



การลดระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบ เพื่อลดต้นทุนการจัดเก็บ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 1 ปริญญาโทมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การลดระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบ เพื่อลดต้นทุนการจัดเก็บ



โดย
นางสาวสุทธิดา ไชยกิจ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 1 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2563
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

RAW MATERIAL PURCHASING LEAD TIME REDUCTION FOR REDUCING
INVENTORY COST



By
MISS Suthida CHAIYAKIT

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Engineering (ENGINEERING MANAGEMENT)
Department of INDUSTRIAL ENGINEERING AND MANAGEMENT
Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2020
Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ	การลดระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบ เพื่อลดต้นทุนการจัดเก็บ
โดย	สุทธิดา ไชยกิจ
สาขาวิชา	การจัดการงานวิศวกรรม แผนก ก แบบ ก 1 ปริญญาโทบริหารธุรกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชูศักดิ์ พรสิงห์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

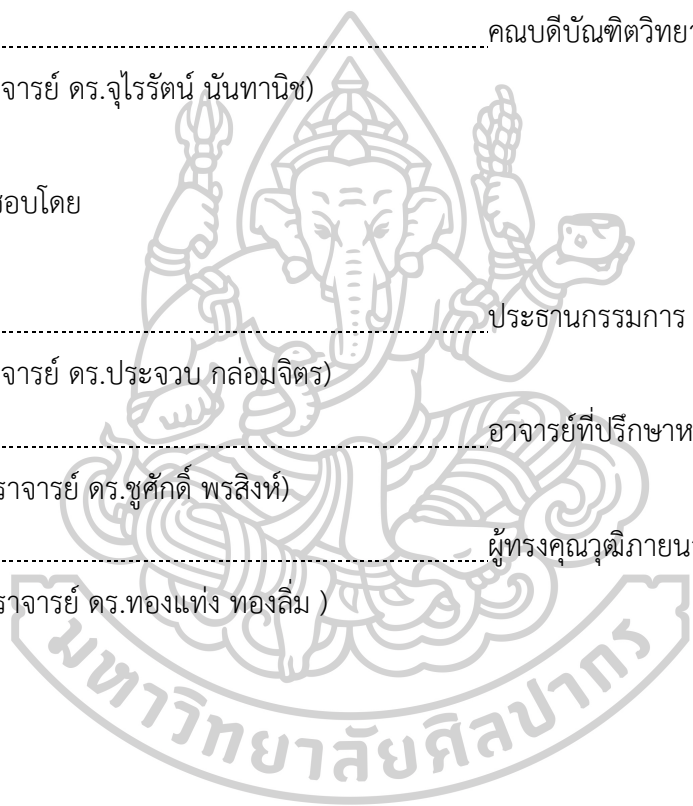
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
 (รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

..... ประธานกรรมการ
 (รองศาสตราจารย์ ดร.ประจวบ กล่อมจิตร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูศักดิ์ พรสิงห์)

..... ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทองแย่ง ทองลิ้ม)



61405318 : การจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 1 ปริณญามหาบัณฑิต

คำสำคัญ : ระยะเวลาการสั่งซื้อ, วัตถุดิบคงคลัง, หลักการ ECRS, ไมโครซอฟท์ พาวเวอร์ บีโอ

นางสาว สุทธิดา ไชยกิจ: การลดระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบ เพื่อลดต้นทุนการจัดเก็บ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชูศักดิ์ พรสิงห์

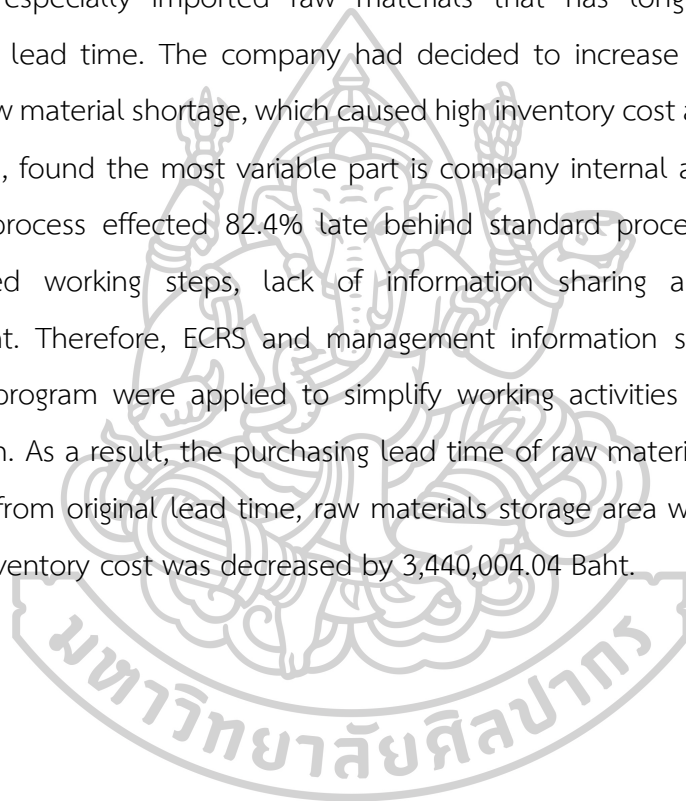
งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลาในการสั่งซื้อวัตถุดิบ เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษา
ประสบกับปัญหาการได้รับวัตถุดิบล่าช้ากว่ากำหนดบ่อยครั้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับวัตถุดิบเคมีที่มี
ความจำเป็นต้องสั่งซื้อมาจากผู้ขายในต่างประเทศ ซึ่งจะทำให้มีระยะเวลาการสั่งซื้อนานและมีความ
แปรปรวนสูง บริษัทจึงเพิ่มปริมาณวัตถุดิบคงคลังให้สูงขึ้นเพื่อป้องกันการขาดแคลน ส่งผลให้มีต้นทุน
วัตถุดิบคงคลังสูงขึ้นและพื้นที่จัดเก็บที่ไม่เพียงพอ จากการศึกษาการทำงานเบื้องต้นพบว่าขั้นตอนการ
ขออนุมัติคำสั่งซื้อภายในองค์กรมีระยะเวลาการดำเนินงานที่มีความแปรปรวนสูงกว่าขั้นตอนอื่น โดย
สาเหตุเกิดจากขั้นตอนการทำงานที่มีความยุ่งยากในการติดตามคำสั่งซื้อ ทำให้เกิดความไม่ต่อเนื่องใน
การประสานงานและขาดการแบ่งปันข้อมูลระหว่างแผนกจึงเกิดการผิดพลาดอยู่บ่อยครั้ง งานวิจัยนี้จึง
ปรับปรุงการทำงานโดยนำหลักการ ECRS และการบริหารจัดการการสื่อสารข้อมูลโดยโปรแกรม
ไมโครซอฟท์ พาวเวอร์ บีโอ มาใช้ในการติดตามคำสั่งซื้อและการแบ่งปันข้อมูล เพื่อให้สามารถ
ปฏิบัติงานได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น และจากการเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุงพบว่าสามารถลด
ระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบเฉลี่ยลงได้ 7.04 วัน ลดพื้นที่การจัดเก็บลงได้ 34.8 ตารางเมตร และลด
ต้นทุนวัตถุดิบคงคลังได้ 3,440,004 บาท

61405318 : Major (ENGINEERING MANAGEMENT)

Keyword : Purchasing lead time, Inventory, ECRS, Microsoft Power BI

MISS SUTHIDA CHAIYAKIT : RAW MATERIAL PURCHASING LEAD TIME REDUCTION FOR REDUCING INVENTORY COST THESIS ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR CHOOSAK PORNSING, Ph.D.

The objective of this study was to reduce the raw material purchasing lead time. Due to the case study company was impacted by often late receive raw materials, especially imported raw materials that has long and high variability purchasing lead time. The company had decided to increase safety stock level to prevent raw material shortage, which caused high inventory cost and storage area. After researched, found the most variable part is company internal approval process. The approval process effected 82.4% late behind standard procedure. Main reason is complicated working steps, lack of information sharing and linkage between department. Therefore, ECRS and management information systems; i.e. Microsoft Power BI program were applied to simplify working activities and share important information. As a result, the purchasing lead time of raw materials was decreased by 7.04 days from original lead time, raw materials storage area was decreased by 34.8 m², and inventory cost was decreased by 3,440,004.04 Baht.



กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) และบริษัท ทรู ดิจิทัล กรุ๊ป จำกัด ที่สนับสนุนทุนวิจัยพร้อมทั้งให้ความรู้และประสบการณ์ในการทำงาน

ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชูศักดิ์ พรสิงห์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านความรู้และคำแนะนำแนวทางการดำเนินงานต่าง ๆ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณครอบครัวที่คอยสนับสนุน คอยเป็นกำลังใจและเป็นแรงผลักดันสำคัญ และขอบคุณสำหรับโอกาสที่ดีในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์กับผู้สนใจศึกษาต่อไป หากมีข้อผิดพลาดประการใด ต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

สุทธิดา ไชยกิจ



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย.....	1
1.2 กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	3
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	4
1.7 นิยามศัพท์.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 การศึกษาการทำงาน (Work Study).....	6
2.2 สถิติในงานวิจัย (Statistics).....	29
2.3 ทฤษฎีสินค้าคงคลัง (Inventory).....	39
2.4 การบริหารจัดการการสื่อสารข้อมูล.....	49
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	51
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	54

3.1 การศึกษากระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบ.....	55
3.2 การศึกษาสาเหตุที่ทำให้ระยะเวลาการสั่งซื้อไม่เป็นไปตามเวลามาตรฐาน	59
3.3 การปรับปรุงการทำงาน เพื่อลดเวลาในการสั่งซื้อวัตถุดิบ	60
3.4 การคำนวณระดับวัตถุดิบคงคลังใหม่	62
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	63
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	67
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	67
5.2 ข้อเสนอแนะงานวิจัย.....	69
รายการอ้างอิง	70
ประวัติผู้เขียน.....	72



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ตัวอย่างตารางแจกแจงความถี่แบบทางเดียว.....	35
ตารางที่ 2 ตัวอย่างตารางแจกแจงความถี่แบบสองทาง.....	35
ตารางที่ 3 ตัวอย่างตารางแจกแจงความถี่แบบหลายทาง.....	36
ตารางที่ 4 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของกระบวนการการสั่งซื้อวัตถุดิบจากต่างประเทศ.....	56
ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความแปรปรวนของระยะเวลาในกระบวนการสั่งซื้อ.....	58
ตารางที่ 6 แผนภูมิการไหลของกระบวนการขออนุมัติคำสั่งซื้อวัตถุดิบภายในองค์กร.....	59
ตารางที่ 7 แผนภูมิการไหลของกระบวนการการขออนุมัติคำสั่งซื้อภายในองค์กร.....	63
ตารางที่ 8 การเปลี่ยนแปลงของระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบ.....	64
ตารางที่ 9 การเปลี่ยนแปลงของระดับวัตถุดิบคงคลังเพื่อความปลอดภัย.....	65
ตารางที่ 10 การเปลี่ยนแปลงของจุดสั่งซื้อใหม่.....	65
ตารางที่ 11 การลดลงของระดับวัตถุดิบคงคลังและต้นทุนหลังการปรับปรุงการดำเนินงาน.....	66

สารบัญภาพ

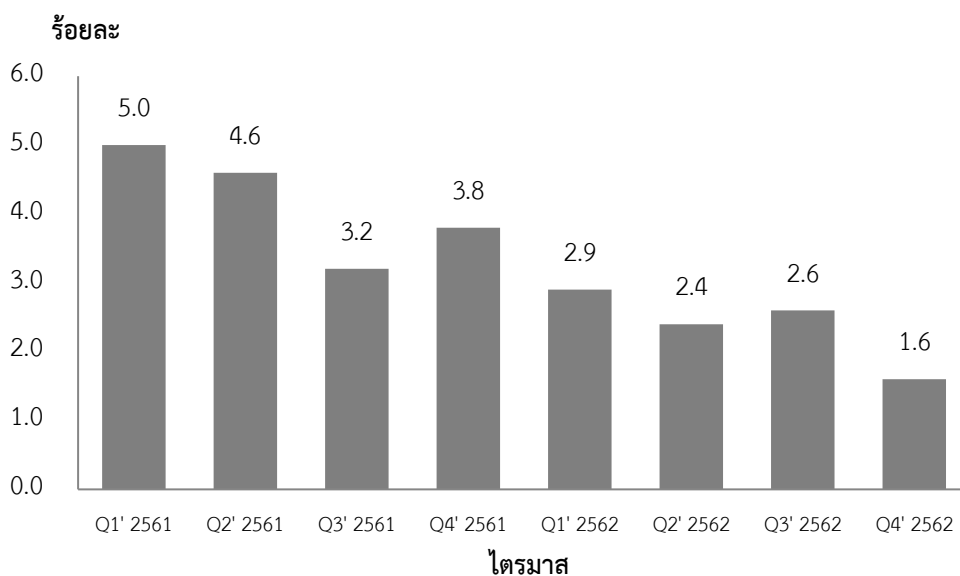
	หน้า
รูปที่ 1 อัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ.....	1
รูปที่ 2 องค์ประกอบของการศึกษาการทำงาน.....	7
รูปที่ 3 สัญลักษณ์มาตรฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์แผนภูมิการไหล.....	21
รูปที่ 4 ตัวอย่างแบบฟอร์มการวิเคราะห์แผนภูมิการไหล.....	22
รูปที่ 5 ตัวอย่างของแผนภูมิการไหลของขั้นตอนการออกไปสั่งซื้อด้วยวิธีการเดิม.....	23
รูปที่ 6 ตัวอย่างของแผนภูมิการไหลของขั้นตอนการออกไปสั่งซื้อด้วยวิธีการใหม่.....	23
รูปที่ 7 ตัวอย่างแผนภูมิการประกอบชิ้นส่วนของเกียร์บีม.....	26
รูปที่ 8 ตัวอย่างแผนภูมิผลิตภัณฑ์ทุกคน.....	27
รูปที่ 9 ตัวอย่างแผนภูมิการเดินทาง.....	28
รูปที่ 10 ไค้แจงแคงแคงความถี่และแผนภาพกล่องของลักษณะการแคงแคงแบบต่าง ๆ.....	37
รูปที่ 11 แผนภาพกล่อง (Box and Whisker Plot).....	39
รูปที่ 12 ตัวอย่างรูปแบบการแสดงผลของโปรแกรม Microsoft Power BI Desktop.....	51
รูปที่ 13 แผนผังการดำเนินการงานวิจัย.....	54
รูปที่ 14 แผนผังกระบวนการการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีจากต่างประเทศ.....	57
รูปที่ 15 การแบ่งปันข้อมูลระหว่างแผนกในโปรแกรม Microsoft Power BI.....	61
รูปที่ 16 การตรวจติดตามคำสั่งซื้อในโปรแกรม Microsoft Power BI.....	62
รูปที่ 17 การเปลี่ยนแปลงของระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีจากต่างประเทศ.....	68

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ในปัจจุบันประเทศไทยกำลังเผชิญภาวะเศรษฐกิจชะลอตัว โดยอัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ในไตรมาสที่ 4 ของปีพ.ศ. 2561 ที่มีการขยายตัวร้อยละ 3.8 จนถึงปัจจุบันในไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ. 2562 ที่มีการขยายตัวเพียงร้อยละ 1.6 ดังแสดงในรูปที่ 1 [1] ซึ่งสภาวะดังกล่าวเป็นผลกระทบมาจากหลากหลายปัจจัย เช่น สงครามทางการค้า (Trade War) ระหว่างสหรัฐอเมริกากับจีน ซึ่งเหตุการณ์ดังกล่าวส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก เนื่องจากทั้งสองประเทศเป็นประเทศที่มีระบบเศรษฐกิจขนาดใหญ่และมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจโลก ทั้งการเพิ่มกำแพงภาษีการนำเข้า หรือการยกเลิกการนำเข้าสินค้าบางชนิดจากประเทศฝั่งตรงข้ามแล้วแต่ส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก หรือปัจจัยในเรื่องของเสถียรภาพทางการเมืองของประเทศก็มีผลด้วยเช่นกัน โดยการชะลอตัวของระบบเศรษฐกิจนี้ก็จะส่งผลกระทบต่อทุกภาคส่วนไม่ว่าจะเป็นด้านการเกษตร ด้านการคมนาคม การขนส่ง ด้านการค้าภายในประเทศ ด้านการค้าระหว่างประเทศ และเช่นเดียวกับด้านอุตสาหกรรม



รูปที่ 1 อัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ

ทำให้อุตสาหกรรมต่าง ๆ มีการแข่งขันในภาคธุรกิจที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก ทั้งนี้ก็เพื่อเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาดให้มากขึ้นและเพื่อให้ธุรกิจยังสามารถดำรงอยู่ได้ภายใต้สภาวะการแข่งขันที่รุนแรงของตลาด ในปัจจุบันผู้ประกอบการจำนวนมากจึงได้มีนโยบายในการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของตนเอง โดยการลดต้นทุนการผลิตพร้อมทั้งยังเพิ่มความสามารถในการผลิตให้มากยิ่งขึ้น เพื่อให้สามารถผลิตสินค้าที่สามารถตอบสนองต่อความพึงพอใจและความต้องการของลูกค้าได้

สำหรับอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญของประเทศไทย โดยมีอัตราการส่งออกเป็นอันดับต้น ๆ ของประเทศไทย ในปัจจุบันก็ได้รับผลกระทบจากสภาพเศรษฐกิจ และมีการแข่งขันที่มากขึ้นเพื่อเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาด โดยบริษัทผู้ประกอบการผลิตผ้าเบรกสำหรับรถยนต์และรถบรรทุกทุกแห่งหนึ่ง ซึ่งเป็นบริษัทที่เป็นกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้ ก็ได้มีนโยบายที่จะมารองรับทั้งสภาพเศรษฐกิจที่ชะลอตัวและกระบวนการผลิตที่ต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่อง โดยจะเน้นในเรื่องของการลดต้นทุนการผลิต ซึ่งปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึงนั่นก็คือวัตถุดิบ เนื่องจากวัตถุดิบเป็นส่วนสำคัญในการผลิต หากมีการขาดแคลนก็อาจทำให้กระบวนการผลิตต้องหยุดชะงัก ไม่สามารถผลิตสินค้าให้กับลูกค้าได้ตามกำหนด แต่ในทางการบริหารจัดการแล้วก็ไม่สามารถกักตุนวัตถุดิบไว้มากเกินไปจนความจำเป็น เนื่องจากจะทำให้เกิดต้นทุนวัตถุดิบคงคลังที่สูงและเป็นการสิ้นเปลืองพื้นที่การจัดเก็บอีกด้วย จึงทำให้จำเป็นต้องมีการหาปริมาณที่เหมาะสมกับการจัดเก็บ และเนื่องด้วยกระบวนการผลิตของบริษัทในปัจจุบันมีทั้งการผลิตแบบทำตามสั่ง (Make to order) ผลิตตามคำสั่งซื้อและการผลิตเพื่อรอจำหน่าย (Make to stock) จะผลิตแล้วเก็บไว้ในคลังสินค้าเพื่อรอจำหน่าย ทำให้ความต้องการวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตมีความแปรปรวนมาก ดังนั้นในการวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบในแต่ละครั้งจึงจำเป็นต้องมีการคำนึงถึงจุดสั่งซื้อ (Re-order point) และระดับวัตถุดิบคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock Level) ที่เหมาะสม โดยจะต้องมีปริมาณวัตถุดิบเพียงพอที่จะตอบสนองต่อความต้องการในการผลิตและไม่เกิดต้นทุนวัตถุดิบคงคลังที่มากเกินไป

