรับขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการลำดับต่อไป

ผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research)

สรุปแบบจำลองที่ 1

1. การดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแบบจำลองที่ 1

1.1 ขั้นตอนการวางแผน

ฝ่ายวางแผนการผลิตดำเนินวางแผนการผลิตสำหรับเครื่องจักรที่ผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ซึ่งขึ้นตอนการดำเนินการวางแผนการผลิต มีดังนี้

1.1.1 ใช้ระบบ SAP เพื่อการออกคำสั่งการผลิต

1.1.2 ใช้ระบบ Quintiq เพื่อการวางแผนการผลิตตามลำดับงาน

1.1.3 ส่งอีเมล์เพื่อแจกแจงรายละเอียดให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ให้ทราบแผนการผลิต ได้แก่ ฝ่ายผลิต ฝ่ายคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ ฝ่ายซ่อมบำรุงเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามคำสั่งการวางแผนการผลิต

1.1.4 ฝ่ายคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูป เตรียมวัตถุดิบตามคำสั่งการวางแผนการผลิตและจ่ายวัตถุดิบตามเอกสารเบิกวัตถุดิบจากฝ่ายผลิต

1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติ

1.2.1 ฝ่ายผลิตดำเนินการผลิตตามคำสั่งการผลิต ด้วยจำนวนที่ครบถ้วน

1.2.2 ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพดำเนินการตรวจสอบคุณภาพสินค้ากึ่งสำเร็จรูปตามขั้นตอนกระบวนการที่ได้เขียนไว้ในลำดับงานการตรวจสอบคุณภาพ (Procedure)

1.2.3 ฝ่ายคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปนำสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเข้าเก็บในคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปตามรูปแบบการวางแผนการจัดเก็บ

1.2.4 สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วไม่มีปัญหา มีเอกสารระบุชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูปตามปกติ ไม่มีบ่งชี้อะไรเป็นพิเศษ และสามารถจ่ายงานได้ตามปกติตาม FIFO

1.2.5 สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วพบปัญหา ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพจะติดสติกเกอร์สีแดง พร้อมระบุปัญหาในเอกสารแบบท้ายม้วนงาน และทำการบล็อคในระบบ SAP ในกรณีที่ต้องจ่ายงานต้องได้รับความเห็นชอบจากฝ่ายคุณภาพก่อน และฝ่ายคุณภาพจะดำเนินการปลดบล็อคในระบบ SAP ก่อนฝ่ายคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปจ่ายงาน

1.2.6 การปิดคำสั่งการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป เมื่อฝ่ายผลิตได้ทำการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเสร็จสิ้นแล้วจะทำการจบคำสั่งการผลิตออเดอร์นั้น ๆ ในระบบ ฝ่ายวางแผนการผลิตจะต้องเข้าไปตรวจสอบความถูกต้องในระบบ SAP และดำเนินการปิดออเดอร์ในระบบให้เรียบร้อย การปล่อยงานสำหรับการวางแผนการผลิตตามแบบจำลอง

1.3 ขั้นตอนการตรวจสอบผลการทดสอบ

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากระบบ SAP จากการทดสอบแบบจำลองที่ 1 สรุปผลการดำเนินการทดสอบออกมาในรูปแบบตารางเปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 และแบบจำลองที่ประหยัดวิจัยเชิงปฏิบัติการสำหรับแบบจำลองที่ดังนี้

ตารางที่ 4-18 ผลสรุปการผลิตโดยรวมแบบจำลองที่ 1

ผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการ	**เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559**	**แบบจำลองที่ประหยัด**	**แบบจำลองที่ 1**
ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักร (EFF)	ร้อยละ 77	ร้อยละ 85	ร้อยละ 76
ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลรวมของเครื่องจักร (OEE)	ร้อยละ 61	ร้อยละ 79	ร้อยละ 76
ค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิต	ร้อยละ 1.36	ร้อยละ 0.95	ร้อยละ 0.59

จากผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบจำลองที่ 1 สามารถสรุปได้ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักรแบบจำลองที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 76 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแบบจำลอง ณ ขนาดที่ประหยัดที่สุด คิดเป็นร้อยละ 85 และน้อยกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นร้อยละ 77

ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลรวมของเครื่องจักรแบบจำลองที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 76 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า แบบจำลอง ณ ขนาดที่ประหยัดที่สุด คิดเป็นร้อยละ 79 แต่มากกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นร้อยละ 61

ค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิตแบบจำลองที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 0.59 มีค่าน้อยกว่าแบบจำลอง ณ ขนาดที่ประหยัดที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.95 น้อยกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ซึ่งได้ผลคือ ร้อยละ 1.36

จากผลการทดสอบแบบจำลองที่ 1 สมาชิกมีความเห็นชอบเพิ่มปริมาณการผลิตด้วยปริมาณที่เหมาะสม โดยมีเงื่อนไขว่าระดับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง รอบสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังรายสัปดาห์ และต้นทุนการผลิตรวมกับต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังจะต้องไม่เกินจากค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

ตารางที่ 4-19 เปรียบเทียบเป้าหมายกับผลการทดสอบแบบจำลองที่ 1

รายละเอียดเกี่ยวกับเป้าหมาย	**ตัวเลขเป้าหมาย**	**ผลแบบจำลองที่ 1**
ระดับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังรวม (ม้วน)	510	439
ต้นทุนรวม (บาท)	298,912	292,970
ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักร (ร้อยละ)	ร้อยละ 85	ร้อยละ 76
ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลรวมเครื่องจักร (ร้อยละ)	ร้อยละ 79	ร้อยละ 76
ค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิต (ร้อยละ)	ร้อยละ 0.95	ร้อยละ 0.59
ค่าเฉลี่ยระยะเวลานำ (สัปดาห์)	2	1.3

ผล การประชุมกลุ่ม (Focus group)

1.4 วิเคราะห์ผลการทดสอบ

จากผลการทดสอบแบบจำลองที่ 1 ข้างต้น ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้สรุปในรูปแบบของการเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ และนำเสนอในการประชุมกลุ่มเพื่อวิเคราะห์ผล

การทดสอบ เพื่อการหาแบบจำลองที่ 2 ต่อไป โดยการใช้แบบสัมภาษณ์ซึ่งสามารถสรุปผลการประชุมกลุ่มได้ดังนี้

1.4.1 ตอนที่ 5 แนวคำถามเกี่ยวกับการผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการการออกแบบการวางแผน การผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป

คำถามที่ 1.4.1.1 จากผลการทดสอบการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง

RP1 กล่าวว่า จากการเปรียบเทียบแสดงผลประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และของเสียจากการผลิตข้างต้นแสดงว่าการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับแบบจำลองที่ 1 มีประสิทธิภาพค่อนข้างดีขึ้นมาก แต่การเก็บข้อมูลระยะสั้นไป อาจจะยังไม่สะท้อนผลที่แท้จริง

RP2 กล่าวว่า ผลการทดสอบออกมาค่อนข้างดี แต่อัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังต่ำไป น่าจะปรับเพิ่มขนาดขึ้นกว่านี้

RP3 กล่าวว่า ผลการทดสอบออกมาดีมาก และการหมุนเวียนของสินค้ากึ่งสำเร็จรูปทั้ง 4 ชนิด เร็วขึ้น แต่ผลการทดสอบมีระยะเวลาสั้นเกินไป ควรจะดำเนินการอย่างน้อย 3 เดือน

RP4 กล่าวว่า ผลการทดสอบออกมาค่อนข้างดีมากเมื่อเทียบกับผลดำเนินการจริงที่เกิดขึ้นจากการวิจัยเอกสาร แต่ผลการทดสอบมีระยะเวลาสั้นเกินไป ควรจะดำเนินการอย่างน้อย 6 เดือน

คำถามที่ 1.4.1.2 จากผลการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่ดังกล่าว ท่านคิดว่าจะสามารถปรับปรุงการออกแบบวางแผนการผลิตให้มีประสิทธิภาพได้สูงสุด ได้อีกหรือไม่ อย่างไร

RP1 กล่าวว่า น่าจะปรับปรุงได้อีก เนื่องจากผลของประสิทธิภาพออกมาค่อนข้างดี

RP2 กล่าวว่า น่าจะปรับปรุงได้อีก เนื่องจากต้องหาผลที่ดีที่สุดสำหรับการนำไปทดสอบจริงควรจะปรับปรุงอีก

RP3 กล่าวว่า ต้องปรับปรุงอีก เพื่อให้ได้ผลทดสอบที่ดีที่สุดสำหรับการนำไปใช้งานจริง

RP4 กล่าวว่า ปรับปรุงได้อีก แต่ควรจะปรับขนาดเพิ่มขึ้นเนื่องจากน่าจะไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิต เพราะปริมาณสินค้าคงคลังค่อนข้างต่ำ และต้นทุนรวมไม่ต่างจากเป้าหมาย

คำถามที่ 1.4.1.3 จากผลการทดสอบการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปทั้งหมด ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่าการออกแบบที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดเหมาะสมในการดำเนินการวางแผนการผลิตสำหรับโรงงาน

RP1 กล่าวว่า เห็นด้วย แต่น่าจะปรับขนาดเพิ่มขึ้นเพราะรอบสินค้าคงคลังค่อนข้างต่ำ และจากผลการทดสอบจะเห็นได้ว่า ผลจากการผลิตค่อนข้างดี อาจจะปรับเพิ่มปริมาณการผลิตอีกได้เพื่อให้ทราบว่าจุดที่ดีที่สุดสำหรับการผลิตต้องมีปริมาณเท่าไร

RP2 กล่าวว่า เห็นด้วย แต่น่าจะปรับขนาดเพิ่มขึ้นเพราะรอบสินค้าคงคลังค่อนข้างต่ำ

RP3 กล่าวว่า เห็นด้วย แต่น่าจะปรับขนาดเพิ่มขึ้นเพราะรอบสินค้าคงคลังค่อนข้างต่ำ อาจจะส่งผลให้เกิดการขาดแคลนสำหรับการผลิตลำดับถัดไป

RP4 กล่าวว่า เห็นด้วย แต่น่าจะปรับขนาดเพิ่มขึ้นเพราะรอบสินค้าคงคลังค่อนข้างต่ำ มีความเสี่ยงที่จะไม่เพียงพอ

1.4.2 ตอนที่ 6 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมสำหรับผู้ร่วมประชุมกลุ่ม

RP1 กล่าวว่า ระยะเวลาในการทดสอบสั้นเกินไป ควรจะทำการทดสอบแต่ละแบบจำลองรอบละ 1 เดือน เพื่อให้ทราบผลของปริมาณการจัดเก็บวัตถุดิบที่แท้จริง

RP2 กล่าวว่า ระยะเวลาในการทดสอบสั้นเกินไป เห็นด้วยกับ RP1

RP3 กล่าวว่า ระยะเวลาในการทดสอบสั้นเกินไป การนำผลจากแบบจำลองไปประเมินต้องถูกควบคุมปัจจัยเป็นอย่างดี

RP4 กล่าวว่า ระยะเวลาในการทดสอบสั้นเกินไป

จากผลการประชุมสรุปผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการสำหรับแบบจำลองที่ 1 สามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ ดังนี้

1. ต้นทุนรวมมีมูลค่าไม่แตกต่างจากเป้าหมาย ควรจะปรับปริมาณการผลิตสำหรับแบบจำลองที่ 2 ให้มีต้นทุนรวมต่ำกว่าเป้าหมายแบบชัดเจน

2. ระดับสินค้าคงคลังค่อนข้างต่ำสมาชิกมีความเห็นชอบให้ปรับให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นเพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงปัญหาสินค้าคงคลังขาดแคลนเนื่องจากผลจากการพยากรณ์ยอดขายมีค่าความถูกต้องเพียง ร้อยละ 52

3. ผลประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมออกมาต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนด สมาชิกมีความเห็นชอบควรจะเพิ่มปริมาณการผลิตในแบบจำลองที่ 2 เพื่อให้ประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมมีค่าใกล้เคียงกับเป้าหมายหรือดีกว่าที่เป้าหมายกำหนด

จากข้อสรุปและวิเคราะห์ผลจากสมาชิกเบื้องต้นผู้วิจัยได้ทำการนำเสนอแบบจำลองที่ 2 ให้มีรอบระยะเวลาสินค้าคงคลังและปริมาณการผลิตจากการจำลองความแปรผันเฉลี่ยของการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง ร้อยละ 25 ดังแสดงผลในตารางที่ 4-10 คือ

ปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A 125 ม้วน
ปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด B 95 ม้วน
ปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด C 69 ม้วน
ปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด D 158 ม้วน

รอบระยะเวลาสินค้าคงคลังกึ่งสำเร็จรูปชนิด A 1.3 สัปดาห์
รอบระยะเวลาสินค้าคงคลังกึ่งสำเร็จรูปชนิด B 1.4 สัปดาห์
รอบระยะเวลาสินค้าคงคลังกึ่งสำเร็จรูปชนิด C 1.4 สัปดาห์
รอบระยะเวลาสินค้าคงคลังกึ่งสำเร็จรูปชนิด D 1.4 สัปดาห์
รอบระยะเวลาสินค้าคงคลังกึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยเท่ากับ 1.4 สัปดาห์

ทางสมาชิกได้เห็นชอบร่วมกันว่าควรจะปรับปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปแต่ละชนิดให้เป็นจำนวนเต็มเพื่อง่ายต่อการเก็บข้อมูลแต่ยังคงระดับรอบระยะเวลาสินค้าคงคลังเฉลี่ยเป็น 1.4 สัปดาห์ และปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปทั้งสี่ชนิดมีปริมาณใกล้เคียงกับการจำลองด้านบนมีปริมาณ 447 ม้วน

สรุปแบบจำลองที่ 2

จากการทำแบบจำลอง 2 เพื่อไปทดสอบจริงในการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้ปรับปริมาณการผลิตสำหรับแบบจำลองที่ 2 ให้เป็นเลขจำนวนเต็มตามความเห็นชอบของสมาชิกแต่ยังคงสัดส่วนปริมาณการผลิตให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงและแบบจำลองปริมาณการผลิตที่ประหยัดที่สุด ภายใต้เงื่อนไขที่ต้องมีปริมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลังรวมไม่เกินปริมาณในการจัดเก็บในพื้นที่คลังสินค้าภายในโรงงานคือ ไม่เกิน 510 ม้วน และมีรอบสินค้าคงคลังรวมไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่โรงงานตั้งไว้คือ 2 สัปดาห์ และต้องมีต้นทุนรวมต่ำกว่าต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ดังนี้

ตารางที่ 4-20 แบบจำลองที่ 2

ชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูปแบบจำลองที่ 2	ปริมาณการใช้เฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน)	ปริมาณการผลิต (ม้วน)	สัดส่วนปริมาณการผลิตเมื่อเทียบกับยอดรวม	ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด (ม้วน)	รอบสินค้าคงคลัง (สัปดาห์)	ต้นทุนการผลิต (บาท)	ต้นทุนสินค้าคงคลัง (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)
A	98	130	ร้อยละ 30	104	1.3	37,980	41,573	79,554
B	68	100	ร้อยละ 23	86	1.5	34,047	34,469	68,516
C	48	70	ร้อยละ 16	63	1.5	34,639	25,243	59,882
D	109	140	ร้อยละ 32	109	1.3	38,947	43,600	82,547
	323			362	1.4	145,614	144,886	290,499

ต้นทุนการตั้งเครื่องจักรแต่ละครั้งเท่ากับ 50,254 บาท

ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้ากึ่งสำเร็จรูปต่อม้วน ต่อสัปดาห์ เท่ากับ 400 บาท

อัตราการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปรายสัปดาห์ 490 ม้วน

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดเกิดจาก ในหนึ่งสัปดาห์มีการใช้สินค้ากึ่งสำเร็จรูปไปปริมาณกี่สัปดาห์ และในสัปดาห์ที่เหลือสูงสุดหากมีการผลิตเข้ามาเพิ่มเติมจะพบว่ามีระดับสินค้าคงคลังสูงสุดเป็นเท่าใด

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด เท่ากับ ปริมาณการผลิตรายสัปดาห์ x (1 - (ปริมาณการใช้งานรายสัปดาห์สำหรับสินค้าชนิดนั้น ๆ ÷ ปริมาณรวมการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปรายสัปดาห์) แทนค่าสูตรดังนี้

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A 130 x (1 - (98 ÷ 490) = 104 ม้วน

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด B 100 x (1 - (68 ÷ 490) = 86 ม้วน

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด C 70 x (1 - (48 ÷ 490) = 63 ม้วน

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด D 140 x (1 - (109 ÷ 490) = 109 ม้วน

ซึ่งส่งผลให้มีระดับสินค้าคงคลังสูงสุดรวมเป็น 362 ม้วน และเมื่อรวมกับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิดอื่น ๆ อีก 102 ม้วน ทำให้มีปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดรวมเป็น 468 ม้วน ซึ่งเกินปริมาณการจัดเก็บพื้นที่คลังสินค้าในโรงงาน

รอบเวลาสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง ชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 1.4 สัปดาห์ รอบเวลาสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง จากสูตร ปริมาณใช้งานสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน) ÷ ปริมาณผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน) แทนค่าสูตร ดังนี้

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A 130÷98 = 1.3 สัปดาห์

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด B 100÷68 = 1.5 สัปดาห์

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด C 70÷48 = 1.5 สัปดาห์

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด D 140÷109 = 1.3 สัปดาห์

ต้นทุนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 145,614 บาท ต้นทุนการผลิต จากสูตร (ปริมาณใช้งานสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน) ÷ ปริมาณผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน)) × ต้นทุนการตั้งเครื่องจักรแต่ละครั้ง (บาท) แทนค่าสูตร ดังนี้

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป A (98 ÷ 130) x 50,254 = 37,980 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป B (68 ÷ 100) x 50,254 = 34,047 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป C (48 ÷ 70) x 50,254 = 34,639 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป D (109 ÷ 140) x 50,254 = 38,947บาท

ต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังกึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 144,886 บาท ต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง จากสูตร ปริมาณสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน) x ต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง (บาท) แทนค่าสูตร ดังนี้

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป A 104 x 400 = 41,573 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป B 86 x 400 = 34,469 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป C 63 x 400 = 25,243 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป D 109 x 400 = 43,600บาท

รวมต้นทุนการผลิตและต้นทุนคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 290,499 บาท

จากแบบจำลองที่ 2 ข้างต้น ผู้วิจัยได้นำเสนอแก่ผู้ร่วมประชุมกลุ่มเพื่อดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการต่อไปดังนี้ การเปรียบเทียบแบบจำลองที่ 2 กับข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 และแบบจำลองปริมาณการผลิตที่ประหยัดที่สุด และแบบจำลองที่ 1

ตารางที่ 4-21 เปรียบเทียบปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 2

ชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	ปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 1 (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 2 (ม้วน)
A	166	157	120	130
B	126	130	90	100
C	92	110	60	70
D	210	165	140	140

ตารางที่ 4-22 เปรียบเทียบปริมาณคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยแบบจำลองที่ 2

ชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	ปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 1 (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 2 (ม้วน)
A	130	126	96	104
B	145	112	78	86
C	60	99	54	63
D	180	129	109	109
ชนิดอื่น	102	102	102	102
รวม	617	568	439	464

ตารางที่ 4-23 เปรียบเทียบรอบเวลาสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ 2

ชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	รอบเวลาสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (สัปดาห์)	รอบเวลาสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด (สัปดาห์)	รอบเวลาสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ 1 (สัปดาห์)	รอบเวลาสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ 2 (สัปดาห์)
เฉลี่ย	1.6	1.8	1.3	1.4

ตารางที่ 4-24 เปรียบเทียบเวลานำ (Lead time) แบบจำลองที่ 2

กระบวนการ Lead time	มาตรฐาน Lead time (วัน)	เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (วัน)	แบบจำลองที่ประหยัดที่สุด (วัน)	แบบจำลองที่ 1 (วัน)	แบบจำลองที่ 2 (วัน)
กระบวนการรับคำสั่งสินค้า	5	5	5	5	5
รอบเวลาสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	14	11.2	12.6	9.1	9.8
กระบวนการผลิตสินค้าสำเร็จรูป	6	6	6	6	6
กระบวนการจัดเก็บสินค้า	3	3	3	3	3
รวม	28	25.2	26.6	23.1	23.9

ตารางที่ 4-25 เปรียบเทียบต้นทุนรวมแบบจำลองที่ 2

ชนิดสินค้า	ปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 1 (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 2 (ม้วน)
A	81,744	81,671	79,521	79,554
B	85,021	71,069	68,853	68,516
C	50,356	61,728	62,049	59,882
D	97,965	84,444	82,547	82,547
รวม	315,086	298,912	292,970	290,499

จากผลสรุปข้อมูลของการนำเสนอแบบจำลองที่ 2 เปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (ม้วน) และปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด (ม้วน) และแบบจำลองที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการนำเสนอในการประชุมกลุ่ม เพื่อสรุปผลจากการประชุมกลุ่ม เพื่อนำไปใช้สำหรับขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการลำดับต่อไป

2. การดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแบบจำลองที่ 2

2.1 ขั้นตอนการวางแผน

ฝ่ายวางแผนการผลิตดำเนินวางแผนการผลิตสำหรับเครื่องจักรที่ผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ซึ่งขึ้นตอนการดำเนินการวางแผนการผลิต ดังนี้

2.1.1 ใช้ระบบ SAP เพื่อการออกคำสั่งการผลิต

2.1.2 ใช้ระบบ Quintiq เพื่อการวางแผนการผลิตตามลำดับงาน

2.1.3 ส่งอีเมล์เพื่อแจกแจงรายละเอียดให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปให้ทราบแผนการผลิต ได้แก่ ฝ่ายผลิต ฝ่ายคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ ฝ่ายซ่อมบำรุงเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามคำสั่งการวางแผนการผลิต

2.1.4 ฝ่ายคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูป เตรียมวัตถุดิบตามคำสั่งการวางแผนการผลิตและจ่ายวัตถุดิบตามเอกสารเบิกวัตถุดิบจากฝ่ายผลิต

2.2 ขั้นตอนการปฏิบัติ

2.2.1 ฝ่ายผลิตดำเนินการผลิตตามคำสั่งการผลิต ด้วยจำนวนที่ครบถ้วน

2.2.2 ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพดำเนินการตรวจสอบคุณภาพสินค้ากึ่งสำเร็จรูปตามขั้นตอนกระบวนการที่ได้เขียนไว้ในลำดับงานการตรวจสอบคุณภาพ (Procedure)

2.2.3 ฝ่ายคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปนำสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเข้าเก็บในคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปตามรูปแบบการวางแผนการจัดเก็บ

2.2.4 สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วไม่มีปัญหา มีเอกสารระบุชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูปตามปกติ ไม่มีบ่งชี้อะไรเป็นพิเศษ และสามารถจ่ายงานได้ตามปกติตาม FIFO

2.2.5 สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วพบปัญหา ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพจะติดสติกเกอร์สีแดง พร้อมระบุปัญหาในเอกสารแบบท้ายม้วนงาน และทำการบล็อคในระบบ SAP ในกรณีที่ต้องจ่ายงานต้องได้รับความเห็นชอบจากฝ่ายคุณภาพก่อน และฝ่ายคุณภาพจะดำเนินการปลดบล็อคในระบบ SAP ก่อนฝ่ายคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปจ่ายงาน

2.2.6 การปิดคำสั่งการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป เมื่อฝ่ายผลิตได้ทำการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเสร็จสิ้นแล้วจะทำการจบคำสั่งการผลิตออเดอร์นั้น ๆ ในระบบ ฝ่ายวางแผนการผลิตจะต้องเข้าไปตรวจสอบความถูกต้องในระบบ SAP และดำเนินการปิดออเดอร์ในระบบให้เรียบร้อย

การปล่อยงานสำหรับการวางแผนการผลิตตามแบบจำลอง

2.3 ขั้นตอนการตรวจสอบผลการทดสอบ

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากระบบ SAP จากการทดสอบแบบจำลองที่ 2 สรุปผลการดำเนินการทดสอบออกมาในรูปแบบตารางเปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 และแบบจำลองที่ประหยัดวิจัยเชิงปฏิบัติการสำหรับแบบจำลองที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 4-26 ผลสรุปการผลิตโดยรวมแบบจำลองที่ 2

ผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการ	ปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 1	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 2
ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักร (EFF)	ร้อยละ 77	ร้อยละ 85	ร้อยละ 76	ร้อยละ 88
ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลรวมของเครื่องจักร (OEE)	ร้อยละ 61	ร้อยละ 79	ร้อยละ 76	ร้อยละ 90
ค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิต	ร้อยละ 1.36	ร้อยละ 0.95	ร้อยละ 0.59	ร้อยละ 0.43

จากผลการวิจิยเชิงปฏิบัติการแบบจำลองที่ 2 สามารถสรุปได้ ดังนี้

แบบจำลองที่ 2 ส่งผลให้เกิด Lead time เป็น1.4 สัปดาห์ ซึ่งหมายความว่า แบบจำลองที่ ทำให้เกิด Lead time สั้นลงเมื่อเทียบกับ ค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ซึ่งมี Lead time เป็น1.6 สัปดาห์ และสั้นลงเมื่อเทียบกับแบบจำลอง ณ ปริมาณการผลิตที่ประหยัด ซึ่งมี Lead time เป็น 1.7 สัปดาห์ แต่มากกว่าเมื่อเทียบกับแบบจำลองที่ 1 ซึ่งมี Lead time เป็น 1.3 สัปดาห์

ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักรแบบจำลองที่ 2 เท่ากับร้อยละ 88 ซึ่งมีค่ามากกว่าแบบจำลอง ณ ขนาดที่ประหยัดที่สุดเท่ากับร้อยละ 85 มากกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 เท่ากับร้อยละ 77 และมากกว่าแบบจำลองที่ 1 เท่ากับร้อยละ 76

ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลรวมของเครื่องจักรแบบจำลองที่ 2 เท่ากับ ร้อยละ 90 ซึ่งมีค่ามากกว่า แบบจำลอง ณ ขนาดที่ประหยัดที่สุดเท่ากับร้อยละ 79 มากกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 เท่ากับร้อยละ 73 และมากกว่าแบบจำลองที่ 1 เท่ากับร้อยละ 76

ค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิตแบบจำลองที่ 2 มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 0.43 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแบบจำลอง ณ ขนาดที่ประหยัดที่สุด มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 0.95 น้อยกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 1.36 และน้อยกว่าแบบจำลองที่ 1 เท่ากับร้อยละ 0.59

จากผลการทดสอบแบบจำลองที่ 2 สมาชิกมีความเห็นโดยรวมว่าการเพิ่มปริมาณการผลิตส่งผลให้ประสิทธิเครื่องจักร ประสิทธิผลเครื่องจักร และของเสียจากการผลิต เป็นผลที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับแบบจำลองที่ 1 ค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 และแบบจำลอง ณ ปริมาณการผลิตที่ประหยัดที่สุด ดังนั้น ทางสมาชิกจึงมีคามเห็นชอบให้ผู้วิจัยเสนอแบบจำลองที่ 3 ด้วยการเพิ่มปริมาณการผลิตด้วยปริมาณที่เหมาะสม โดยมีเงื่อนไขว่าระดับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง รอบสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังรายสัปดาห์ และต้นทุนการผลิตรวมกับต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังจะต้องไม่เกินจากค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