จากการศึกษาข้อมูลของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตผ้าเบรกรถยนต์และรถบรรทุกของบริษัทกรณีศึกษาจะสามารถแบ่งชนิดวัตถุดิบของผ้าเบรกได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ วัตถุดิบประเภทเคมี วัตถุดิบประเภทเหล็ก และวัตถุดิบประเภทบรรจุภัณฑ์ โดยการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบของบริษัทจะสามารถทราบปริมาณการใช้ล่วงหน้าจากแผนการผลิต จึงสามารถวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบล่วงหน้าได้ ยกเว้นในส่วนของวัตถุดิบประเภทสารเคมีที่ไม่เปิดเผยอัตราส่วนของวัตถุดิบให้กับพนักงานทั่วไปทราบจึงมีการสั่งซื้อเมื่อถึงจุดสั่งซื้อใหม่ ซึ่งเมื่อศึกษาในส่วนของการสั่งซื้อวัตถุดิบขององค์กรในปัจจุบันจะพบว่าระยะเวลาในการสั่งซื้อวัตถุดิบในแต่ละครั้งมีความแปรปรวนมาก เกิดความล่าช้าในการสั่งซื้อบ่อยครั้ง จะส่งผลต่อวัตถุดิบประเภทเคมีที่ไม่สามารถวางแผนการสั่งซื้อได้ล่วงหน้าได้ จะมีความเสี่ยงในการขาดแคลนที่สูงกว่าวัตถุดิบประเภทอื่น ทำให้บริษัทมีการเพิ่มระดับวัตถุดิบคงคลัง

เพื่อความปลอดภัยให้มีปริมาณมากขึ้น เพื่อป้องกันการขาดแคลนวัตถุดิบ ประกอบกับมูลค่าการสั่งซื้อของวัตถุดิบเคมีที่มีมูลค่าสูงถึง 138 ล้านบาท หรือคิดเป็น 42% ของมูลค่าการสั่งซื้อวัตถุดิบทั้งหมด ส่งผลให้เกิดต้นทุนวัตถุดิบคงคลังในวัตถุดิบเคมีเป็นจำนวนมาก ซึ่งในส่วนนี้เองจะเป็นการเพิ่มต้นทุนในด้านการบริหารของวัตถุดิบคงคลังให้มากขึ้น ส่งผลให้บริษัทมีกำไรสุทธิน้อยลง

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงต้องการศึกษากระบวนการสั่งซื้อ เพื่อหาแนวทางในการลดระยะเวลาการสั่งซื้อของวัตถุดิบเคมีจากต่างประเทศและควบคุมปัจจัยที่จะส่งผลให้เกิดความล่าช้า ทั้งนี้ก็เพื่อป้องกันการขาดแคลนวัตถุดิบในการผลิตและกำหนดระดับวัตถุดิบคงคลังให้มีความเหมาะสม

1.2 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	ตัวแปรตาม
1. ขั้นตอนการดำเนินงานของกระบวนการการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีจากต่างประเทศ	1. การศึกษางาน (Work study)	นโยบายการสั่งซื้อของวัตถุดิบเคมีแต่ละชนิด
2. ปัจจัยหรือขั้นตอนที่ส่งผลให้กระบวนการการสั่งซื้อวัตถุดิบเกิดความล่าช้า	2. สถิติในงานวิจัย (Statistics) 3. ทฤษฎีสินค้าคงคลัง (Inventory) 4. การบริหารจัดการการสื่อสารข้อมูล (Management information system)	1. ระยะเวลามาตรฐานในการดำเนินงานในกระบวนการการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมี 2. การควบคุมปัจจัยหรือกิจกรรมที่ส่งผลต่อระยะเวลาการสั่งซื้อ 3. ระดับวัตถุดิบคงคลังเพื่อความปลอดภัยและจุดสั่งซื้อใหม่

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อศึกษากระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีตลอดไปจนถึงการนำส่งของผู้ขาย และปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความล่าช้าของกระบวนการการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมี

1.3.2 เพื่อหาแนวทางในการลดระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีและควบคุมปัจจัยที่ทำให้เกิดความล่าช้าขึ้นในกระบวนการการสั่งซื้อ

1.3.3 เพื่อกำหนดระดับวัตถุดิบคงคลังเพื่อความปลอดภัยและจุดสั่งซื้อใหม่ให้เหมาะสม

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของงานวิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลการสั่งซื้อของวัตถุดิบเคมีของผลิตภัณฑ์ผ้าเบรกรถยนต์ทั้งขั้นตอนการสั่งซื้อ ระยะเวลาในการสั่งซื้อ และข้อจำกัดในการสั่งซื้อของวัตถุดิบแต่ละชนิด เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในการสั่งซื้อ แล้วทำการปรับปรุงการดำเนินงานให้อยู่ในเวลามาตรฐาน โดยจะดำเนินการศึกษาในกลุ่มของวัตถุดิบเคมีที่มีการสั่งซื้อจากต่างประเทศซึ่งมีทั้งหมด 5 รายการ ได้แก่ CB01, CB02, CB03, CB04, และ CB05 เนื่องจากวัตถุดิบกลุ่มนี้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตผ้าเบรก มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตเป็นอย่างมาก มีมูลค่าการสั่งซื้อสูง ต้องใช้ระยะเวลาในการสั่งซื้อนาน และมีความแปรปรวนสูง ทำให้วัตถุดิบกลุ่มนี้มีความเสี่ยงในการขาดแคลนมากกว่าวัตถุดิบกลุ่มอื่น และหากขาดแคลนก็จะส่งผลกระทบต่อการผลิตเป็นอย่างมาก

1.5 สมมติฐานการวิจัย

1.5.1 สามารถศึกษากระบวนการการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีตลอดไปจนถึงกระบวนการนำส่งวัตถุดิบเคมีของผู้ขายได้ และปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความล่าช้าของกระบวนการการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีได้

1.5.2 สามารถหาแนวทางในการลดระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีและควบคุมปัจจัยที่ทำให้เกิดความล่าช้าขึ้นในกระบวนการการสั่งซื้อได้

1.5.3 สามารถกำหนดระดับวัตถุดิบคงคลังเพื่อความปลอดภัยและจุดสั่งซื้อใหม่ให้มีความเหมาะสมได้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1.6.1 บริษัททราบระยะเวลาที่ใช้ในการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีที่แท้จริงและปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาการสั่งซื้อ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมี

1.6.2 บริษัทสามารถดำเนินการสั่งซื้อของวัตถุดิบเคมีได้โดยไม่เกิดความล่าช้า ทำให้สามารถคาดการณ์ระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบได้อย่างแม่นยำ ลดความเสี่ยงในการขาดแคลนวัตถุดิบลง

1.6.3 มีระดับวัตถุดิบคงคลังเพื่อความปลอดภัยและจุดสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสม ไม่ทำให้เสี่ยงต่อการขาดแคลน และสามารถลดต้นทุนวัตถุดิบคงคลังในวัตถุดิบลงได้

1.7 นิยามศัพท์

วัตถุดิบเคมี (Chemical Raw Materials) หมายถึง วัตถุดิบประเภทสารเคมีที่กำหนดให้มีการจัดซื้อจัดหามาเพื่อใช้สำหรับเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ผ้าเบรก

ผู้ขาย (Supplier, Trader) หมายถึง ผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายวัตถุดิบให้กับทางบริษัท ตามรายการสั่งซื้อของบริษัท

ระดับสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock Level) หมายถึง ระดับการจัดเก็บวัตถุดิบคงคลังขั้นต่ำที่ถือครองไว้เพื่อความปลอดภัยจากสถานการณ์ที่ไม่แน่นอน อาจเกิดจากปัจจัยภายนอก เช่น สิ่งแวดล้อม สภาพเศรษฐกิจ หรือปัจจัยภายใน เช่น กระบวนการผลิตของโรงงาน โดยความไม่แน่นอนนี้จะไม่สามารถคาดเดาได้อย่างแม่นยำแต่พอที่จะประมาณขอบเขตได้ ซึ่งวัตถุดิบคงคลังเพื่อความปลอดภัยนี้จะช่วยให้บริษัทสามารถรองรับต่อความต้องการที่ไม่แน่นอนได้

ระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบ (Lead time) หมายถึง ระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการสั่งซื้อวัตถุดิบหนึ่งครั้ง โดยจะเริ่มนับตั้งแต่หน่วยงานผู้รับผิดชอบจัดทำใบสั่งซื้อ (Purchasing Requisition) ไปยังหน่วยงานจัดซื้อ แผนกจัดซื้อขอใบเสนอราคาจากผู้ขาย ไปจนถึงอนุมัติใบสั่งซื้อ (Purchasing order) เพื่อส่งเป็นหลักฐานการสั่งซื้อให้กับทางผู้ขาย รวมถึงเวลาที่ผู้ขายใช้ในการจัดเตรียมและขนส่งสินค้าให้กับทางบริษัท และจะสิ้นสุดลงเมื่อสินค้าถูกส่งมอบให้กับบริษัท

การบริหารจัดการการสื่อสารข้อมูล (Management information system) หมายถึง การจัดการให้มีการนำข้อมูลสำคัญขององค์กรที่มีการเก็บรวบรวมแล้วมาทำการวิเคราะห์และแปลผลเพื่อให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย เห็นภาพรวมได้ชัดเจน เห็นถึงแนวโน้มข้อมูล สามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจสำหรับผู้บริหารและแบ่งปันข้อมูลเพื่อสื่อสารกันภายในองค์กรได้

ต้นทุนวัตถุดิบคงคลัง (Inventory cost) คือต้นทุนที่ได้ดำเนินการใช้จ่ายไปแล้วในอดีตไม่สามารถเรียกกลับคืนมาได้ ในที่นี้จะหมายถึงต้นทุนที่นำไปใช้ในการสั่งซื้อวัตถุดิบที่มากเกินไปจนความจำเป็น เมื่อนำต้นทุนไปเปลี่ยนเป็นวัตถุดิบแล้วก็จะไม่สามารถนำเงินส่วนดังกล่าวมาใช้ให้เกิดประโยชน์หรือใช้ในการลงทุนด้านอื่น ๆ ได้อีก ซึ่งจะเกิดค่าใช้จ่ายที่เรียกว่า ดอกเบี้ยค่าเสียโอกาสของเงินทุน ตามมา

ดอกเบี้ยค่าเสียโอกาสของเงินทุน หมายถึงอัตราค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากรนั้น โดยจะเป็นการคิดในแง่ของการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในที่นี้จะคิดเป็น ดอกเบี้ยของเงินลงทุนที่บริษัทใช้จ่ายออกไป ซึ่งจะคิดจากอัตราดอกเบี้ยของเงินทุนที่มีการกู้ยืมเพื่อธุรกิจจากธนาคาร

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ผู้วิจัยได้ศึกษา เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการดำเนินงานในการลดระยะเวลาในกระบวนการการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมี ซึ่งจะเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ ตรวจสอบและปรับปรุงกระบวนการ โดยมีสาระสำคัญดังนี้

2.1 การศึกษาการทำงาน (Work Study)

สมัยก่อนการปฏิวัติอุตสาหกรรมในช่วงต้นคริสต์ศตวรรษที่ 20 อุตสาหกรรมยังไม่มีควมยุ่งยากซับซ้อนเหมือนในปัจจุบัน ปัจจัยที่ค้ำยันถึงก็มีเพียงแรงงานและวัสดุเท่านั้น เนื่องจากในสมัยนั้นวิทยาการทางด้านเครื่องจักรยังไม่พัฒนามากนัก ค่าแรงของแรงงานและที่ดินสำหรับการผลิตก็ยังมีราคาถูก อีกทั้งทรัพยากรด้านวัตถุดิบ พลังงานต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตยังมีปริมาณมาก แต่ในปัจจุบันสินค้าและบริการแต่ละชนิดนั้นต่างก็มีความต้องการที่เพิ่มมากขึ้น สวนทางกับทรัพยากรที่มีปริมาณลดลงและมีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น อุตสาหกรรมต่าง ๆ จึงต้องเร่งแข่งขันกันทั้งในด้านของทรัพยากรวัตถุดิบ พลังงาน วิทยาการการผลิตที่จะสามารถช่วยทำให้มีต้นทุนในการผลิตที่ลดลง เพื่อเพิ่มกำไรและความอยู่รอดขององค์กร ดังนั้นการศึกษางานจึงมีบทบาทมากขึ้นโดยมีนิยามดังนี้ “การศึกษางาน (Work study) คือ การศึกษาวิธี (Method Study) และการวัดผลงาน (Work Measurement) ซึ่งใช้ในการศึกษากระบวนการการทำงานและองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น และใช้ประโยชน์ด้านการพัฒนามาตรฐานของการทำงานและเวลาทำงาน รวมไปถึงการใช้เครื่องมือในการพัฒนาส่งเสริมจูงใจบุคลากร นำไปสู่การเพิ่มผลผลิต” [2] ซึ่งการศึกษางานโดยทั่วไปประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การศึกษาวิธี (Method Study) กับ การวัดผลงาน (Work Measurement) ดังรูปที่ 2 [3]

ประวัติของการศึกษางานเริ่มต้นเมื่อราวปี ค.ศ. 1900 โดย Frank B. Gilbreth คิดค้นการศึกษางานโดยใช้การปรับปรุงวิธีการทำงาน ในบางครั้งจะถูกเรียกว่าเป็นการศึกษาการเคลื่อนไหว (Method Design หรือ Method Analysis) ซึ่งหมายถึง การวิเคราะห์ขั้นตอนการเคลื่อนไหวในการปฏิบัติงาน รวมทั้งเครื่องมือ เครื่องจักร และการวางแผนในการปฏิบัติงานนั้น ๆ ส่วน

การศึกษาเวลา (Time Study) Frederick W. Taylor เป็นผู้คิดค้นโดยใช้ในการหาเวลามาตรฐานของงาน ซึ่งหมายถึงวิธีการในการคำนวณหาเวลาในการปฏิบัติงาน โดยอาศัยเครื่องมือจับเวลารวมถึงการปรับเวลาโดยการให้ค่าเผื่อต่าง ๆ และการให้อัตราความเร็วมาตรฐานตามขั้นตอนการทำงานที่กำหนดไว้ภายใต้สภาพเงื่อนไขที่เหมาะสม จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1930 ทั้งสองแนวคิดนี้ถูกนำมาประยุกต์ใช้รวมกัน เพื่อใช้ในการศึกษา วิเคราะห์และปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งในปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้การศึกษาการทำงานในงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นงานทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม งานทางด้านการผลิต การตรวจรับสินค้า งานซ่อมบำรุง ไม่เว้นแม้แต่การทำงานในสำนักงานและงานบริการ เช่น ธนาคาร โรงพยาบาล ห้างสรรพสินค้า ที่ทำการไปรษณีย์ การขนส่งต่าง ๆ โดยหลักการการศึกษาการทำงานนี้จะช่วยในการลดและปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน ลดเวลาที่สิ้นเปลือง และยังช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ทั้งทางตรงและทางอ้อมอีกด้วย



รูปที่ 2 องค์ประกอบของการศึกษาการทำงาน

2.1.1 ขอบเขตของการศึกษาการทำงาน

จากนิยามของการศึกษาการทำงานจะพบว่าการศึกษาการทำงานเป็นการศึกษากระบวนการทำงานอย่างมีระบบเพื่อสนองวัตถุประสงค์ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 4 ข้อ ดังนี้

2.1.1.1 การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า หรืออีกนัยหนึ่งคือการออกแบบวิธีการทำงาน (Work Methods Design) เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากร แรงงาน เครื่องจักร และวัตถุดิบให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งจะรวมถึงการศึกษาระบบการผลิต การใช้วัตถุดิบ การใช้เครื่องมือ เครื่องจักร ขั้นตอนในการผลิตและขนส่ง ดังนั้นการออกแบบวิธีการทำงานจึงต้องเริ่มต้นตั้งแต่การศึกษาวัตถุประสงค์ไปจนถึงกระบวนการผลิตสินค้าสำเร็จรูป เพื่อนำมาพัฒนาวิธีการและระบบที่ดีที่สุดในการทำงาน ในขั้นนี้จะใช้วิธีการแก้ไขปัญหาโดยทั่วไปมาใช้ (General Problem Solving Process)

2.1.1.2 การกำหนดเป็นมาตรฐาน เมื่อได้วิธีการทำงานที่ดีที่สุดแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำเอาวิธีการนั้นมาใช้ โดยปกติจะแบ่งออกเป็นงานย่อย ๆ ซึ่งจะอธิบายรายละเอียดของการทำงานต่าง ๆ เช่น การเคลื่อนไหวของมือ ขนาดรูปร่างของวัสดุ เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบ เป็นต้น รวมทั้งการกำหนดสภาพเงื่อนไขในการทำงาน เพื่อให้ได้มาตรฐานที่ตั้งไว้

2.1.1.3 การหาเวลามาตรฐาน หรือที่เรียกว่า Work Measurement คือ การคำนวณหาเวลาในการทำงานมาตรฐานสำหรับพนักงานที่ได้รับการฝึกฝนมาดีแล้ว ทำงานที่กำหนดด้วยความเร็วปกติภายใต้สภาพเงื่อนไขที่กำหนดไว้ เวลาที่ได้นี้จะเป็มาตรฐานในการทำงานนั้น ๆ ซึ่งจะเป็ประโยชน์ในการจัดตารางการผลิต การวางแผนผลิต การประเมินต้นทุน การควบคุมต้นทุนแรงงาน และอื่น ๆ โดยการศึกษหาเวลามาตรฐานอาจทำได้หลายวิธี เช่น การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study), การวิเคราะห์จากตารางมาตรฐาน (Predetermined-Motion Time Systems), การสุ่มตัวอย่างงาน (Work Sampling), และ การใช้ข้อมูลเวลาพื้นฐาน (Elemental Time Data) เป็นต้น วิธีการหาเวลามาตรฐานที่นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบันคือ วิธีการศึกษาเวลาโดยตรง ซึ่งวิธีนี้เป็นการใช้การจับเวลาของการทำงานจริง จากนั้นข้อมูลที่ได้จะถูกรับค่าที่ได้ด้วยตัวคูณอัตราความเร็วและค่าเผื่อการทำงานเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานสำหรับงานนั้น

2.1.1.4 การฝึกอบรมพนักงาน เป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญในการพัฒนากระบวนการทำงาน เนื่องจากในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการการทำงานจะไม่มีประโยชน์เลยหากพนักงานผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถนำไปใช้หรือนำไปใช้อย่างไม่ถูกต้อง ทำให้ขั้นตอนของการฝึกอบรมพนักงานมีความสำคัญอย่างมาก ซึ่งขั้นตอนนี้จะต้องมีการจัดฝึกอบรมด้วยวิธีการที่ได้มาตรฐานจนพนักงานที่ได้รับการฝึกอบรมสามารถทำงานได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยอาจใช้สื่อการสอนที่ทำให้พนักงานสามารถเข้าใจได้ง่าย เพื่อประสิทธิภาพของการทำงานที่ดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้หลักการของเทคนิคการศึกษาการทำงานยังมีจุดเด่นที่มักจะถูกนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการปรับปรุงประสิทธิภาพและเพิ่มผลผลิตในกระบวนการและการทำงานลักษณะต่าง ๆ ซึ่งจะสามารถสรุปจุดเด่นของการศึกษาการทำงานได้ดังนี้ [4]

1) การศึกษาการทำงานเป็นวิธีการเพิ่มผลผลิตที่เห็นผลเร็ว ช่วยลดค่าใช้จ่ายในกระบวนการทำงานต่าง ๆ สามารถมองเห็นประโยชน์ตอบแทนและการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทำงานจากการทำการศึกษางานได้ในทันทีที่นำไปปฏิบัติ

2) การศึกษางานทำให้สามารถเข้าใจหลักการ และกระบวนการการทำงานนั้น ๆ มากขึ้น โดยจะทำให้สามารถมองเห็นในส่วนที่สำคัญต่อกระบวนการ ส่วนที่บกพร่อง และส่วนที่ควรระมัดระวังที่อาจเกิดปัญหาในการทำงานขึ้นได้ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้ดีขึ้น

3) การศึกษางานเป็นวิธีการที่มีขั้นตอนเป็นระบบ ทำให้ไม่มองข้ามองค์ประกอบของงานย่อยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาวิธีเพื่อปรับปรุงงานที่ทำอยู่เดิมให้ดียิ่งขึ้นหรือเพื่อกำหนดวิธีใหม่หรือมาตรฐานการปฏิบัติการใหม่

4) การศึกษางานเป็นวิธีการที่ทำให้ได้ข้อมูลพื้นฐานที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการวางแผนต่าง ๆ ในองค์กร เป็นข้อมูลสำคัญที่จะช่วยในการบริหารงานของผู้บริหาร และเป็นข้อมูลที่จะช่วยพัฒนากระบวนการผลิตและการทำงานขององค์กรได้

5) การศึกษาการทำงานนั้นสามารถกระทำได้เองโดยพนักงานหรือบุคลากรภายในองค์กร ไม่จำเป็นต้องจัดจ้างบุคคลภายนอกมาช่วยปรับปรุงการทำงาน ซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายและเป็นวิธีที่มีการลงทุนน้อยกว่าวิธีอื่น ๆ นอกจากนี้ยังเป็นการป้องกันการรั่วไหลของความลับทางการค้าอีกด้วย

6) การศึกษาการทำงานเป็นหลักการที่บุคคลทั่วไปสามารถนำไปประยุกต์และปรับใช้ได้กับงานได้ เนื่องจากเป็นเทคนิคที่มีหลักการการศึกษาที่สามารถปรับใช้ได้กับทั้งงานในสำนักงาน งานการผลิต งานบริการต่าง ๆ และงานอีกหลากหลายรูปแบบ เพื่อลดต้นทุน เพิ่มผลผลิตในสินค้าและบริการต่าง ๆ เทคนิคนี้จึงเป็นที่นิยมนำไปใช้ปรับปรุงกระบวนการทำงานของงานทุกแขนง

ซึ่งจุดเด่นและประโยชน์ที่สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างหลากหลาย มีการใช้งานง่าย ค่าใช้จ่ายไม่สูงและสามารถกระทำได้เองภายในองค์กรของเทคนิคการศึกษางานนี้ จึงทำให้เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายทั้งในด้านการบริหาร ด้านการผลิต ด้านการบริการ และงานอื่น ๆ โดยสาเหตุที่ทำให้ต้องนำเอาเทคนิคการศึกษาเข้ามาช่วยในการปรับปรุงงานที่นอกเหนือจากเพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นแล้ว อาจเกิดจากสาเหตุอื่น ๆ ดังนี้

1) เมื่อเงื่อนไขในการทำงานมีการเปลี่ยนแปลงไป ทำให้กิจกรรมบางอย่างขาดความต่อเนื่อง หรือวิธีการทำงานแบบเดิมมีประสิทธิภาพต่อยลง ทำให้ต้องมีการศึกษาการทำงานจากนั้นจึงทำการปรับปรุงการทำงานใหม่ ให้เข้ากับสถานการณ์ปัจจุบัน

2) เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นในการทำงาน เช่น มีการเสียเวลาที่ไม่จำเป็นมากเกินไป มีปัญหาทางด้านคุณภาพ หรือมาตรฐานของการทำงานที่ไม่สามารถทำให้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ต้องมีการปรับปรุงมาตรฐานใหม่ โดยทำการศึกษางานเพื่อหามาตรฐานที่เหมาะสมต่อการทำงาน

3) ปริมาณของงานมีการเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งอาจเกิดจากการมีจำนวนลูกค้ามาใช้บริการมากขึ้น หรือการมีความต้องการในการผลิตลดลงจากสาเหตุต่าง ๆ ทำให้อุปกรณ์ เครื่องมือ หรือวิธีการของการทำงานในรูปแบบเดิมไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปได้ จึงจำเป็นต้องทำการปรับปรุงกระบวนการการทำงานให้เข้ากับสถานการณ์ปัจจุบัน

4) มีการนำเทคโนโลยีและวิทยาการสมัยใหม่เข้ามาประยุกต์ใช้ในการทำงาน เช่น เครื่องจักรใหม่ ระบบซอฟต์แวร์การจัดการต่าง ๆ เป็นต้น เพื่อที่จะพัฒนาระบบการทำงานให้สามารถรองรับความต้องการต่าง ๆ ของลูกค้าได้ โดยเทคโนโลยีเหล่านี้ยังสามารถช่วยลดความผิดพลาดในกระบวนการการทำงานได้อีกด้วย จึงต้องทำการศึกษาการทำงานเพื่อดำเนินการปรับปรุงกระบวนการให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีและวิทยาการที่นำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

5) มีการเปลี่ยนแปลงจากภายนอก เช่น รูปแบบของวัตถุดิบที่เปลี่ยนไป สภาพการแข่งขันขององค์กร ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลกระทบต่อการทำงาน จึงทำให้จำเป็นต้องทำการศึกษาการทำงานใหม่อีกครั้ง เพื่อปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

6) นอกจากการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการการทำงานที่ทำให้ต้องนำเทคนิคการศึกษาการทำงานมาประยุกต์ใช้แล้ว ยังมีอีกสาเหตุหนึ่งคือองค์กรมีความต้องการในการปรับปรุงให้กระบวนการทำงานดีขึ้น เพื่อให้การทำงานโดยรวมมีประสิทธิภาพดีขึ้น

2.1.2 องค์ประกอบของงาน

ก่อนเรียนรู้การศึกษาการทำงานจำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของการทำงานโดยพื้นฐานก่อน เพื่อให้สามารถเข้าใจถึงหลักการของเทคนิคการศึกษางานได้ง่ายขึ้น ซึ่งการศึกษาองค์ประกอบของการทำงานจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ขั้นตอนเตรียม (Pre-work), ขั้นตอนการทำงาน (Work), และขั้นตอนเก็บหรือการเอาออก (Put-away Work) โดยขั้นตอนที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการต่อไปหรือเป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดผลผลิตเพิ่มขึ้น คือ ขั้นตอนการทำงาน แต่ขั้นตอนการเตรียมและขั้นตอนการเก็บเองก็มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานด้วย เพราะขั้นตอนการทำงานจะสามารถดำเนินไปโดยไม่ติดขัดก็เกิดจากมีขั้นตอนการเตรียมที่ดี หากการเตรียมไม่ดีอาจทำให้เกิดความล่าช้าขึ้น โดยในการเตรียมจะต้องมองให้ครอบคลุมถึงกิจกรรมที่ใช้ในการทำงาน วัตถุดิบ

อุปกรณ์ การจัดวางอุปกรณ์ ทักษะและความพร้อมของพนักงาน ส่วนของการเก็บจะต้องทำให้เรียบร้อยมีการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ที่เหมาะสม และซ่อมแซมอุปกรณ์ที่ชำรุด เพื่อความพร้อมในการใช้งานในครั้งถัดไป

จะสังเกตได้ว่าองค์ประกอบของงานทั้ง 3 ขั้นตอนมีความเกี่ยวเนื่องกันและส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานโดยรวม อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อเวลาของการทำงานโดยรวมซึ่งสามารถทำให้เร็วขึ้นหรือช้าลงได้ และอาจทำให้ขั้นตอนต่าง ๆ มีประสิทธิภาพมากขึ้นหรือด้อยประสิทธิภาพลงได้ ดังนั้นการวิเคราะห์กระบวนการการทำงานควรเริ่มจาก 3 ขั้นตอนนี้เป็นหลัก เพื่อช่วยให้เวลาในการทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันเวลาในการทำงานเองยังมีส่วนที่ไร้ประสิทธิภาพและส่วนเนื้องานที่เพิ่มเติมมา โดยมีสาเหตุเกิดจากปัจจัยแอบแฝงที่ทำให้การทำงานไม่เป็นไปอย่างเต็มประสิทธิภาพซึ่งสามารถสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

1) ปริมาณงานเพิ่มเนื่องจากการออกแบบ ปัญหานี้เกิดจากขั้นตอนในการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือการกำหนดมาตรฐานการผลิต ได้แก่ การออกแบบรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คำนึงถึงกระบวนการผลิตอาจทำให้เกิดปัญหาตามมาได้ เช่น รูปแบบผลิตภัณฑ์ผลิตยาก มีชิ้นส่วนประกอบหลากหลายมากเกินไป และขนาดของชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์ไม่เหมาะกับการหยิบจับของพนักงาน เป็นต้น, การกำหนดมาตรฐานการผลิตที่ไม่เหมาะสม เช่น การกำหนดปริมาณในการผลิตที่ต่ำหรือสูงเกินไป ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ ทำให้เสียเวลาในการตั้งค่าเครื่องจักรเพื่อการเปลี่ยนแบบบ่อย ๆ เป็นต้น, มาตรฐานวัตถุดิบไม่เหมาะสม หรือวัตถุดิบมีคุณภาพที่ไม่สม่ำเสมอ, และมาตรฐานคุณภาพที่กำหนดไว้มีความไม่เหมาะสม

2) ปริมาณงานเพิ่มเนื่องจากระบวนการผลิต ปัญหานี้เป็นปัญหาที่เกิดในกระบวนการผลิตโดยตรง ได้แก่ การใช้เครื่องจักรไม่ถูกกับลักษณะงาน, การใช้วิธีการทำงานที่ด้อยประสิทธิภาพ, การดัดแปลงเครื่องจักรเพื่อให้งานหลายอย่าง, การวางแผนการผลิตไม่เหมาะสม, และขั้นตอนกระบวนการผลิตที่ไม่ต่อเนื่อง เป็นต้น

3) ความไร้ประสิทธิภาพเนื่องจากระบบการจัดการ ปัญหานี้มักเกิดขึ้นในขั้นตอนของระบบการจัดการขององค์กร โดยเริ่มตั้งแต่การวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบ, การวางแผนการผลิตที่ไม่ถูกต้อง เช่น การจัดเรียงรุ่นการผลิตที่ทำให้เสียเวลาตั้งค่าเครื่องจักรนาน เป็นต้น, การวางแผนการจัดซื้อวัตถุดิบและการผลิตให้สอดคล้องกับพื้นที่การจัดเก็บของวัตถุดิบ, การวางแผนการจำหน่ายสินค้าและการผลิตสินค้าเพื่อให้สอดคล้องกับปริมาณการจัดเก็บของสินค้าสำเร็จรูป ป้องกันการมีสินค้าที่มากเกินไปจนไม่มีพื้นที่จัดเก็บ หรือสินค้าในคลังมีไม่พอจำหน่าย

4) ความไร้ประสิทธิภาพอันเนื่องมาจากพนักงาน ปัญหานี้เกิดจากตัวพนักงานผู้รับผิดชอบการทำงานนั้น ๆ โดยพนักงานไม่สามารถรับผิดชอบงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ อาจเกิดจากการ

ขาดงาน การมาสาย การลาป่วย ไม่มีความตั้งใจในการทำงาน ขาดทักษะในการทำงาน ขาดความชำนาญในงาน ขาดความเข้าใจและจิตสำนึก การทำงานพลังเฉลออกจนเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ อาจทำให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินขององค์กรหรือเกิดการบาดเจ็บทั้งทางร่างกายของพนักงานเองและเพื่อนร่วมงานได้ ซึ่งทั้งหมดเป็นสาเหตุที่ทำให้งานที่ออกมาไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

2.1.3 การวิเคราะห์วิธีการ (Method Analysis)

เมื่อกระบวนการมีเริ่มการดำเนินการหรือมีวิธีการทำงานเดิมอยู่แล้ว แต่ต้องการจะปรับปรุงกระบวนการการทำงานเพื่อให้กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพและงานที่ได้มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น ซึ่งเครื่องมือที่จะมาช่วยในการศึกษาวิธีการทำงานเดิม วิเคราะห์และพัฒนาไปสู่วิธีการใหม่ มีชื่อเรียกโดยรวมว่า การศึกษาวิธีการทำงาน

“การศึกษาวิธีการทำงาน (Methods Study) หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการศึกษาและบันทึกวิธีการทำงานเดิมหรือที่จะเสนอแนะขึ้นใหม่อย่างมีขั้นตอนและวิเคราะห์อย่างมีระบบ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล” [3] โดยการศึกษาวิธีการทำงานมีวัตถุประสงค์หลายประการ เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานโดยหาวิธีการทำงานที่ดีกว่า การลดการใช้วัสดุหรือลดปริมาณของเสียลง การปรับปรุงการวางแผนโรงงานให้ดีขึ้น การปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในโรงงานให้ถูกสุขลักษณะ การหาวิธีการเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยอุปกรณ์ที่เหมาะสม การใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ได้เต็มกำลังการผลิต และการลดความเมื่อยล้าและอันตรายอันอาจเกิดกับตัวพนักงาน เป็นต้น

2.1.3.1 ขั้นตอนของการศึกษาการทำงาน

ในปัจจุบันการดำเนินการตามวิธีการศึกษาการทำงานนั้นมีขั้นตอนการดำเนินการหลายขั้นตอนด้วยกัน ซึ่งจะสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนการดำเนินการหลัก ๆ ได้ทั้งหมด 7 ขั้นตอนการดำเนินการ โดยมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) การเลือกงานที่จะศึกษางานที่จะเลือกมาทำการศึกษานั้นควรจะสามารถระบุสาเหตุที่คิดว่างานนี้ควรได้รับมาปรับปรุงได้ เช่น งานที่มีปัญหาเกี่ยวกับต้นทุนค่าใช้จ่าย ไม่ว่าจะเป็นการใช้วัสดุอย่างสิ้นเปลืองโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มเท่าที่ควร งานที่มีการเสียเวลารอคอยในกระบวนการผลิต งานที่มีการเคลื่อนย้ายบ่อยครั้ง มีระยะทางในการเคลื่อนย้ายไกล ใช้แรงงานคนมากกว่าใช้อุปกรณ์ทุ่นแรง หรืออุปกรณ์การเคลื่อนย้ายไม่เหมาะสม ล้วนต้องได้รับการปรับปรุง เพื่อลดต้นทุนให้น้อยลง, งานที่มีปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยี โดยงานที่มีเทคโนโลยีใหม่ที่เข้ามาใช้แทนเทคโนโลยีเดิมที่ล้าสมัย จะต้องมีการศึกษาวิธีการทำงานใหม่อีกครั้ง หรืออาจเป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการทำงานของเครื่องจักรเดิมที่ด้อยประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้น ก็จำเป็นต้องปรับปรุงการทำงานเช่นกัน, งานที่มีปัญหาเกี่ยวกับพนักงาน โดยสิ่งที่บ่งบอกว่างานนั้น

สมควรได้รับการศึกษาวิธีการทำงาน คือ งานที่มีพนักงานขาดงานบ่อยหรือมีอัตราการลาออกสูง บ่อยครั้งเกิดจากการที่วิธีการทำงานที่อาจก่อให้เกิดความเครียด เบื่อหน่าย ซ้ำซากจำเจ การปรับปรุง ในด้านการเคลื่อนไหวจะทำให้พนักงานสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นต้น และ นอกจากนี้ยังมีงานบางลักษณะที่ควรนำมาทำการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน เช่น งานที่เสร็จไม่ทัน กำหนด งานที่เกิดของเสียจากวิธีการทำงานที่เกิดอุบัติเหตุบ่อย งานที่มีข้อผิดพลาดเป็นประจำ งานที่ต้องเคลื่อนย้ายวัสดุระยะไกล งานที่พนักงานต้องเดินมาก งานที่มีจุดคอขวดในสายการผลิต งานที่มีการทำงานซ้ำซากและต้องใช้คนจำนวนมาก งานที่มีเศษเหลือของวัสดุจำนวนมาก งานที่ต้องแก้ไข บ่อยหรือมีจุดผิดพลาดเยอะ งานที่คุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่สม่ำเสมอ งานหนักหรืองานที่มีความเครียดสูง งานที่มีค่าล่วงเวลาสูง งานที่ต้องเอื้อมซึ่งผิดทำทางทางทฤษฎีพนักงานอาจเกิดการบาดเจ็บได้ งานที่พนักงานไม่พอใจสิ่งแวดล้อมในการทำงานหรือมีสภาพแวดล้อมแย่ งานที่มีการ คอยงานหรือว่างงานในกระบวนการผลิต หรืองานที่มีลักษณะเหมือนกันกับงานของโรงงานอื่น เนื่องจากกระบวนการผลิตที่คล้ายคลึงกัน แต่โรงงานอื่นสามารถทำงานออกมาได้มีประสิทธิภาพสูงกว่า เป็นต้น ซึ่งในการศึกษาการทำงานของงานใด ๆ ก็ตาม ผู้วิเคราะห์ควรพิจารณาถึงพนักงาน ผู้ปฏิบัติงานนั้น ๆ ว่ามีท่าทีที่ต่อต้านหรือให้ความร่วมมือในการดำเนินการปรับปรุงการทำงานนี้ โดยผู้ วิเคราะห์ควรเลือกปรับปรุงงานที่ดำเนินการแล้วได้รับผลกระทบที่เป็นไปในเชิงบวกมากกว่าเชิงลบ และงานที่สามารถเห็นผลได้อย่างชัดเจนเพื่อลดปฏิบัติการต่อต้านให้เหลือน้อยที่สุด เพราะการให้ความ ร่วมมือของผู้ปฏิบัติงานพนักงานจะทำให้งานเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2) การบันทึกวิธีการทำงาน คือการบันทึกขั้นตอนการทำงานจริงในปัจจุบัน ซึ่งผู้บันทึกต้องบันทึกให้อ่านง่ายและสามารถเข้าใจได้ง่าย ควรใช้การจดบันทึกในรูปแบบของแผนภูมิ และแผนผังที่ใช้กันทั่วไปซึ่งจะเป็นรากฐานในการวิเคราะห์พัฒนากระบวนการการทำงาน

3) การวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนที่จะพิจารณารายละเอียดของข้อมูลที่บันทึกไว้ โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถามซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 2 ลักษณะ ดังนี้ 1) คำถามปลายปิด (Close-ended Question) เหมาะสำหรับการพิจารณาตรวจสอบกระบวนการที่มีมาตรฐานอยู่เดิม ส่วนใหญ่จะเป็น คำถามสำเร็จรูป (Checklist) ที่ตั้งไว้อย่างเป็นระบบและต่อเนื่องกัน เช่น ขั้นตอนการตรวจสอบการ ตั้งค่าเครื่องจักรประจำวัน ขั้นตอนการขนย้ายวัสดุชิ้นส่วน ขั้นตอนการตรวจรับ เป็นต้น และ 2) คำถามปลายเปิด (Open-ended Question) ประกอบด้วยคำถามที่เรียกว่า 5W+1H (Who What Where When Why และ How) ซึ่งเป็นเทคนิคการตั้งคำถามเพื่อวัตถุประสงค์ในการตรวจตราอย่างละเอียด ให้ทราบถึงสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง และนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า โดยการตั้ง คำถามจะมีหลายลำดับขั้น คือ คำถามขั้นที่ 1 เป็นคำถามเบื้องต้นใช้ 4W+1H ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไหร่ อย่างไร และคำถามขั้นที่ 2 จะเป็นคำถามปลายเปิด โดยใช้คำถามทำไม (Why) ซึ่งอาจนำไป

วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยการตั้งคำถามว่าอย่างไร (How) อย่างต่อเนื่องไปอีกหลายลำดับชั้น ปัจจุบันวิธีการนี้ได้กลายเป็นหนึ่งในเครื่องมือในการหาสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง ที่ชื่อว่า Why-why Chart หรือ How-how Chart คือการตั้งคำถามทำไมหรืออย่างไรไปเรื่อย ๆ หลายลำดับชั้นอย่างมีหลักการ วัตถุประสงค์ของการตั้งคำถามหลายลำดับชั้นนี้ทำให้เกิดมุมมองที่หลากหลายต่องานและนำไปสู่ความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ในการพัฒนางาน

4) การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า จากขั้นตอนการวิเคราะห์วิธีการทำงานในปัจจุบันโดยการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ต้นเหตุที่แท้จริงของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุงวิธีการทำงานด้วยหลักการการปรับปรุงงาน เช่น หลักการ ECRS เป็นต้น

5) การกำหนดเป็นมาตรฐาน เมื่อดำเนินการวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีการทำงานอย่างครบถ้วนและเป็นระบบต่อเนื่องแล้ว รวมถึงมีแนวทางในการพัฒนากระบวนการไปสู่วิธีการทำงานที่ดีกว่า ในขั้นตอนต่อมาจึงเป็นขั้นตอนของการบันทึกวิธีการที่เสนอแนะลงบนแผนภูมิหรือไดอะแกรมต่าง ๆ เพื่อทำการตรวจสอบไปในตัวด้วยว่าขั้นตอนการทำงานใหม่มีความสมบูรณ์มากน้อยเพียงใด ยังมีส่วนที่ขาดตกบกพร่องไปหรือไม่ เปรียบเทียบจำนวนครั้งของขั้นตอนการทำงานระยะทางการขนย้ายทั้งหมด เวลาที่ประหยัดได้เมื่อเทียบกับวิธีการเดิม และดูความต่อเนื่องเป็นระบบของกระบวนการ จากนั้นจึงจัดทำรายงานเพื่อให้ผู้บริหารพิจารณาอนุมัติวิธีการทำงานใหม่ โดยรายงานควรประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้ คู่มือในการทำงานที่มีการกำหนดรายละเอียดของวิธีการที่เสนอเพื่อการปรับปรุงลงในเอกสารมาตรฐานการปฏิบัติงาน ซึ่งระบุถึงเครื่องมือ เครื่องใช้ สภาพโดยทั่วไปของการปฏิบัติงาน แผนผังสถานที่ทำงาน ขั้นตอนการทำงาน, เอกสารแสดงการคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบวิธีการทำงานเดิมและวิธีการใหม่ที่เสนอแนะ ซึ่งรายละเอียดของค่าใช้จ่าย ได้แก่ ค่าวัสดุแรงงาน ค่าต้นทุนอุปกรณ์การผลิต ความประหยัดที่คาดว่าจะได้รับ เป็นต้น, และเอกสารที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่จะต้องกระทำเพื่อสนับสนุนวิธีการทำงานใหม่ให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6) การนำไปใช้ ในการนำวิธีการการทำงานที่ได้เสนอแนะใหม่ไปใช้ควรคำนึงถึงปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ เช่น ความคิดเห็นและท่าทีการยอมรับวิธีการใหม่ของพนักงานผู้ปฏิบัติงาน การยอมรับของหัวหน้างาน แม้กระทั่งการยอมรับของผู้บริหาร กลไกอื่นที่มีความเกี่ยวข้องกับสายการผลิตต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงที่อาจจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต ความสามารถในการผลิต ค่าใช้จ่ายในการผลิต และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น โดยปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุดมักเกิดจากความรู้สึกของผู้ที่เกี่ยวข้อง แม้ว่าวิธีการใหม่จะมีประสิทธิภาพมากแค่ไหน แต่ถ้าวาดการยอมรับหรือเห็นด้วยของผู้ที่เกี่ยวข้องก็เป็นการยากที่จะทำให้งานออกมามีประสิทธิภาพที่สุด ดังนั้นจึงควรที่จะสร้างการยอมรับการเปลี่ยนแปลงจากทุกฝ่ายตามลำดับ เริ่มจากฝ่ายบริหารซึ่ง

จะมองถึงผลการตอบแทน ประโยชน์ที่จะได้รับ เทียบกับการเปลี่ยนแปลง ผู้ควบคุมกระบวนการหรือหัวหน้างาน และตัวพนักงานผู้ปฏิบัติงาน เมื่อทุกฝ่ายให้การยอมรับแล้วจึงทำการฝึกอบรมพนักงาน โดยอาจใช้สื่อการสอนที่เข้าใจง่าย เช่น รูปภาพ วิดีโอ แผ่นผัง และการทดลองลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดความคุ้นเคย ในเบื้องต้นจะต้องทดลองนำไปปรับใช้ก่อนจึงจะขยายไปยังสายการผลิตจริงต่อไป

7) การดำรงรักษา ในช่วงเริ่มแรกของการปรับใช้วิธีการทำงานใหม่ วิศวกรหรือหัวหน้างานผู้ควบคุมดูแลการทำงานควรให้ความดูแลการทำงานของพนักงานอย่างใกล้ชิด เนื่องจากในช่วงแรกมักเกิดปัญหาที่ไม่คาดคิดเป็นรายละเอียดเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่อาจก่อให้เกิดความยุ่งยากหรือความรำคาญกับพนักงานผู้ปฏิบัติงาน เช่น เครื่องมือที่ออกแบบไว้มีความไม่มั่นคง สายพานมีความเร็วไม่พอ วัสดุชิ้นส่วนมาส่งไม่ทันกับความเร็วสายพานที่เปลี่ยนไป เป็นต้น ซึ่งหากปล่อยไว้จะทำให้พนักงานเกิดความเบื่อหน่ายที่จะใช้วิธีการแบบใหม่นี้ ส่งผลให้อาจจะล้มเลิกการใช้วิธีการใหม่นี้ไปได้ จึงต้องทำการติดตามแก้ไขในเบื้องต้นจนกระทั่งปัญหาหมดไป นอกจากนี้ยังควรคำนึงถึงระยะการเรียนรู้ของพนักงานผู้ปฏิบัติ เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตโดยรวม และดำรงรักษาการติดตามวิเคราะห์การทำงานของพนักงานอย่างสม่ำเสมอเป็นระยะ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาวิธีการทำงานให้ดีกว่าเดิมอย่างต่อเนื่อง

2.1.3.2 หลักการปรับปรุงการทำงาน ECRS

หลักการ ECRS เป็นหลักการปรับปรุงการทำงานที่มาจากการศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานของกระบวนการ ซึ่งเป็นที่นิยมมากเนื่องจากมีการนำไปใช้ง่ายและสามารถปรับปรุงการทำงานได้จริง โดยจะมีหลักการ 4 ข้อ ดังนี้

1) การปรับลดหรือขจัดงานที่ไม่จำเป็นทั้งหมด (Eliminate All Unnecessary Work) หากในการตั้งคำถามวิเคราะห์วิธีการทำงานนั้น พบว่ามีขั้นตอนที่ไม่จำเป็นต้องทำ อันเนื่องมาจากวัตถุประสงค์งานเปลี่ยนจากเดิม หรือสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปจนไม่มีความจำเป็นต้องทำงานในขั้นตอนนั้นแล้ว โดยขั้นตอนดังกล่าวต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและการตั้งคำถามแล้ว ถึงจะสามารถตัดขั้นตอนดังกล่าวออกจากกระบวนการทำงานได้ถึงแม้ว่าเทคนิคนี้จะเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพสูงในการปรับปรุงงาน แต่ก็ไม่สามารถกระทำอย่างผลิผลลามาได้ เพราะงานทุกอย่างที่เกิดขึ้นมักมีวัตถุประสงค์ในการกระทำเสมอ เพียงแต่วัตถุประสงค์นั้นยังสามารถคงไว้ในเวลาหรือสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปหรือไม่ ซึ่งงานที่จะสามารถนำเทคนิคนี้ไปประยุกต์ใช้ได้ต้องเป็นงานที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

1.1) งานที่ไม่มีมูลค่าเพิ่ม (Non-value-added Activities)

งานที่พบว่าไม่สร้างการเพิ่มมูลค่าให้ผลิตภัณฑ์เป็นงานที่สมควรกับการใช้เทคนิคการขจัด เนื่องจาก

งานประเภทนี้ทำไปแล้วไม่เกิดประโยชน์ แต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น หากขจัดงานนี้ออกไปได้จะช่วยลดต้นทุนทั้งค่าแรงงานโดยตรง วัสดุดิบ และค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับงานนั้นลงได้

1.2) งานที่ไม่มีวัตถุประสงค์ (Not Valid Objective) หรือเป็นวัตถุประสงค์เก่าที่ไม่มีประโยชน์กับกระบวนการผลิตในปัจจุบัน โดยจะต้องทำการแยกแยะวัตถุประสงค์ของแต่ละงานให้ชัดเจน ว่างานนั้นทำไปเพื่อจุดประสงค์ใด ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับเมื่อดำเนินการทำงานนั้น เพื่อจัดทำมาตรฐานป้องกันความผิดพลาดในการขจัดงาน

1.3) งานที่ไม่ตอบสนองความต้องการ (Not Serving Purpose) ในกรณีที่วัตถุประสงค์ของงานไม่ชัดเจนว่าคืออะไร ให้พิจารณาจากการตั้งคำถามว่าถ้าหากทำการขจัดงานนี้ออกไปจะเกิดผลอย่างไรกับงาน หากไม่ทำงานในขั้นตอนดังกล่าวแล้วเกิดผลดีมากกว่าผลเสียก็ให้ทำการตัดงานนี้ออกได้ ทั้งนี้จะต้องทำการประเมินผลกระทบจากการขจัดงานทั้งทางตรงและทางอ้อมให้ครบถ้วน ประเมินปริมาณงานและค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนไปว่ามีความคุ้มค่าเพียงใด

การใช้เทคนิคการขจัดงาน ใช้เทคนิคการขจัดงาน 3 เทคนิคข้างต้นสามารถกระทำโดยใช้วิธีการระดมความคิดของหลายฝ่ายงาน เช่น วิศวกร หัวหน้างาน ผู้ควบคุมที่ชำนาญงาน ร่วมกับพนักงานผู้ปฏิบัติงาน ในการวิเคราะห์กระบวนการทำงานที่จะทำการปรับปรุง จะทำให้ได้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในหลากหลายแง่มุม โดยการระดมความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นจากหลายแง่มุม นอกจากจะเป็นการช่วยกันประเมินอย่างรอบด้านแล้ว ยังเป็นการสร้างความร่วมมือของหลายหน่วยงานและความมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์การปรับปรุงงานนี้ จะทำให้เกิดการยอมรับในการเปลี่ยนแปลงจากการปรับปรุงได้ง่ายขึ้น โดยหน่วยงานต่าง ๆ จะต้องทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการขจัดงานโดยไม่กระทบต่อกระบวนการผลิตโดยรวมและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในแง่มุมมองของตนเองแล้วนำมาบูรณาการร่วมกันอีกครั้ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการวิเคราะห์มากยิ่งขึ้น เทคนิคการขจัดงานนี้หากสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกระบวนการทำงานได้สำเร็จจะเกิดประโยชน์ตามมามากมาย เช่น ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงวิธีการทำงาน ไม่เสียเวลาในขั้นตอนของการปรับปรุงวิธีการทำงาน การทดลองและติดตั้งวิธีการทำงานใหม่ มีปัญหาในเรื่องของการคัดค้านของพนักงานน้อยกว่าการเปลี่ยนวิธีการใหม่ และวิธีการขจัดงานเป็นวิธีปรับปรุงงานที่ง่ายที่สุด เป็นต้น

2) การปรับรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน (Combine Operations or Elements) ในกระบวนการทำงานมักประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๆ หลายขั้นตอน ทั้งนี้อาจเกิดจากการออกแบบกระบวนการทำงานเพื่อให้แต่ละสถานีมีการทำงานที่เหมาะสมและสามารถแบ่งงานตามความถนัดของบุคคล แต่บางครั้งขั้นตอนการทำงานก็ถูกแบ่งออกมามากเกินไปจนทำให้เกิด

ปัญหาอื่น ๆ ตามมา เช่น ปริมาณงานที่ไม่สมดุลกันในสายการผลิตและขั้นตอนการปฏิบัติงาน การมีงานค้างหรืองานคอยในระหว่างสายการผลิตสูงเพราะการวางแผนการผลิตที่ไม่เหมาะสม มีงานล่าช้า อันเกิดจากความแตกต่างในทักษะของพนักงานในขั้นตอนการปฏิบัติงานต่าง ๆ นอกจากนี้การเติบโตของสายการผลิตและการปรับเปลี่ยนของสายการผลิตก่อให้เกิดงานซ้ำซ้อนขึ้น ดังนั้นหลักการของการรวมงานจึงเกิดขึ้น เพื่อช่วยลดการทำงานและการเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็นให้น้อยลง โดยการรวมงานมีหลายระดับ ดังนี้ การรวมการเคลื่อนไหว เช่น หยิบจับตั้งแต่ 2 ชั้นเข้าด้วยกัน การรวมกิจกรรมตั้งแต่ 2 ขั้นตอนเข้าด้วยกัน การรวมงานของสถานีนงานตั้งแต่สองสถานีเข้าด้วยกัน และการรวมชิ้นส่วนงานเข้าด้วยกัน เป็นต้น

3) การปรับเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงาน (Rearrange, Change the Sequence of Operations) ในกระบวนการผลิตเริ่มแรกมักมีการจัดตั้งกระบวนการผลิตขนาดเล็กหรือในปริมาณน้อยก่อน แล้วจึงค่อย ๆ ขยายขนาดการผลิตที่มีปริมาณเยอะขึ้นจนเต็มประสิทธิภาพ โดยเมื่อมีการเพิ่มกำลังการผลิตทำให้กระบวนการการทำงานในปัจจุบันมีความเหมาะสมที่ลดลงเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป เช่น เส้นทางเคลื่อนย้ายของงานที่ต้องย้อนกลับไปกลับมา เนื่องจากมีการเพิ่มจำนวนเครื่องจักร จำนวนการผลิตเพิ่มขึ้น สามารถใช้การตั้งคำถามอย่างละเอียดเพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ของการสลับสับเปลี่ยนลำดับขั้นตอนของกระบวนการผลิต ว่าสามารถทำได้หรือไม่ เพื่อให้งานง่ายและรวดเร็วมากขึ้น การใช้แผนภูมิและแผนผังต่าง ๆ บันทึกกระบวนการทำงานจะช่วยแสดงให้เห็นถึงการเสียเวลาและการรอคอยที่เกิดขึ้นในขั้นตอนใดบ้าง และสมควรจะปรับเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างไร เพื่อลดการเคลื่อนย้ายวัสดุและทำให้การไหลของงานเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ไม่เกิดงานค้างในระบบที่มากเกินไป

4) การปรับขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify the Necessary Operations) ในการวิเคราะห์โดยการตั้งคำถามเพื่อทำการปรับปรุงกระบวนการทำงาน จากนั้นจะทำการวิเคราะห์หาเทคนิคที่ใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้กระบวนการทำงานดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเทคนิคการจัดงานที่ไม่จำเป็นออก การรวมขั้นตอนการปฏิบัติงาน และการสลับสับเปลี่ยนลำดับขั้นตอนของการปฏิบัติงาน หากดำเนินการวิเคราะห์แล้ว ท้ายที่สุดจะพบว่าจะเหลือแต่งานที่จำเป็นต้องทำและไม่สามารถตัด ลด หรือสลับงานได้ แต่ยังสามารถทำการปรับปรุงงานได้ด้วยการหาวิธีการทำงานที่ง่ายกว่าและสะดวกรวดเร็วกว่าวิธีการในปัจจุบัน การตั้งคำถามเพื่อวิเคราะห์หาวิธีการทำให้งานง่ายขึ้นจะต้องพิจารณาในทุกเรื่อง ตั้งแต่วัตถุดิบที่ใช้ เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการทำงาน วิธีการในการทำงาน ทักษะของพนักงาน สภาพแวดล้อมในการทำงาน และการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยตั้งสมมติฐานว่าการทำงานในปัจจุบันนั้นยังไม่สมบูรณ์ ในการพัฒนาวิธีการที่ง่ายขึ้นหรือ Work Simplification นั้น จำเป็นต้องใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักวิเคราะห์อย่างยิ่ง หรืออาจเป็นการ

นำรูปแบบการปรับปรุงของอุตสาหกรรมอื่นมาปรับใช้และต่อยอดในการปรับปรุงของงานนี้ จะเห็นว่าวิธีการทำงานให้ง่ายขึ้นนี้มีความยากของการนำมาใช้ จึงต้องระมัดระวังในเรื่องของผลกระทบที่เกิดขึ้น

2.1.3.3 การวัดผลการปรับปรุงงาน

หลังจากดำเนินการตามขั้นตอนการศึกษางานทั้งหมดที่กล่าวมาได้สักระยะหนึ่งแล้ว สิ่งสำคัญที่จำเป็นต้องกระทำต่อจากนั้นคือการวัดผลการปรับปรุงงาน เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่จะวัดผลได้ว่าการปรับปรุงงานนั้นมีประสิทธิภาพมากเพียงใด ซึ่งในขั้นตอนนี้จะต้องทำการหาตัวชี้วัดที่เหมาะสมกับงานและการปรับปรุงงานที่ได้ดำเนินการไป เพื่อที่จะสามารถทำการวัดผลให้ได้ประสิทธิภาพที่แท้จริง โดยตัวชี้วัดของการปรับปรุงการทำงานนี้มีด้วยกันหลายด้าน ดังนี้

1) ด้านผลผลิต (Output) การนำปริมาณผลผลิตซึ่งเป็นตัวชี้วัดด้านปริมาณที่มีการทำงานด้วยกระบวนการเดิมมาเปรียบเทียบกับการทำงานด้วยกระบวนการทำงานแบบใหม่เพื่อชี้ให้เห็นว่าการปรับปรุงการทำงานนั้นเป็นการเพิ่มปริมาณผลผลิตอย่างแท้จริง

2) ด้านผลิตภาพ (Productivity) คือการวัดประสิทธิภาพการผลิตตลอดจนกระบวนการทำงานหรือแม้กระทั่งการบริการโดยมีปัจจัยอื่น ๆ มาเกี่ยวข้องเพิ่มเติม อย่างเช่น ของเสียที่เกิดจากการผลิต, ต้นทุน, รวมถึงระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต หรือบอกได้ว่าเป็นการเปรียบเทียบระหว่างผลผลิต (Output) ที่ได้ออกมาเทียบกับทรัพยากรทั้งหมดที่ใส่เข้าไปในกระบวนการ (Input)

3) เวลามาตรฐาน เป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพของการปรับปรุงการทำงานทางหนึ่ง การเปรียบเทียบเวลามาตรฐานของกระบวนการทำงานเดิมและกระบวนการทำงานใหม่ที่ทำให้การปรับปรุงงานแล้วจะสามารถบ่งชี้ได้ชัดเจนเนื่องจากเป็นตัวชี้วัดเชิงปริมาณ ซึ่งเวลามาตรฐานของกระบวนการทำงานแบบใหม่โดยรวมทั้งกระบวนการจะต้องไม่เกินเวลามาตรฐานเดิม เนื่องจากหากเกินจะส่งผลทำให้ความสามารถในการผลิตลดลงจะเป็นผลเสียมากกว่าผลดี

4) คุณภาพ ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานจะต้องคำนึงถึงเรื่องของคุณภาพไม่ว่าจะเป็นในด้านของคุณภาพของกระบวนการทำงานหรือคุณภาพของผลิตภัณฑ์และบริการ โดยการปรับปรุงการทำงานนี้วิธีการทำงานใหม่ที่นำเสนอจะต้องไม่ทำให้คุณภาพของกระบวนการทำงานแย่ลง และจะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้วย หากการปรับปรุงส่งผลกระทบต่อคุณภาพทำให้แย่ลงจากกระบวนการเดิม จะต้องทำการตรวจสอบดูความผิดพลาดว่ามีปัจจัยใดที่ทำให้ผลการปรับปรุงไม่เป็นอย่างที่คาดการณ์ไว้ อาจต้องย้อนกลับไปทำการวิเคราะห์วิธีการด้วยคำถาม 5W+1H ใหม่ หรือทำการศึกษาหาวิธีการที่จะนำมาเสนอแนะใหม่ เนื่องจากปัญหาด้านคุณภาพเป็นเรื่องที่ไม่สามารถมองข้ามได้ต้องรีบแก้ไขอย่างทันที่