ตารางที่ 4-27 เปรียบเทียบเป้าหมายกับผลการทดสอบแบบจำลองที่ 2

รายละเอียดเกี่ยวกับเป้าหมาย	**ตัวเลขเป้าหมาย**	**ผลแบบจำลองที่ 1**	**ผลแบบจำลองที่ 2**
ระดับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังรวม (ม้วน)	510	439	464
ต้นทุนรวม (บาท)	298,912	292,970	290,499
ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักร (ร้อยละ)	ร้อยละ 85	ร้อยละ 76	ร้อยละ 88
ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลรวมเครื่องจักร(ร้อยละ)	ร้อยละ 79	ร้อยละ 76	ร้อยละ 90
ค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิต (ร้อยละ)	ร้อยละ 0.95	ร้อยละ 0.59	ร้อยละ 0.43
ค่าเฉลี่ยระยะเวลานำ (สัปดาห์)	2	1.3	1.4

ผล การประชุมกลุ่ม (Focus group)

2.4 วิเคราะห์ผลการทดสอบ

จากผลการทดสอบแบบจำลองที่ 2 ข้างต้น ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้สรุปในรูปแบบของการเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ และนำเสนอในการประชุมกลุ่ม เพื่อวิเคราะห์ผลการทดสอบ เพื่อการหาแบบจำลองที่ 3 ต่อไป โดยการใช้แบบสัมภาษณ์ซึ่งสามารถสรุปผลการประชุมกลุ่มได้ ดังนี้

จากแบบสัมภาษณ์ที่เชื่อมโยงในขั้นตอนการทดสอบแบบจำลอง

ตอน ที่ 5 แนวคำถามเกี่ยวกับการผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการการออกแบบการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป

คำถามที่ 2.4.1 จากผลการทดสอบการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง

RP1 กล่าวว่า จากการเปรียบเทียบแสดงผลประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และของเสียจากการผลิตข้างต้นแสดงว่าการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับแบบจำลองที่ 2 แสดงว่าการเพิ่มปริมาณการผลิตส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม

RP2 กล่าวว่า ผลการทดสอบออกมาดีขึ้น แสดงว่าการปรับปริมาณเพิ่มขึ้นส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม แต่คงต้องทดสอบต่อเนื่องอย่างต่ำ 3 เดือน

RP3 กล่าวว่า ผลการทดสอบออกมาดี และการหมุนเวียนของสินค้ากึ่งสำเร็จรูปทั้ง 4 ชนิด ยังคงเร็วขึ้น แต่ผลการทดสอบมีระยะเวลาสั้นเกินไป ควรจะดำเนินการอย่างน้อย 3 เดือน

RP4 กล่าวว่า ผลการทดสอบออกมาค่อนข้างดี แต่ผลการทดสอบมีระยะเวลาสั้นเกินไป ควรจะดำเนินการอย่างน้อย 6 เดือน

คำถามที่ 2.4.2 จากผลการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่ดังกล่าว ท่านคิดว่าจะสามารถปรับปรุงการออกแบบวางแผนการผลิตให้มีประสิทธิภาพได้สูงสุดได้อีกหรือไม่อย่างไร

RP1 กล่าวว่า อาจจะลองปรับเพิ่มปริมาณขึ้นอีกเพื่อให้เห็นภาพรวมประสิทธิภาพทั้งหมดโดยเฉพาะ ต้นทุนรวม

RP2 กล่าวว่า ผลจากการผลิตยังอยู่ในระดับเป้าหมาย เพื่อให้ทราบจุดที่ดีที่สุดจริง ๆ ควรปรับปรุงอีก

RP3 กล่าวว่า น่าจะปรับปรุงได้อีก เพราะผลจากการทดสอบแบบจำลองที่ 2 ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าดีที่สุดแล้วหรือยัง ควรจะปรับปรุงปรับปริมาณขึ้นอีกเพื่อให้เห็นผลเปรียบเทียบที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

RP4 กล่าวว่า ปรับปรุงได้อีก แต่ควรจะปรับขนาดเพิ่มขึ้นเนื่องจากน่าจะไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิต เพราะปริมาณสินค้าคงคลังค่อนข้างต่ำ และต้นทุนรวมยังไม่ต่างจากเป้าหมายมาก

คำถามที่ 2.4.3 จากผลการทดสอบการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปทั้งหมด ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่าการออกแบบที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เหมาะสมในการดำเนิน การวางแผนการผลิตสำหรับโรงงาน

RP1 กล่าวว่า เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากการออกแบบที่เหมาะสมทำให้ทุกกิจกรรมที่เกิดจากการผลิตเกิดประสิทธิภาพได้จริง และยังมีต้นทุนที่สอดคล้องกันด้วย

RP2 กล่าวว่า เห็นด้วยมาก ดังที่ได้เห็นผลจากการทดสอบ

RP3 กล่าวว่า เห็นด้วย เพราะจากการทดสอบ ทำให้ทราบว่าการปรับปริมาณการผลิตส่งผลต่อประสิทธิภาพในการผลิตและต้นทุนต่าง ๆ ดังกล่าวโดยตรง แต่ต้องหาจุดที่เหมาะสมที่สุดให้เจอ

RP4 กล่าวว่า เห็นด้วยมาก เนื่องจากผลการทดสอบค่อนข้างจะสอดคล้องกับทฤษฎีที่ได้ทำการศึกษาก่อนหน้านี้ ว่าการปรับปริมาณการผลิตให้ต่ำลงจะส่งผลให้ต้นทุนการจัดเก็บลดลงไปในทิศทางเดียวกัน แต่ต้นทุนการผลิตจะเพิ่มขึ้นจึงต้องหาปริมาณที่เหมาะสมที่สุด เพื่อนำไปใช้ปฏิบัติงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

จากผลการประชุมสรุปผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการสำหรับแบบจำลองที่ 2 สามารถสรุปประเด็นสำคัญ และได้ดังนี้

1. ต้นทุนรวมมีมูลค่าไม่แตกต่างจากเป้าหมาย ควรจะปรับปริมาณการผลิตสำหรับแบบจำลองที่ 2 ให้มีต้นทุนรวมต่ำกว่าเป้าหมายแบบชัดเจน
2. ระดับสินค้าคงคลังค่อนข้างต่ำสมาชิกมีความเห็นชอบให้ปรับให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นเพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงปัญหาสินค้าคงคลังขาดแคลนเนื่องจากผลจากการพยากรณ์ยอดขายมีค่าความถูกต้องเพียง ร้อยละ 52
3. ผลประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมออกมาต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนด สมาชิกเห็นชอบควรจะเพิ่มปริมาณการผลิตในแบบจำลองที่ 2 เพื่อให้ประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมมีค่าใกล้เคียงกับเป้าหมายหรือดีกว่าที่เป้าหมายกำหนด

จากข้อสรุปและวิเคราะห์ผลจากสมาชิกเบื้องต้นผู้วิจัยได้ทำการนำเสนอแบบจำลองที่ 3 ให้มีรอบระยะเวลาสินค้าคงคลังและปริมาณการผลิตจากการจำลองความแปรผันเฉลี่ยของการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง ร้อยละ 20

ปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A 133 ม้วน
ปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด B 101 ม้วน
ปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด C 74 ม้วน
ปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด D 168 ม้วน

รอบระยะเวลาสินค้าคงคลังกึ่งสำเร็จรูปชนิด A 1.3 สัปดาห์
รอบระยะเวลาสินค้าคงคลังกึ่งสำเร็จรูปชนิด B 1.4 สัปดาห์
รอบระยะเวลาสินค้าคงคลังกึ่งสำเร็จรูปชนิด C 1.5 สัปดาห์
รอบระยะเวลาสินค้าคงคลังกึ่งสำเร็จรูปชนิด D 1.5 สัปดาห์
รอบระยะเวลาสินค้าคงคลังกึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยเท่ากับ 1.5 สัปดาห์

ทางสมาชิกได้เห็นชอบร่วมกันว่าควรจะปรับปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปแต่ละชนิดให้เป็นจำนวนเต็มเพื่อง่ายต่อการเก็บข้อมูลแต่ยังคงระดับรอบระยะเวลาสินค้าคงคลังเฉลี่ยเป็น 1.5 สัปดาห์ และปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปทั้งสี่ชนิดมีปริมาณใกล้เคียงกับการจำลองด้านบนมีปริมาณ 476 ม้วน

สรุปแบบจำลองที่ 3

จากการทำแบบจำลองไปทดสอบจริงในการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้ปรับปริมาณการผลิตสำหรับแบบจำลองที่ 3 ให้เป็นเลขจำนวนเต็มตามความเห็นชอบของสมาชิก แต่ยังคงสัดส่วนปริมาณการผลิตให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงและแบบจำลองปริมาณการผลิตที่ประหยัดที่สุด ภายใต้เงื่อนไขที่ต้องมีปริมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลังรวมไม่เกินปริมาณในการจัดเก็บในพื้นที่คลังสินค้าภายในโรงงานคือไม่เกิน 510 ม้วน และมีรอบสินค้าคงคลังรวมไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่โรงงานตั้งไว้คือ 2 สัปดาห์ และต้องมีต้นทุนรวมต่ำกว่าต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ดังนี้

ตารางที่ 4-28 แบบจำลองที่ 3

ชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูปแบบจำลองที่ 3	ปริมาณการใช้เฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน)	ปริมาณการผลิต (ม้วน)	สัดส่วนปริมาณการผลิตเมื่อเทียบกับยอดรวม	ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด (ม้วน)	รอบสินค้าคงคลัง (สัปดาห์)	ต้นทุนการผลิต (บาท)	ต้นทุนสินค้าคงคลัง (บาท)	ต้นทุนรวม (บาท)
A	98	140	ร้อยละ 30	112	1.4	35,267	44,771	80,039
B	68	110	ร้อยละ 23	95	1.6	30,952	37,916	68,868
C	48	90	ร้อยละ 19	81	1.9	26,942	32,455	59,397
D	109	130	ร้อยละ 28	101	1.2	41,943	40,486	82,428
	323			389	1.5	135,104	155,629	290,732

ต้นทุนการตั้งเครื่องจักรแต่ละครั้งเท่ากับ 50,254 บาท

ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้ากึ่งสำเร็จรูปต่อม้วน ต่อสัปดาห์ เท่ากับ 400 บาท

อัตราการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปรายสัปดาห์ 490 ม้วน

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดเกิดจาก ในหนึ่งสัปดาห์มีการใช้สินค้ากึ่งสำเร็จรูปไปปริมาณกี่สัปดาห์ และในสัปดาห์ที่เหลือสูงสุดหากมีการผลิตเข้ามาเพิ่มเติมจะพบว่ามีระดับสินค้าคงคลังสูงสุดเป็นเท่าใด

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด เท่ากับ ปริมาณการผลิตรายสัปดาห์ x (1 - (ปริมาณการใช้งานรายสัปดาห์สำหรับสินค้าชนิดนั้น ๆ ÷ ปริมาณรวมการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปรายสัปดาห์))

แทนค่าสูตร ดังนี้

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A 140 x (1 - (98 ÷ 490)) = 112 ม้วน

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด B 110 x (1 - (68 ÷ 490)) = 95 ม้วน

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด C 90 x (1 - (48 ÷ 490)) = 81 ม้วน

ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด D 130 x (1 - (109 ÷ 490)) = 101 ม้วน

ซึ่งส่งผลให้มีระดับสินค้าคงคลังสูงสุดรวมเป็น 389 ม้วน และเมื่อรวมกับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิดอื่น ๆ อีก 102 ม้วน ทำให้มีปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดรวมเป็น 491 ม้วน ซึ่งเกินปริมาณการจัดเก็บพื้นที่คลังสินค้าในโรงงาน

รอบเวลาสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง ชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 1.5 สัปดาห์ รอบเวลาสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง จากสูตร ปริมาณใช้งานสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน) ÷ ปริมาณผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน) แทนค่าสูตร ดังนี้

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A 140 ÷ 98 = 1.4 สัปดาห์

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด B 110 ÷ 68 = 1.6 สัปดาห์

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด C 90 ÷ 48 = 1.9 สัปดาห์

สินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด D 130 ÷ 109 = 1.2 สัปดาห์

ต้นทุนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 135,104 บาท ต้นทุนการผลิต จากสูตร (ปริมาณใช้งานสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน) ÷ ปริมาณผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน)) × ต้นทุนการตั้งเครื่องจักรแต่ละครั้ง (บาท) แทนค่าสูตร ดังนี้

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป A (98 ÷ 140) x 50,254 = 35,267 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป B (68 ÷ 110) x 50,254 = 30,952 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป C (48 ÷ 90) x 50,254 = 26,942 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป D (109 ÷ 130) x 50,254 = 41,943 บาท

ต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังกึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 155,629 บาท ต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง จากสูตร ปริมาณสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ม้วน) × ต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง (บาท) แทนค่าสูตร ดังนี้

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป A 140 x 400 = 44,771 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป B 110 x 400 = 37,916 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป C 90 x 400 = 32,455 บาท

สินค้ากึ่งสำเร็จรูป D 130 x 400 = 40,486 บาท

รวมต้นทุนการผลิตและต้นทุนคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิด A, B, C และ D เฉลี่ย 290,732 บาท

จากแบบจำลองที่ 3 ข้างต้น ผู้วิจัยได้นำเสนอแก่ผู้ร่วมประชุมกลุ่ม เพื่อดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการต่อไปดังนี้ การเปรียบเทียบแบบจำลองที่ 2 กับข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 และแบบจำลองปริมาณการผลิตที่ประหยัดที่สุด แบบจำลองที่ 1 และแบบจำลองที่ 2

ตารางที่ 4-29 เปรียบเทียบปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 3

ชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	ปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 1 (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 2 (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 3 (ม้วน)
A	166	157	120	130	140
B	126	130	90	100	110
C	92	110	60	70	90
D	210	165	140	140	130

ตารางที่ 4-30 เปรียบเทียบปริมาณคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยแบบจำลองที่ 3

ชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	ระดับสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (ม้วน)	ระดับสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด(ม้วน)	ระดับสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ 1 (ม้วน)	ระดับสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ 2 (ม้วน)	ระดับสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ 3 (ม้วน)
A	130	126	96	104	112
B	145	112	78	86	95
C	60	99	54	63	81
D	180	129	109	109	101
ชนิดอื่น	102	102	102	102	102
รวม	617	568	439	464	491

ตารางที่ 4-31 เปรียบเทียบรอบเวลาสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ 3

ชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	รอบเวลาสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (สัปดาห์)	รอบเวลาสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด (สัปดาห์)	รอบเวลาสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ 1 (สัปดาห์)	รอบเวลาสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ 2 (สัปดาห์)	รอบเวลาสินค้าคงคลังแบบจำลองที่ 3 (สัปดาห์)
เฉลี่ย	1.6	1.8	1.3	1.4	1.5

ตารางที่ 4-32 เปรียบเทียบเวลานำ (Lead time) แบบจำลองที่ 3

กระบวนการ Lead time	มาตรฐาน Lead time (วัน)	เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2559 (วัน)	แบบจำลองที่ประหยัดที่สุด (วัน)	แบบจำลองที่ 1 (วัน)	แบบจำลองที่ 2 (วัน)	แบบจำลองที่ 3 (วัน)
กระบวนการรับคำสั่งสินค้า	5	5	5	5	5	5
รอบเวลาสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	14	11.2	12.6	9.1	9.8	10.5
กระบวนการผลิตสินค้าสำเร็จรูป	6	6	6	6	6	6
กระบวนการจัดเก็บสินค้า	3	3	3	3	3	3
รวม	28	25.2	26.6	23.1	23.9	24.5

ตารางที่ 4-33 เปรียบเทียบต้นทุนรวมแบบจำลองที่ 3

ชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	ปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด(ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 1 (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 2 (ม้วน)	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 3 (ม้วน)
A	81,744	81,671	79,521	79,554	80,039
B	85,021	71,069	68,853	68,516	68,868
C	50,356	61,728	62,049	59,882	59,397
D	97,965	84,444	82,547	82,547	82,428
รวม	315,086	298,912	292,970	290,499	290,732

จากผลสรุปข้อมูลของการนำเสนอแบบจำลองที่ 2 เปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคม ถึงกันยายน พ.ศ. 2559 (ม้วน) และปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด (ม้วน) และแบบจำลองที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการนำเสนอในการประชุมกลุ่ม เพื่อสรุปผลจากการประชุมกลุ่ม เพื่อนำไปใช้สำหรับขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการลำดับต่อไป

3. การดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแบบจำลองที่ 3

3.1 ขั้นตอนการวางแผน

ฝ่ายวางแผนการผลิตดำเนินวางแผนการผลิตสำหรับเครื่องจักรที่ผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ซึ่งขึ้นตอนการดำเนินการวางแผนการผลิต มีดังนี้

3.1.1 ใช้ระบบ SAP เพื่อการออกคำสั่งการผลิต

3.1.2 ใช้ระบบ Quintiq เพื่อการวางแผนการผลิตตามลำดับงาน

3.1.3 ส่งอีเมล์เพื่อแจกแจงรายละเอียดให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปให้ทราบแผนการผลิต ได้แก่ ฝ่ายผลิต ฝ่ายคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ ฝ่ายซ่อมบำรุงเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามคำสั่งการวางแผนการผลิต

3.1.4 ฝ่ายคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูป เตรียมวัตถุดิบตามคำสั่งการวางแผนการผลิต และจ่ายวัตถุดิบตามเอกสารเบิกวัตถุดิบจากฝ่ายผลิต

3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติ

3.2.1 ฝ่ายผลิตดำเนินการผลิตตามคำสั่งการผลิต ด้วยจำนวนที่ครบถ้วน

3.2.2 ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพดำเนินการตรวจสอบคุณภาพสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ตามขั้นตอนกระบวนการที่ได้เขียนไว้ในลำดับงานการตรวจสอบคุณภาพ (Procedure)

3.2.3 ฝ่ายคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปนำสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเข้าเก็บในคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปตามรูปแบบการวางแผนการจัดเก็บ

3.2.4 สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วไม่มีปัญหา มีเอกสารระบุชนิดสินค้ากึ่งสำเร็จรูปตามปกติ ไม่มีบ่งชี้อะไรเป็นพิเศษ และสามารถจ่ายงานได้ตามปกติตาม FIFO

3.2.5 สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วพบปัญหา ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพจะติดสติกเกอร์สีแดง พร้อมระบุปัญหาในเอกสารแบบท้ายม้วนงาน และบล็อคในระบบ SAP ในกรณีที่ต้องจ่ายงานต้องได้รับความเห็นชอบจากฝ่ายคุณภาพก่อน และฝ่ายคุณภาพจะดำเนินการปลดบล็อคในระบบ SAP ก่อนฝ่ายคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูปจ่ายงาน

3.2.6 การปิดคำสั่งการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป เมื่อฝ่ายผลิตได้ทำการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเสร็จสิ้นแล้วจะทำการจบคำสั่งการผลิตออเดอร์นั้น ๆ ในระบบ ฝ่ายวางแผนการผลิตจะต้องเข้าไปตรวจสอบความถูกต้องในระบบ SAP และดำเนินการปิดออเดอร์ในระบบให้เรียบร้อย

การปล่อยงานสำหรับการวางแผนการผลิตตามแบบจำลอง

3.3 ขั้นตอนการตรวจสอบผลการทดสอบ

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากระบบ SAP จากการทดสอบแบบจำลองที่ 3 สรุปผลการดำเนินการทดสอบออกมาในรูปแบบตารางเปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 และแบบจำลองที่ประหยัดวิจัยเชิงปฏิบัติการสำหรับแบบจำลองที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 4-34 ผลสรุปการผลิตโดยรวม สำหรับแบบจำลองที่ 3

ผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการ	ปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ประหยัดที่สุด	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 1	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 2	ปริมาณการผลิตแบบจำลองที่ 3
ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักร (EFF)	ร้อยละ 77	ร้อยละ 85	ร้อยละ 76	ร้อยละ 88	ร้อยละ 82
ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลรวมของเครื่องจักร (OEE)	ร้อยละ 61	ร้อยละ 79	ร้อยละ 76	ร้อยละ 90	ร้อยละ 79
ค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิต	ร้อยละ 1.36	ร้อยละ 0.95	ร้อยละ 0.59	ร้อยละ 0.43	ร้อยละ 0.85

จากผลการวิจิยเชิงปฏิบัติการแบบจำลองที่ 3 สามารถสรุปได้ ดังนี้

แบบจำลองที่ 3 ส่งผลให้เกิด Lead time เป็น 1.5 สัปดาห์ ซึ่งหมายความว่า แบบจำลองที่ทำให้เกิด Lead time สั้นลงเมื่อเทียบกับ ค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ซึ่งมี Lead time เป็น 1.6 สัปดาห์ และสั้นลงเมื่อเทียบกับแบบจำลอง ณ ปริมาณการผลิตที่ประหยัด ซึ่งมี Lead time เป็น 1.7 สัปดาห์ แต่มากกว่าเมื่อเทียบกับแบบจำลองที่ 1 ซึ่งมี Lead time เป็น 1.3 สัปดาห์ และมากกว่าแบบจำลองที่ 2 ซึ่งมี Lead time เป็น 1.4 สัปดาห์

ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักรแบบจำลองที่ 3 เท่ากับ ร้อยละ 82 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงและมากกว่าแบบจำลองที่ 1 แต่น้อยกว่าแบบจำลองที่ประหยัดและแบบจำลองที่ 2

ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลรวมของเครื่องจักรแบบจำลองที่ 3 เท่ากับร้อยละ 99 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ย่ที่เกิดขึ้นจริงมีค่าเท่ากับแบบจำลองที่ประหยัดแต่น้อยกว่าแบบจำลองที่ 2

ค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิตแบบจำลองที่ 3 มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 085 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแบบจำลอง ณ ขนาดที่ประหยัดที่สุด มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 0.95 น้อยกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 แต่มีค่ามากกว่าแบบจำลองที่ 1 และแบบจำลองที่ 3

ตารางที่ 4-35 เปรียบเทียบเป้าหมายกับผลการทดสอบแบบจำลองที่ 3

รายละเอียดเกี่ยวกับเป้าหมาย	**ตัวเลขเป้าหมาย**	**ผลแบบจำลองที่ 1**	**ผลแบบจำลองที่ 2**	**ผลแบบจำลองที่ 3**
ระดับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังรวม (ม้วน)	510	439	464	491
ต้นทุนรวม (บาท)	298,912	292,970	290,499	290,732
ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักร (ร้อยละ)	ร้อยละ 85	ร้อยละ 76	ร้อยละ 88	ร้อยละ 82
ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลรวมเครื่องจักร (ร้อยละ)	ร้อยละ 79	ร้อยละ 76	ร้อยละ 90	ร้อยละ 79
ค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิต (ร้อยละ)	ร้อยละ 0.95	ร้อยละ 0.59	ร้อยละ 0.43	ร้อยละ 0.85
ค่าเฉลี่ยระยะเวลานำ (สัปดาห์)	2	1.3	1.4	1.5

ผล การประชุมกลุ่ม (Focus group)

3.4 วิเคราะห์ผลการทดสอบ

จากผลการทดสอบแบบจำลองที่ 3 ข้างต้น ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้สรุปในรูปแบบของการเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ และนำเสนอในการประชุมกลุ่มเพื่อวิเคราะห์ผลการทดสอบ เพื่อการหาข้อสรุปในการเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุดสำหรับการนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงต่อไป โดยการใช้แบบสัมภาษณ์ซึ่งสามารถสรุปผลการประชุมกลุ่ม ดังนี้

จากแบบสัมภาษณ์ที่เชื่อมโยงในขั้นตอนการทดสอบแบบจำลอง

ตอน ที่ 5 แนวคำถามเกี่ยวกับการผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการการออกแบบการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป

คำถามที่ 3.4.1 จากผลการทดสอบการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง

RP1 กล่าวว่า จากผลการทดสอบแบบจำลองทั้งสามแบบทำให้ทราบว่าปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมแต่ไม่เสมอไป เพราะมีปัจจัยหลายอย่างเป็นตัวกำหนด ทั้งนี้ต้องดูผลของภาพรวมทุกอย่างไม่ใช่เพียงประสิทธิภาพจากการผลิตเท่านั้น

RP2 กล่าวว่า จากผลการทดสอบแบบจำลองที่ 3 ทำให้ทราบว่าปริมาณการผลิตที่มากที่สุดไม่ได้ส่งผลให้ประสิทธิภาพรวมดีที่สุด

RP3 กล่าวว่า ผลการทดสอบแบบจำลองทั้ง 3 รูปแบบทะส้อนให้เห็นว่าถ้ามีการนำมาใช้จริงในการปฏิบัติงาน มีแนวโน้มที่จะสามารถช่วยลดต้นทุนการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปได้มากพอสมควร แต่ควรจะดำเนินการอย่างน้อย 3 เดือน เพื่อให้ทราบถึงปัจจัย ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นมากขึ้น การทดสอบในระยะสั้น ๆ อาจจะไม่สะท้อนผลการทดสอบได้ ร้อยละ 100

RP4 กล่าวว่า เห็นด้วยกับ RP3 และเห็นสมควรว่าการทดสอบควรทำในระยะ 3 เดือนขึ้นไป เพื่อสามารถนำผลมาวิเคราะห์และได้ทราบปัจจัย อุปสรรคที่มากระทบได้ดียิ่งขึ้น

คำถามที่ 3.4.2 จากผลการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่ดังกล่าว ท่านคิดว่าจะสามารถปรับปรุงการออกแบบวางแผนการผลิตให้มีประสิทธิภาพได้สูงสุดได้อีกหรือไม่อย่างไร

RP1 กล่าวว่า น่าจะปรับปรุงได้อีก แต่ต้องวางแผนระยะเวลาในการทดสอบอย่างต่ำ 3 เดือนสำหรับแต่ละแบบจำลอง

RP2 กล่าวว่า น่าจะปรับปรุงได้อีก และควรจะปรับปรุงสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปทุกชนิดด้วย

RP3 กล่าวว่า น่าจะปรับปรุงได้อีก เพื่อให้เห็นการเปรียบเทียบที่แท้จริง

RP4 กล่าวว่า เห็นด้วยว่าน่าจะปรุงได้อีก เห็นด้วยกับ RP1 แต่ต้องเพิ่มรอบระยะเวลาในการปรับปรุงแต่ละรอบเป็นรายเดือนเพื่อให้ทราบสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังที่แท้จริง และสามารถนำค่าของยอดขายที่เกิดขึ้นจริงนำมาเปรียบเทียบค่าความผันแปรได้อีกด้วย

คำถามที่ 3.4.3 จากผลการทดสอบการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปทั้งหมด ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่าการออกแบบที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เหมาะสมในการดำเนินการวางแผนการผลิตสำหรับโรงงาน