5) ปริมาณงานที่อยู่ในกระบวนการ การปรับปรุงกระบวนการทำงานในบางขั้นตอนอาจส่งผลต่อปริมาณงานที่อยู่ในกระบวนการ หากสามารถทำการปรับปรุงให้มีงานค้างอยู่ใน

กระบวนการน้อยมากเท่าไรก็ยิ่งส่งผลดีต่อกระบวนการผลิตเมื่อเทียบกับกระบวนการที่มีงานอยู่ในกระบวนการเยอะ เนื่องจากงานที่อยู่ในกระบวนการคือต้นทุนของทรัพยากรและวัตถุดิบต่าง ๆ ที่อยู่ในกระบวนการผลิตแต่ยังไม่สามารถเปลี่ยนไปเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปได้

6) วัตถุดิบ การปรับปรุงงานในส่วนของการสั่งซื้อวัตถุดิบหรือกระบวนการผลิตก็สามารถใช้ระดับวัตถุดิบคงคลังเป็นตัวชี้วัดสำหรับการปรับปรุงงานได้ โดยการมีวัตถุดิบคงคลังในปริมาณน้อย แต่ไม่เกิดการขาดแคลนวัตถุดิบของกระบวนการผลิตถือเป็นการปรับปรุงงานที่ดี เนื่องจากช่วยลดต้นทุนที่เป็นค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บวัตถุดิบและค่าดูแลรักษาวัตถุดิบอีกด้วย

7) เอกสาร ในการปรับปรุงการทำงานโดยใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการปฏิบัติงาน เช่น ระบบการจัดการคลังสินค้า ระบบการจัดซื้อ ระบบฐานข้อมูล เป็นต้น จะเป็นการลดจำนวนเอกสารลง ลดเวลาในการค้นหาเอกสาร และลดเวลาในการประมวลผลข้อมูลโดยรวม ทำให้เกิดการสร้างฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบระเบียบเพื่อเพิ่มความสะดวกในการค้นหา การใช้งาน การประมวลผลข้อมูล สามารถลดความผิดพลาดของข้อมูลลง ลดขั้นตอนการทำงาน ลดเวลาในการทำงานของพนักงาน ช่วยให้งานเป็นระบบมากขึ้น และสามารถตรวจสอบการทำงานได้จากระบบ อีกทั้งยังเป็นการสื่อสารแบ่งปันข้อมูล (Information Sharing) ระหว่างแผนก เพื่อช่วยเป็นข้อมูลในการทำงาน การประสานงาน และการตัดสินใจได้ดีอีกด้วย

8) ระยะเวลาการรอคอยงานหรือระยะเวลาการรอคอยของลูกค้า ชื่อนี้เป็นตัวชี้วัดทางปริมาณ โดยระยะเวลาการรอคอยงานอาจพิจารณาการรอคอยงานระหว่างกระบวนการหากกระบวนการใดมีระยะเวลาการรอคอยที่นานก็จะเสียเวลาไปโดยเปล่าประโยชน์ จะส่งผลกระทบต่อกำลังการผลิตโดยรวม จึงจำเป็นต้องลดระยะเวลาการรอคอยงานลง ส่วนการพิจารณาระยะเวลาการรอคอยของลูกค้าจะพิจารณาทั้งระบบ เช่น นับตั้งแต่การสั่งซื้อ การวางแผน การผลิต การบรรจุไปจนการขนส่งถึงมือลูกค้า หากสามารถลดระยะเวลาการดำเนินการโดยรวมได้จะเป็นผลดีต่อองค์กร

2.1.3.4 ระดับการปรับปรุงงาน

จากการศึกษางานเบื้องต้นจะพบว่าเทคนิคนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับงานหลากหลายรูปแบบ เช่น การปรับปรุงการวางผังโรงงาน การปรับปรุงกระบวนการให้บริการแก่ลูกค้า การลดระยะทางในการเดินและการเคลื่อนย้าย การลดเวลารอคอย การนำเครื่องทุ่นแรงมาประยุกต์ใช้กับงาน การออกแบบฟอร์มใหม่ การปรับปรุงสภาพการทำงาน การลดความเมื่อยล้าของพนักงาน การลดความผิดพลาดในขั้นตอนการทำงาน การลดการทำงานซ้ำซ้อน การรวมขั้นตอนการทำงาน การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อลดขั้นตอนการทำงาน และการปรับปรุงวัสดุที่ใช้ในการทำงาน เป็นต้น ในหัวข้อการปรับปรุงงานทั้งหลายจะสามารถจำแนกการปรับปรุงงานออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1) ระดับกิจกรรม (Job Level) การปรับปรุงงานระดับนี้เป็นการปรับปรุงในระดับเล็กที่สุด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการปรับปรุงการปฏิบัติงาน เช่น กิจกรรมการทำงาน ลักษณะการทำงาน ท่าทางในการปฏิบัติงาน เส้นทางการเดินการเคลื่อนที่ของพนักงานผู้ปฏิบัติงาน การเคลื่อนย้ายวัตถุหรือชิ้นงานต่าง ๆ ขั้นตอนและวิธีการทำงานของพนักงานผู้ปฏิบัติงาน โดยจะต้องทำการเก็บข้อมูลจากการปฏิบัติงานจริงของพนักงานผู้ปฏิบัติงาน

2) ระดับสถานีงาน (Equipment-on-a-job Level) การปรับปรุงงานระดับนี้เป็นการปรับปรุงสภาพแวดล้อมการทำงาน สถานที่ทำงาน หรืออุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในการทำงาน เช่น การปรับปรุงการจัดวางชิ้นส่วนและอุปกรณ์เพื่อลดการเคลื่อนย้าย การเคลื่อนไหวของพนักงาน การออกแบบอุปกรณ์และการออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน ณ สถานีงานให้สามารถทำงานได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น

3) ระดับกระบวนการ (Process Level) การปรับปรุงงานระดับนี้เป็นการปรับปรุงระหว่างสถานีงานภายในกระบวนการผลิต เช่น การปรับเปลี่ยนตำแหน่งของสถานีงาน หรือการปรับเปลี่ยนลำดับการผลิต เป็นต้น โดยการปรับเปลี่ยนนี้จะต้องคำนึงในส่วนของผลกระทบที่จะเกิดขึ้นหลังจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวแล้ว อาจต้องใช้ความร่วมมือจากหลายภาคส่วนที่เกี่ยวข้องมาช่วยกันวิเคราะห์ผลดีผลเสียของการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตนี้ เพื่อให้มีการวิเคราะห์จากหลายแง่มุม ทำให้โอกาสในการผิดพลาดมีน้อยลง

4) ระดับผลิตภัณฑ์ (Product Design Level) การปรับปรุงงานระดับนี้เป็นการปรับปรุงที่จะทำในส่วนของออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้รูปแบบผลิตภัณฑ์หรือผลลัพธ์ตามที่ต้องการ โดยจะส่งผลกระทบต่อขยายของผลิตภัณฑ์หรืออาจจะส่งผลให้กระบวนการผลิตมีการปรับเปลี่ยนในบางขั้นตอน ทำให้กระบวนการทำงานหรือกระบวนการผลิตง่ายขึ้น มีต้นทุนที่ลดลง ขั้นตอนกระบวนการลดลง เวลามาตรฐานลดลง ระยะเวลาการรอคอยลดลง หรือเป็นการเพิ่มระดับความพึงพอใจของลูกค้าให้มากยิ่งขึ้น

5) ระดับวัตถุดิบ (Input / Raw Material Level) การปรับปรุงงานระดับนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงในส่วนของวัตถุดิบที่จะถูกป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนคุณลักษณะของวัตถุดิบ การเปลี่ยนรูปแบบการส่งมอบวัตถุดิบ การเปลี่ยนประเภทเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต หรืออาจเป็นการเปลี่ยนเทคโนโลยีที่ใช้ จนมีผลทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบไป ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตทำให้ทำงานได้ง่ายขึ้น ลดขั้นตอนการผลิตลง ลดเวลาในการผลิต หรือลดความซับซ้อนในการผลิต

2.1.4 การวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis)

การวิเคราะห์กระบวนการโดยส่วนใหญ่มักจะใช้การสร้างแผนผัง แผนภูมิ หรือ ไดอะแกรมต่าง ๆ มาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์กระบวนการ เนื่องจากเครื่องมือดังกล่าวเป็น เครื่องมือที่ทำให้นักวิเคราะห์สามารถมองภาพรวมของทั้งกระบวนการ สามารถทำความเข้าใจ กระบวนการได้ง่าย และเห็นถึงรายละเอียดขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ซึ่งแผนภูมิที่เป็นเครื่องมือที่ใช้ใน การวิเคราะห์กระบวนการจะมีรายละเอียดดังนี้

2.1.4.1 แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Charts)

แผนภูมิกระบวนการไหลเป็นแผนภูมิที่เป็นที่นิยมมากที่สุดชนิดหนึ่ง แผนภูมิชนิดนี้จะใช้ในการวิเคราะห์ขั้นตอนการไหล (Flow) ของวัตถุดิบ ชิ้นส่วน พลังงาน และ อุปกรณ์ ที่มีการเคลื่อนที่ไปในกระบวนการพร้อม ๆ กับกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น จะแสดงโดยใช้เป็น สัญลักษณ์มาตรฐานที่มีความหมายเป็นสากลดังรูปที่ 3 และคำบรรยายประกอบลงในแผนภูมิ มาตรฐาน ดังรูปที่ 4 โดยการวิเคราะห์แผนภูมิการไหลนี้จะใช้สัญลักษณ์มาตรฐานทั้งหมด 5 ตัว ที่ทำ การกำหนดเป็นมาตรฐานสากลโดยสมาคมวิศวกรเครื่องกลแห่งสหรัฐอเมริกา (The American Society of Mechanical Engineers เรียกอย่อ ๆ ว่า ASME) ซึ่งสัญลักษณ์สากลดังกล่าวจะมี รายละเอียดและความหมายของสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

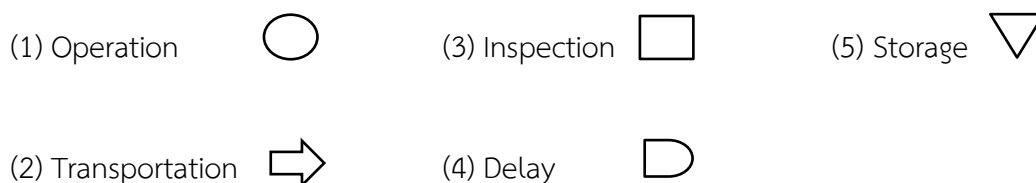
1) สัญลักษณ์การปฏิบัติงาน (Operation) หมายถึง การปฏิบัติงานบน ชิ้นงาน เกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะหรือคุณสมบัติของชิ้นงาน ดังรูปที่ 3 (1)

2) สัญลักษณ์การเคลื่อน (Transportation) หมายถึง การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ หรือการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ดังรูปที่ 3 (2)

3) สัญลักษณ์การตรวจสอบ (Inspection) หมายถึง การตรวจสอบคุณภาพ ของชิ้นงาน หรือการตรวจดูเพื่อให้แน่ใจในลักษณะของชิ้นงาน ดังรูปที่ 3 (3)

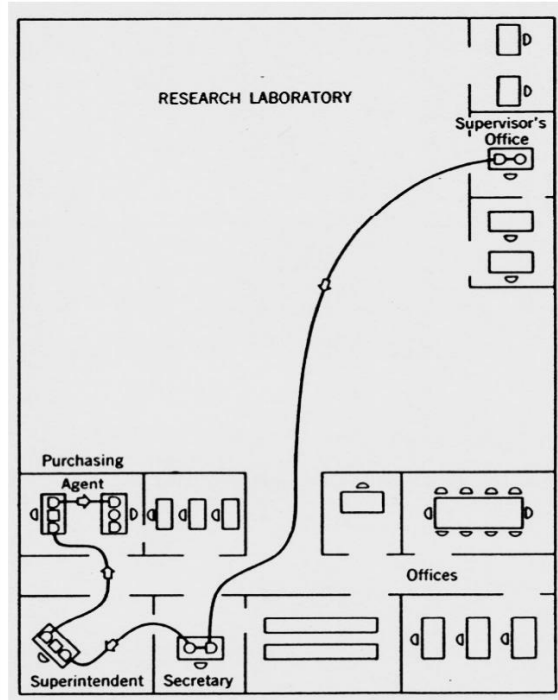
4) สัญลักษณ์การคอย (Delay) หมายถึง ความล่าช้าของงาน เนื่องจากมี อุปสรรคมาขัดขวางไม่ให้ขั้นตอนการปฏิบัติงานขั้นต่อไปดำเนินต่อไปได้ ดังรูปที่ 3 (4)

5) สัญลักษณ์การเก็บ (Storage) หมายถึง การเก็บดูแลชิ้นงานอย่างถาวร ซึ่งการเบิกจ่าย ควรมีคำสั่ง หรือหนังสือจากผู้เกี่ยวข้อง ดังรูปที่ 3 (5)



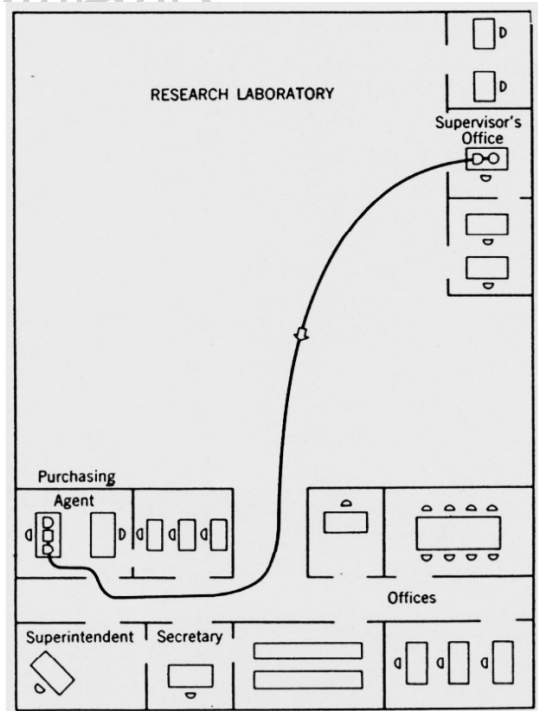
รูปที่ 3 สัญลักษณ์มาตรฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์แผนภูมิการไหล

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ						
Flow Process Chart						
แผนภูมิหมายเลข	แผนที่	ชื่อ	สรุปผล			
ชนิดสินค้า / วัสดุ / พนักงาน	Activity	ปัจจุบัน	หลังปรับปรุง	ลดลง		
	ปฏิบัติงาน ○	3				
	เคลื่อนย้าย ⇨	4				
กิจกรรม : การเขียนใบสั่งซื้อ	ล่าช้า D	8				
	ตรวจสอบ □	2				
	เก็บ ▽	0				
วิธีทำงาน : ปัจจุบัน / ปรับปรุง	ระยะเวลา	รวม				
	(นาที)	105				
คำอธิบาย	ระยะเวลา (นาที)	สัญลักษณ์			หมายเหตุ	
ใบสั่งซื้อเขียนโดยหัวหน้างาน (จำนวน 1 ใบ)		○ ⇨	D	□	▽	
อยู่บนโต๊ะหัวหน้างาน (คอยคนส่งหนังสือ)		○ ⇨	D	□	▽	
คนส่งหนังสือไปวางบนโต๊ะพนักงานพิมพ์ดีด	65	○ ⇨	D	□	▽	
อยู่บนโต๊ะพนักงานพิมพ์ดีด (คอยให้พิมพ์)		○ ⇨	D	□	▽	
พิมพ์ใบสั่งซื้อ		○ ⇨	D	□	▽	
พนักงานพิมพ์ดีดใบสั่งซื้อที่พิมพ์แล้วให้หัวหน้า	15	○ ⇨	D	□	▽	
อยู่บนโต๊ะหัวหน้างาน (คอยการอนุมัติ)		○ ⇨	D	□	▽	
ตรวจสอบและอนุมัติโดยหัวหน้างาน		○ ⇨	D	□	▽	
อยู่บนโต๊ะหัวหน้างาน (คอยคนส่งหนังสือ)		○ ⇨	D	□	▽	
ไปยังแผนกจัดซื้อ	20	○ ⇨	D	□	▽	
อยู่บนโต๊ะหัวหน้างานจัดซื้อ (คอยการอนุมัติ)		○ ⇨	D	□	▽	
ตรวจสอบและอนุมัติ		○ ⇨	D	□	▽	
อยู่บนโต๊ะหัวหน้างานจัดซื้อ (คอยคนส่งหนังสือ)		○ ⇨	D	□	▽	
ไปยังโต๊ะพนักงานพิมพ์ดีด	5	○ ⇨	D	□	▽	
อยู่บนโต๊ะพนักงานพิมพ์ดีด (คอยให้พิมพ์)		○ ⇨	D	□	▽	
พิมพ์ใบสั่งซื้อ		○ ⇨	D	□	▽	
อยู่บนโต๊ะพนักงานพิมพ์ดีด (คอยให้ส่งไป สนง. ไซงู)		○ ⇨	D	□	▽	
รวม	105	3	4	8	2	0



รูปที่ 5 ตัวอย่างของแผนภูมิการไหลของขั้นตอนการออกไปสั่งซื้อด้วยวิธีการเดิม

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ						
Flow Process Chart						
แผนภูมิหมายเลข	แผนที่	ชื่อ	สรุปผล			
ชนิดสินค้า / วัสดุ / พนักงาน	Activity	ปัจจุบัน	หลังปรับปรุง	ลดลง		
	ปฏิบัติงาน ○	3	1	2		
	เคลื่อนย้าย ⇨	4	1	3		
กิจกรรม : การเขียนใบสั่งซื้อ	ล่าช้า D	8	3	5		
	ตรวจสอบ □	2	1	1		
	เก็บ ▽	0	0	0		
วิธีทำงาน : ปัจจุบัน / ปรับปรุง	ระยะเวลา	รวม				
	(นาที)	105	75	30		
คำอธิบาย	ระยะเวลา (นาที)	สัญลักษณ์			หมายเหตุ	
ใบสั่งซื้อเขียนโดยหัวหน้างาน (มี 3 Copy)		○ ⇨	D	□	▽	
อยู่บนโต๊ะหัวหน้างาน (คอยคนส่งหนังสือ)		○ ⇨	D	□	▽	
คนส่งหนังสือไปยังหัวหน้างานจัดซื้อ	75	○ ⇨	D	□	▽	
อยู่บนโต๊ะหัวหน้างานจัดซื้อ (คอยการอนุมัติ)		○ ⇨	D	□	▽	
ตรวจสอบและอนุมัติโดยหัวหน้างานจัดซื้อ		○ ⇨	D	□	▽	
อยู่บนโต๊ะหัวหน้างานจัดซื้อ (คอยให้ส่งไป สนง. ไซงู)		○ ⇨	D	□	▽	
รวม	75	1	1	3	1	0



รูปที่ 6 ตัวอย่างของแผนภูมิการไหลของขั้นตอนการออกไปสั่งซื้อด้วยวิธีการใหม่

โดยจากสัญลักษณ์มาตรฐานข้างต้นจะนำมาใช้เป็นองค์ประกอบของการจัดทำแผนภูมิการไหล ซึ่งการวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการไหลจะมีขั้นตอนในการเริ่มต้นจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ให้ชัดเจน เช่น ต้องการศึกษาเพื่อลดปริมาณการเคลื่อนย้าย หรือเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เป็นต้น จากนั้นทำการระบุกระบวนการที่ต้องการศึกษาและรายละเอียดต่าง ๆ ของกระบวนการ เช่น ชื่อกระบวนการ ชื่อผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนที่ผลิต เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ และทำการกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของกระบวนการที่ต้องการวิเคราะห์ แล้วทำการกำหนดว่าจะทำการวิเคราะห์การไหลในเรื่องใด เช่น ในส่วนของผลิตภัณฑ์ คือการเคลื่อนย้ายของชิ้นส่วนวัตถุดิบเข้าสู่สายการผลิตจนประกอบเสร็จเป็นผลิตภัณฑ์, ในส่วนของพนักงาน คือการปฏิบัติงานของพนักงานคนหนึ่งในการทำงาน เคลื่อนย้ายสิ่งของและการเดิน, ในส่วนของเครื่องมือหรืออุปกรณ์ คือการโยกย้ายของเครื่องมือหรือการใช้งานของอุปกรณ์ เป็นต้น แล้วเริ่มทำการวิเคราะห์จากจุดเริ่มต้นของการไหล บันทึกงานตามที่เกิดขึ้นจริงโดยใช้สัญลักษณ์กำกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นอย่างละเอียดทุกขั้นตอน พร้อมทั้งคำบรรยายสั้น ๆ ถึงลักษณะงานที่เกิดขึ้น หากมีขั้นตอนใดที่มีกิจกรรมเกิดขึ้นพร้อมกันให้ใช้สัญลักษณ์ควบ เก็บข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เช่น ระยะที่เคลื่อนที่ไป ปริมาณในการขนย้าย ระยะเวลาในการรอคอย เป็นต้น จากนั้นทำการโยงเส้นระหว่างสัญลักษณ์จากบนไปล่าง แล้วสรุปขั้นตอนการปฏิบัติงานลงในตารางสรุปผล และในการวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการไหล ควรมีการวิเคราะห์เส้นทางการเคลื่อนย้ายลงในแผนภาพการไหล (Flow Diagram) ซึ่งเป็นการจำลองสถานที่หรือผังของบริเวณที่ทำงานพร้อมตำแหน่งของแผนกงานหรือเครื่องจักรสำคัญๆ ลงในภาพและแสดงเส้นทางการเคลื่อนย้ายพร้อมสัญลักษณ์ลงบนผัง เพื่อใช้ในการพิจารณาควบคุมกันทั้งสองแผนภูมิจะทำให้เห็นภาพสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ดังตัวอย่างในรูปที่ 5 [3] ที่แสดงตัวอย่างของแผนภูมิกระบวนการไหลควบคู่กับแผนภาพการไหลของขั้นตอนการออกใบสั่งซื้อด้วยวิธีการเดิม และตัวอย่างในรูปที่ 6 [3] ที่แสดงตัวอย่างของแผนภูมิกระบวนการไหลควบคู่กับแผนภาพการไหลของขั้นตอนการออกใบสั่งซื้อด้วยวิธีการใหม่ จะสังเกตได้ว่าการพิจารณาแผนภูมิการไหลของกระบวนการและแผนภาพการไหล จะทำให้สามารถเข้าใจในภาพรวมของกระบวนการมากขึ้น ทราบระยะทางการเคลื่อนย้ายในแต่ละขั้นตอน และเข้าใจผังการเคลื่อนย้ายมากขึ้น

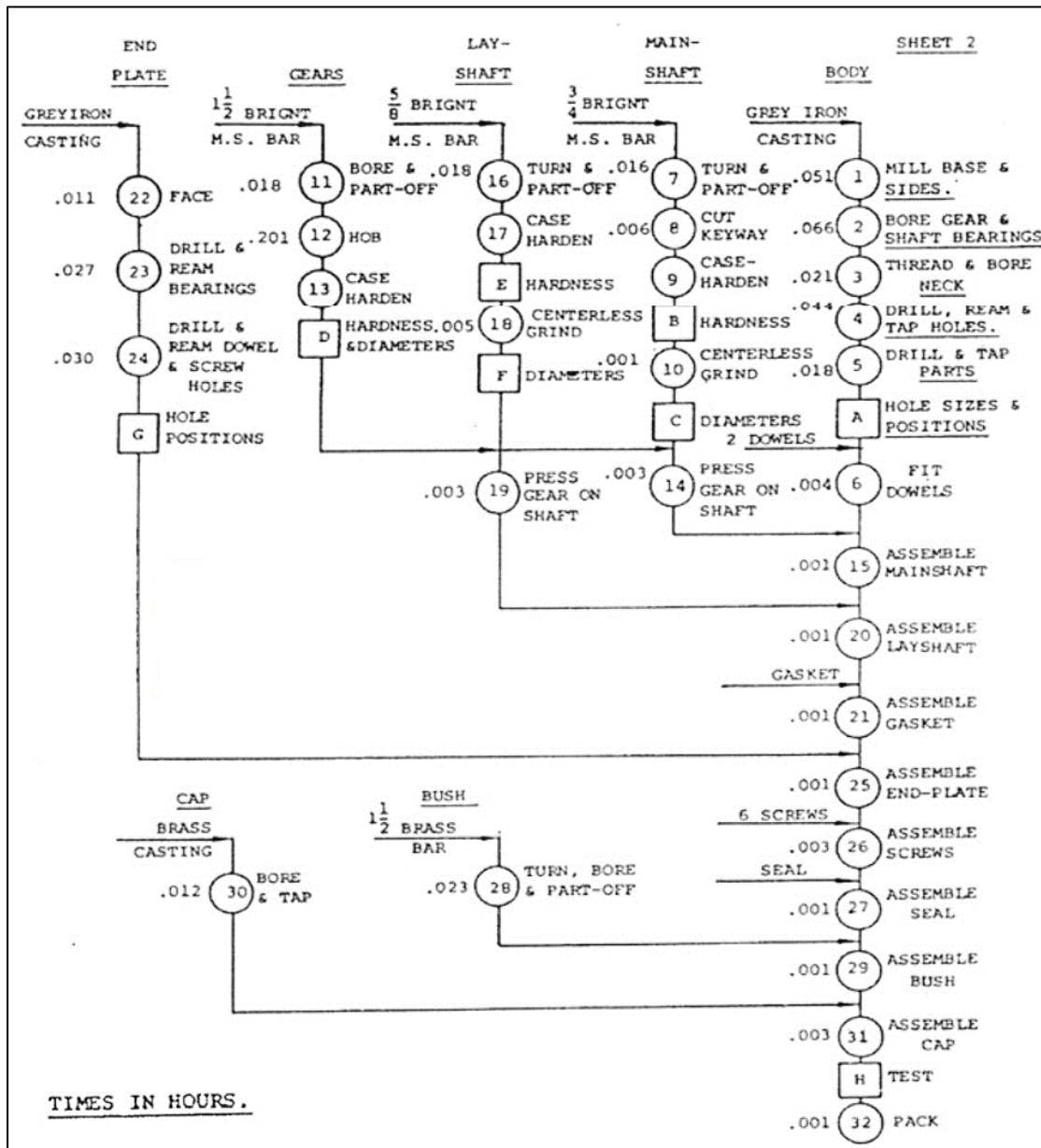
แผนภูมิกระบวนการไหลเป็นภูมิที่สำคัญมากที่สุด เนื่องจากเป็นแผนภูมิที่มีการวิเคราะห์รายละเอียดต่าง ๆ ของการทำงาน โดยจะมีการแบ่งกิจกรรมการทำงานทั้งหมดออกเป็น 5 ประเภทด้วยกัน เริ่มจากกิจกรรมที่สำคัญที่เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับงาน เช่น การปฏิบัติงาน (Operation) ไปจนถึงกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับงาน เช่น การรอคอย (Delay) และการเก็บ (Storage) เป็นต้น ทำให้สามารถเห็นถึงภาพรวมของกระบวนการว่าตอนนี้กระบวนการมีกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่าอยู่ในงานมากเท่าใดและส่วนไหนที่เป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า โดยในงานไม่ควรมียุทธศาสตร์ที่ไม่ก่อให้เกิด

มูลค่ามากเกินไปนัก จะส่งผลต่อประสิทธิภาพโดยรวม และมีการแยกกิจกรรมของพนักงานออกจากกิจกรรมที่ทำบนผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะทำให้สามารถมองเห็นจุดเน้นในการวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจน มีการนำแผนภาพการไหลมาใช้ในการวิเคราะห์ควบคู่กันจะช่วยในการชี้ชัดให้เห็นการรอคอยและระยะทางในการเคลื่อนย้ายในกระบวนการ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวอาจนำไปใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงกระบวนการได้ และสามารถใช้แผนภูมิเดียวกันในการเปรียบเทียบกระบวนการก่อนทำการปรับปรุงและกระบวนการหลังการปรับปรุงได้ โดยการจัดทำแผนภูมิกระบวนการไหลจะทำให้ได้ข้อมูลมากพอที่จะใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการและปรับปรุงกระบวนการทำงาน โดยข้อควรระวังในการใช้แผนภูมินี้คือ ไม่ควรวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการไหลของชิ้นส่วนปะปนกับแผนภูมิการเคลื่อนที่ของพนักงาน เพราะพนักงานและชิ้นส่วนอาจไม่ได้เคลื่อนที่ไปพร้อมกัน ต้องระวังเรื่องของการแยกกิจกรรมการปฏิบัติงานที่ต่างวัตถุประสงค์ออกจากกัน และต้องทำการบันทึกรายละเอียดของงานลงบนแผนภูมิก่อนเริ่มต้นการวิเคราะห์เสมอ

2.1.4.2 แผนภูมิการประกอบ (Assembly Process Chart)

แผนภูมิการประกอบ เป็นแผนภูมิกระบวนการชนิดหนึ่งซึ่งจะถูกนำมาใช้ในกรณีที่กระบวนการมีการนำชิ้นส่วนต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกัน ณ จุดต่าง ๆ ซึ่งชิ้นส่วนที่จะถูกนำมาประกอบแต่ละชิ้นส่วนย่อยนั้นจะสามารถเขียนเป็นแผนภูมิกระบวนการอีกกระบวนการหนึ่งได้ โดยการนำแผนภูมิต่าง ๆ ของชิ้นส่วนประกอบมาเขียนรวมกันโดยมีจุดเชื่อมคือจุดที่ทำการประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน จากกระบวนการย่อยของชิ้นส่วนแต่ละกระบวนการจะกลายเป็นกระบวนการรวมที่สุดท้ายจะได้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ทำให้ได้แผนภูมิใหม่ที่เรียกว่าแผนภูมิประกอบนั่นเอง ซึ่งแนวทางการดำเนินการวิเคราะห์แผนภูมิประกอบจะเริ่มต้นจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิประกอบในครั้งนี้ให้ชัดเจน เช่น ต้องการศึกษาเพื่อดูรายละเอียดขั้นตอนการทำงาน หรือเพื่อการสมดุลสายการผลิต เป็นต้น แล้วจึงทำการเลือกกระบวนการที่จะทำการศึกษาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดและศึกษารายละเอียดต่าง ๆ ของกระบวนการ เช่น ชื่อกระบวนการ ชื่อผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนที่ผลิต เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ พร้อมทั้งทำการกำหนดขอบเขตการศึกษาโดยกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของกระบวนการที่ต้องการวิเคราะห์ จากนั้นทำการบ่งชี้ชิ้นส่วนหลักที่จะต้องนำมาประกอบ ดำเนินการวิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการการทำงานสำคัญ ๆ ของแต่ละชิ้นส่วนประกอบ และเขียนจุดเชื่อมหรือจุดที่ชิ้นส่วนมาบรรจบกันกับกระบวนการหลักเพื่อประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ จากนั้นทำการระบุรายละเอียดข้อมูลอื่น ๆ ที่ต้องการ เช่น จำนวนชิ้น เวลา ชื่อขั้นตอน เป็นต้น ลงไปในแผนภูมิ สุดท้ายจะได้เป็นแผนภูมิการประกอบสำหรับการดำเนินงานครั้งนี้ออกมา ซึ่งแผนภูมินี้จะเหมาะสำหรับนำไปใช้วิเคราะห์กระบวนการที่ผลิตภัณฑ์มีชิ้นส่วนหลากหลายมาประกอบกันเป็นจำนวนมาก เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการผลิตและการ

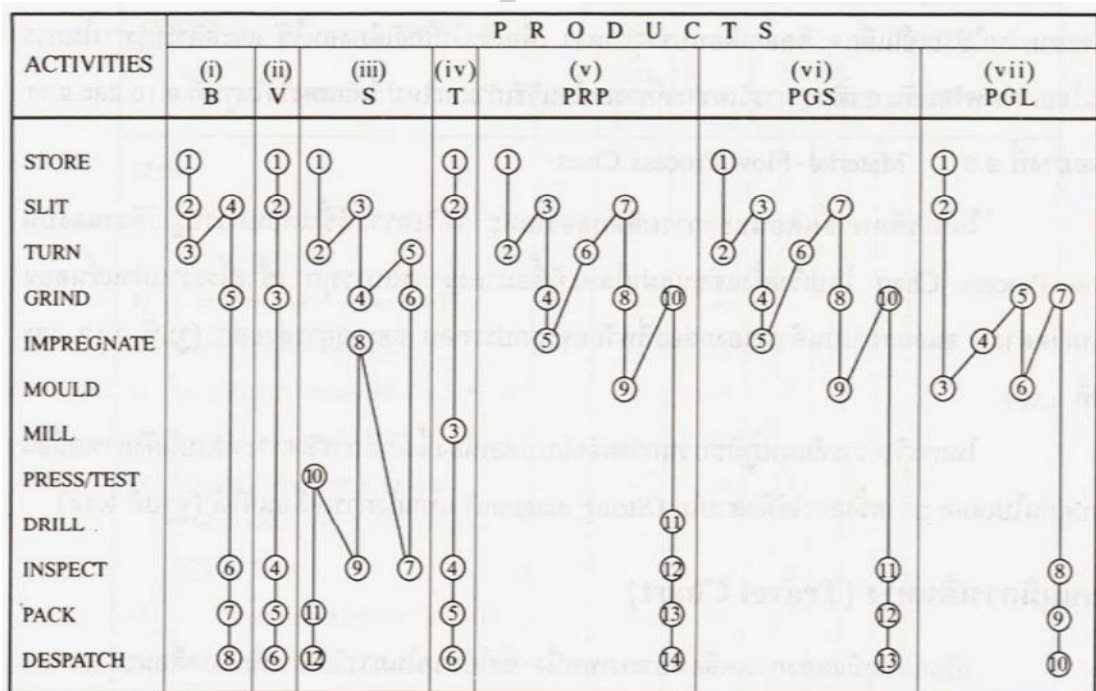
ติดตามควบคุมกระบวนการผลิตไม่ให้เกิดความล่าช้า เนื่องจากกระบวนการชนิดนี้มีความต้องการในการวิเคราะห์และวางแผนการผลิตของชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อให้กระบวนการทำงานเสร็จทันกันในการประกอบ ซึ่งลักษณะการวิเคราะห์ของแผนภูมิจะสามารถทำได้ทั้งการวิเคราะห์โดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐานทั้ง 5 ของแผนภูมิการไหล หรืออาจจะใช้การวิเคราะห์เฉพาะขั้นตอนการทำงานและการตรวจสอบ ดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 7 [3] แสดงแผนภูมิการประกอบของกระบวนการการผลิตและประกอบเกียร์บีม



รูปที่ 7 ตัวอย่างแผนภูมิการประกอบชิ้นส่วนของเกียร์บีม

2.1.4.3 แผนภูมิผลิตภัณฑ์พหุคูณ (Multi-Product Process Chart)

แผนภูมิผลิตภัณฑ์พหุคูณ เป็นแผนภูมิที่ใช้สำหรับโรงงานที่มีการวางแผนกระบวนการโดยแบ่งออกเป็นแผนกต่าง ๆ โดยทั่วไปแล้วมักมีการผลิตสินค้าไม่กี่ชนิด แต่ละชนิดผ่านขั้นตอนการผลิตที่คล้ายคลึงกัน หรือต้องอาศัยเครื่องจักรร่วมกัน การวิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงานของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จะช่วยให้ทราบปริมาณการเคลื่อนย้ายของผลิตภัณฑ์ในระหว่างแผนก และนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการปรับปรุงการวางแผนของโรงงาน เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุระหว่างจุดต่าง ๆ ลงได้ ตัวอย่างของแผนภูมิผลิตภัณฑ์พหุคูณของขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ทั้ง 7 ชนิด ถูกวิเคราะห์ลงบนแผนภูมิผลิตภัณฑ์พหุคูณ ดังรูปที่ 8 [3]



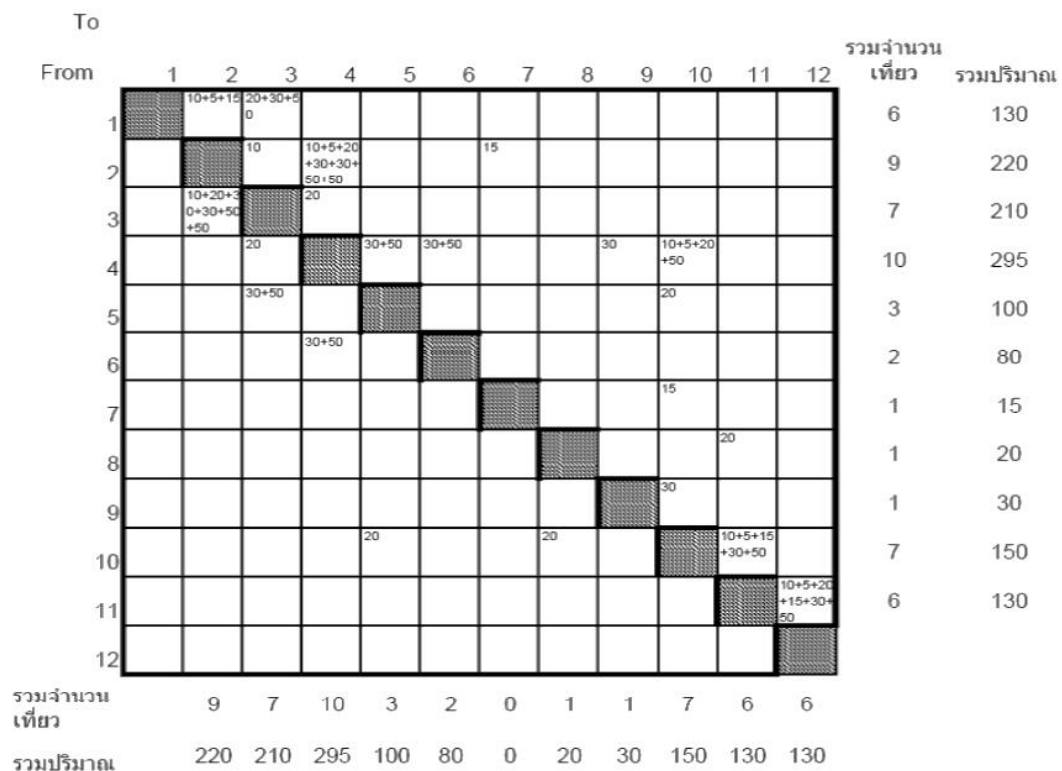
รูปที่ 8 ตัวอย่างแผนภูมิผลิตภัณฑ์พหุคูณ

2.1.4.4 แผนภูมิการเดินทาง (Travel Chart)

แผนภูมิการเดินทาง เป็นแผนภูมิที่เป็นตารางคำนวณรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งตารางจะมีจำนวนช่องเท่ากับจำนวนของแผนกงานที่ต้องการวิเคราะห์ โดยจะใช้ตารางนี้ในการบันทึกข้อมูลเชิงตัวเลข เช่น จำนวนที่เกี่ยวข้องกับปริมาณการเคลื่อนที่ จำนวนเที่ยวของการขนย้าย หรือระยะทางการขนย้ายระหว่างแผนกต่าง ๆ ภายในโรงงาน ซึ่งข้อมูลที่ได้จะแสดงถึงปริมาณการเคลื่อนย้ายระหว่างแผนก สามารถนำไปวิเคราะห์ความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้งแผนกต่าง ๆ ว่าเหมาะสมกับการทำงานหรือไม่ โดยจะใช้ช่วยในการวิเคราะห์ปริมาณการเคลื่อนย้ายของผลิตภัณฑ์และวัสดุระหว่างแผนกงานต่าง ๆ นำไปวิเคราะห์ความใกล้เคียงไกลของแผนกต่าง ๆ เพื่อนำไปเป็นข้อมูลใช้ในการปรับปรุง