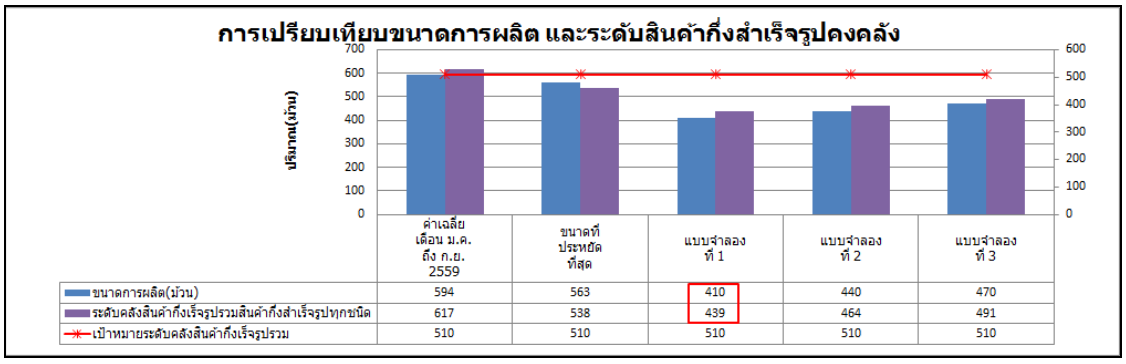
RP1 กล่าวว่า เห็นด้วยว่าการออกแบบที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดเหมาะสมในการดำเนินการวางแผนการผลิตสำหรับโรงาน เพื่อให้เกิดความเตรียมพร้อมในเรื่องของวัตถุดิบ อุปกรณ์ กำลังคนในการผลิตอีกด้วย

RP2 กล่าวว่า เห็นด้วยว่าการออกแบบที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดเหมาะสมในการดำเนินการวางแผนการผลิตสำหรับโรงงาน เพื่อให้การเตรียมความพร้อมของปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งถึงแม้ปัจจัยบางอย่างไม่สามารถควบคุมได้ก็ตาม

RP3 กล่าวว่า เห็นด้วยว่าการออกแบบที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดเหมาะสมในการดำเนินการวางแผนการผลิตสำหรับโรงงาน เพื่อจะได้มีการเตรียมการเกี่ยวกับต้นทุนสินค้าคงคลังให้สอดคล้องและเหมาะสม

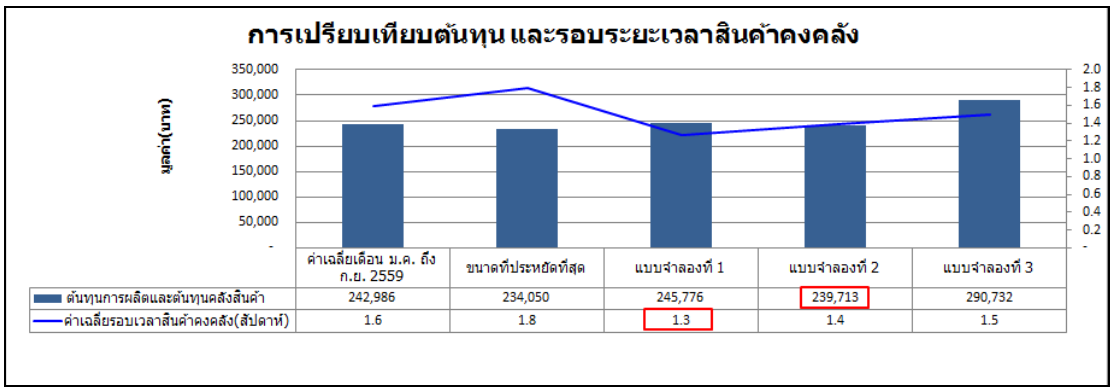
RP4 กล่าวว่า เห็นด้วยว่าการออกแบบที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดเหมาะสมในการดำเนินการวางแผนการผลิตสำหรับโรงงาน เพราะต้นทุนที่เกิดขึ้นทุกต้นทุนล้วนส่งผลให้เป็นค่าใช้จ่ายที่สามารถควบคุมได้ ถ้าเรามีการวางแผนที่ดีและเหมาะสมสำหรับธุรกิจ

จากผลการทดลองวิจัยเชิงปฏิบัติการของแบบจำลองที่ 3 รูปแบบนั้น ผู้วิจัยได้รวบรวมสรุปให้เห็นเป็นภาพรวมโดยการนำเสนอในรูปแบบของกราฟ และข้อสรุปที่ส่งผลต่อวัตถุประสงค์และคำถามงานวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 4-4 กราฟเปรียบเทียบปริมาณการผลิต และระดับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง

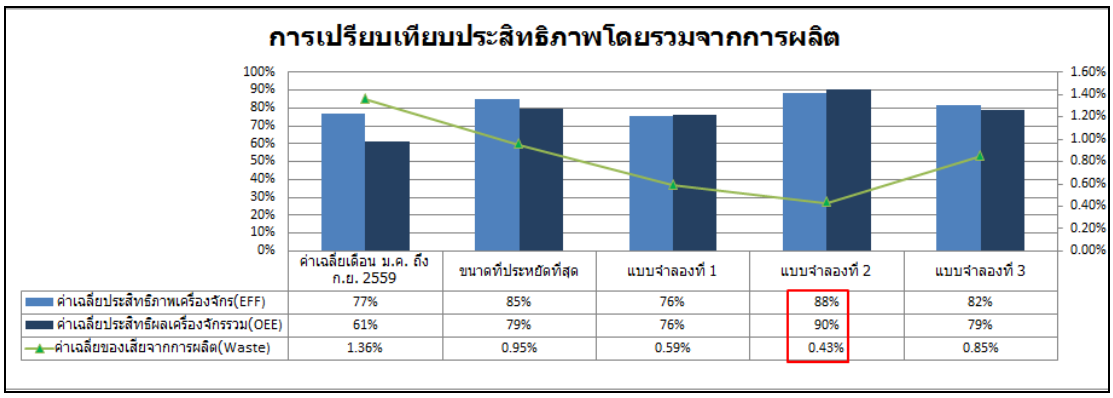
จากผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการข้อมูลปริมาณการผลิต และระดับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง สรุปได้ว่าแบบจำลองที่ 2 มีปริมาณการผลิตและระดับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังอยู่ในระดับต่ำที่สุด ซึ่งหมายความว่าแบบจำลองที่ 2 มีประสิทธิภาพมากที่สุด



	ค่าเฉลี่ยเดือน ม.ค. ถึง ก.ย. 2559	ขนาดที่ประหยัดที่สุด	แบบจำลองที่ 1	แบบจำลองที่ 2	แบบจำลองที่ 3
ต้นทุนการผลิตและต้นทุนคลังสินค้า	242,986	234,050	245,776	239,713	290,732
ค่าเฉลี่ยรอบเวลาสินค้าคงคลัง(สัปดาห์)	1.6	1.8	1.3	1.4	1.5

ภาพที่ 4-5 กราฟเปรียบเทียบต้นทุน และรอบระยะเวลาสินค้าคงคลัง

จากผลการวิจิยเชิงปฏิบัติการข้อมูลต้นทุน สรุปได้ว่าแบบจำลองที่ 2 มีต้นทุนการผลิต และต้นทุนคลังสินค้าอยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด ซึ่งหมายความว่าแบบจำลองที่ 2 มีประสิทธิภาพมากที่สุด และรอบระยะเวลาสินค้าคงคคลัง สรุปได้ว่าแบบจำลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยรอบเวลาสินค้าคงคลังต่ำที่สุด ซึ่งหมายความว่าแบบจำลองที่ 1 มีประสิทธิภาพมากที่สุด



	ค่าเฉลี่ยเดือน ม.ค. ถึง ก.ย. 2559	ขนาดที่ประหยัดที่สุด	แบบจำลองที่ 1	แบบจำลองที่ 2	แบบจำลองที่ 3
ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักร(EFF)	77%	85%	76%	88%	82%
ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลเครื่องจักรรวม(OEE)	61%	79%	76%	90%	79%
ค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิต(Waste)	1.36%	0.95%	0.59%	0.43%	0.85%

ภาพที่ 4-6 กราฟเปรียบเทียบผลทดสอบการผลิต

จากผลการวิจิยเชิงปฏิบัติการข้อมูลประสิทธิภาพโดยรวมจากการผลิต สรุปได้ว่า แบบจำลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักรต่ำที่สุด มีค่าเฉลี่ยประสิทธิผลเครื่องจักรรวม สูงที่สุด และมีค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิตน้อยที่สุด ซึ่งหมายความว่าแบบจำลองที่ 2 มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ผลการประชุมกลุ่ม (Focus group)

สรุปความคิดเห็นผู้บริหารและผลการเลือกแบบจำลองจากงานวิจัย

จากผลการวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยนำผลที่ได้ไปนำเสนอต่อคณะผู้บริหารเพื่อตัดสินใจเลือกแบบจำลอง ซึ่งทีมบริหาร ได้แก่ ผู้จัดการโรงงาน ผู้จัดการแผนกห่วงโซ่อุปทาน ผู้จัดการแผนกการเงิน ผู้จัดการแผนกผลิต ผู้จัดการแผนกควบคุมคุณภาพ และผู้จัดการแผนกพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่อง ได้มีความเห็นชอบไปในทิศทางเดียวกันทั้งหมดเลือกแบบจำลองที่ 2 สำหรับการนำไปปฏิบัติงานจริง และมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. นำแบบจำลองที่ 2 ไปทดลองปฏิบัติงานจริงในระยะแรก 3 เดือน
2. เก็บข้อมูล ผลกระทบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดนำมาวิเคราะห์และนำเสนอผลสรุปเป็นรายเดือน
3. เมื่อครบ 3 เดือน นำผลสรุปทั้งหมดนำเสนอทีมผู้บริหารเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจให้ดำเนินปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องสำหรับงานวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปในปี พ.ศ. 2560 ต่อไป

ผลสรุปเปรียบเทียบสัดส่วนสำหรับการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปด้วยแบบจำลองที่ 1 เทียบกับผลของข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 เพื่อนำเสนอคณะผู้บริหาร ดังนี้

ตารางที่ 4-36 เปรียบเทียบผลจากแบบจำลองเทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

ข้อมูลสำหรับการเปรียบเทียบ	ผลจากการวิจัยเอกสารที่เกิดขึ้นในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559	แบบจำลองที่ 2	สัดส่วนการเปรียบเทียบ
ต้นทุนการสั่งผลิต (บาท)	109,086	145,614	ร้อยละ -33
ต้นทุนคลังสินค้า (บาท)	206,000	144,886	ร้อยละ 29
ต้นทุนรวม (บาท)	315,086	290,499	ร้อยละ 7.8
เวลานำ (Lead time) สัปดาห์	2	1.4	ร้อยละ 30
ประสิทธิภาพเครื่องจักร (ร้อยละ)	77	88	ร้อยละ 14.2
ประสิทธิผลรวมเครื่องจักร (ร้อยละ)	61	90	ร้อยละ 48
ของเสียจากการผลิต (ร้อยละ)	1.36	0.43	ร้อยละ 68

จากการเทียบสัดส่วนปริมาณการผลิตของแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริง ในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 มีสัดส่วนลดลงคิดเป็นร้อยละ 26 แทนค่าได้ ดังนี้ การผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป 4 ชนิด ที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ปริมาณรวมเฉลี่ย 594 ม้วนต่อสัปดาห์ และการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป 4 ชนิด สำหรับแบบจำลองที่ 2 ปริมาณรวม 440 ม้วนต่อสัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนการปรับลดลง (594-440) ÷ 594 = ร้อยละ 26

จากผลการเปรียบเทียบสัดส่วนข้างต้นผู้วิจัยได้สรุปเป็นแต่ละหัวข้อ ดังนี้

1. ต้นทุนการสั่งผลิตแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นติดลบ ร้อยละ 33 หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 ส่งผลให้เกิดต้นทุนการสั่งผลิตเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนร้อยละ 33

2. ต้นทุนคลังสินค้าแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นร้อยละ 29 หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 ส่งผลให้เกิดต้นทุนคลังสินค้าลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 29

3. ต้นทุนรวมแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นร้อยละ 7.8 หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 ส่งผลให้เกิดต้นทุนรวมลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 7.8 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

4. Lead time แบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นร้อยละ 30 หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 ส่งผลให้เกิด Lead time ลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 แต่จากการประชุมกลุ่มได้มีความคิดเห็นไปในแนวเดียวกันที่ว่าสัดส่วนของ Lead time ที่เกิดขึ้นจากการทดสอบนั้นยังไม่สามารถสรุปได้ร้อยละ 100 เนื่องจากระยะเวลาในการทดสอบสั้นเกินไป ควรจะดำเนินการทดสอบเพื่อการนำข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างต่ำ 3 เดือนขึ้นไป

5. ประสิทธิภาพเครื่องจักรแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นร้อยละ 14.2 หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 ส่งผลให้เกิด ประสิทธิภาพของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนร้อยละ 14.2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 จากการประชุมกลุ่มได้มีความคิดเห็นไปในแนวเดียวกันกับเรื่อง Lead time ที่ว่าด้วยสัดส่วนของ

ประสิทธิภาพเครื่องจักรที่เกิดขึ้นจากการทดสอบนั้นยังไม่สามารถสรุปได้ ร้อยละ 100 เนื่องจากระยะเวลาในการทดสอบสั้นเกินไป ควรจะดำเนินการทดสอบเพื่อการนำข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างต่ำ 3 เดือนขึ้นไป

6. ประสิทธิผลรวมของเครื่องจักรแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นร้อยละ 48 หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 ส่งผลให้เกิด ประสิทธิผลรวมเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนร้อยละ 48 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 จากการประชุมกลุ่มได้มีความคิดเห็นไปในแนวเดียวกันกับเรื่อง Lead time และประสิทธิภาพเครื่องจักรที่ว่าด้วยสัดส่วนของ ประสิทธิผลรวมเครื่องจักรที่เกิดขึ้นจากการทดสอบนั้นยังไม่สามารถสรุปได้ ร้อยละ 100 เนื่องจากระยะเวลาในการทดสอบสั้นเกินไป ควรจะดำเนินการทดสอบเพื่อการนำข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างต่ำ 3 เดือนขึ้นไป

7. ของเสียจากการผลิตของแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นร้อยละ 68 หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 ส่งผลให้เกิดของเสียจากการผลิตลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 68 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 จากการประชุมกลุ่มได้มีความคิดเห็นไปในแนวเดียวกันกับเรื่อง Lead time และประสิทธิภาพเครื่องจักร และประสิทธิผลรวมเครื่องจักรที่ว่าด้วยสัดส่วนของ ของเสียจากการผลิตที่เกิดขึ้นจากการทดสอบนั้นยังไม่สามารถสรุปได้ ร้อยละ 100 เนื่องจากระยะเวลาในการทดสอบสั้นเกินไป ควรจะดำเนินการทดสอบเพื่อการนำข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างต่ำ 3 เดือนขึ้นไป

จากผลการสรุปประเด็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพรวมที่เกิดขึ้นข้างต้นนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบสำรวจความคิดเห็น กลุ่มประชากรตัวอย่างสำหรับผู้บริหาร ซึ่งเป็นผู้ตัดสินใจอนุมัติการดำเนินงานวิจัย และโครงการสำหรับงานวางแผนการผลิตในปี พ.ศ. 2560 ได้แก่

1. ผู้จัดการโรงงาน
2. ผู้จัดการแผนก Supply chain management
3. ผู้จัดการฝ่ายการเงิน
4. ผู้จัดการฝ่ายผลิต
5. ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ
6. ผู้จัดการฝ่ายการพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่อง CIS (Continuous improvement system)
7. ผู้จัดการแผนกจัดซื้อ

ในการแปลความหมายการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเห็นชอบจากทีมผู้บริหารสำหรับผลการวิจัยเลือกแบบจำลองที่ 2 วิทยานิพนธ์ เรื่องการออกแบบการวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพ ดังนี้

4.51-5.00 คะแนน หมายถึง เห็นด้วยในระดับดีมากที่สุด

3.51-4.50 คะแนน หมายถึง เห็นด้วยในระดับมาก

2.51-3.50 คะแนน หมายถึง เห็นด้วยในระดับปานกลาง

1.51-2.50 คะแนน หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อย

1.00-1.50 คะแนน หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

โดยนาเสนอในรูปตารางแสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4-37 ค่าเฉลี่ยความเห็นชอบผลการเลือกแบบจำลองที่ 2

ข้อสรุป	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย
	เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด	
1. ต้นทุนการสั่งผลิต	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5
2. ต้นทุนคลังสินค้า	0.40	0.48	0.12	0.00	0.00	4.2
3. ต้นทุนรวม	0.40	0.48	0.12	0.00	0.00	4.2
4. เวลานำ (Lead time)	0.58	0.31	0.12	0.00	0.00	4.3
5. ประสิทธิภาพเครื่องจักร	0.58	0.31	0.12	0.00	0.00	4.3
6. ประสิทธิผลรวมเครื่องจักร	0.58	0.31	0.12	0.00	0.00	4.3
7. ของเสียจากการผลิต	0.58	0.31	0.12	0.00	0.00	4.3
8. นำแบบจำลองไปปฏิบัติงานจริง	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00
รวม (n = 7)						4.4

จากตารางที่ 4-37 พบว่า ทีมผู้บริหารส่วนใหญ่เห็นด้วย และพนักงานส่วนใหญ่มีความคิดเห็นด้วยในการสรุปผลและเลือกแบบจำลองที่ 2 เพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง

ซึ่งจากการสำรวจดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า ผลจากการทดสอบงานวิจัยสมาชิกกลุ่มเลือกแบบจำลองที่ 2 เพื่อการนำเสนอให้ทีมผู้บริหารพิจารณา และได้รับการอนุมัติให้นำแบบจำลองที่ 2 ไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงต่อไป

สรุปผลโดยรวมทั้งหมดจากการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ผลสรุปจากการวิจัยเอกสาร (Document research)

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยเอกสาร

1.1.1 ปริมาณสูงสุดสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยรายเดือน 617 ม้วน

1.1.2 สินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่ส่งผลต่อปริมาณการจัดเก็บมี 4 ชนิด

1.1.3 ต้นทุนในการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ยตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559 มีมูลค่าเกินจากงบประมาณ 17%

1.2 ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมประชุมเกี่ยวกับผลการวิจัยเอกสาร

1.2.1 เปรียบเทียบผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการกับเป้าหมายในปี พ.ศ. 2560 และจากการวิจัยเอกสารดังนี้

เป้าหมายจากบริษัทฯในปี พ.ศ. 2560

ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักร ร้อยละ 85

ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลเครื่องจักร ร้อยละ 79

ค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิต ร้อยละ 0.95

มาตรฐานเวลานำ(Lead time) กระบวนการรับคำสั่งสินค้า 5 วัน

มาตรฐานเวลานำ(Lead time) รอบเวลาสินค้ากึ่งสำเร็จรูป 14 วัน

มาตรฐานเวลานำ(Lead time) กระบวนผลิตสินค้าสำเร็จรูป 6 วัน

มาตรฐานเวลานำ(Lead time) กระบวนการจัดเก็บสินค้า 3 วัน

มาตรฐานเวลานำ(Lead time) รวม 28 วัน

เป้าหมายจากการวิจัยเอกสาร

ค่าเฉลี่ยจากการผลิตจริงเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

ปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ย	594	ม้วน
ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย	515	ม้วน
ระดับสินค้าคงคลังสำหรับสินค้าคงคลังชนิดอื่น ๆ	102	ม้วน
ระดับสินค้าคงคลังกึ่งสำเร็จรูปรวม	617	ม้วน
ค่าเฉลี่ยรอบสินค้าคงคลัง	1.8	สัปดาห์
ต้นทุนการผลิต	109,086	บาท

ต้นทุนสินค้าคงคลัง	206,000	บาท
ต้นทุนรวม	315,086	บาท
แบบจำลองขนาดที่ประหยัดที่สุด		
ปริมาณการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเฉลี่ย	593	ม้วน
ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย	466	ม้วน
ระดับสินค้าคงคลังสำหรับสินค้าคงคลังชนิดอื่น ๆ	102	ม้วน
ระดับสินค้าคงคลังกึ่งสำเร็จรูปรวม	568	ม้วน
ค่าเฉลี่ยรอบสินค้าคงคลัง	1.6	สัปดาห์
ต้นทุนการผลิต	112,564	บาท
ต้นทุนสินค้าคงคลัง	186,348	บาท
ต้นทุนรวม	298,912	บาท

1.3 สรุปประเด็นสำคัญจากการประชุมกลุ่ม

1.3.1 รับลดขนาดการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปให้สอดคล้องกับนโยบายบริษัท ฯ

1.3.2 ปัจจัยสำคัญที่อาจจะทำให้เกิดปัญหาระหว่างการทดสอบแบบจำลอง ได้แก่ เครื่องจักรไม่เสถียรความแม่นยำจากการพยากรณ์ยอดขาย

1.3.3 หาผลจากแบบจำลองเฉพาะประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม

2. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research)

2.1 แบบจำลองที่ 1

ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักรแบบจำลองที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 76 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแบบจำลอง ณ ขนาดที่ประหยัดที่สุด คิดเป็นร้อยละ 85 และน้อยกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นร้อยละ 77

ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลรวมของเครื่องจักรแบบจำลองที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 76 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า แบบจำลอง ณ ขนาดที่ประหยัดที่สุด คิดเป็นร้อยละ 79 แต่มากกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นร้อยละ 61

ค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิตแบบจำลองที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 0.59 มีค่าน้อยกว่าแบบจำลอง ณ ขนาดที่ประหยัดที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.95 น้อยกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ซึ่งได้ผลคือ ร้อยละ 1.36

จากผลการทดสอบแบบจำลองที่ 1 สมาชิกมีความเห็นชอบเพิ่มปริมาณการผลิตด้วยปริมาณที่เหมาะสม โดยมีเงื่อนไขว่าระดับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง รอบสินค้ากึ่งสำเร็จรูป

คงคลังรายสัปดาห์ และต้นทุนการผลิตรวมกับต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังจะต้องไม่เกินจากค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

จากผลการประชุมสรุปผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการสำหรับแบบจำลองที่ 1 สามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ ดังนี้

2.1.1 ต้นทุนรวมมีมูลค่าไม่แตกต่างจากเป้าหมาย ควรจะปรับปริมาณการผลิตสำหรับแบบจำลองที่ 2 ให้มีต้นทุนรวมต่ำกว่าเป้าหมายแบบชัดเจน

2.1.2 ระดับสินค้าคงคลังค่อนข้างต่ำสมาชิกมีความเห็นชอบให้ปรับให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นเพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงปัญหาสินค้าคงคลังขาดแคลนเนื่องจากผลจากการพยากรณ์ยอดขายมีค่าความถูกต้องเพียง ร้อยละ 52

2.1.3 ผลประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมออกมาต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนด สมาชิกมีความเห็นชอบควรจะเพิ่มปริมาณการผลิตในแบบจำลองที่ 2 เพื่อให้ประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมมีค่าใกล้เคียงกับเป้าหมายหรือดีกว่าที่เป้าหมายกำหนด

จากข้อสรุปและวิเคราะห์ผลจากสมาชิกเบื้องต้นผู้วิจัยได้ทำการนำเสนอแบบจำลองที่ 2 ให้มีรอบระยะเวลาสินค้าคงคลังและปริมาณการผลิตจากการจำลองความแปรผันเฉลี่ยของการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง ร้อยละ 25 ดังแสดงผลในตารางที่ 4-10 คือ

2.2 แบบจำลองที่ 2

แบบจำลองที่ 2 ส่งผลให้เกิด Lead time เป็น1.4 สัปดาห์ ซึ่งหมายความว่า แบบจำลองที่ ทำให้เกิด Lead time สั้นลงเมื่อเทียบกับ ค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ซึ่งมี Lead time เป็น1.6 สัปดาห์ และสั้นลงเมื่อเทียบกับแบบจำลอง ณ ปริมาณการผลิตที่ประหยัด ซึ่งมี Lead time เป็น 1.7 สัปดาห์ แต่มากกว่าเมื่อเทียบกับแบบจำลองที่ 1 ซึ่งมี Lead time เป็น 1.3 สัปดาห์

ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักรแบบจำลองที่ 2 เท่ากับร้อยละ 88 ซึ่งมีค่ามากกว่าแบบจำลอง ณ ขนาดที่ประหยัดที่สุดเท่ากับร้อยละ 85 มากกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 เท่ากับร้อยละ 77 และมากกว่าแบบจำลองที่ 1 เท่ากับร้อยละ 76

ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลรวมของเครื่องจักรแบบจำลองที่ 2 เท่ากับ ร้อยละ 90 ซึ่งมีค่ามากกว่า แบบจำลอง ณ ขนาดที่ประหยัดที่สุดเท่ากับร้อยละ 79 มากกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 เท่ากับร้อยละ 73 และมากกว่าแบบจำลองที่ 1 เท่ากับร้อยละ 76

ค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิตแบบจำลองที่ 2 มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 0.43 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแบบจำลอง ณ ขนาดที่ประหยัดที่สุด มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 0.95 น้อยกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือน

มกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 1.36 และน้อยกว่าแบบจำลองที่ 1 เท่ากับ ร้อยละ 0.59

จากผลการทดสอบแบบจำลองที่ 2 สมาชิกมีความเห็นโดยรวมว่าการเพิ่มปริมาณการผลิตส่งผลให้ประสิทธิเครื่องจักร ประสิทธิผลเครื่องจักร และของเสียจากการผลิต เป็นผลที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับแบบจำลองที่ 1 ค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 และแบบจำลอง ณ ปริมาณการผลิตที่ประหยัดที่สุด ดังนั้น ทางสมาชิกจึงมีคามเห็นชอบให้ผู้วิจัยเสนอแบบจำลองที่ 3 ด้วยการเพิ่มปริมาณการผลิตด้วยปริมาณที่เหมาะสม โดยมีเงื่อนไขว่าระดับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง รอบสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังรายสัปดาห์ และต้นทุนการผลิตรวมกับต้นทุนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังจะต้องไม่เกินจากค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

จากผลการประชุมสรุปผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการสำหรับแบบจำลองที่ 2 สามารถสรุปประเด็นสำคัญ และได้ดังนี้

2.2.1 ต้นทุนรวมมีมูลค่าไม่แตกต่างจากเป้าหมาย ควรจะปรับปริมาณการผลิตสำหรับแบบจำลองที่ 2 ให้มีต้นทุนรวมต่ำกว่าเป้าหมายแบบชัดเจน

2.2.2 ระดับสินค้าคงคลังค่อนข้างต่ำสมาชิกมีความเห็นชอบให้ปรับให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นเพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงปัญหาสินค้าคงคลังขาดแคลนเนื่องจากผลจากการพยากรณ์ยอดขายมีค่าความถูกต้องเพียง ร้อยละ 52

2.2.3 ผลประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมออกมาต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนด สมาชิกเห็นชอบควรจะเพิ่มปริมาณการผลิตในแบบจำลองที่ 2 เพื่อให้ประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมมีค่าใกล้เคียงกับเป้าหมายหรือดีกว่าที่เป้าหมายกำหนด