ผังหรือออกแบบผังของโรงงานต่อไป โดยแผนภูมิการเดินทางนี้มีชื่อเรียกอีกชื่อว่า แผนภูมิจากถึง (From-to Chart) สำหรับแนวทางในการวิเคราะห์ คือ จะเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลปริมาณการขนย้ายของทุกผลิตภัณฑ์ภายในกรอบเวลาหนึ่ง อาจเป็นหนึ่งวันหรือหนึ่งสัปดาห์แล้วแต่ลักษณะงานที่จะทำการวิเคราะห์ เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วจัดทำตารางจากถึง โดยตีตารางรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีปริมาณช่องทั้งในแนวนอนและแนวตั้งเท่ากับจำนวนแผนกงาน จัดบันทึกข้อมูลปริมาณการขนย้ายระหว่างแผนกของแต่ละผลิตภัณฑ์ลงในตารางจากถึง จากนั้นสรุปข้อมูลรวมทั้งในแนวตั้งและแนวนอน ข้อมูลจากแนวนอนจะเป็นการขนย้ายออกจากแผนก ส่วนข้อมูลในแนวตั้งจะเป็นปริมาณการขนย้ายเข้าสู่แผนก แผนภูมิจากถึงจัดทำขึ้นเพื่อที่จะใช้ในการปรับปรุงการวางผัง และการกำหนดพื้นที่ใช้สอยในแต่ละแผนกโดยดูจากปริมาณที่เคลื่อนย้ายในแต่ละช่วงเวลา ตัวอย่างแผนภูมิจากถึงหรือแผนภูมิการเดินทาง ดังรูปที่ 9 [3]

ผลิตภัณฑ์ที่	(i) B	(ii) V	(iii) S	(iv) T	(v) PRP	(vi) PGS	(vii) PGL
ปริมาณ (ชิ้น)	10	5	20	15	30	50	0



รูปที่ 9 ตัวอย่างแผนภูมิการเดินทาง

2.2 สถิติในงานวิจัย (Statistics)

คำว่า สถิติ (Statistics) นั้นมีความหมายในหลากหลายแง่มุม เช่น ความหมายโดยทั่วไป “สถิติหมายถึงตัวเลขที่แสดงรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นจำนวนหรือค่าที่คำนวณได้ เช่น สถิติของจำนวนบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ประจำปีการศึกษา 2550” [5] และความหมายที่เป็นศาสตร์หรือในเชิงทฤษฎี คือ “สถิติหมายถึงวิชาการแขนงหนึ่งที่ตั้งเป็นวิชาวิทยาศาสตร์ที่เป็นทั้งวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และยังหมายรวมถึงระเบียบวิธีการทางสถิติอันประกอบไปด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอนที่ใช้ในการศึกษาหาความรู้ ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูล (Collection Data) การนำเสนอข้อมูล (Presentation of Data) การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of Data) การตีความหมายของข้อมูล (Interpretation of Data)” [6] ในปัจจุบันการทำงานวิจัยต่าง ๆ ล้วนแล้วแต่มีการนำเอาวิธีการทางสถิติเข้ามาช่วยในวิเคราะห์ข้อมูล (Data) ที่เป็นรายละเอียดของข้อเท็จจริงที่ต้องการจะศึกษา ซึ่งการนำเอาวิธีการทางสถิติเข้ามาช่วยเพื่อให้วิเคราะห์ข้อมูลนี้ จะส่งผลให้การพิจารณาแนวทาง ข้อสรุป หรือบทสรุปของงานวิจัยนั้นมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น โดยการเลือกใช้หลักการทางสถิติต่าง ๆ จะขึ้นอยู่กับประเภทของข้อมูล ซึ่งจะสามารถศึกษาการเลือกใช้เทคนิควิธีการทางสถิติและการแบ่งประเภทของข้อมูลได้จากรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 ความหมายของประเภทวิชาสถิติ

สถิติเชิงพรรณนา หรือ สถิติเชิงบรรยาย (Descriptive Statistics) หมายถึงการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และการอธิบายลักษณะข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล การนำเสนอในรูปแบบตารางหรือกราฟลักษณะต่าง ๆ โดยทำการศึกษาจากทุก ๆ หน่วยหรือทุกสมาชิกของประชากรเป้าหมาย สรุปและแปลความหมายเฉพาะภายในกลุ่มประชากรเป้าหมาย

สถิติเชิงอนุมาน หรือ สถิติเชิงอ้างอิง หรือ อนุมานสถิติ (Inferential Statistics) หมายถึงสถิติที่มุ่งศึกษาและอธิบายลักษณะต่าง ๆ ของกลุ่มประชากรเป้าหมายโดยอาศัยข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง แล้วใช้วิธีการประมาณค่า (Estimation) หรือการทดสอบสมมติฐาน (Testing Hypothesis) เพื่อสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลไปยังกลุ่มประชากร

2.2.2 ประเภทของข้อมูล

“ข้อมูล (Data) หมายถึงรายละเอียดข้อเท็จจริงของสิ่งต่าง ๆ ทั้งที่เป็นรูปธรรมละนามธรรมซึ่งตรงกับสิ่งที่ผู้วิจัยต้องการจะศึกษา” [6] ซึ่งข้อมูลเหล่านี้อาจได้มาจากการทำการศึกษารวบรวมข้อมูล การทำการทดลอง หรือการจัดทำแบบสอบถามของงานวิจัยนั้น โดยข้อมูลที่ได้จะสามารถ

แบ่งประเภทชนิดของข้อมูลตามลักษณะของข้อมูล หลักการวัดผล มาตรการวัด หรือระดับของการวัด (Level of Measurement) ได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

2.2.2.1 มาตรฐานนามบัญญัติ (Nominal Scale)

ข้อมูลชนิดนี้จะเกิดจากการวัดที่จำแนกสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นกลุ่มหรือประเภทตามคุณลักษณะ โดยการกำหนดชื่อหรือตัวเลขให้แก่แต่ละกลุ่ม เพื่อให้แยกกลุ่มต่าง ๆ ออกจากกัน ข้อมูลบัญญัติจึงเป็นข้อมูลที่มีลักษณะจำแนกกลุ่มหรือประเภทเท่านั้น ไม่มีความหมายในเชิงปริมาณมาก-น้อย ตัวเลข หรือค่าต่าง ๆ ที่กำหนดนั้นไม่สามารถเอามาบวกลบคูณหารได้ เช่น เพศ คณะวิชา อาชีพ หมายเลขนักกีฬา เป็นต้น ข้อมูลประเภทนี้สามารถที่จะหาค่าสถิติที่เรียกว่า ค่าฐานนิยม หรือ ค่าอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละได้เท่านั้น ส่วนในเรื่องของการทดสอบความแตกต่างก็สามารถใช้สถิติที่เรียกว่าไคสแควร์ ทดสอบความแตกต่างของความถี่ของแต่ละกลุ่มตัวอย่างได้

2.2.2.2 มาตรฐานเรียงลำดับ (Ordinal Scale)

มาตรฐานเรียงลำดับหรือมาตรฐานลำดับที่หรือมาตรฐานอันดับ เป็นการวัดโดยการกำหนดอันดับให้แก่สิ่งของต่าง ๆ มีลักษณะจำแนกกลุ่มหรือประเภทและสามารถเรียงอันดับได้ ตัวเลขที่กำหนดสามารถบอกความมาก-น้อยได้ แต่ขนาดของความมาก-น้อยไม่เป็นช่วงที่เท่ากัน ตัวอย่างเช่น ผลการประกวดต่าง ๆ ลำดับที่การแข่งขัน ผลการแข่งขันกีฬา เป็นต้น

2.2.2.3 มาตรฐานंतरภาค (Interval Scale)

มาตรฐานंतरภาคหรือมาตรฐานช่วง เป็นการวัดโดยแบ่งค่าของตัวแปรที่ต้องการศึกษาออกเป็นช่วง ๆ แต่ละช่วงมีขนาดเท่ากัน สามารถนำค่าของตัวแปรมาบวกลบกันได้ ข้อมูลที่มีการวัดระดับंतरภาคจะเป็นข้อมูลที่มีลักษณะจำแนกกลุ่ม สามารถจัดเรียงอันดับความมากน้อย มีช่วงของความแตกต่างแต่ละช่วงเท่ากัน และจะไม่มีศูนย์แท้ (มีเลขศูนย์เป็นศูนย์สมมติ) หมายถึงหากข้อมูลมีค่าเป็นศูนย์ ไม่ได้หมายความว่าไม่มีค่าหรือไม่มีอะไรเลย เพียงแต่เป็นเลขศูนย์ที่ทำการสมมติขึ้นมา ตัวอย่างเช่น นักศึกษาสอบวิชาสถิติได้ศูนย์คะแนน ไม่ได้แปลว่านักศึกษาไม่มีความรู้ในวิชานี้ หรืออุณหภูมิที่ศูนย์องศาเซลเซียส ไม่ได้หมายความว่าไม่มีความร้อนอยู่เลยที่อุณหภูมินี้ เป็นต้น ตัวอย่างของข้อมูลंतरภาค เช่น คะแนนสอบในวิชาต่าง ๆ ของนักศึกษา คะแนนในการทำแบบสอบถามต่าง ๆ ตัวเลขแสดงอุณหภูมิของเทอร์โมมิเตอร์ เป็นต้น

2.2.2.4 มาตรฐานอัตราส่วน (Ratio Scale)

มาตรฐานอัตราส่วนหรือมาตรฐานสัดส่วน เป็นการวัดที่แบ่งช่วงการวัดตัวแปรแต่ละช่วงเท่ากันอย่างแท้จริง โดยจะมีช่วงของค่าความแตกต่างแต่ละช่วงเท่ากัน และมีศูนย์แท้ซึ่งเป็นศูนย์สมบูรณ์ (Absolute Zero) หมายถึง หากข้อมูลนั้นมีค่าเท่ากับศูนย์จะแสดงว่าไม่มีอะไรเลย มีค่าเป็นศูนย์อย่างแท้จริง นอกจากนี้ข้อมูลที่มีการวัดระดับอัตราส่วนนี้จะต้องเป็นข้อมูลที่มีลักษณะ

จำแนกกลุ่มและบ่งบอกความมากน้อยได้ โดยจะสามารถนำค่าตัวแปรนั้นมาทำการบวกลบคูณหารกันได้ ข้อมูลชนิดนี้จะสามารถนำไปเปรียบเทียบในเชิงอัตราส่วนได้ ตัวอย่างของข้อมูลอัตราส่วนเช่น จำนวน ระยะเวลา ระยะทาง น้ำหนัก ส่วนสูง เป็นต้น

2.2.3 ค่าสถิติ

หลักการทางด้านสถิตินั้นเป็นการวิเคราะห์ที่ใช้วิธีการสำรวจและประเมินทั้งส่วนของการออกแบบผลิตภัณฑ์และส่วนของกระบวนการผลิต เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ปรับปรุงงาน และศึกษาสภาพปัจจุบันขององค์กรได้ โดยข้อมูลทั่วไปที่พบจะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละกระบวนการ ซึ่งข้อมูลจะมีการแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบ ศาสตร์ทางสถิติจึงมีการพัฒนาขึ้นมาเพื่อเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเฉพาะพฤติกรรมบางอย่างของข้อมูลที่จะเกิดขึ้นอย่างสุ่ม (Random Behavior) เพื่อที่จะสามารถปรับปรุงและควบคุมพฤติกรรมดังกล่าวได้ ดังนั้น เพื่อช่วยในการตัดสินใจและการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงความหลากหลายดังกล่าว รวมถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ซึ่งอาจใช้วิธีการนำเสนอข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลง เช่น การใช้แผนภาพจุด แผนภูมิฮิสโตแกรม เป็นต้น นอกจากการใช้แผนภาพและแผนภูมิในการนำเสนอแล้ว ยังมีการนำเสนอที่เป็นที่นิยมอีกวิธีหนึ่งคือการนำเสนอข้อมูลด้วยค่าสถิติที่นอกเหนือจากการพิสูจน์สมมติฐานทางสถิติ

“ค่าสถิติ (Statistics) คือค่าของข้อมูลที่รวบรวมมาจากการสุ่มตัวอย่าง (Sampling) ข้อมูลเพียงบางส่วนจากข้อมูลในระบบหรือกระบวนการทั้งหมด ซึ่งในทางสถิติมักจะใช้ค่าแทนระบบหรือกระบวนการที่สนใจด้วยคำว่า ประชากร (Population) และเรียกข้อมูลที่รวบรวมมาจากการสุ่มตัวอย่างว่า ข้อมูลตัวอย่าง (Sample) โดยค่าสถิติที่ได้พัฒนามาเพื่อใช้เป็นค่าประมาณของค่าจริงจากประชากรจะเรียกว่า ค่าพารามิเตอร์ (Parameter) ซึ่งค่าพารามิเตอร์นี้เป็นค่าที่ใช้อธิบายลักษณะทั้งหมดที่สำคัญของประชากร” [7] จะสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

2.2.3.1 ค่าแนวโน้มสู่ศูนย์กลาง (Central Tendency)

โดยธรรมชาติของข้อมูลนั้นจะมีการกระจายตัวที่แตกต่างกันออกไป ในการวิเคราะห์ข้อมูลจึงต้องการหาค่าที่อยู่ตรงกลางเพื่อเป็นตัวแทนของข้อมูลทุก ๆ หน่วย จะเรียกค่านั้นว่า ค่าแนวโน้มสู่ศูนย์กลาง หรือค่าที่ใช้เป็นตัวชี้บ่งผลกระทบของตำแหน่ง (Location Effect) ของข้อมูล ซึ่งค่าแนวโน้มสู่ศูนย์กลางที่เป็นที่นิยมจะมีด้วยกัน 3 ชนิดดังนี้

1) ค่าเฉลี่ยของประชากร (Population Mean) มีสัญลักษณ์คือ μ ซึ่งเป็นค่าที่เกิดจากการนำข้อมูลทุกค่ามาบวกรวมกัน และหารด้วยจำนวนของข้อมูล ดังสมการที่ 1

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} \quad (1)$$

เมื่อกำหนดให้	μ	คือค่าเฉลี่ยของประชากร
	x_i	คือข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมมาจากประชากร
	N	คือขนาดของประชากร

2) ค่ามัธยฐาน (Median) มีสัญลักษณ์คือ $\tilde{\mu}$ โดยค่ามัธยฐานคือค่ากลางที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มของข้อมูลประชากรที่จัดเรียงจากค่าน้อยไปค่ามากออกเป็น 2 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยจำนวนข้อมูลเท่า ๆ กัน เช่น กลุ่มประชากรขนาด 5001 ถ้านำมาเรียงกันจากน้อยไปมากแล้ว ข้อมูลตัวที่ 2501 คือค่ามัธยฐานของประชากร นั่นคือมีค่าน้อยกว่าอยู่ 2500 ค่าและมีค่าที่มากกว่าอยู่ 2500 ค่า โดยทั่วไปของค่ามัธยฐานสำหรับประชากรขนาดใหญ่ค้นหาได้ยาก มักนิยมทำการสุ่มข้อมูลบางส่วน และทำการคำนวณค่ามัธยฐานจากตัวอย่าง (\tilde{x}) จากนั้นจึงจะนำค่ามัธยฐานจากตัวอย่างที่ได้ไปทดสอบอ้างอิงถึงค่ามัธยฐานของประชากรต่อไป

3) ค่าฐานนิยม (Mode) คือ ค่าข้อมูลที่มีการพบบ่อยที่สุด หรือมีความถี่สูงสุดในข้อมูลประชากร แต่ฐานนิยมมักไม่ค่อยใช้ในทางปฏิบัติมากนัก เนื่องจากไม่มีวิธีการทดสอบและการแจกแจงของข้อมูลที่ชัดเจน โดยส่วนใหญ่จึงมักใช้ในการอ้างอิงถึงลักษณะโดยรวมของประชากร เช่น ถ้านำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาพิจารณาแล้วพบว่ามีความถี่เพียงค่าเดียว การแจกแจงจะอยู่ในลักษณะของ Uni-Modal คือมีจุดสูงสุดเพียงจุดเดียว แต่ในกรณีที่ข้อมูลมีฐานนิยม 2 ค่า คือมีลักษณะการแจกแจงที่มีจุดสูงสุด 2 จุด จะเรียกว่า Bi-Modal และถ้ามีฐานนิยมที่มากกว่า 2 ค่าขึ้นไป การแจกแจงที่เกี่ยวข้องจะมีลักษณะของ Multi-Modal

2.2.3.2 ค่าที่ใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงในระบบ (Variability) หรือค่าที่อธิบายผลการกระจายของข้อมูล (Dispersion Effect) เนื่องจากการหาค่ากลางของข้อมูลนั้นยังไม่มี ความละเอียดพอที่จะเปรียบเทียบข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไปได้ ทั้งนี้ก็เพราะว่าข้อมูลที่มีค่ากลางของ ข้อมูลที่เท่ากัน ไม่จำเป็นต้องมีการกระจายที่เท่ากัน ข้อมูลก็จะมีแจกแจงไม่เหมือนกัน จึงจำเป็นต้องศึกษาวิธีของการหาการกระจายของข้อมูลด้วย ค่าสถิติในกลุ่มนี้ที่รู้จักกันดี ได้แก่

1) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ตัวอักษรย่อที่นิยมใช้คือ S.D. มีสัญลักษณ์คือ σ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรที่ใช้ชี้บ่งถึงการกระจายหรือความแตกต่างของข้อมูล ถ้าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงแสดงถึงข้อมูลที่มีความแตกต่างกันมาก โดยทั่วไปในการคำนวณมักจะต้องคำนวณค่าความแปรปรวนของข้อมูล (Variance; $V(x) = \sigma^2$) ก่อน ซึ่งค่าความแปรปรวนจะสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 2

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N} \quad (2)$$

เมื่อกำหนดให้	σ^2	คือค่าความแปรปรวนของข้อมูล
	μ	คือค่าเฉลี่ยของประชากร
	x_i	คือข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมมาจากประชากร
	N	คือขนาดของประชากร

2) ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error) ตัวอักษรย่อ S.E. ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน คือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยในกรณีที่มีการสุ่มตัวอย่างขนาด n โดยค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานนี้จะขึ้นถึงการกระจายหรือความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจากตัวอย่าง (\bar{x}) ของแต่ละชุดตัวอย่างขนาด n ที่สุ่ม ถ้าขนาดตัวอย่างมีจำนวน n มาก ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานจะต่ำ แสดงว่าแต่ละชุดตัวอย่างที่สุ่มค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างจะแตกต่างกันน้อย โดยค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานนี้จะสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 3

$$S.E. = \sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (3)$$

เมื่อกำหนดให้	$S.E.$	คือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sigma_{\bar{x}}$	คือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยจากตัวอย่าง
	σ	คือข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมมาจากประชากร
	n	คือจำนวนข้อมูลของตัวอย่างที่สุ่ม