จากข้อสรุปและวิเคราะห์ผลจากสมาชิกเบื้องต้นผู้วิจัยได้ทำการนำเสนอแบบจำลองที่ 3 ให้มีรอบระยะเวลาสินค้าคงคลังและปริมาณการผลิตจากการจำลองความแปรผันเฉลี่ยของการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง ร้อยละ 20

2.3 แบบจำลองที่ 3

แบบจำลองที่ 3 ส่งผลให้เกิด Lead time เป็น 1.5 สัปดาห์ ซึ่งหมายความว่า แบบจำลองที่ทำให้เกิด Lead time สั้นลงเมื่อเทียบกับ ค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ซึ่งมี Lead time เป็น 1.6 สัปดาห์ และสั้นลงเมื่อเทียบกับแบบจำลอง ณ ปริมาณการผลิตที่ประหยัด ซึ่งมี Lead time เป็น 1.7 สัปดาห์ แต่มากกว่าเมื่อเทียบกับแบบจำลองที่ 1 ซึ่งมี Lead time เป็น 1.3 สัปดาห์ และมากกว่าแบบจำลองที่ 2 ซึ่งมี Lead time เป็น 1.4 สัปดาห์

ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักรแบบจำลองที่ 3 เท่ากับ ร้อยละ 82 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงและมากกว่าแบบจำลองที่ 1 แต่น้อยกว่าแบบจำลองที่ประหยัดและแบบจำลองที่ 2

ค่าเฉลี่ยประสิทธิผลรวมของเครื่องจักรแบบจำลองที่ 3 เท่ากับร้อยละ 99 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงมีค่าเท่ากับแบบจำลองที่ประหยัดแต่น้อยกว่าแบบจำลองที่ 2

ค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิตแบบจำลองที่ 3 มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 085 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแบบจำลอง ณ ขนาดที่ประหยัดที่สุด มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 0.95 น้อยกว่าค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 แต่มีค่ามากกว่าแบบจำลองที่ 1 และแบบจำลองที่ 3

3. การวิจัยเชิงคุณภาพแบบประชุมกลุ่ม (Focus group)

3.1 สรุปความคิดเห็นผู้บริหารและผลการเลือกแบบจำลองจากงานวิจัย

จากผลการวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยนำผลที่ได้ไปนำเสนอต่อคณะผู้บริหารเพื่อตัดสินใจเลือกแบบจำลอง ซึ่งทีมบริหาร ได้แก่ ผู้จัดการโรงงาน ผู้จัดการแผนกห่วงโซ่อุปทาน ผู้จัดการแผนกการเงิน ผู้จัดการแผนกผลิต ผู้จัดการแผนกควบคุมคุณภาพ และผู้จัดการแผนกพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่อง ได้มีความเห็นชอบไปในทิศทางเดียวกันทั้งหมดเลือกแบบจำลองที่ 2 สำหรับการนำไปปฏิบัติงานจริง และมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

3.1.1 นำแบบจำลองที่ 2 ไปทดลองปฏิบัติงานจริงในระยะแรก 3 เดือน

3.1.2 เก็บข้อมูล ผลกระทบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดนำมาวิเคราะห์และนำเสนอผลสรุปเป็นรายเดือน

3.1.3 เมื่อครบ 3 เดือน นำผลสรุปทั้งหมดนำเสนอทีมผู้บริหารเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจให้ดำเนินปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องสำหรับงานวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปในปี พ.ศ. 2560 ต่อไป

3.2 จากผลสรุปดังกล่าวทีมผู้บริหารมีความเห็นด้วยที่จะนำแบบจำลองที่ 2 ไปใช้สำหรับปฏิบัติงานจริงต่อไป โดยให้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมดังนี้

3.2.1 ให้มีการสรุปรายงานผลเป็นรายเดือนเกี่ยวกับต้นทุน ผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดจากการนำไปปฏิบัติงานจริง

3.2.2 ให้มีการสื่อสารและทำความเข้าใจกับผู้ร่วมงานทุกท่านเพื่อให้ทราบการเปลี่ยนแปลงตลอดทั้งแสดงให้เห็นถึงข้อดีข้อเสีย สำหรับการนำไปปฏิบัติงานจริง

3.2.3 หากพบปัญหาหรืออุปสรรคในการดำเนินการให้นำเรื่องร้องเรียนทีมผู้บริหารเพื่อให้ความช่วยเหลือให้งานบรรลุไปด้วยดี

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

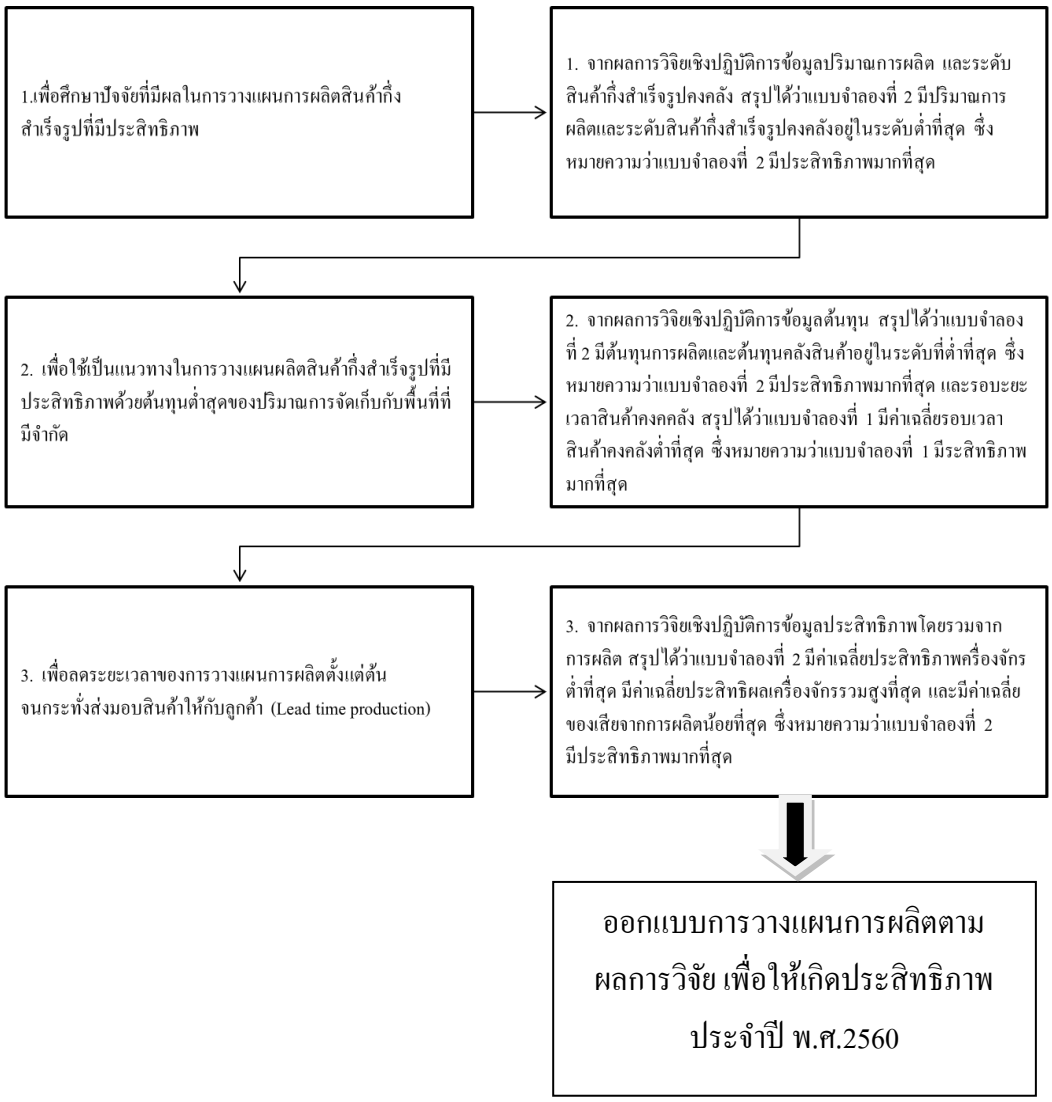
จากการศึกษาการวิจัยเรื่อง การออกแบบการวางแผนการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสำหรับโรงงานกล่องบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการวิจัยแบบผสานวิธี (Mixed method) คือ เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตัวอย่างเชิงปริมาณด้วยการทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) จากกลุ่มตัวอย่างสินค้ากึ่งสำเร็จรูป 4 ชนิด ด้วยการดำเนินการทดสอบแบบจำลอง 3 รูปแบบ และรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์ (Interview) สมาชิกในการประชุมกลุ่ม (Focus group) ได้แก่ ตัวแทนฝ่ายผลิต ตัวแทนฝ่ายคลังสินค้า ตัวแทนฝ่ายวางแผนการผลิต ตัวแทนฝ่ายควบคุมคุณภาพ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อการพัฒนาการออกแบบการวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ภายใต้ข้อจำกัดในการจัดเก็บสินค้า และสามารถลดระยะเวลาในการผลิตจนกระทั่งส่งมอบสินค้าให้ลูกค้า กรณีศึกษาโรงงานผลิตกล่องบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม ในเขตพื้นที่จังหวัดระยอง โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลในการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพ
2 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพ ด้วยต้นทุนต่ำสุดของปริมาณการจัดเก็บกับพื้นที่ที่มีจำกัด
3. เพื่อลดระยะเวลาของการวางแผนการผลิตตั้งแต่ต้นจนกระทั่งส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า (Lead time production)

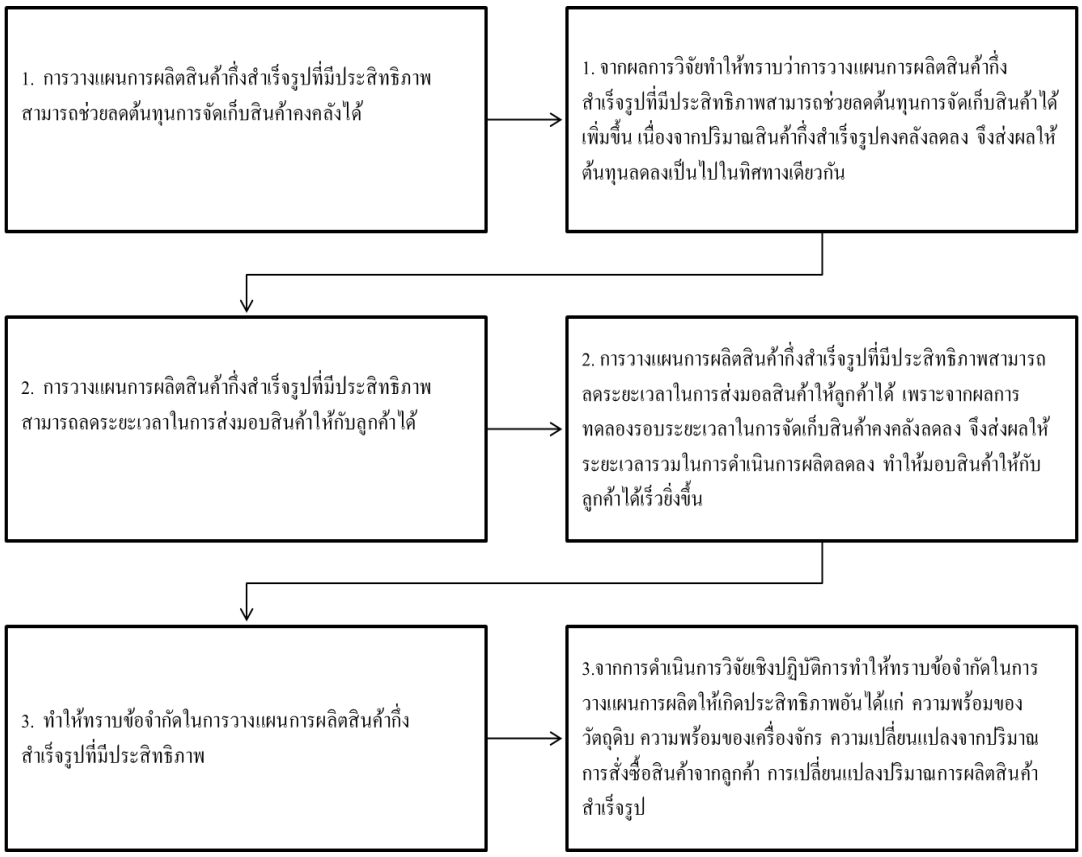
ผู้วิจัยได้นำแบบสัมภาษณ์ฉบับร่างที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ชัดเจนของคำถาม หลังจากนั้นจึงนำมาปรับตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์พร้อมที่จะนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจริ ซึ่งแบบสัมภาษณ์ แบ่งออกเป็น 6 ส่วน

สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองวิจัยเชิงปฏิบัติการของแบบจำลองที่ 3 รูปแบบ นั้นผู้วิจัยได้รวบรวมข้อสรุปที่ส่งผลต่อวัตถุประสงค์และคำถามงานวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 5-1 ข้อสรุปจากวัตถุประสงค์งานวิจัย



ภาพที่ 5-2 ข้อสรุปจากคำถามงานวิจัย

ความคิดเห็นและสรุปผลการเลือกแบบจำลองสำหรับงานวิจัย

จากผลการวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยนำผลที่ได้ไปนำเสนอต่อคณะผู้บริหารเพื่อตัดสินใจเลือกแบบจำลอง ซึ่งทีมบริหารอันได้แก่ ผู้จัดการโรงงาน ผู้จัดการแผนกห่วงโซ่อุปทาน ผู้จัดการแผนกการเงิน ผู้จัดการแผนกผลิต ผู้จัดการแผนกควบคุมคุณภาพ และผู้จัดการแผนกพัฒนาระบบ อย่างต่อเนื่อง ได้มีความเห็นชอบไปในทิศทางเดียวกันทั้งหมดเลือกแบบจำลองที่ 2 สำหรับการนำไปปฏิบัติงานจริง และมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. นำแบบจำลองที่ 2 ไปทดลองปฏิบัติงานจริงในระยะแรก 3 เดือน
2. เก็บข้อมูล ผลกระทบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดนำมาวิเคราะห์และนำเสนอผลสรุปเป็นรายเดือน
3. เมื่อครบ 3 เดือน นำผลสรุปทั้งหมดนำเสนอทีมผู้บริหารเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจให้ดำเนินปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องสำหรับงานวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปในปี พ.ศ. 2560 ต่อไป

จากการเทียบสัดส่วนปริมาณการผลิตของแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริง ในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 มีสัดส่วนลดลงคิดเป็นร้อยละ 26 แทนค่าได้ ดังนี้ การผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป 4 ชนิด ที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ปริมาณรวมเฉลี่ย 594 ม้วนต่อสัปดาห์ และการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป 4 ชนิด สำหรับแบบจำลองที่ 2 ปริมาณรวม 440 ม้วนต่อสัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนการปรับลดลง (594 - 440) ÷ 594 = ร้อยละ 26

จากผลการเปรียบเทียบสัดส่วนข้างต้นผู้วิจัยได้ทำการสรุปเป็นแต่ละหัวข้อ ดังนี้

1. ต้นทุนการสั่งผลิตแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคม ถึง กันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นติดลบร้อยละ 33 หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิต ให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 ส่งผลให้เกิดต้นทุนการสั่งผลิตเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วน ร้อยละ 33

2. ต้นทุนคลังสินค้าแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือน กันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นร้อยละ 29 หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลง เป็นสัดส่วนร้อยละ 26 ส่งผลให้เกิดต้นทุนคลังสินค้าลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 29

3. ต้นทุนรวมแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นร้อยละ 7.8 หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลง เป็นสัดส่วนร้อยละ 26 ส่งผลให้เกิดต้นทุนรวมลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 7.8 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริง ในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

4. Lead time แบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นร้อยละ 30 หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลง เป็นสัดส่วนร้อยละ 26 ส่งผลให้เกิด Lead time ลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริง ในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 แต่จากการประชุมกลุ่มได้มีความคิดเห็นไปในแนวเดียวกันที่ว่าสัดส่วนของ Lead time ที่เกิดขึ้นจากการทดสอบนั้นยังไม่สามารถสรุปได้ร้อยละ 100 เนื่องจากระยะเวลาในการทดสอบสั้นเกินไป ควรจะดำเนินการทดสอบเพื่อการนำข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างต่ำ 3 เดือนขึ้นไป

5. ประสิทธิภาพเครื่องจักรแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นร้อยละ 14.2 หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิต ให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 ส่งผลให้เกิด ประสิทธิภาพของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น เป็นสัดส่วนร้อยละ 14.2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 จากการประชุมกลุ่มได้มีความคิดเห็นไปในแนวเดียวกันกับเรื่อง Lead time ที่ว่าด้วยสัดส่วน

ของประสิทธิภาพเครื่องจักรที่เกิดขึ้นจากการทดสอบนั้นยังไม่สามารถสรุปได้ ร้อยละ 100 เนื่องจากระยะเวลาในการทดสอบสั้นเกินไป ควรจะดำเนินการทดสอบเพื่อการนำข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างต่ำ 3 เดือนขึ้นไป

6. ประสิทธิผลรวมของเครื่องจักรแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นร้อยละ 48 หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 ส่งผลให้เกิดประสิทธิผลรวมเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนร้อยละ 48 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 จากการประชุมกลุ่มได้มีความคิดเห็นไปในแนวเดียวกันกับเรื่อง Lead time และประสิทธิภาพเครื่องจักรที่ว่าด้วยสัดส่วนของ ประสิทธิผลรวมเครื่องจักรที่เกิดขึ้นจากการทดสอบนั้นยังไม่สามารถสรุปได้ ร้อยละ 100 เนื่องจากระยะเวลาในการทดสอบสั้นเกินไป ควรจะดำเนินการทดสอบเพื่อการนำข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างต่ำ 3 เดือนขึ้นไป

7. ของเสียจากการผลิตของแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นร้อยละ 68 หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 ส่งผลให้เกิด ของเสียจากการผลิตลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละ 68 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 จากการประชุมกลุ่มได้มีความคิดเห็นไปในแนวเดียวกันกับเรื่อง Lead time และประสิทธิภาพเครื่องจักร และประสิทธิผลรวมเครื่องจักรที่ว่าด้วยสัดส่วนของ ของเสียจากการผลิตที่เกิดขึ้นจากการทดสอบนั้นยังไม่สามารถสรุปได้ ร้อยละ 100 เนื่องจากระยะเวลาในการทดสอบสั้นเกินไป ควรจะดำเนินการทดสอบเพื่อการนำข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างต่ำ 3 เดือนขึ้นไป

จากผลการสรุปประเด็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพรวมที่เกิดขึ้นข้างต้นนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบสำรวจความคิดเห็น กลุ่มประชากรตัวอย่างสำหรับผู้บริหาร ซึ่งเป็นผู้ตัดสินใจอนุมัติการดำเนินงานวิจัย และโครงการสำหรับงานวางแผนการผลิตในปี พ.ศ. 2560 โดยใช้วิธีการสำรวจ

จากผลการสำรวจพบว่าทีมผู้บริหารส่วนใหญ่เห็นด้วยด้วยในการสรุปผลและเลือกแบบจำลองที่ 2 เพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง ซึ่งจากการสำรวจดังกว่า สามารถสรุปได้ว่าผลจากการทดสอบงานวิจัยสมาชิกกลุ่มเลือกแบบจำลองที่ 2 เพื่อการนำเสนอให้ทีมผู้บริหารพิจารณา และได้รับการอนุมัติให้นำแบบจำลองที่ 2 ไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงต่อไป

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษางานวิจัยเรื่อง การออกแบบการวางแผนการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสำหรับโรงงานกล่องบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มครั้งนี้ สามารถอภิปรายตามวัตถุประสงค์ และคำถามงานวิจัย ได้ดังนี้

1. การวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพสามารถช่วยลดต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลังได้ จากการทดสอบสามารถสรุปได้ว่าการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพนั้น สามารถช่วยลดต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลังได้ โดยมีผลการทดสอบแบบจำลองทั้งสามแบบ ที่ประกอบด้วยสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีปริมาณการใช้และผลิตหมุนเวียนมากที่สุด การออกแบบการวางแผนการผลิตทั้งสามรูปแบบเป็นการลดปริมาณการผลิตสินค้าทั้ง 4 ชนิดลดลง ส่งผลให้เกิดรอบระยะเวลาการหมุนของสินค้าคงคลังที่ต่ำลงจากค่าเฉลี่ยข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ส่งผลให้ปริมาณสินค้าคงคลังรวมมีปริมาณที่ต่ำลง สอดคล้องกับพื้นที่การจัดเก็บสินค้าคงคลังที่มีจำกัด ส่งผลให้โรงงานไม่ต้องเช่าพื้นที่ภายนอก เพื่อจัดเก็บวัตถุดิบ เป็นการช่วยลดต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลัง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการวางแผนจากผลการวิจัยพบว่า การผลิตการปรับลด Batch size ให้มีความเหมาะสมกับการผลิต คือ ฝ่ายเทคนิคนารับไปพิจารณาความเป็นไปได้เครื่องจักรที่รับปริมาณ Semi/ Bunch และพิจารณางบประมาณ ซึ่งสอดคล้องกับ Dan (2015) ศึกษาการวางแผนการผลิตและควบคุมสินค้าคงคลังกล่าวว่า การปรับขนาดการผลิตที่เป็นผลิตภัณฑ์เดี่ยวในเครื่องเดียวแต่ละครั้ง ส่งผลให้ลดค่าใช้จ่ายให้ดีที่สุดแต่ไม่ได้คำนึงถึงอัตราการผลิต

2. การวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพสามารถลดระยะเวลาในการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าได้ จากการทดสอบสามารถสรุปได้ว่าการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพนั้นส่งผลให้ลดระยะเวลาในการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าได้ โดยมีผลการทดสอบแบบจำลองทั้งสามแบบ ที่ประกอบด้วยสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีปริมาณการใช้และผลิตหมุนเวียนมากที่สุด การออกแบบการวางแผนการผลิตทั้งสามรูปแบบมีรอบเวลาการจัดเก็บสินค้าคงคลังน้อยลง และส่งผลให้ระยะเวลารวมในการผลิตสินค้าสำเร็จรูปลดลงไปในทิศทางเดียวกัน นั่นหมายความว่าระยะเวลาในการผลิตรวมที่ลดลง ส่งผลให้ลดระยะเวลาในการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Yavus (2005) ศึกษาเกี่ยวกับใช้ระบบการผลิตแบบผสมรุ่นภายใต้ JIT สรุปไว้ว่า การลำดับและปรับระดับการผลิต ส่งผลให้เกิดการลดระยะเวลามากขึ้น ซึ่งตรงกับวัตถุประสงค์ในการดำเนินการวิจัยภายใต้ Just-in-time

3. ทำให้ทราบข้อจำกัดในการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพ จากการทดสอบสามารถสรุปได้ว่าการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพนั้น

จะต้องประกอบด้วยความพร้อมของวัตถุดิบ ความพร้อมของเครื่องจักร ความพร้อมของกำลังคน โดยมีผลการทดสอบแบบจำลองทั้งสามแบบ ที่ประกอบด้วยสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น และปริมาณของเสียในการผลิตน้อยลงนั้นเกิดจากการเตรียมความพร้อมของวัตถุดิบให้ครบถ้วนตามปริมาณการผลิต การเตรียมความพร้อมของเครื่องจักร การเตรียมความพร้อมของกำลังคนในการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปทั้งสิ้น นั่นหมายความว่าหากการวางแผนการผลิตไม่สามารถดำเนินการทุกอย่างให้เรียบร้อยตามแผนที่วางไว้ย่อมส่งผลต่อประสิทธิภาพโดยรวมอย่างแน่นอน ซึ่งสอดคล้องกับ Demirel (2014) สรุปว่าการปรับเปลี่ยนแผนการผลิตบ่อยส่งผลให้มีการเกินดุลหรือขาดดุลในการจัดสรรทรัพยากรการผลิต

4. จากผลการวิจัยทำให้ทราบว่าการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพสามารถช่วยลดต้นทุนการจัดเก็บสินค้าได้เพิ่มขึ้น เนื่องจากปริมาณสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังลดลง จึงส่งผลให้ต้นทุนลดลงเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ประสิทธิ์ ไกรลมสม (2548) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงการบริหารสินค้าคงคลัง เนื่องจากปริมาณสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการผลิตสูง ส่งผลกระทบให้ต้นทุนสูง

5. การวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพสามารถลดระยะเวลาในการส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าได้ เพราะจากผลการทดลองรอบระยะเวลาในการจัดเก็บสินค้าคงคลังลดลง จึงส่งผลให้ระยะเวลารวมในการดำเนินการผลิตลดลง ทำให้มอบสินค้าให้กับลูกค้าได้เร็วยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ อำนาจ อมฤก (2547) ซึ่งได้ทำการศึกษาเรื่องการลดเวลาการผลิตรวมโดยประยุกต์แนวคิดแบบทันเวลาด้วยการจำลองสถานการณ์การผลิตแท็งรถบรรทุกให้สามารถตอบสนองต่อปริมาณคำสั่งซื้อของลูกค้าที่เพิ่มขึ้น

6. จากการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการทำให้ทราบข้อจำกัดในการวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพอันได้แก่ ความพร้อมของวัตถุดิบ ความพร้อมของเครื่องจักร ความเปลี่ยนแปลงจากปริมาณการสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า การเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ปิยะพล ผึ่งสวัสดิ์ (2550) ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับ การกำหนดวิธีการพยากรณ์ยอดขาย กรณีศึกษาโรงงานผลิตหินลับมีด เพื่อหาวิธีการพยากรณ์เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดปริมาณการผลิต โดยการนำยอดขายในอดีตมาศึกษาวิธีการพยากรณ์เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดปริมาณการผลิตที่แม่นยำสูงสุด

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

จากผลการวิจัยแนวทางการพัฒนาการออกแบบการวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพนั้น ผู้วิจัยขอเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. ในการวิจัยเอกสารควรมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมมากกว่า 1-2 ปี เพื่อให้เห็นแนวโน้มของข้อมูลได้อย่างชัดเจน เพื่อนำประเด็นดังกล่าวมาประกอบในการประชุมกลุ่มเพื่อให้ทราบปัญหาและดำเนินการเตรียมพร้อมสำหรับการวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพอย่างแท้จริง

2. จากการศึกษาทำให้ทราบว่าจะต้องนำผลปริมาณการผลิตสินค้าคงคลัง และประสิทธิภาพโดยรวมของการผลิตสำหรับสินค้าคงคลังทุก ๆ ชนิดมาเปรียบเทียบด้วย เพื่อให้ทราบข้อมูลที่แน่ชัดสำหรับสัดส่วนที่แท้จริงของต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นจริงในรอบระยะเวลานั้น ๆ ก่อนเริ่มการนำแบบจำลองไปเริ่มปฏิบัตินั้น ต้องดำเนินการปรับปริมาณการผลิตที่ส่งผลให้ระดับสินค้าคงคลังอยู่มีปริมาณที่เหมาะสมกับพื้นที่ก่อนเพื่อทำให้การเก็บข้อมูลโดยรวมของโรงงานเกิดประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ปัญหา และปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดปัญหาในอนาคตต่อไป

3. การนำผลการทดสอบไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงนั้นจะต้องคำนึงถึงการเตรียมความพร้อมของวัตถุดิบสำหรับการผลิตให้สอดคล้องกับแบบจำลองเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดการวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

4. จากข้อสรุปประชุมกลุ่มเพื่อการดำเนินงานวิจัยสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่ส่งผลมากต่อปริมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลังเพียง 4 ชนิด ควรจะต้องดำเนินการวิจัยสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปทุกชนิดในลำดับถัดไป เพื่อให้ทราบข้อเท็จจริงว่าสินค้าที่มีปริมาณการจัดเก็บน้อยส่งผลต่อปริมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลังหรือต้นทุนการผลิตอย่างแท้จริงหรือไม่ เพราะสินค้ากึ่งสำเร็จรูปชนิดอื่น ๆ อาจจะมีการหมุนเวียนน้อยและส่งผลให้เกิดปริมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่เพิ่มขึ้นก็เป็นได้

5. จากปริมาณการพยากรณ์ยอดขายที่เพิ่มทุกปี ย่อมส่งผลให้ปริมาณการผลิตสินค้าสำเร็จรูปย่อมส่งผลให้ผลิตในปริมาณเพิ่มขึ้นเช่นกัน โรงงานจะต้องทำการวิเคราะห์ค่าความผันแปรที่เกิดขึ้นเพื่อให้เกิดปริมาณการผลิตที่สอดคล้อง เพียงพอสำหรับการผลิตที่เพิ่มขึ้นด้วย และยังส่งผลต่อการขยายพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลังเพิ่มขึ้นเช่นกัน

6. โรงงานจะต้องดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตให้ได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดการลดปริมาณการผลิตได้ต่ำสุดภายใต้ต้นทุนการผลิตที่เหมาะสม และไม่เกิดปัญหาขาดแคลนสินค้ากึ่งสำเร็จรูปคงคลัง

7. โรงงานจะต้องปรับปรุงคุณภาพจากการผลิตให้ได้ตามเป้าหมายและต้องทำให้ดีขึ้นเพื่อความปลอดภัยสำหรับการนำสินค้ากึ่งสำเร็จรูปไปผลิตสินค้าสำเร็จรูปเป็นไปด้วยความเรียบร้อย ไม่เกิดปัญหาสินค้าเสียระหว่างการผลิตแล้วต้องมีการเปลี่ยนแปลงแผนการผลิตแบบกระทันหันทำให้ส่งผลกระทบต่อการเตรียมวัตถุดิบในการผลิต และการสูญเสียกำลังการผลิตโดยสูญเปล่า

8. ควรทำการสื่อสารและทำความเข้าใจกับพนักงานฝ่ายผลิตให้เข้าใจเกี่ยวกับผลประโยชน์สูงสุดที่บริษัทฯและพนักงานจะได้รับจากการเปลี่ยนแปลงการผลิตที่เปลี่ยนบ่อยยิ่งขึ้น

เพราะพนักงานฝ่ายผลิตส่วนมากไม่ต้องการเปลี่ยนงานบ่อยเนื่องจากทำให้พนักงานรู้สึกว่าทำงานเหนื่อยและหนักยิ่งขึ้น

9. โรงงานต้องแจ้งให้พนักงานทุกคนทราบเกี่ยวกับนโยบายการลดต้นทุน การเพิ่มประสิทธิภาพในทุกกระบวนการ เพื่อให้ทราบถึงความเปลี่ยนแปลงและเข้าใจสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

10. ควรมีการพัฒนาพนักงานในส่วนงานฝ่ายผลิตให้รู้ทราบเกี่ยวกับต้นทุนต่าง ๆ ที่ส่งผลให้โรงงานมีต้นทุนที่เพิ่มขึ้น ที่มีแนวโน้มว่าไม่สามารถแข่งขันกับคู่แข่งในตลาดได้ เพื่อให้เห็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาประสิทธิภาพไปในทิศทางเดียวกัน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิจัยแนวทางการพัฒนาการออกแบบการวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพนั้น ผู้วิจัยขอเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ดังต่อไปนี้

1. ควรศึกษาลักษณะรูปแบบของโรงงานเกี่ยวกับกระบวนการผลิตโดยต้องศึกษาภาพรวมของต้นทุนทั้งหมดที่เกี่ยวข้องและส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมของการผลิตด้วยเป็นสำคัญ ทุกอย่างต้องอยู่ในระดับที่มีความสมดุล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของธุรกิจ ประเภทของระบบการผลิต และประเภทของเครื่องจักรอีกด้วย ซึ่งการออกแบบการวางแผนการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับโรงงานนั้นก็จะมีแบบจำลองที่แตกต่างกันออกไปตามความเหมาะสม

2. ควรตรวจสอบและดำเนินการวิจัยให้ครบรอบในการดำเนินการผลิตอย่างต่อเนื่องชัดเจน เพื่อให้ผู้วิจัยได้ผลสรุปจากทุกตัวแปรที่มีผลกระทบโดยตรงจากการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ ปริมาณความต้องการสินค้าสำเร็จรูปในรอบสัปดาห์นั้น ๆ เป็นตัวแปรตั้งต้นที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตและสินค้าคงคลังในรอบระยะเวลานั้น ๆ

3. ผู้วิจัยขอแนะนำว่าควรมีการปรับปริมาณสินค้าคงคลังก่อน แล้วจึงค่อยดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการสำหรับแบบจำลอง เพื่อให้ทราบระดับสินค้าคงคลังในแต่ละรอบการทดสอบแบบจำลองอย่างแท้จริง

บรรณานุกรม

กิตติ กอบัวแก้ว. (2557). *การบริหารการผลิต*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

คำนาย อภิปรัชญาสกุล. (2557). *การจัดการพื้นที่คลังสินค้า (Warehouse management)*. กรุงเทพฯ: โฟกัสมีเดีย แอนด์ พับลิชชิ่ง.

จรัญ จันทลักณา และกษิดิศ อื้อเชี่ยวชาญกิจ. (2551). *คัมภีร์การวิจัยและการเผยแพร่สู่นานาชาติ (ฉบับปรับปรุง)*. นนทบุรี: นิติธรรมการพิมพ์.

ชนิกานต์ กมลสุข. (2554). *การขนส่งผักให้กับห้างแม็คโครโดยผู้ประกอบการรายย่อย*. เข้าถึงได้จาก http://www.logisticscorner.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2321:2011-03-26-07-56-02&catid=36:transportation&Itemid=90

ชุมพล ศฤงคารศิริ.(2551). *การวางแผนและควบคุมการผลิต*. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ณฐา คุปตัษเฐียร. (2558). *การวางแผนและการควบคุมการผลิต*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฏชนา สัตตทิพยพงศ์. (2554). *วิธีและปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมของสินค้าที่นำเข้าจากต่างประเทศ.* การค้นคว้าแบบอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ณรงค์ โพธิ์พฤกษานันท์. (2556). *ระเบียบวิธีวิจัย*. กรุงเทพฯ: เอ็กเปอร์เน็ท.

ณรงค์ สัจพันโรจน์. (2538). *การจัดทำ อนุมัติและบริหารงบประมาณแผ่นดิน ทฤษฎีและปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.

ทรงศิริ แต้มสมบัติ. (2549). *การพยากรณ์เชิงปริมาณ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธนัญญา วสุศรี และดวงพรรณ กริชชาญชัย. (2550). *การจัดการโซ่อุปทาน กรณีศึกษาปฏิบัติการจากภาคธุรกิจ*. กรุงเทพฯ: ไอทีแอล เทรดมีเดีย.

บรรหาร ลิลา. (2553). *การวางแผนและการควบคุมการผลิต.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ท้อป.

ประสทิธิ์ไกรลมสม. (2548). *การปรับปรุงการบริหารสินค้าคงคลัง ในกระบวนการผลิตตลับลูกปืนรถยนต์*.การศึกษาอิสระวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ปิยะพล ผึ่งสวัสดิ์. (2550). *การกำหนดวิธีการพยากรณ์ยอดขาย: กรณีศึกษาโรงงานผลิตหินลับมีด.* สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการตลาด, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

ผู้ให้สัมภาษณ์ RP1. (2559, 21 ตุลาคม). ตัวแทนฝ่ายผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปกึ่งสำเร็จรูป. สัมภาษณ์.

ผู้ให้สัมภาษณ์ RP2. (2559, 21 ตุลาคม). ตัวแทนฝ่ายประกันคุณภาพ. สัมภาษณ์.

ผู้ให้สัมภาษณ์ RP3. (2559, 21 ตุลาคม). ตัวแทนฝ่ายคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูป. สัมภาษณ์.

ผู้ให้สัมภาษณ์ RP4. (2559, 21 ตุลาคม). ตัวแทนฝ่ายวางแผนการผลิต. สัมภาษณ์.

พิภพ ลลิตาภรณ์. (2552). *การบริหารพัสดุคงคลัง Inventory management*. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

พิภพ ลลิตาภรณ์. (2556). *การวางแผนและการควบคุมการผลิต*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

มุกดา แม้นมินทร์. (2549). *อนุกรมเวลาและการพยากรณ์*. กรุงเทพฯ: ประกายพรึก.

ยศเจริญสิน หมู่พุทธรักษ์. (2556). *การวางผังคลังสินค้าที่ประหยัดภายใต้เงื่อนไขขนาดของบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่าง กรณีศึกษาคลังสินค้าของผู้ให้บริการโลจิสติกส์แห่งหนึ่ง*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ม, บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ยุทธ ไกยวรรณ์. (2549). *สถิติเพื่อการวิจัย*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

รชฏ ขำบุญ. (2556). *การจัดการการผลิตและการปฏิบัติการ (Operation management)*. กรุงเทพฯ: สยามบุ๊คส์.

ระพีพันธ์ ปิตาคะโส. (2550). *การหาขนาดการผลิตที่เหมาะสม*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ระพีพันธ์ ปิตาคะโส. (2555). *การหาขนาดการผลิตที่ประหยัด*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิจิตร ศรีสอ้าน. (2550). *การศึกษาแห่งชาติในอุดมคติ*.กรุงเทพฯ: วิญญูชน.

วิทวัส เจียรวัชระมงคล. (2556). *การวางแผนล่วงหน้าในการกำหนดตำแหน่งที่ประหยัดให้กับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ครบวงจร*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

วิมลิน เหล่าศิริถาวร. (2552). *แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อการศึกษาสมบัติทางไฟฟ้าของสารเฟร์โรอิเล็ก ทริก PZT*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

วีระยุทธ์ ชาตะการญจน์. (2558). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. *วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี, 2*(1), 29-49.

ศุภชัย ปทุมนากุล. (2555). *การวางแผนและควบคุมการผลิต*. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.

สมประสงค์ เสนารัตน์. (2558). *Deming's Theory*. เข้าถึงได้จาก http://masterdegrees13.blogspot.com/2015/05/demings-theory.html

สรชัย พิศาลบุตร. (2546).*วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์.

สุปัญญา ไชยชาญ. (2550). *การบริหารการผลิต*. กรุงเทพฯ: พี.เอ.ลีฟวิ่ง.

สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน. (2548). *บริหารการผลิตและการดำเนินงาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรพงษ์ โสธนะเสถียร. (2555). *หลักและทฤษฎีการวิจัยทางสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ระเบียงทอง.

อำนาจ อมฤก. (2547). *การลดเวลาการผลิตรวมโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีนศึกษา โรงงานผลิตแท็งก์รถบรรทุก*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

Baker, K. R. (1974). *Introduction to sequencing and scheduling*. New York: John Wiley & Son.

Brazhkin, V. (2014). *Flexible planning methods and procedures with flexibility*. Doctoral dissertation, Infrastructure and Environmental Systems Engineering, The University of North Carolina at Charlotte.

Dan, B. (2015). *Production planning and inventory control in pharmaceutical manufacturing process flexible*. Doctoral dissertation, Engineering-Industrial Engineering and Operations Research, University of California, Berkeley.

Demirel, E. (2014). *Flexible planning methods and procedures with flexibility requirements profile*. Doctoral dissertation, The University of North Carolina at Charlotte

Deming, E. W. (1995). *Out of the crisis*. USA: The Massachusetts Institute of Technology Center for Advanced Engineering Study.

Gaither, N., & Frazier, G. (1999). *Production and operations management.* Ohio: Thomson South-Western.

Geyik, F., & Cedimoglu, I. H. (1999). *A review of the production scheduling approaches based-on artificial intelligence and the integration of process planning and scheduling*. Switzerland: Neuchatel University.

Hamzeh, F. R. (2009). *Improving construction workflow-the role of production planning and control*. Doctoral dissertation, Engineering-Civil and Environmental Engineering,University of California.

Henninger, J. T. (2009). *Production sequencing and stability analysis of a just-in-time system with sequence dependent setups*. Doctoral dissertation, Engineering, University of Kentucky.

Ozment, J. (2014). *Managing warehouse utilization: An analysis of key warehouse resource*. Doctoral dissertation. University of Arkansas.

Pinedo, L. M. (2009). *Planning and scheduling in manufacturing and services: Planning, scheduling, and timetabling in transportation.* New York: Springer.

Tian, F. (2008). *Integrated inventory and production planning in a semiconductor supply chain*. Doctoral dissertation, Business Administration, Boston University School of Management.

Valenzuela, O. A. (2008). *Models for planning the supply chain of agricultural perishable products*. Doctoral dissertation, Arizona State University.

Wu, C. C. (2009). *Production planning and quality of service allocation across the supply chain in a dynamic lead time model*. Doctoral dissertation, Boston University.

Wu, T. (2010). *Capacitated production planning problem: strong formulations, theorems and an optimization framework.* Doctoral dissertation, Industrial and Systems Engineering, University of Wisconsin-Madison.

Yavus, M. (2005). Dynamic programming solution to the batching problem in just-in-time flow-shops. *Journal Computers and Industrial Engineering, 51*(3), 416-432.

Zhou, Z. (2010). *Multi-stage discrete optimization under uncertainty and lot-sizing*. Doctoral dissertation, University of Florida.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์

วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาGraduate school of Commerce Burapha University 169 ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

แบบสัมภาษณ์

เรื่อง การออกแบบการวางแผนการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ
กรณีศึกษา: สำหรับโรงงานผลิตกล่องบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม ในเขตพื้นที่จังหวัดระยอง

แบบสัมภาษณ์ชุดนี้ใช้สำหรับการสนทนากลุ่ม จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อใช้ประกอบการเรียนวิชาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตอบแบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ด้วย โดยข้อมูลที่ท่านได้กรุณาให้ข้อมูลจะถือเป็นความลับ ไม่นำมาเปิดเผยให้ทราบว่าผู้ให้ข้อมูลคือใคร และจะไม่มีผลใด ๆ ต่อท่าน

และขอขอบคุณท่านมา ณ โอกาสนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

1.1 ชื่อ-สกุล ผู้ให้สัมภาษณ์

1.2 ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง

1.3 หน่วยงาน

1.4 ประสบการณ์ทำงาน

ส่วนที่ 2 คำถามปลายเปิดความคิดเห็นเกี่ยวกับการกำหนดนโยบายบริษัทฯเกี่ยวกับการลดต้นทุนเป็นอย่างไร

1. จากนโยบายบริษัทฯเกี่ยวกับการลดต้นทุน ท่านคิดว่างานการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปจะสามารถพัฒนาและดำเนินงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและตอบสนองนโยบายบริษัทฯ ได้หรือไม่ อย่างไร

ส่วนที่ 3 แนวคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นที่ส่งผลต่อการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูป เป็นอย่างไร

1. ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลการวางแผนการผลิต

1.1 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการวางแผนการผลิตสินค้าสำเร็จรูปและกึ่งสำเร็จรูปดังกล่าว ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง

1.2 จากผลการวิเคราะห์ ประเด็นปัญหาสำคัญสำหรับการวางแผนการผลิตสินค้าสำเร็จรูป และกึ่งสำเร็จรูปดังกล่าว ท่านคิดว่าสามารถนำไปใช้ในการออกแบบวางแผนการผลิต สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปให้เกิดประสิทธิภาพได้หรือไม่อย่างไร

2. ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลการพยาการณ์ยอดขาย

2.1 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการพยากรณ์ยอดขาย ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง

2.2 จากผลการวิเคราะห์ ประเด็นปัญหาสำคัญ สำหรับการพยากรณ์ยอดขาย ท่านคิดว่าสามารถนำไปใช้ในการออกแบบวางแผนการผลิต สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปให้เกิดประสิทธิภาพได้ อย่างไร

3. ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดเก็บคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูป

3.1 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง

3.2 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคลังสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ท่านคิดว่าปัญหาสำคัญมีอะไรบ้าง

3.3 จากผลการวิเคราะห์ปัญหาสำหรับการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ท่านคิดว่าสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการออกแบบวางแผนการผลิต สำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปให้เกิดประสิทธิภาพ ได้หรือไม่ อย่างไร

ส่วนที่ 4 แนวคำถามเกี่ยวกับการออกแบบการวางแผนการผลิต สินค้ากึ่งสำเร็จรูป

1. จากการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่นำเสนอ ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง

2. จากการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่นำเสนอ ท่านคิดว่ามีอุปสรรค หรือข้อเสนอแนะในการดำเนินปฏิบัติการ หรือไม่ อย่างไร

ส่วนที่ 5 แนวคำถามเกี่ยวกับการผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการการออกแบบการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป

1. จากผลการทดสอบการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง

2. จากผลการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปที่ดังกล่าว ท่านคิดว่าจะสามารถปรับปรุงการออกแบบวางแผนการผลิตให้มีประสิทธิภาพได้สูงสุด ได้อีกหรือไม่อย่างไร

3. จากผลการทดสอบการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูปทั้งหมด ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่าการออกแบบที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เหมาะสมในการดำเนินการวางแผนการผลิตสำหรับโรงงาน

ส่วนที่ 6 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมสำหรับผู้ร่วมประชุมกลุ่ม

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสำรวจความคิดเห็นผู้บริหาร

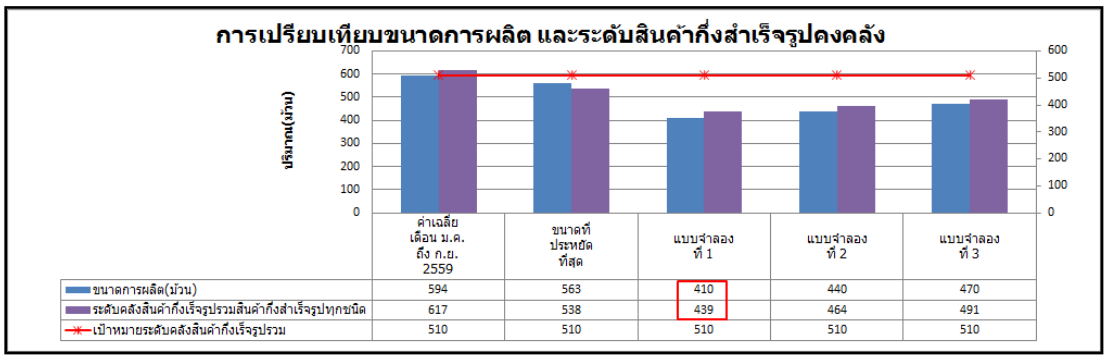
เรื่อง การออกแบบการวางแผนการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ

กรณีศึกษา: สำหรับโรงงานผลิตกล่องบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม ในเขตพื้นที่จังหวัดระยอง

แบบสำรวจชุดนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบการเรียนวิชาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตอบแบบสำรวจฉบับนี้ด้วย โดยข้อมูลที่ท่านได้กรุณาให้ข้อมูลจะถือเป็นความลับ ไม่นำมาเปิดเผยให้ทราบว่าผู้ให้ข้อมูลคือใคร และจะไม่มีผลใด ๆ ต่อท่าน และขอขอบคุณท่านมา ณ โอกาสนี้

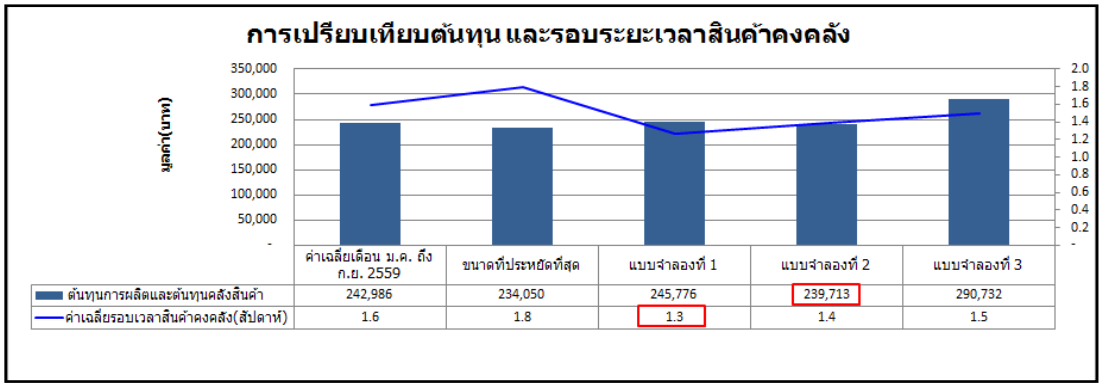
ส่วนที่ 1 เอกสารรายละเอียดเกี่ยวกับผลการวิจัยและผลการเลือกแบบจำลองจากงานวิจัย เพื่อใช้ประกอบการตอบแบบสำรวจ

จากผลการทดลองวิจัยเชิงปฏิบัติการของแบบจำลองที่ 3 รูปแบบนั้น ผู้วิจัยได้รวบรวมสรุปให้เห็นเป็นภาพรวมโดยการนำเสนอในรูปแบบของกราฟ และข้อสรุปที่ส่งผลต่อวัตถุประสงค์และคำถามงานวิจัย ดังนี้



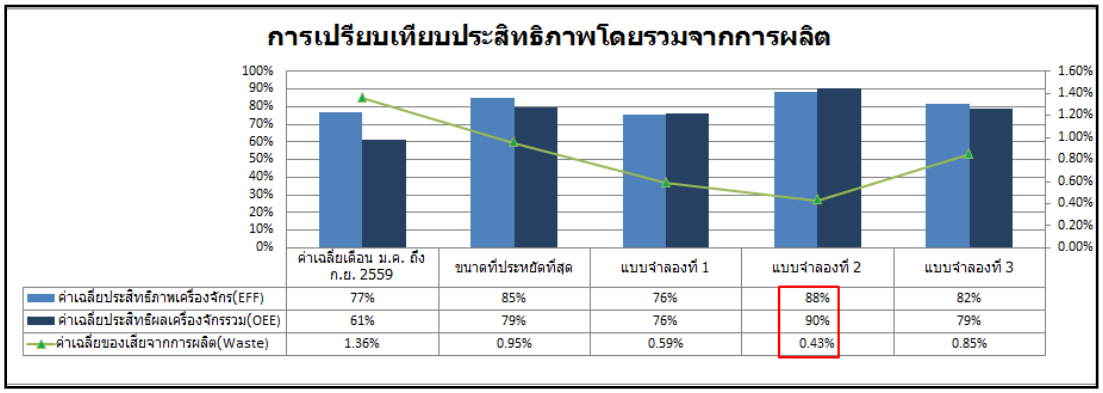
ภาพที่ 1 กราฟเปรียบเทียบปริมาณการผลิต และระดับสินค้าถึงสำเร็จรูปคงคลัง

จากผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการข้อมูลปริมาณการผลิต และระดับสินค้าถึงสำเร็จรูปคงคลัง สรุปได้ว่าแบบจำลองที่ 2 มีปริมาณการผลิตและระดับสินค้าถึงสำเร็จรูปคงคลังอยู่ในระดับต่ำที่สุด ซึ่งหมายความว่าแบบจำลองที่ 2 มีประสิทธิภาพมากที่สุด



ภาพที่ 2 กราฟเปรียบเทียบต้นทุน และรอบระยะเวลาสินค้าคงคลัง

จากผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการข้อมูลต้นทุน สรุปได้ว่าแบบจำลองที่ 2 มีต้นทุนการผลิตและต้นทุนคลังสินค้าอยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด ซึ่งหมายความว่าแบบจำลองที่ 2 มีประสิทธิภาพมากที่สุด และรอบระยะเวลาสินค้าคงคลัง สรุปได้ว่าแบบจำลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยรอบเวลาสินค้าคงคลังต่ำที่สุด ซึ่งหมายความว่าแบบจำลองที่ 1 มีประสิทธิภาพมากที่สุด



ภาพที่ 3 กราฟเปรียบเทียบผลทดสอบการผลิต

จากผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการข้อมูลประสิทธิภาพโดยรวมจากการผลิต สรุปได้ว่าแบบจำลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพเครื่องจักรต่ำที่สุด มีค่าเฉลี่ยประสิทธิผลเครื่องจักรรวมสูงที่สุด และมีค่าเฉลี่ยของเสียจากการผลิตน้อยที่สุด ซึ่งหมายความว่าแบบจำลองที่ 2 มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ผลสรุปเปรียบเทียบสัดส่วนสำหรับการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปด้วยแบบจำลองที่ 1 เทียบกับผลของข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 เพื่อนำเสนอแก่คณะผู้บริหาร ดังนี้

การเปรียบเทียบผลจากแบบจำลองเทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

ข้อมูลสำหรับการเปรียบเทียบ	**ผลจากการวิจัยเอกสารที่เกิดขึ้นในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559**	**แบบจำลองที่ 2**	**สัดส่วนการเปรียบเทียบ**
ต้นทุนการสั่งผลิต (บาท)	109,086	145,614	-33%
ต้นทุนคลังสินค้า (บาท)	206,000	144,886	29%
ต้นทุนรวม (บาท)	315,086	290,499	7.8%
เวลานำ (Lead time) สัปดาห์	2	1.4	30%
ประสิทธิภาพเครื่องจักร (%)	77	88	14.2%
ประสิทธิผลรวมเครื่องจักร (%)	61	90	48%
ของเสียจากการผลิต (%)	1.36	0.43	68%

จากการเทียบสัดส่วนปริมาณการผลิตของแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือน มกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 มีสัดส่วนลดลงคิดเป็น 26% แทนค่าได้ ดังนี้
การผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป 4 ชนิด ที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ปริมาณรวมเฉลี่ย594 ม้วนต่อสัปดาห์ และการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป 4 ชนิด สำหรับแบบจำลองที่ 2 ปริมาณรวม 440 ม้วนต่อสัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนการปรับลดลง (594 - 440) ÷ 594 = 26%

จากผลการเปรียบเทียบสัดส่วนข้างต้นผู้วิจัยได้ทำการสรุปเป็นแต่ละหัวข้อ ดังนี้

1. ต้นทุนการสั่งผลิตแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็นติดลบ 33% หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วน 26% ส่งผลให้เกิดต้นทุนการสั่งผลิตเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วน 33%

2. ต้นทุนคลังสินค้าแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็น 29% หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วน 26% ส่งผลให้เกิดต้นทุนคลังสินค้าลดลงเป็นสัดส่วน 29%

3. ต้นทุนรวมแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็น 7.8% หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วน 26% ส่งผลให้เกิดต้นทุนรวมลดลงเป็นสัดส่วน 7.8% เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

4. Lead time แบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็น 30% หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วน 26% ส่งผลให้เกิด Lead time ลดลงเป็นสัดส่วน 30% เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 แต่จากการประชุมกลุ่มได้มีความคิดเห็นไปในแนวเดียวกันที่ว่าสัดส่วนของ Lead time ที่เกิดขึ้นจากการทดสอบนั้นยังไม่สามารถสรุปได้ 100% เนื่องจากระยะเวลาในการทดสอบสั้นเกินไป ควรจะดำเนินการทดสอบเพื่อการนำข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างต่ำ 3 เดือนขึ้นไป

5. ประสิทธิภาพเครื่องจักรแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็น 14.2% หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วน 26% ส่งผลให้เกิด ประสิทธิภาพของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วน 14.2% เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 จากการประชุมกลุ่มได้มีความคิดเห็นไปในแนวเดียวกันกับเรื่อง Lead time ที่ว่าด้วยสัดส่วนของ ประสิทธิภาพเครื่องจักรที่เกิดขึ้นจากการทดสอบนั้นยังไม่สามารถสรุปได้ 100% เนื่องจากระยะเวลาในการทดสอบสั้นเกินไป ควรจะดำเนินการทดสอบเพื่อการนำข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างต่ำ 3 เดือนขึ้นไป

6. ประสิทธิผลรวมของเครื่องจักรแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็น 48% หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วน 26% ส่งผลให้เกิด ประสิทธิผลรวมเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วน 48% เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 จากการประชุมกลุ่มได้มีความคิดเห็นไปในแนวเดียวกันกับเรื่อง Lead time และประสิทธิภาพเครื่องจักรที่ว่าด้วยสัดส่วนของ ประสิทธิผลรวมเครื่องจักรที่เกิดขึ้นจากการทดสอบนั้นยังไม่สามารถสรุปได้ 100% เนื่องจากระยะเวลาในการทดสอบสั้นเกินไป ควรจะดำเนินการทดสอบเพื่อการนำข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างต่ำ 3 เดือนขึ้นไป

7. ของเสียจากการผลิตของแบบจำลองที่ 2 เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 คิดเป็น 68% หมายความว่า การปรับปรุงปริมาณการผลิตให้มีปริมาณลดลงเป็นสัดส่วน 26% ส่งผลให้เกิด ของเสียจากการผลิตลดลงเป็นสัดส่วน 68% เทียบกับผลที่เกิดขึ้นจริงในเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 จากการประชุมกลุ่มได้มีความคิดเห็นไปในแนวเดียวกันกับเรื่อง Lead time และประสิทธิภาพเครื่องจักร และประสิทธิผลรวมเครื่องจักรที่ว่าด้วยสัดส่วนของ ของเสียจากการผลิตที่เกิดขึ้นจากการทดสอบนั้นยังไม่สามารถสรุปได้ 100% เนื่องจากระยะเวลาในการทดสอบสั้นเกินไป ควรจะดำเนินการทดสอบเพื่อการนำข้อมูลมาวิเคราะห์อย่างต่ำ 3 เดือนขึ้นไป

ส่วนที่ 2 แบบสำรวจความคิดเห็นจากผลสรุปเบื้องต้น

ข้อสรุป	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
1. ต้นทุนการสั่งผลิต					
2. ต้นทุนคลังสินค้า					
3. ต้นทุนรวม					
4. เวลานำ (Lead time)					
5. ประสิทธิภาพเครื่องจักร					
6. ประสิทธิผลรวมเครื่องจักร					
7. ของเสียจากการผลิต					
8. นำแบบจำลองไปปฏิบัติงานจริง					

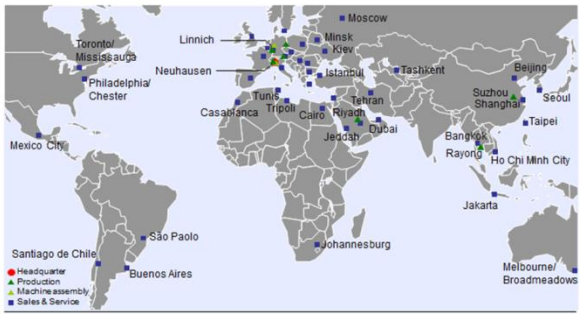
ภาคผนวก ข

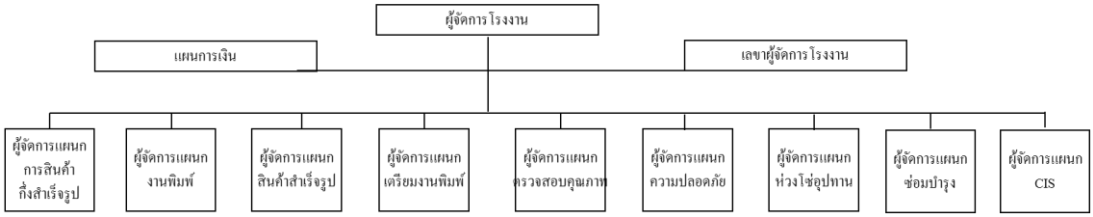
ข้อมูลโรงงานกรณีศึกษา

ข้อมูลโรงงานกรณีศึกษา

SIG Combibloc Asia Pacific South
Asian Regional Center & Sleeve Production

SIG Combibloc
Locations Worldwide

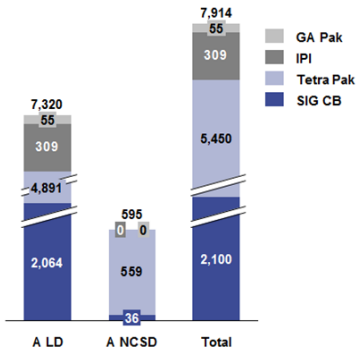




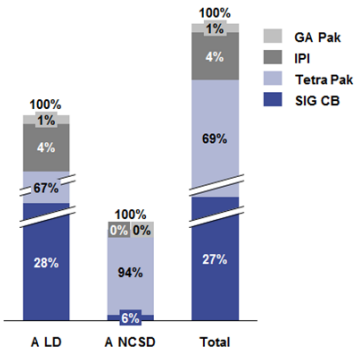
SIG Combibloc Asia Pacific South
Forging Strategic Partnerships

ข้อมูลการตลาด

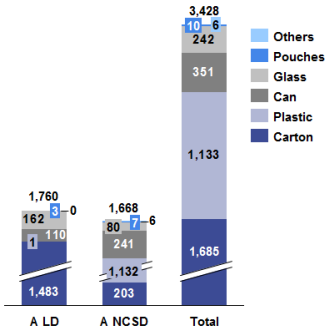
2015 A Carton Manufacturers (Mio. Unit)



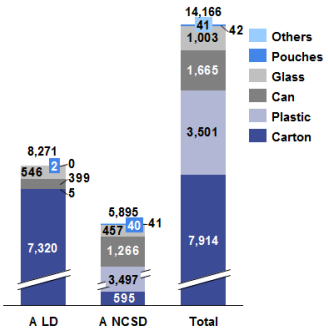
2015 A Carton Manufacturers (% Mio. Unit)



2015 All Substrates (Mio. Litre)



2015 All Substrates (Mio. Unit)



TP more agreesive in price – More NEES attempt to enter the market

AP-S – Competition update

- **Asia-Pacific as 'Must-Win Battle':** aggressive packaging materials price reduction by utilizing 'Market Support' for new product launches to combat our attack at 100% SoW and new prospective customers. Continued to switch customers into advanced, IP-protected shapes (e.g. TBA Edge/HeliCap, TPA/DreamCap, TGA) to fight NEES entry.
- Further **deployment of TFA** in **Vietnam, Indonesia, and Bangladesh;** creating tougher barrier of entry through integration (Mega Factory) and special know-how competencies (Soya, Coconut and Almond).
- Sponsored and exhibited at Thaifex 2016, first major public exhibition in trade shows since 1996. Similarly for Tokyo Pack 2016 (marked the first public exhibition since 1991). Both events featured strong push for Tetra Recart; strategy to enter into Food category and co-packing business model for SME's.
- **E3 Hyperspeed** offered to Lactasoy, Dutch Mill and Friesland Campina (€ 2.4 Mio.) has not been successful.

GREATVIEW

- GA Pack presented at **Mary Anne Dairy** (co-packer of Dumex Hi-Q) in Thailand since 2015.
- Approached **UJ/Indonesi**a over last 3-4 years with limited success
- Established an agency in **Korea**, named "Union Trading Co.,Ltd"; approaching Yeon Sai, Maeil, and Pusan dairy

IPI

- **IPI in Thailand** faced issues with major unsterility and operational performances. >20 lines installed in Thailand with approximately 300 Mio. packs (DPO, Chiang Mai Fresh Milk, Sakiew, Warichpoom). DPO Muaklek confirmed major dissatisfaction; strong intention to replace all IPI lines in 2017 with 3 SIG Combibloc High Speed lines.
- Placed 6 lines in **Bangladesh;** approaching small customers in **Vietnam and Korea (Daeseung).**

普丽盛

- **Copycat TBA/19 filler** at small local dairies (approx. 20 mn packs in Thailand's school milk).
- Launched with **Cimory in Indonesia** (yoghurt drink, TBA/S 200ml) as system supplier; filler ~40% cheaper than TP.

- 5 Lines placed in **Bangladesh.**

LAMIPAK

- Presented at **PT Heinz ABC** with approx. 8 Mio. packs (mung bean juice), no growth since 2014.
- Made some attempts to enter UJ; rejected by UJ management team.
- Recently, appointed a distributor in **Thailand**.

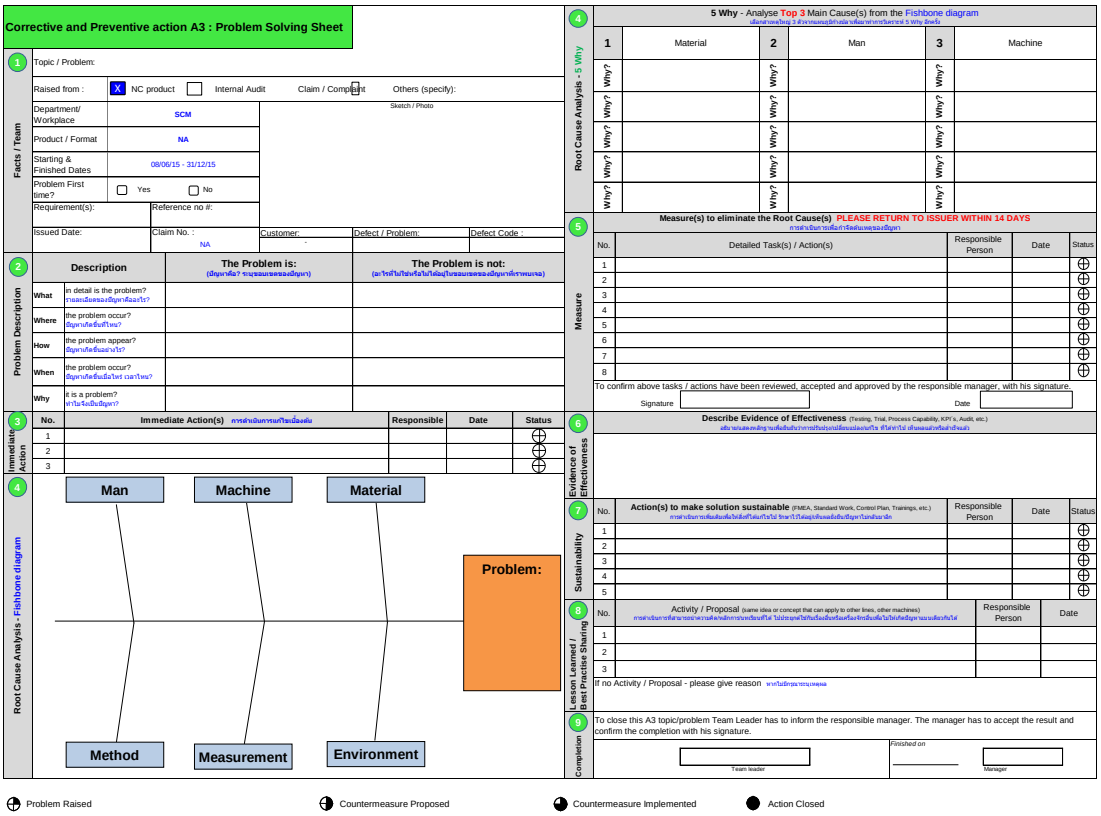
- Hanoi Milk in North Vietnam was approached by **NS-Fuji/Nippon Paper.**

- Leiwest Pak signed a contract with DPO Khon Kaen (was previously 100% TP SoW) to install 2 filling machines.

GsPak 碧海包装

- Completing trials **in IDS/Malaysia**, a co-packer, with TBA/250S on TP machine. Also, passed the trials at YHS and MMSB; awaiting further update.

แบบฟอร์มต่างๆ



Corrective and Preventive action A3 : Problem Solving Sheet

1 Facts / Team

Topic / Problem:

Raised from : [X] NC product [ ] Internal Audit [ ] Claim / Complaint [ ] Others (specify):

Sketch / Photo

Department/ Workplace	SCM
Product / Format	NA
Starting & Finished Dates	08/06/15 - 31/12/15
Problem First time?	[ ] Yes [ ] No
Requirement(s):	Reference no #:
Issued Date:	Claim No. : NA
Customer:	Defect / Problem:
	Defect Code :

2 Problem Description

Description		The Problem is: (มีปัญหาที่อะไร? ระบุขอบเขตของปัญหา)	The Problem is not: (เราไม่รู้ในข้อเท็จจริงใดๆเกี่ยวกับขอบเขตของปัญหาที่เราพบเจอ)
What	in detail is the problem? รายละเอียดของปัญหาคืออะไร?		
Where	the problem occur? ปัญหาเกิดขึ้นที่ไหน?		
How	the problem appear? ปัญหาเกิดขึ้นอย่างไร?		
When	the problem occur? ปัญหาเกิดขึ้นเมื่อไหร่ เวลาไหน?		
Why	it is a problem? ทำไมจึงเป็นปัญหา?		

3 Immediate Action

No.	Immediate Action(s) การดำเนินการแก้ไขเบื้องต้น	Responsible	Date	Status
1				
2				
3				

4 Root Cause Analysis - Fishbone diagram

4 Root Cause Analysis - 5 Why

5 Why - Analyse Top 3 Main Cause(s) from the Fishbone diagram

1	Material	2	Man	3	Machine
Why?		Why?		Why?	
Why?		Why?		Why?	
Why?		Why?		Why?	
Why?		Why?		Why?	
Why?		Why?		Why?	

5 Measure

Measure(s) to eliminate the Root Cause(s) PLEASE RETURN TO ISSUER WITHIN 14 DAYS

No.	Detailed Task(s) / Action(s)	Responsible Person	Date	Status
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

To confirm above tasks / actions have been reviewed, accepted and approved by the responsible manager, with his signature.

Signature Date

6 Evidence of Effectiveness

Describe Evidence of Effectiveness (Testing, Trial, Process Capability, KPI's, Audit, etc.)

7 Sustainability

No.	Action(s) to make solution sustainable (FMEA, Standard Work, Control Plan, Trainings, etc.)	Responsible Person	Date	Status
1				
2				
3				
4				
5				

8 Lesson Learned / Best Practice Sharing

No.	Activity / Proposal (same idea or concept that can apply to other lines, other machines)	Responsible Person	Date
1			
2			
3			

If no Activity / Proposal - please give reason

9 Completion

To close this A3 topic/problem Team Leader has to inform the responsible manager. The manager has to accept the result and confirm the completion with his signature.

Team leader

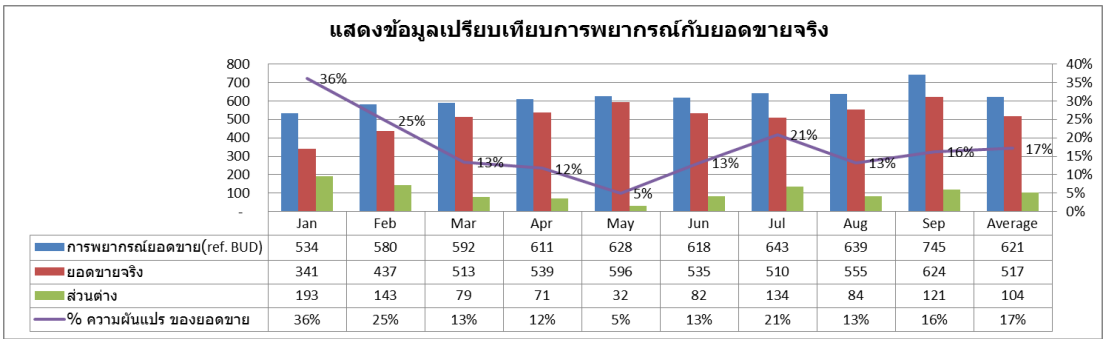
Finished on

Manager

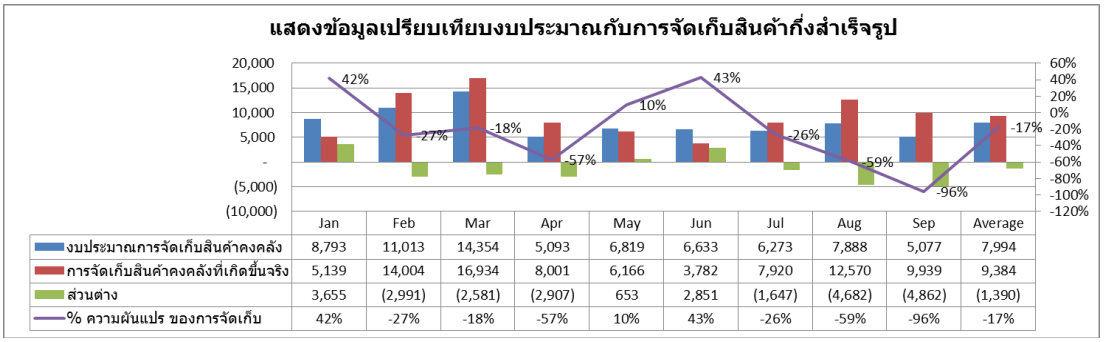
Problem Raised Countermeasure Proposed Countermeasure Implemented Action Closed

การออกแบบการวางแผนการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ			
บันทึกการประชุม ครั้งที่ ____		**วันที่ _____**	
รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม ตัวแทน			
สรุปประเด็นสำคัญ	ผู้รับผิดชอบ	สถานะ	วันครบกำหนด
ความคิดเห็นเกี่ยวกับนโยบายบริษัทฯ เกี่ยวกับการลดต้นทุน	ผู้รับผิดชอบ	สถานะ	วันครบกำหนด
การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นที่ส่งผลต่อการออกแบบการวางแผนการผลิตสำหรับสินค้ากึ่งสำเร็จรูป เป็นอย่างไร	ผู้รับผิดชอบ	สถานะ	วันครบกำหนด
การออกแบบการวางแผนการผลิต สินค้ากึ่งสำเร็จรูป	ผู้รับผิดชอบ	สถานะ	วันครบกำหนด
ผลการออกแบบการวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป	ผู้รับผิดชอบ	สถานะ	วันครบกำหนด
ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมสำหรับผู้ร่วมประชุมกลุ่ม	ผู้รับผิดชอบ	สถานะ	วันครบกำหนด

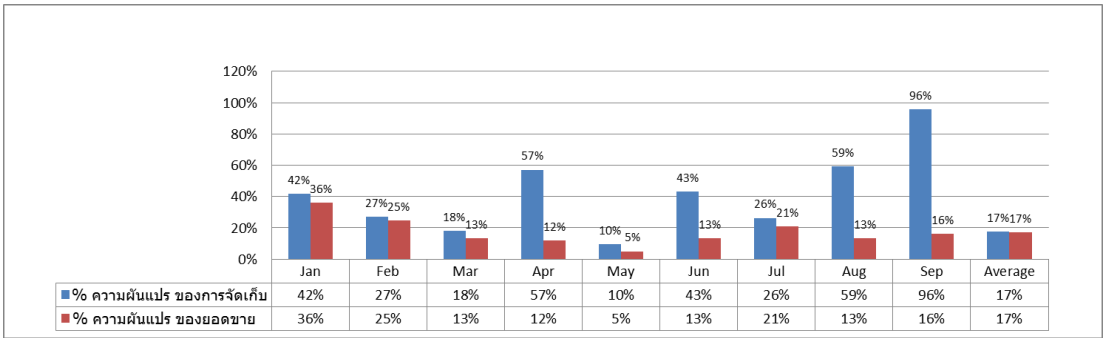
ข้อมูลการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล



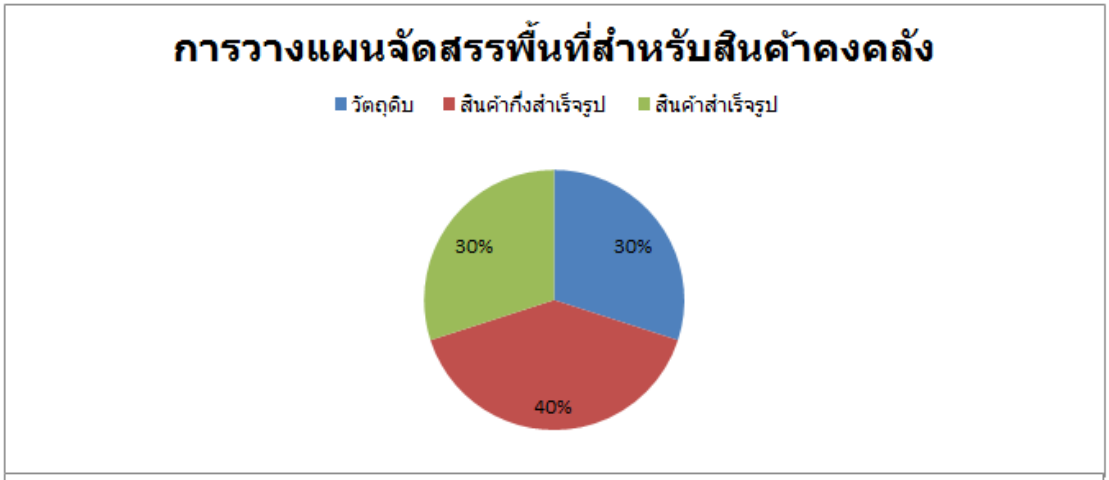
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Average
การพยากรณ์ยอดขาย(ref. BUD)	534	580	592	611	628	618	643	639	745	621
ยอดขายจริง	341	437	513	539	596	535	510	555	624	517
ส่วนต่าง	193	143	79	71	32	82	134	84	121	104
% ความผันแปร ของยอดขาย	36%	25%	13%	12%	5%	13%	21%	13%	16%	17%

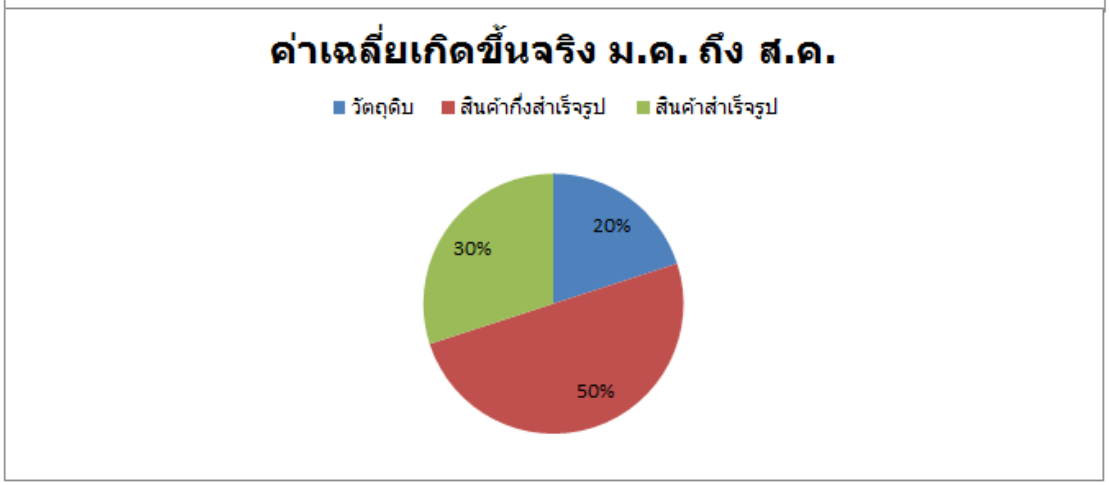


	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Average
งบประมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลัง	8,793	11,013	14,354	5,093	6,819	6,633	6,273	7,888	5,077	7,994
การจัดเก็บสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริง	5,139	14,004	16,934	8,001	6,166	3,782	7,920	12,570	9,939	9,384
ส่วนต่าง	3,655	(2,991)	(2,581)	(2,907)	653	2,851	(1,647)	(4,682)	(4,862)	(1,390)
% ความผันแปร ของการจัดเก็บ	42%	-27%	-18%	-57%	10%	43%	-26%	-59%	-96%	-17%



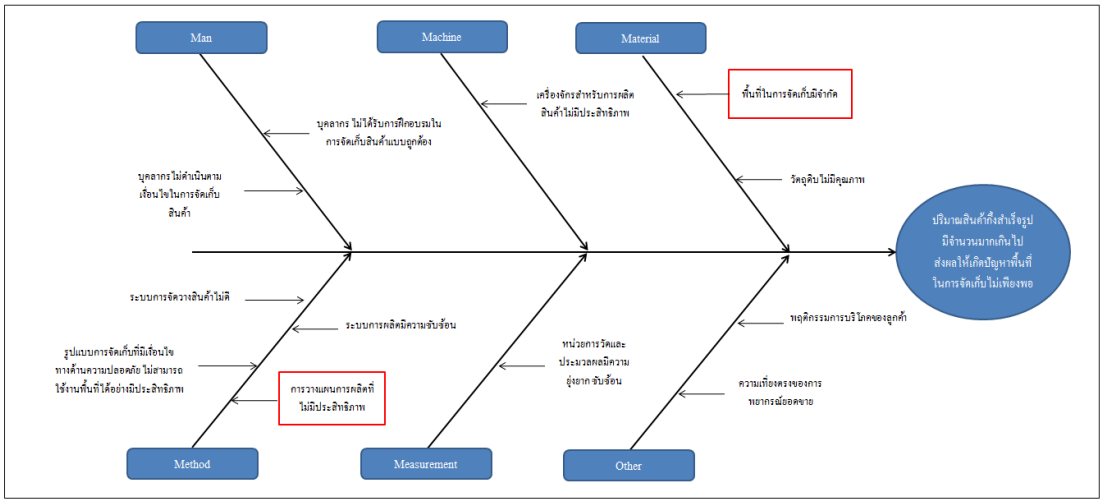
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Average
% ความผันแปร ของการจัดเก็บ	42%	27%	18%	57%	10%	43%	26%	59%	96%	17%
% ความผันแปร ของยอดขาย	36%	25%	13%	12%	5%	13%	21%	13%	16%	17%





5 Why - Analyse **Top 3** Main Cause(s) from the Fishbone diagram เลือกสาเหตุใหญ่ ที่เกี่ยวกับงานวางแผนการผลิตจากแผนภูมิก้างปลาเพื่อมาทำการวิเคราะห์ 5 Why อีกครั้ง	
สาเหตุ	การวางแผนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ
Why?	การพยากรณ์ยอดขายมีความแม่นยำน้อย
Why?	ลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงคำสั่งซื้อบ่อย
Why?	ลูกค้าต้องการควบคุมสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับที่ต่ำ
Why?	ลูกค้าต้องการลดต้นทุนค่าใช้จ่าย
Why?	ลูกค้าต้องการกำไรสูงสุดจากการประกอบการ

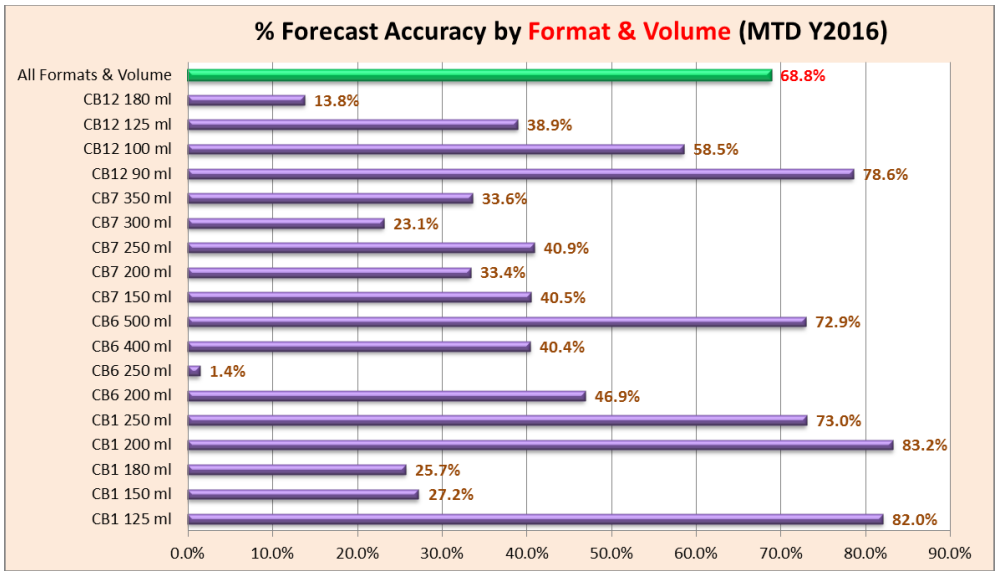
5 Why - Analyse **Top 3** Main Cause(s) from the Fishbone diagram เลือกสาเหตุใหญ่ ที่เกี่ยวกับงานคลังสินค้าแผนภูมิก้างปลาเพื่อมาทำการวิเคราะห์ 5 Why อีกครั้ง	
สาเหตุ	**พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จรูปมีจำกัด**
Why?	บริษัทต้องการควบคุมปริมาณสินค้าคงคลัง
Why?	บริษัทต้องการควบคุมค่าใช้จ่ายจากการจัดเก็บสินค้าคงคลังไม่ให้มีมากเกินไป
Why?	เพื่อลดต้นทุน
Why?	เพื่อสามารถลดราคาให้กับลูกค้า ตอบสนองความต้องการลูกค้า
Why?	เพื่อเพิ่มส่วนแบ่งการตลาด และแข่งขันในตลาดได้

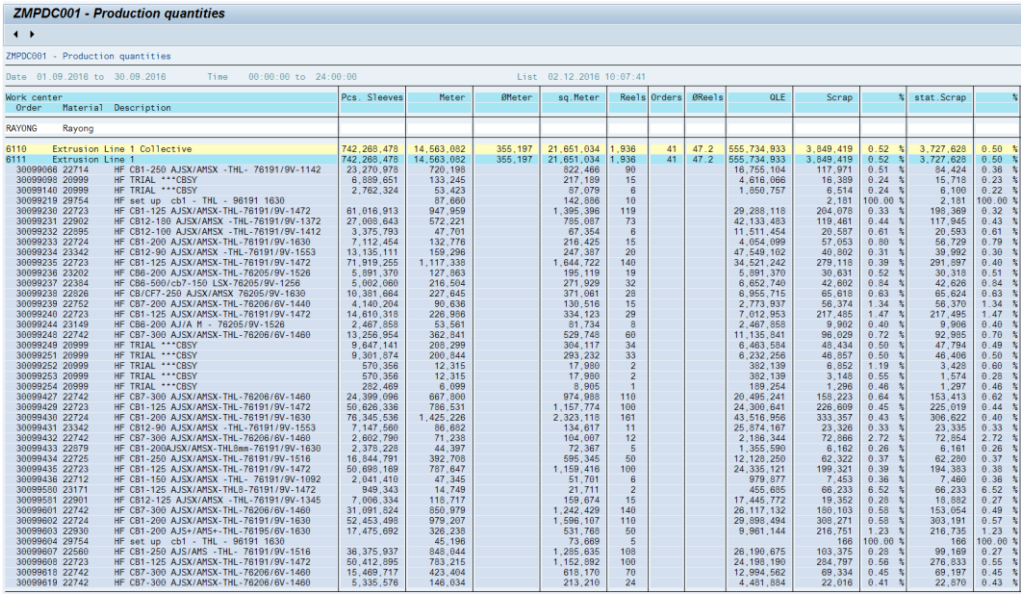


			511	140	154	217	-
Start to implement: Sep'16			Sep'16				
Item No	Material No.	Format & Volume	Total	1st production	2nd production	3rd production	4th production
1	22558	CB1-125 ml	-	-	-	-	-
2	22723	CB1-125 ml	326	140	139	47	-
3	22559	CB1-200 ml	-	-	-	-	-
4	22930	CB1-200 ml	-	-	-	-	-
5	22724	CB1-200 ml	15	-	15	-	-
6	22560	CB1-250 ml	-	-	-	-	-
7	22725	CB1-250 ml	-	-	-	-	-
8	22849	CB7-300 ml	-	-	-	-	-
9	22742	CB7-300 ml	170	-	-	170	-

		511	140	154	217	-
		Sep'16				
Format & Volume	Total	1st production	2nd production	3rd production	4th production	
CB1-125 ml	326	140	139	47	-	
CB1-200 ml	15	-	15	-	-	
CB1-250 ml	-	-	-	-	-	
CB7-300 ml	170	-	-	170	-	

Forecast Accuracy by	MTD @Y2016	201601	201602	201603	201604	201605	201606	201607	201608	201609	201610
Forecast Accuracy by "Format"	75%	16%	53%	57%	76%	79%	85%	90%	91%	86%	87%
Forecast Accuracy by "Format & Volume"	69%	14%	45%	48%	75%	76%	81%	75%	89%	73%	82%
Forecast Accuracy by "Country"	63%	10%	52%	44%	69%	76%	73%	62%	58%	80%	78%
Forecast Accuracy by "Customer"	39%	0%	25%	23%	32%	58%	49%	42%	43%	53%	51%
Forecast Accuracy by "Customer & Format"	36%	0%	14%	14%	32%	54%	48%	38%	42%	53%	51%
Forecast Accuracy by "Customer & Format & Volume"	29%	0%	5%	1%	26%	43%	40%	35%	38%	47%	49%





ZMPDC001 - Production quantities

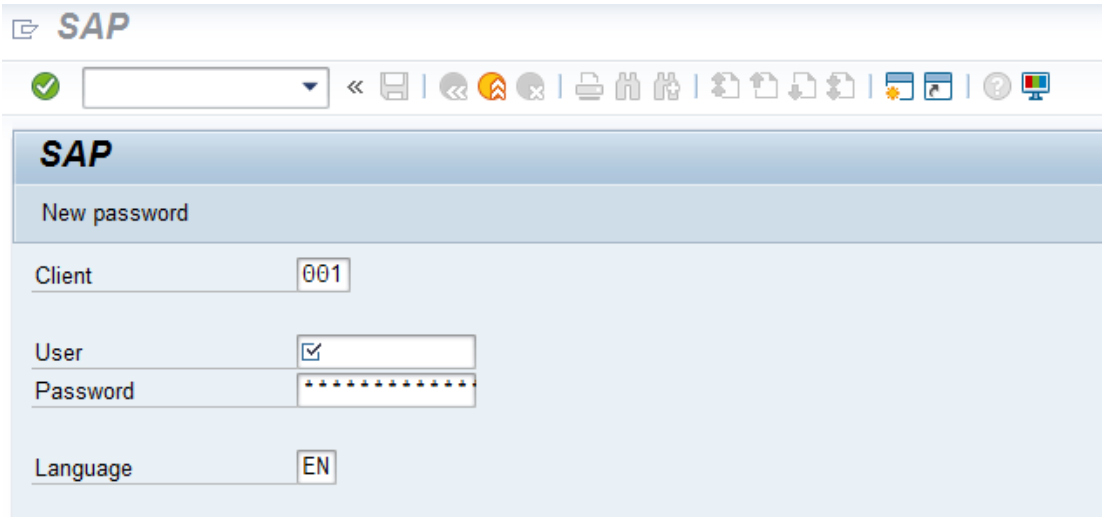
ZMPDC001 - Production quantities

Date 01.09.2016 to 30.09.2016 Time 00:00:00 to 24:00:00 List 02.12.2016 10:07:41

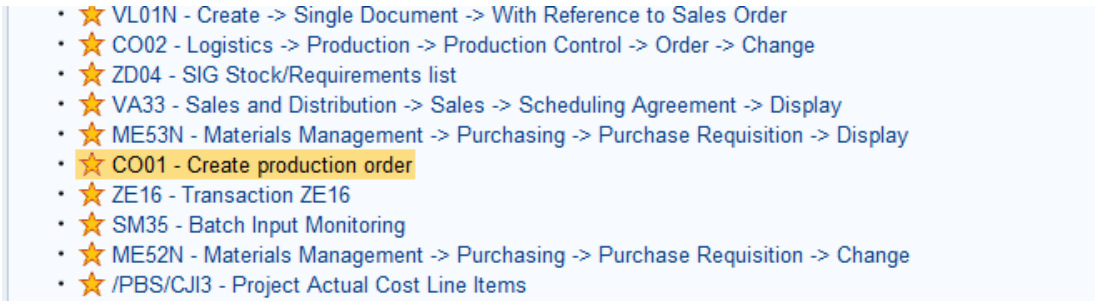
Work center / Order	Material	Description	Pcs. Sleeves	Meter	ØMeter	sq.Meter	Reels	Orders	ØReels	QLE	Scrap	%	stat.Scrap	%
RAYONG	Rayong													
6110		Extrusion Line 1 Collective	742,268,478	14,563,082	355,197	21,651,034	1,936	41	47.2	555,734,933	3,849,419	0.52 %	3,727,628	0.50 %
6111		Extrusion Line 1	742,268,478	14,563,082	355,197	21,651,034	1,936	41	47.2	555,734,933	3,849,419	0.52 %	3,727,628	0.50 %
30099066	22714	HF CB1-250 AJSX/AMSX -THL- 76191/9V-1142	23,270,978	720,198		822,466	90			16,755,104	117,971	0.51 %	84,424	0.36 %
30099098	20999	HF TRIAL ***CBSY	6,889,651	133,245		217,189	15			4,616,066	16,389	0.24 %	15,718	0.23 %
30099140	20999	HF TRIAL ***CBSY	2,762,324	53,423		87,079	6			1,850,757	6,514	0.24 %	6,100	0.22 %
30099219	29754	HF set up cb1 - THL - 98191 1630		87,660		142,886	10				2,101	100.00 %	2,101	100.00 %
30099230	22723	HF CB1-125 AJSX/AMSX-THL-76191/9V-1472	61,016,913	947,959		1,395,396	119			29,288,118	204,078	0.33 %	198,389	0.32 %
30099231	22902	HF CB12-180 AJSX/AMSX -THL-76191/9V-1372	27,008,643	572,221		785,087	73			42,133,483	119,461	0.44 %	117,945	0.43 %
30099232	22895	HF CB12-100 AJSX/AMSX -THL-76191/9V-1412	3,375,793	47,701		67,354	6			11,511,454	20,587	0.61 %	20,593	0.61 %
30099233	22724	HF CB1-200 AJSX/AMSX-THL-76191/9V-1630	7,112,454	132,776		216,425	15			4,054,099	57,053	0.80 %	56,729	0.79 %
30099234	23342	HF CB12-90 AJSX/AMSX -THL-76191/9V-1553	13,135,111	159,296		247,387	20			47,549,102	40,802	0.31 %	39,992	0.30 %
30099235	22723	HF CB1-125 AJSX/AMSX-THL-76191/9V-1472	71,919,255	1,117,338		1,644,722	140			34,521,242	279,118	0.39 %	291,897	0.40 %
30099236	23202	HF CB6-200 AJSX/AMSX-THL-76205/9V-1526	5,891,370	127,863		195,119	19			5,891,370	30,631	0.52 %	30,318	0.51 %
30099237	22384	HF CB6-500/cb7-150 LSX-76205/9V-1258	5,062,060	216,504		271,929	32			6,652,749	42,602	0.64 %	42,626	0.64 %
30099238	22826	HF CB/CF7-250 AJSX/AMSX 76205/9V-1630	10,381,664	227,645		371,061	28			6,955,715	65,618	0.63 %	65,624	0.63 %
30099239	22752	HF CB7-200 AJSX/AMSX-THL-76206/6V-1440	4,140,204	90,636		130,516	15			2,773,937	56,374	1.34 %	56,370	1.34 %
30099240	22723	HF CB1-125 AJSX/AMSX-THL-76191/9V-1472	14,610,318	226,996		334,123	29			7,012,953	217,485	1.47 %	217,495	1.47 %
30099244	23149	HF CB6-200 AJ/A M - 76205/9V-1526	2,467,858	53,561		81,734	8			2,467,858	9,902	0.40 %	9,906	0.40 %
30099248	22742	HF CB7-300 AJSX/AMSX-THL-76206/6V-1460	13,256,954	362,841		529,748	60			11,135,841	96,029	0.72 %	92,985	0.70 %
30099249	20999	HF TRIAL ***CBSY	9,647,141	208,299		304,117	34			6,463,584	48,434	0.50 %	47,794	0.49 %
30099251	20999	HF TRIAL ***CBSY	9,301,874	200,844		293,232	33			6,232,256	46,857	0.50 %	46,406	0.50 %
30099252	20999	HF TRIAL ***CBSY	570,356	12,315		17,980	2			382,139	6,852	1.19 %	3,429	0.60 %
30099253	20999	HF TRIAL ***CBSY	570,356	12,315		17,980	2			382,139	3,148	0.55 %	1,574	0.28 %
30099254	20999	HF TRIAL ***CBSY	282,469	6,099		8,905	1			189,254	1,296	0.46 %	1,297	0.46 %
30099427	22742	HF CB7-300 AJSX/AMSX-THL-76206/6V-1460	24,399,096	667,800		974,988	110			20,495,241	158,223	0.64 %	153,413	0.62 %
30099429	22723	HF CB1-125 AJSX/AMSX-THL-76191/9V-1472	50,626,336	786,531		1,157,774	100			24,300,641	226,609	0.45 %	225,019	0.44 %
30099430	22724	HF CB1-200 AJSX/AMSX-THL-76191/9V-1630	76,345,536	1,425,226		2,323,118	161			43,516,956	333,357	0.43 %	306,622	0.40 %
30099431	23342	HF CB12-90 AJSX/AMSX -THL-76191/9V-1553	7,147,560	86,682		134,617	11			25,874,167	23,326	0.33 %	23,335	0.33 %
30099432	22742	HF CB7-300 AJSX/AMSX-THL-76206/6V-1460	2,862,790	71,238		104,007	12			2,158,344	72,866	2.72 %	72,554	2.72 %
30099433	22879	HF CB1-200AJSX/AMSX-THL8mm-76191/9V-1630	2,378,228	44,397		72,367	5			1,355,590	6,162	0.26 %	6,161	0.26 %
30099434	22725	HF CB1-250 AJSX/AMSX-THL-76191/9V-1516	16,844,791	392,708		595,345	50			12,128,250	62,322	0.37 %	62,280	0.37 %
30099435	22723	HF CB1-125 AJSX/AMSX-THL-76191/9V-1472	50,698,169	787,647		1,159,416	100			24,335,121	199,321	0.39 %	194,383	0.38 %
30099436	22712	HF CB1-150 AJSX/AMSX -THL- 76191/9V-1092	2,041,410	47,345		51,701	6			979,877	7,453	0.38 %	7,480	0.38 %
30099580	23171	HF CB1-125 AJSX/AMSX-THL8-76191/9V-1472	949,343	14,749		21,711	2			455,685	66,233	6.52 %	66,233	6.52 %
30099581	22901	HF CB12-125 AJSX/AMSX -THL-76191/9V-1345	7,006,334	118,717		159,674	15			17,445,772	19,352	0.28 %	18,882	0.27 %
30099601	22742	HF CB7-300 AJSX/AMSX-THL-76206/6V-1460	31,091,824	850,979		1,242,429	140			26,117,132	180,103	0.58 %	153,054	0.49 %
30099602	22724	HF CB1-200 AJSX/AMSX-THL-76191/9V-1630	52,453,498	979,207		1,596,167	110			29,898,494	308,271	0.58 %	303,191	0.57 %
30099603	22930	HF CB1-200 AJS+/AMS+-THL-76195/6V-1630	17,475,692	326,238		531,768	50			9,961,144	216,751	1.23 %	216,735	1.23 %
30099604	29754	HF set up cb1 - THL - 98191 1630		45,196		73,669	5				166	100.00 %	166	100.00 %
30099607	22560	HF CB1-250 AJS/AMS -THL- 76191/9V-1516	36,375,937	845,044		1,285,635	108			26,190,675	103,375	0.28 %	99,189	0.27 %
30099608	22723	HF CB1-125 AJSX/AMSX-THL-76191/9V-1472	50,412,895	783,215		1,152,892	100			24,198,190	284,797	0.56 %	276,833	0.55 %
30099618	22742	HF CB7-300 AJSX/AMSX-THL-76206/6V-1460	15,469,717	423,404		618,170	70			12,994,562	69,334	0.45 %	69,197	0.45 %
30099619	22742	HF CB7-300 AJSX/AMSX-THL-76206/6V-1460	5,335,576	146,034		213,210	24			4,481,884	22,016	0.41 %	22,870	0.43 %

ขั้นตอนการปล่อยงานในโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับงานวางแผนการผลิต

1. การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAP สำหรับการปล่อยงานวางแผนการผลิตสำหรับโรงงานใช้รุ่น GL3 ฝ่ายวางแผนการผลิตเข้าสู่ระบบ SAP ตามภาพตัวอย่างด้านล่างนี้



2. เลือกใช้เมนูสำหรับการการปล่อยงานวางแผนการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ได้แก่ เมนู CO01-Create production order ตามภาพตัวอย่างด้านล่างนี้



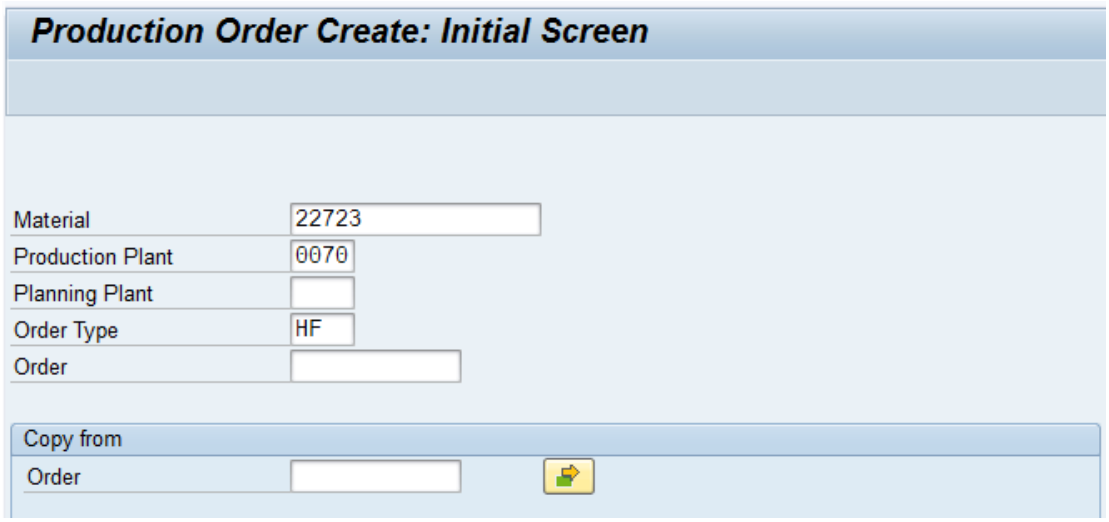
3. ใส่ข้อมูลดังต่อไปนี้

Material ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับชนิดสินค้า

Production Plant ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับรหัสของสถานที่ตั้งของโรงงาน ซึ่งสำหรับโรงงานที่จังหวัดระยอง คือ 0070

Order Type ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของการผลิตสินค้า ซึ่งประเภทของการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป ได้แก่ HF

หลังจากใส่ข้อมูลครบถ้วนกด Enter เพื่อเข้าสู่การใส่รายละเอียดสำหรับการปล่อยงานถัดไป ดังแสดงตามภาพตัวอย่างด้านล่างนี้

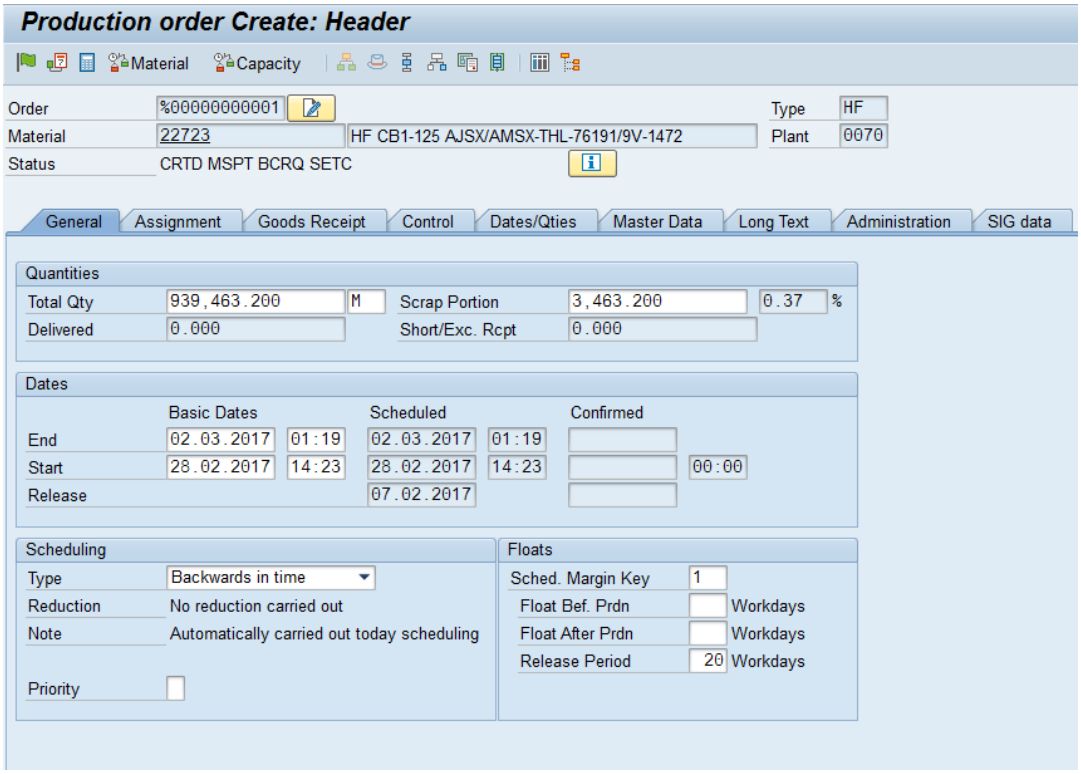


4. ใส่ข้อมูลรายละเอียดสำหรับการผลิตดังต่อไปนี้

Total Qty ได้แก่ ปริมาณรวมสำหรับการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปมีหน่วยเป็นเมตร

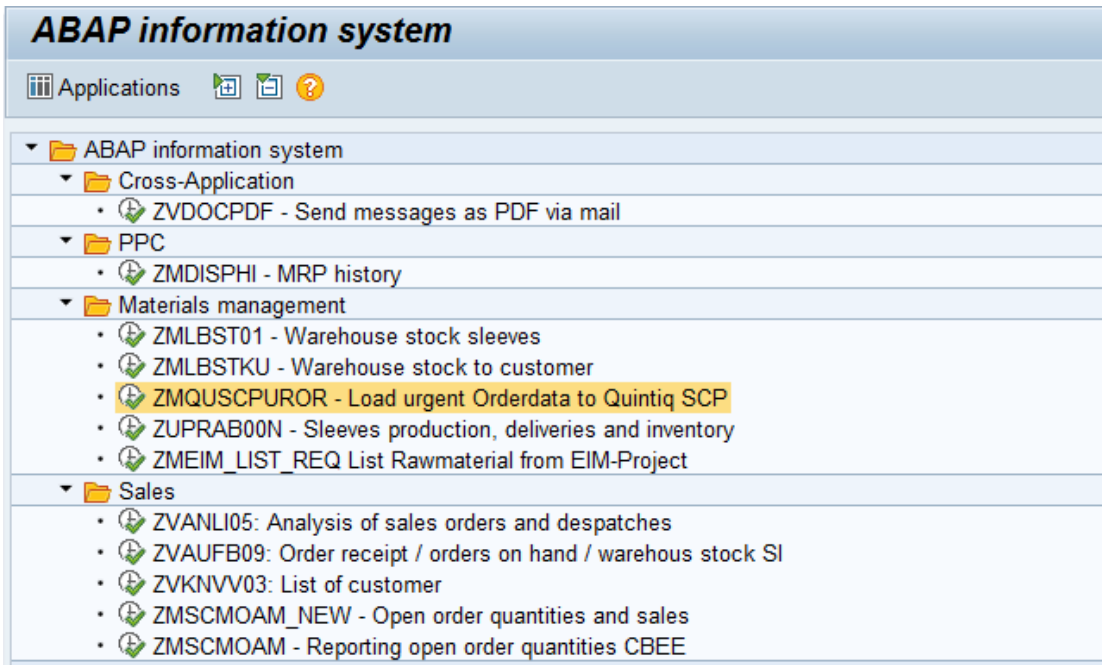
Start date ได้แก่ วันที่ที่คาดการณ์สำหรับการเริ่มต้นผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูป

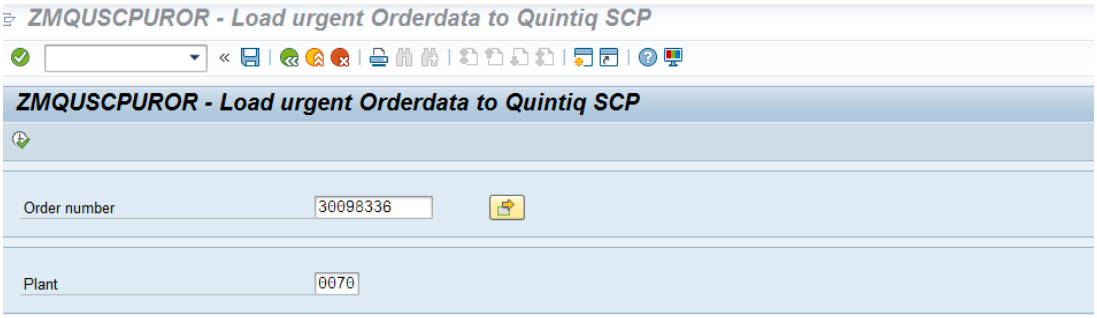
หลังจากใส่ข้อมูลครบถ้วนกด Enter ระบบจะดำเนินการคำนวณเพื่อแจ้งหมายเลขสำหรับการสั่งผลิตต่อไป ดังแสดงตามภาพตัวอย่างด้านล่างนี้



หลังจากการดำเนินการปล่อยงานแล้วได้หมายเลขงานสำหรับการวางแผนการผลิตแล้ว หน่วยงานวางแผนการผลิตจะต้องทำการโหลดคำสั่งการผลิตเข้าไปในระบบการวางแผนการผลิตต่อไป

5. เลือกใช้เมนูสำหรับการโหลดคำสั่งการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปเพื่อเข้าสู่โปรแกรมสำหรับงานวางแผนการผลิต ได้แก่ เมนู ZMQUSCPUROR-Load urgent Orderdata to Quintiq SCP ตามภาพตัวอย่างด้านล่างนี้

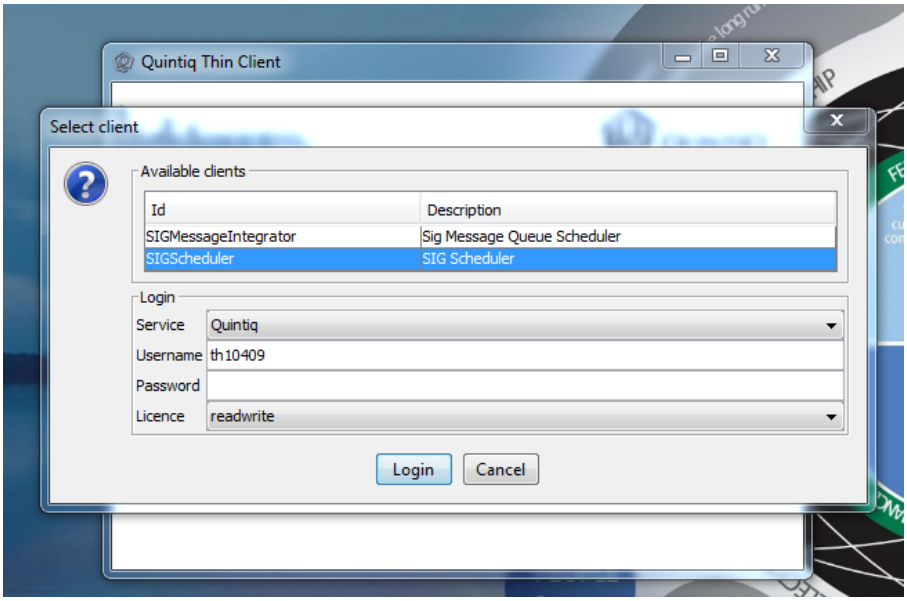




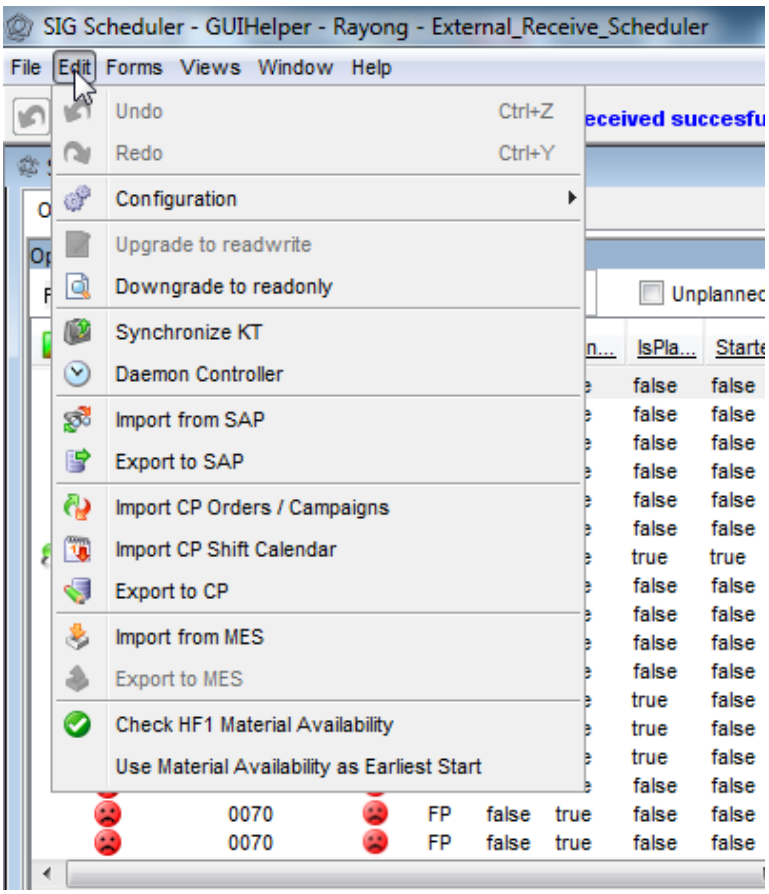
เมื่อโหลดข้อมูลเกี่ยวกับคำสั่งการผลิตเรียบร้อยแล้วหน่วยงานวางแผนการผลิตจะต้องเข้าโปรแกรมสำเร็จรูป Quintiq สำหรับการจัดเรียงคำสั่งการผลิตดังนี้

ภาพแสดงโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับงานวางแผนการผลิต

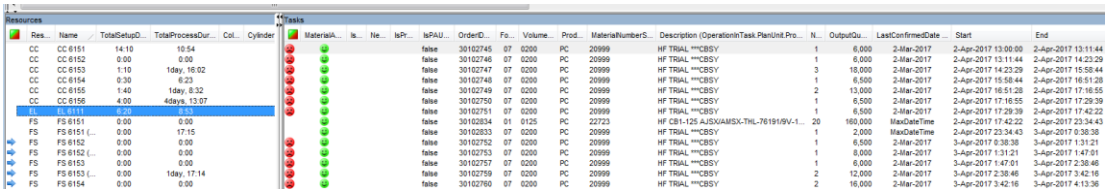
6. หน่วยงานวางแผนการผลิตจะต้องเข้าสู่ระบบ ตามภาพด้านล้างนี้



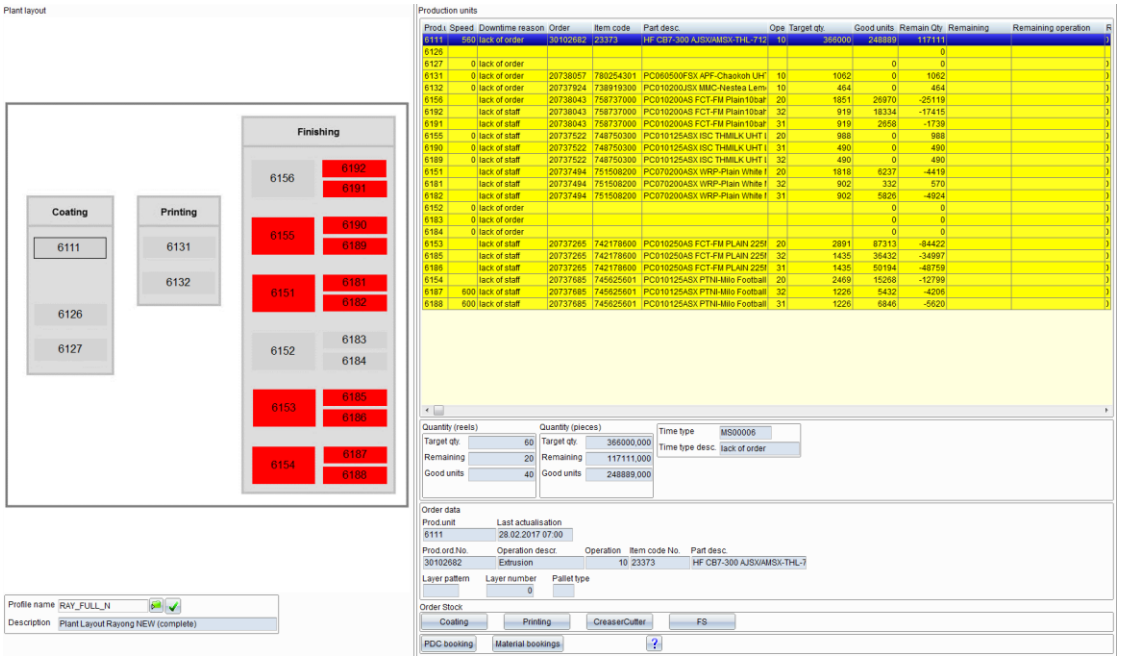
7. ให้เลือกเมนู Edit > Import from SAP



8. คำสั่งการผลิตจะโหลดเข้ามาอยู่ระบบ ในหน้าต่างรอการวางแผน หน่วยงานวางแผนการผลิตดำเนินการย้ายงานไปเข้าลำดับการผลิตตามที่ได้ตกลงไว้กับหน่วยงานฝ่ายผลิตและหน่วยงานซ่อมบำรุง



หลังจากที่หน่วยงานวางแผนการผลิตเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ลำดับคำสั่งการผลิตสินค้ากึ่งสำเร็จรูปจะไปปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานผลิต ตามลำดับดังภาพตัวอย่างด้านล่าง



หลังจากที่ข้อมูลได้ปรากฏบนหน้าจอการทำงานของหน่วยงานผลิตเรียบร้อยแล้ว หน่วยงานวางแผนการผลิตจะดำเนินการแจ้งให้ทุกแผนกที่เกี่ยวข้องรับทราบเกี่ยวกับลำดับคำสั่งการผลิตอย่างเป็นทางการด้วยการปริ้นเอกสารลำดับคำสั่งการผลิตจากโปรแกรมสำเร็จรูปข้างต้นเพื่อนำไปให้หัวหน้าหน่วยงานวางแผนการผลิตอนุมัติ และส่งให้ทุกท่านทราบด้วยการสื่อสารผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (อีเมล์)

From: Chayanid Tumrungkittikul
To: Rangsan Khumsrisang; ⊞ **CBAS Extrusion**; Netpatcha Kaewmanee; Krit Wicheanwan; Kritsada Yingyong; Kristsada Tubthong; Thanitchai Nalinee Srijaroenpramong; Paiboon Nontapa; ⊞ **CBAS Plant Maintenance**
Cc: Parichart Plienchoei; Rungsima Thanormsingha; Ekasit Kunastitchai
Subject: Schedule laminated plan for Extrusion on January 14-22, 2017

Message 11012017142810-0001.pdf (45 KB)

Dear All,

Please kindly find enclosed schedule laminated plan for extrusion on January 14-22, 2017 as attached.

Regards,
Chayanid

Semi Finished material plan on January 14-22, 2017
Rev. 00

OrderIDShort	MaterialNu	Description (OperationInTask.PlanUnit.Product.DefaultMaterialDescripti			Start	End	RBMaterialShort (Operat	ReasonSetupDura	Board status	Aul staus	Remark
30101851	23246	HF CB6-200 AJSX/AMSX-76205/9V-1526	12	78,646	14-01-17 7:15	14-01-17 10:29	10708	11271			
30101852	22882	HF CB6-400/cb7-300 AJSX - 76205/9V-1460	5	35,500	14-01-17 10:29	14-01-17 12:19	10398	11162	Width Change		
30101854	22679	HF CB6-400 AJSX - THL - 76205/9V-1460	12	78,646	14-01-17 12:19	14-01-17 14:53	10398	11162			
30101855	23201	HF CB6-500 AJSX/AMSX-THL-76205/9V-1256	8	56,800	14-01-17 14:53	14-01-17 17:45	10334	11158	Width Change		
30101856	22384	HF CB6-500/cb7-150 LSX-76205/9V-1256	20	135,238	14-01-17 17:45	14-01-17 22:10	10334	11158			
30101858	22634	HF CB6-500/CB7-150 AJ/AM -76205/9V-1256	20	135,238	14-01-17 22:10	15-01-17 2:36	10334	11158			
30101859	22877	HF CB1-180 AJSX/AMSX-THL-76191/9V-1520	6	48,600	15-01-17 2:36	15-01-17 5:11	10654	11218	Width Change		Unique
30101860	22982	HF CB1-180AJSX/AMSX THL 76191/9V-1230	7	55,300	15-01-17 5:11	15-01-17 7:59	10590	11151	Width Change		CBOB
30101861	22826	HF CB/CF7-250 AJSX/AMSX 76205/9V-1630	18	145,800	15-01-17 7:59	15-01-17 13:44	10396	11138	Width Change		
30101862	22741	HF CB7-250 AJSX/AMSX-THL-76206/6V-1630	10	61,000	15-01-17 13:44	15-01-17 15:44	10618	11138			Unique
30101863	22730	HF CB1-150 AJSX/AMSX -THL-76191/9V-1630	14	124,600	15-01-17 15:44	15-01-17 19:47	10580	11138			
30101864	22895	HF CB12-100 AJSX/AMSX -THL-76191/9V-1412	4	31,200	15-01-17 19:47	15-01-17 21:48	10659	11223	Width Change		
30101865	22901	HF CB12-125 AJSX/AMSX -THL-76191/9V-1345	30	234,000	15-01-17 21:48	16-01-17 6:06	10661	11225	Width Change		
30101866	22560	HF CB1-250 AJS/AMS -THL- 76191/9V-1516	60	470,323	16-01-17 6:06	16-01-17 22:24	10582	11164	Width Change		
30101867	22725	HF CB1-250 AJSX/AMSX-THL-76191/9V-1516	70	551,249	16-01-17 22:24	17-01-17 16:20	10582	11164			
30101868	22742	HF CB7-300 AJSX/AMSX-THL-76206/6V-1460	20	122,000	17-01-17 16:20	17-01-17 20:59	10619	11162	Width Change		
30101869	23378	HF CB1-125 AJSX/AMSX-THL-71193/6V-1472	45	290,543	17-01-17 20:59	18-01-17 7:07	10017	11163	Width Change	66992=18 Inv#I16WHAK04245 SIG 11.01 , 66993=18 Inv#I16WHAK04243 SIG 11.01 , 66994=9 Inv#I16WHAK04270 SIG 11.01	DPO G4
30101870	22723	HF CB1-125 AJSX/AMSX-THL-76191/9V-1472	50	397,058	18-01-17 7:07	18-01-17 20:02	10581	11163		65845, 65846, 65856, 65924 = 41, 66635 = 264 Inv#18377-6520 SIG 10.01	
30101871	23168	HF CB12-180 AJSX/AMSX -THL-76199/6V-1372	3	18,000	18-01-17 20:02	18-01-17 21:17	10718	11226	Width Change		
30101872	22902	HF CB12-180 AJSX/AMSX -THL-76191/9V-1372	50	397,959	18-01-17 21:17	19-01-17 10:16	10662	11226			
30101873	23379	HF CB1-200 AJSX/AMSX-THL-71193/6V-1630	52	336,724	19-01-17 10:16	19-01-17 22:13	10020	11138	Width Change	66617=9 Inv#I16WAK04241 SIG 11.01 , 66987=35 Inv#I16WHAK04242 SIG 11.01 , 66988=18 Inv#I16WHK04271 SIG 11.01 , 66989 = 18 Inv#I16WHAK04272 SIG 11.01	DPO G4
30101874	22724	HF CB1-200 AJSX/AMSX-THL-76191/9V-1630	66	587,400	19-01-17 22:13	20-01-17 17:20	10580	11138			
30101875	22752	HF CB7-200 AJSX/AMSX-THL-76206/6V-1440	10	61,000	20-01-17 17:20	20-01-17 20:20	10617	11161	Width Change		
30101876	22709	HF CB1-125 AJSX/AMSX -THL- 76191/9V-1230	62	489,800	20-01-17 20:20	21-01-17 13:16	10590	11151	Width Change		CBOB
30101877	23208	HF CB6-250 AJSX/AMSX-THL-76205/9V-1405	8	54,400	21-01-17 13:16	21-01-17 16:03	10707	11272	Width Change	63715 = 39903, 66927=103526 Inv#201612270372	
30101878	22712	HF CB1-150 AJSX/AMSX -THL- 76191/9V-1092	56	442,400	21-01-17 16:03	22-01-17 7:26	10579	11150	Width Change	66194, 66412 = 113072, 66551=898718 Inv#201611300444	CBOB

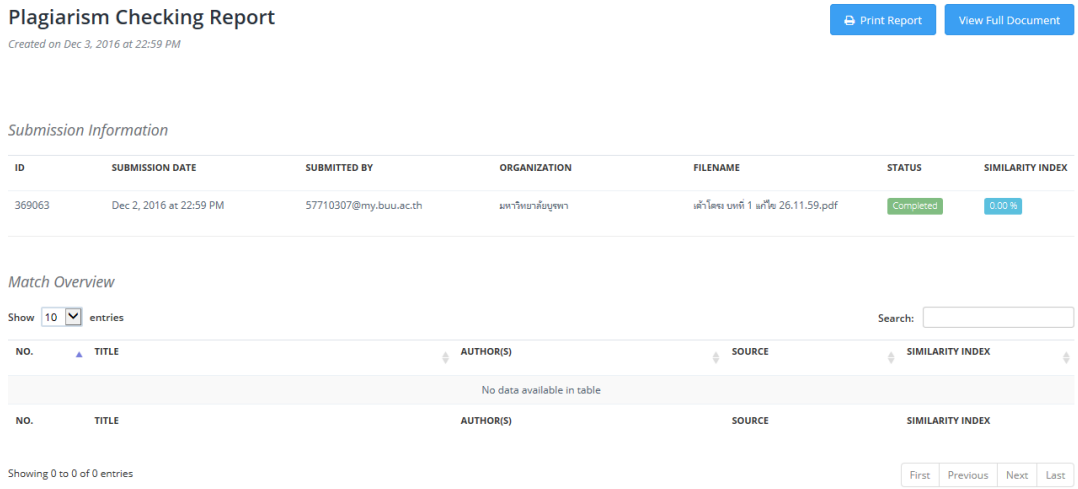
APPROVAL BY : Supattra
ISSUED BY : Chayanid
DATE OF ISSUE : 11/01/17
SIG Combibloc

ภาคผนวก ค

ผลการตรวจสอบอักขราวิสุทธิ์

ผลการตรวจสอบอักขราวิสุทธิ์

บทที่ 1



Plagiarism Checking Report

Created on Dec 3, 2016 at 22:59 PM

Print Report | View Full Document

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
369063	Dec 2, 2016 at 22:59 PM	57710307@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	เค้าโครง บทที่ 1 แก้ไข 26.11.59.pdf	Completed	0.00 %

Match Overview

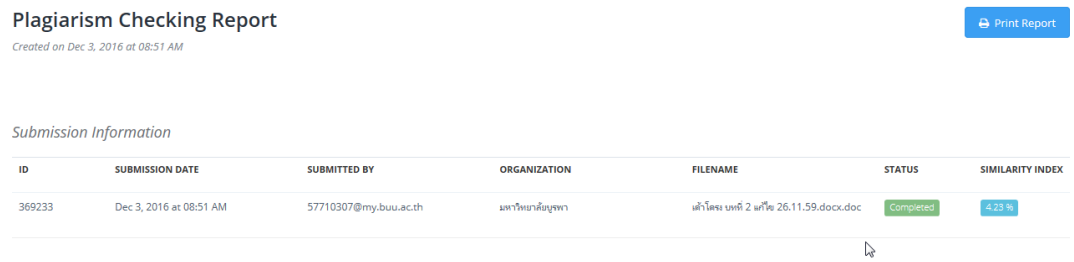
Show 10 entries Search:

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
No data available in table				

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX

Showing 0 to 0 of 0 entries First Previous Next Last

บทที่ 2



Plagiarism Checking Report

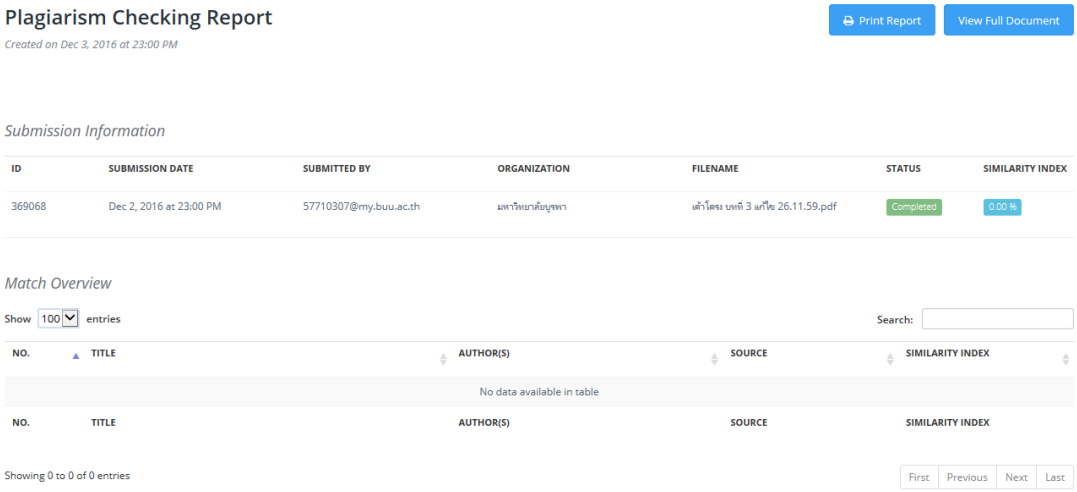
Created on Dec 3, 2016 at 08:51 AM

Print Report

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
369233	Dec 3, 2016 at 08:51 AM	57710307@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	เค้าโครง บทที่ 2 แก้ไข 26.11.59.docx.doc	Completed	4.23 %

บทที่ 3



Plagiarism Checking Report

Created on Dec 3, 2016 at 23:00 PM

Print Report | View Full Document

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
369068	Dec 2, 2016 at 23:00 PM	57710307@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	เค้าโครง บทที่ 3 แก้ไข 26.11.59.pdf	Completed	0.00 %

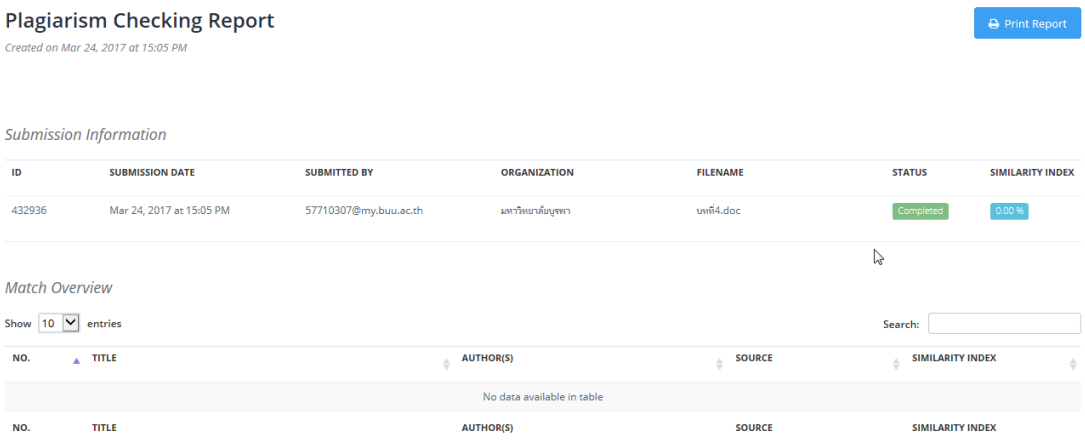
Match Overview

Show 100 entries Search:

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
No data available in table				
NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX

Showing 0 to 0 of 0 entries First Previous Next Last

บทที่ 4



Plagiarism Checking Report

Created on Mar 24, 2017 at 15:05 PM

Print Report

Submission Information

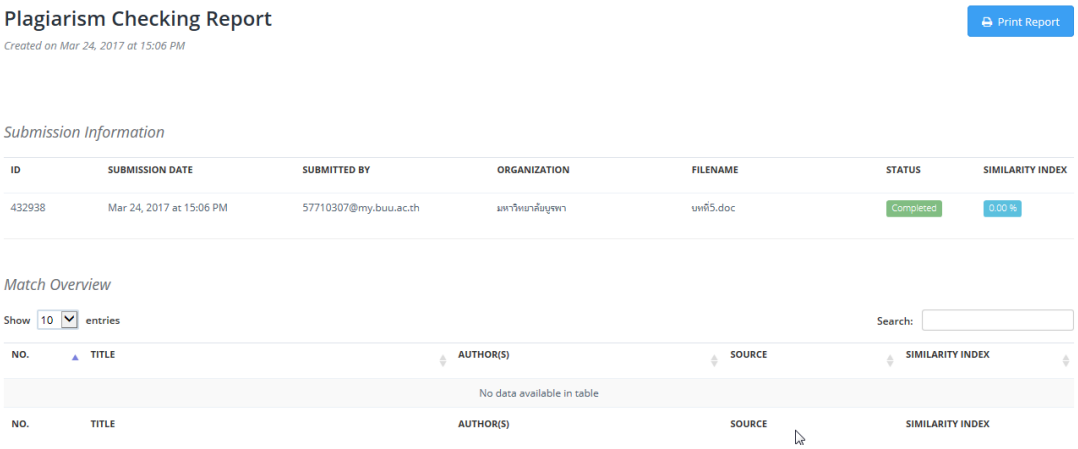
ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
432936	Mar 24, 2017 at 15:05 PM	57710307@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	บทที่4.doc	Completed	0.00 %

Match Overview

Show 10 entries Search:

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
No data available in table				
NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX

บทที่ 5



Plagiarism Checking Report

Created on Mar 24, 2017 at 15:06 PM

Print Report

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
432938	Mar 24, 2017 at 15:06 PM	57710307@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	บทที่5.doc	Completed	0.00 %

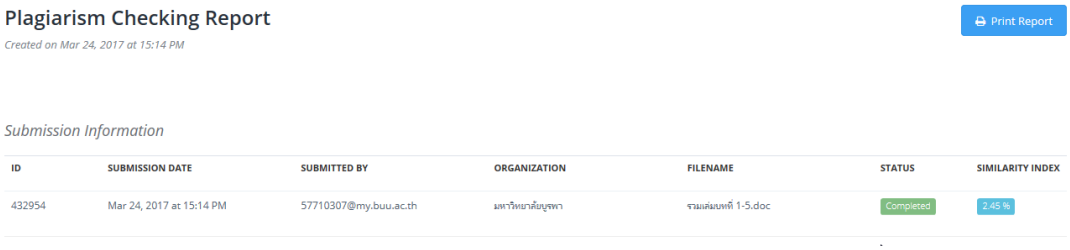
Match Overview

Show 10 entries Search:

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
No data available in table				

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX

บทที่ 1-5



Plagiarism Checking Report

Created on Mar 24, 2017 at 15:14 PM

Print Report

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
432954	Mar 24, 2017 at 15:14 PM	57710307@my.buu.ac.th	มหาวิทยาลัยบูรพา	รวมเล่มบทที่ 1-5.doc	Completed	2.45 %