3) ค่าพิสัยควอร์ไทล์ (Inter-quartile Range) ตัวอักษรย่อคือ IQR โดยค่าพิสัยควอร์ไทล์ คือ ค่าสถิติที่พัฒนาขึ้นมาใช้แทนค่าพิสัย (Range) ที่เกิดจากผลต่างของค่าสูงสุดและต่ำสุดของข้อมูลที่มีข้อจำกัดในขนาดของตัวอย่าง ค่าพิสัยจะเหมาะสมกับข้อมูลที่มีจำนวนไม่เกิน 6 ข้อมูล ค่าที่คำนวณได้จะยังมีประสิทธิภาพอยู่ แต่ในกรณีที่ข้อมูลจำนวนมากขึ้นควรใช้ค่าพิสัยควอร์ไทล์จะมีประสิทธิภาพมากกว่า ซึ่งจะสามารถคำนวณค่าพิสัยควอร์ไทล์ได้จากการหาผลต่างของค่าควอร์ไทล์ที่ 3 กับค่าควอร์ไทล์ที่ 1 ดังสมการที่ 5 ซึ่งค่าควอร์ไทล์ (Quartile) จะเป็นการวัดตำแหน่งที่แบ่งข้อมูลทั้งหมดที่เรียงจากน้อยไปหามากออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน แต่ละส่วนประกอบด้วยจำนวนข้อมูล $4N$ จำนวน เมื่อ N แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด จะสามารถหาค่าควอร์ไทล์ได้จากสมการที่ 4

$$Q_r = \frac{r}{4}(N + 1) \quad (4)$$

$$IQR = Q_3 - Q_1 \quad (5)$$

เมื่อกำหนดให้	IQR	คือค่าพิสัยควอร์ไทล์
	Q_r	คือสัญลักษณ์ของควอร์ไทล์ที่ r
	r	คือตำแหน่งควอร์ไทล์
	N	คือจำนวนข้อมูลทั้งหมด

4) ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (Coefficient of Variation) ตัวอักษรย่อ C.V. โดยค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเป็นค่าที่เป็นตัววัดอย่างง่ายในการกระจายตัวของข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป สามารถใช้ในการเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูลต่างชุดข้อมูลกัน หรือข้อมูลที่มีหน่วยวัดต่างกันก็สามารถเปรียบเทียบได้ เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเป็นการวัดการกระจายของข้อมูลที่คิดเป็นร้อยละ ไม่มีหน่วย ซึ่งจะสามารถคำนวณได้จากการหาอัตราส่วนระหว่างค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานกับค่าเฉลี่ยคูณ 100 เพื่อแปลงเป็นเปอร์เซ็นต์ดังสมการที่ 6

$$C.V. = \frac{S.D.}{\bar{x}} \times 100 \quad (6)$$

เมื่อกำหนดให้	$C.V.$	คือค่าสัมประสิทธิ์แปรผัน
	$S.D.$	คือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	\bar{x}	คือค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง

2.2.4 การนำเสนอข้อมูล (Data Presentation)

เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ ที่ต้องการจะศึกษาเรียบร้อยแล้ว โดยส่วนใหญ่มักจะยังไม่สามารถมองเห็นภาพรวมของลักษณะประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างได้ ดังนั้นในขั้นตอนต่อไปจึงจะเป็นการจัดระบบข้อมูล วิเคราะห์แนวโน้มข้อมูล และทำการสรุปข้อมูล เพื่อจะเป็นการนำไปนำเสนอให้ผู้รับข้อมูลสามารถเข้าใจได้ง่ายและมองเห็นภาพรวมของข้อมูลได้ชัดเจน โดยการนำเสนอจะสามารถทำได้หลากหลายรูปแบบดังนี้

2.2.4.1 การนำเสนอข้อมูลด้วยตารางแจกแจงความถี่

การนำเสนอข้อมูลด้วยตารางแจกแจงความถี่นั้นเป็นการนำเสนอข้อมูลที่จะทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมของข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น อาจใช้การนำเสนอเป็นตารางทางเดียวหรือหลายทางในการนำเสนอข้อมูล ในกรณีที่ข้อมูลมีจำนวนมากอาจทำการสรุปข้อมูลในรูปแบบของความถี่ ร้อยละ หรือวิเคราะห์ค่าสถิติอื่น ๆ จะสามารถแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1) ตารางแจกแจงความถี่แบบทางเดียว (One - Way Table)

ตารางแจกแจงความถี่แบบทางเดียวเป็นการนำเสนอข้อมูลมิติเดียว ง่าย ๆ ข้อมูลไม่ซับซ้อน ตัวอย่างเช่น ค่าโทรศัพท์ในแต่ละเดือน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างตารางแจกแจงความถี่แบบทางเดียว

เดือน	ค่าโทรศัพท์ (บาท)
มกราคม	300
กุมภาพันธ์	325
มีนาคม	295
เมษายน	405
พฤษภาคม	375
มิถุนายน	367
กรกฎาคม	333
รวม	3,400

2) ตารางแจกแจงความถี่แบบสองทาง (Two - Ways Table)

ตารางแจกแจงความถี่แบบสองทางเป็นการนำเสนอข้อมูลที่มีประเด็นหลักแบ่งออกเป็น 2 มิติ ซึ่งมีตัวแปรในแนวตั้ง 1 ตัวแปรและตัวแปรในแนวนอนอีก 1 ตัวแปร โดยข้อมูลจะมีความซับซ้อนมากกว่าแบบแรก และจะทำให้สามารถพิจารณาเปรียบเทียบข้อมูลได้ทั้ง 2 มิติทั้งในแนวตั้งและแนวนอน ดังตัวอย่างในตารางที่ 2 ตารางแสดงค่าโทรศัพท์ในแต่ละเดือนของพนักงานในบริษัทแห่งหนึ่ง

ตารางที่ 2 ตัวอย่างตารางแจกแจงความถี่แบบสองทาง

เดือน	รายชื่อพนักงาน					รวม (บาท)
	นาย ก	นาย ข	นาย ค	นาย ง	นาย จ	
มกราคม	300	200	400	200	300	1,400
กุมภาพันธ์	200	300	300	200	300	1,300
มีนาคม	300	400	400	300	300	1,700
เมษายน	300	300	300	200	400	1,500
พฤษภาคม	400	300	300	200	300	1,500
มิถุนายน	300	200	400	200	400	1,500
กรกฎาคม	200	200	400	200	300	1,300

3) ตารางแจกแจงความถี่แบบหลายทาง (Multi - Ways Table)

ตารางแจกแจงความถี่แบบหลายทางเป็นการนำเสนอข้อมูลที่มีประเด็นหลักจำแนกออกเป็นประเด็นย่อยเพิ่มจากตารางแจกแจงความถี่แบบสองทาง ซึ่งตารางแจกแจงความถี่แบบหลายทางจะใช้ในกรณีที่ข้อมูลมีมากขึ้น ข้อมูลซับซ้อนขึ้น และต้องการนำเสนอให้เห็นภาพรวมทั้งหมด โดยจะดูตัวอย่างได้จากตารางที่ 3 แสดงรายจ่ายของพนักงานในบริษัทในเดือนมกราคมและเดือนกุมภาพันธ์

ตารางที่ 3 ตัวอย่างตารางแจกแจงความถี่แบบหลายทาง

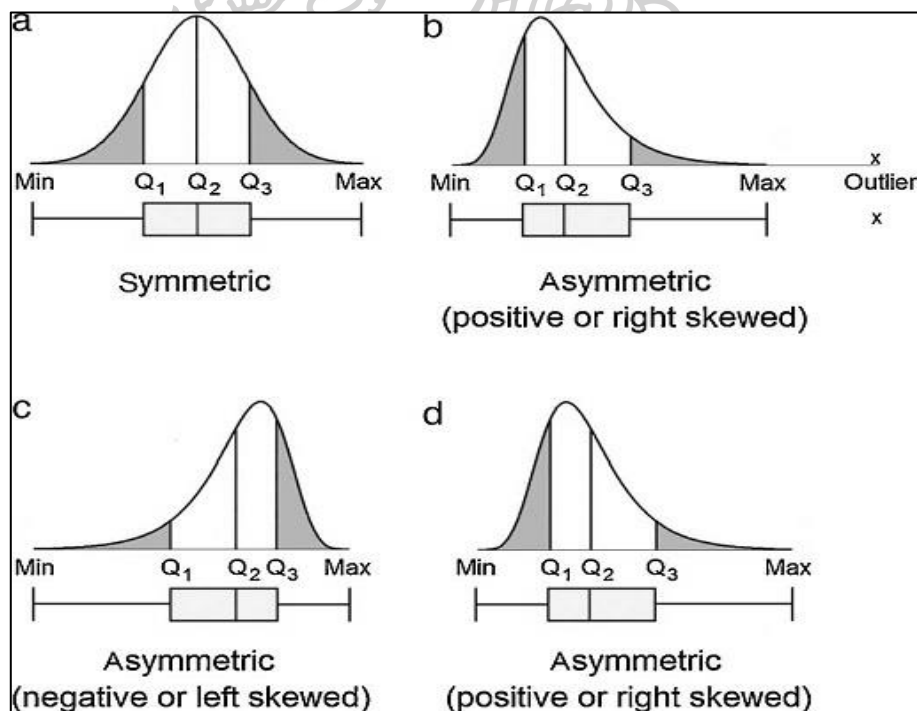
รายชื่อ พนักงาน	รายจ่าย						รวม ค่าใช้จ่าย (บาท)
	ค่าโทรศัพท์		ค่าน้ำ-ค่าไฟ		ค่าเช่าห้อง		
	ม.ค.	ก.พ.	ม.ค.	ก.พ.	ม.ค.	ก.พ.	
นาย ก	300	200	500	400	3,000	3,000	7,400
นาย ข	200	300	600	600	4,000	4,000	9,700
นาย ค	400	300	600	400	3,000	3,000	7,700
นาย ง	200	200	600	500	2,500	2,500	6,500
นาย จ	300	300	400	400	4,000	4,000	9,400
รวม (บาท)	1,400	1,300	2,700	2,300	16,500	16,500	40,700

2.2.4.2 แผนภาพกล่อง (Box Plot/Box and Whisker plots)

Box and Whisker plot เป็นเทคนิคอย่างง่ายที่ใช้การสร้างกราฟแสดงลักษณะของกลุ่มข้อมูล เช่น การกระจายตัวของข้อมูล และความสมมาตรหรือความเบ้ของเส้นโค้ง ตลอดจนค่าที่มีความผิดปกติ (Outlier) เทคนิคนี้ถูกนำเสนอโดย John Wilder Tukey นักสถิติชาวอเมริกัน ซึ่งวิธีการนี้เป็นวิธีการที่สามารถใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลที่คนละกลุ่มประชากรได้ โดยการใช้การแสดงผลผ่านค่าควอร์ไทล์ (Quartile) โดยการสร้างกราฟ Box and Whisker plot จะประกอบไปด้วยส่วนที่เป็น Box plot คือส่วนที่มีลักษณะเป็นกล่องที่มีความกว้างเท่ากับค่าพิสัยควอร์ไทล์ซึ่งจะใช้ข้อมูลของค่าควอร์ไทล์ที่ 1, 2, 3 แสดงให้เห็นถึงการกระจายตัวของข้อมูล, ส่วนที่สองเป็นส่วนของหนวดหรือ Whisker คือส่วนที่เป็นเส้นตรงยื่นออกมาจากกล่อง และส่วนที่เป็นข้อมูลที่มีความผิดปกติ (Outlier) ซึ่งจะคำนวณจากค่าทางสถิติ ได้แก่

1) ค่าควอร์ไทล์ที่ 1 (First Quartile, Q_1) เป็นค่าที่มีจำนวนข้อมูลน้อยกว่าหรือเท่ากับค่านั้นอยู่ 1 ใน 4 ของข้อมูลทั้งหมดหรือร้อยละ 25 โดยค่านี้จะเป็นขอบเขตกล่องด้านหนึ่ง และจะใช้คำนวณหาค่าขอบรั้วใน (Inner fence) และขอบรั้วนอก (Outer fence) เพื่อใช้หาค่าผิดปกติ

2) ค่าควอร์ไทล์ที่ 2 (Second Quartile, Q_2) เป็นค่าที่อยู่ตรงกึ่งกลางข้อมูลที่เรียงแล้ว หรือค่าที่แบ่งข้อมูลที่มีค่าน้อยกว่า Q_2 และข้อมูลที่มีค่ามากกว่า Q_2 ให้มีจำนวนเท่ากัน ดังนั้นค่าควอร์ไทล์ที่ 2 ก็คือค่ามัธยฐานนั่นเอง ซึ่งค่ามัธยฐานจะสามารถบอกได้ว่าข้อมูลนั้นมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) หรือ มีการแจกแจงแบบเบ้ขวา (Positive Skewed) หรือ มีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย (Negative Skewed) โดยสามารถดูได้จากตำแหน่งของค่าควอร์ไทล์ที่ 2 หากค่าควอร์ไทล์ที่ 2 มีตำแหน่งอยู่ตรงกลางระหว่างค่าควอร์ไทล์ที่ 1 และ 3 จะสามารถบอกได้ว่าข้อมูลดังกล่าวมีการกระจายของข้อมูลที่สมมาตรและมีการแจกแจงแบบปกติ ตามรูปที่ 10 (a) [8] แต่ถ้าค่าควอร์ไทล์ที่ 2 เอียงไปทางใดทางหนึ่งมากกว่า จะสามารถบอกได้ว่าข้อมูลมีลักษณะการกระจายแบบไม่สมมาตร ตามรูปที่ 10 (d) โดยถ้า Q_2 เอียงไปทาง Q_1 จะมีการแจกแจงแบบเบ้ขวา (Positive Skewed) ตามรูปที่ 10 (b) แต่ถ้า Q_2 เอียงไปทาง Q_3 กราฟจะมีลักษณะการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย (Negative Skewed) ตามรูปที่ 10 (c)



รูปที่ 10 โค้งแจกแจงความถี่และแผนภาพกล่องของลักษณะการแจกแจงแบบต่าง ๆ

3) ค่าควอร์ไทล์ที่ 3 (Third Quartile, Q_3) เป็นค่าที่มีจำนวนข้อมูลน้อยกว่าค่านี้อยู่ประมาณ 3 ใน 4 ของข้อมูลทั้งหมดหรือร้อยละ 75 โดยค่าควอร์ไทล์ที่ 3 จะเป็นขอบเขตของตัวกล่องอีกด้านหนึ่งและถูกนำไปคำนวณหาค่าของขอบรั้วใน (Inner fence) และขอบรั้วชั้นนอก (Outer fence) เพื่อนำไปใช้ในการหาค่าผิดปกติต่อไป

4) ขอบรั้วชั้นใน (Inner Fence) เป็นค่าที่คำนวณเพื่อหาข้อมูลที่มีความผิดปกติ (Unusual Observation or Outlier) ซึ่งคำนวณจากสมการที่ 7 และ 8 จะได้ค่าที่เป็นขอบรั้วชั้นในทั้งสองค่า ดังแผนภาพกล่องในรูปที่ 11 [7] โดยค่าที่อยู่ระหว่าง Q_1 กับขอบรั้วชั้นใน (lower) หรือระหว่าง Q_3 กับขอบรั้วชั้นใน (upper) จะเป็นข้อมูลที่มีความผิดปกติจะต้องทำการตัดทิ้งก่อนนำไปประมวลผลต่อ แต่ค่าผิดปกติที่อยู่ในขอบรั้วชั้นในนี้หากเป็นค่าที่มีการเก็บรวบรวมมา ผู้เก็บรวบรวมสามารถเป็นผู้ตัดสินใจที่จะใช้หรือไม่ใช้ข้อมูลนี้ได้ขึ้นอยู่กับความสำคัญของข้อมูลนั้น

$$\text{Inner Fence (lower)} = Q_1 - 1.5IQR \quad (7)$$

$$\text{Inner Fence (upper)} = Q_3 + 1.5IQR \quad (8)$$

เมื่อกำหนดให้

IQR คือค่าพิสัยควอร์ไทล์

Q_r คือสัญลักษณ์ของควอร์ไทล์ที่ r

5) ขอบรั้วชั้นนอก (Outer Fence) เป็นค่าที่คำนวณจากสมการที่ 9 และ 10 โดยหากข้อมูลใดที่มีค่าอยู่ระหว่างขอบรั้วชั้นในและขอบรั้วชั้นนอก จะถือว่าเป็นข้อมูลที่มีความผิดปกติมาก (Extreme Outlier) ต้องตัดทิ้งก่อนทำการประมวลผลข้อมูล

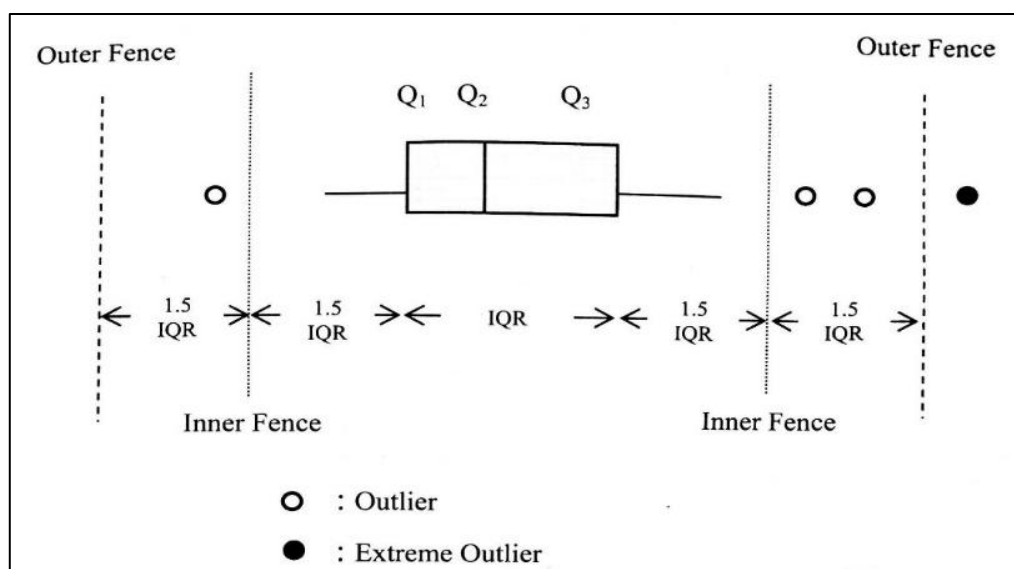
$$\text{Outer Fence (lower)} = Q_1 - 3IQR \quad (9)$$

$$\text{Outer Fence (upper)} = Q_3 + 3IQR \quad (10)$$

เมื่อกำหนดให้

IQR คือค่าพิสัยควอร์ไทล์

Q_r คือสัญลักษณ์ของควอร์ไทล์ที่ r



รูปที่ 11 แผนภาพกล่อง (Box and Whisker Plot)

2.3 ทฤษฎีสินค้าคงคลัง (Inventory)

“สินค้าคงคลัง (Inventory) หมายถึงสินค้าที่อยู่ภายใต้การดูแลรักษาของหน่วยงานและถูกเก็บไว้ในสภาพที่ไม่มีผลผลิต (Non-productive) เพื่อที่จะนำไปใช้หรือขายตามที่ปรารถนา โดยคำว่าสินค้าในที่นี้อาจหมายถึงวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต (Raw Materials) ชิ้นส่วนในกระบวนการผลิต (Work in Process) หรือสินค้าสำเร็จรูป (Finished Product) ก็ได้” [9]

2.3.1 การจัดประเภทสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลังเป็นวัสดุที่อยู่ภายใต้การดูแลของหน่วยงานควบคุมสินค้าคงคลัง ซึ่งวัสดุเหล่านี้มีมากมายหลากหลายชนิด จึงจำเป็นต้องมีการจัดประเภทสินค้าคงคลังให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อง่ายต่อการบริหารจัดการและดูแลรักษา โดยสินค้าคงคลังจะมีการแบ่งประเภทดังนี้

2.3.1.1 การจัดประเภทสินค้าคงคลังตามขั้นตอนการผลิต [10]

เนื่องจากสินค้าคงคลังเป็นการจัดเก็บวัสดุที่เป็นวัตถุดิบ วัสดุที่อยู่ในแต่ละขั้นตอนการผลิตไปจนถึงวัสดุที่เป็นผลิตภัณฑ์ จึงสามารถจัดประเภทสินค้าคงคลังตามสถานะสินค้าคงคลังที่อยู่ในแต่ละขั้นตอนในการผลิต จะสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1) วัตถุดิบและชิ้นส่วนประกอบ (Raw Materials and Components) สินค้าคงคลังประเภทนี้เป็นวัสดุที่มีการจัดซื้อจัดหามาเพื่อเป็นวัตถุดิบตั้งต้นในกระบวนการผลิตสินค้าและผลิตภัณฑ์ โดยจะนำมาเก็บรักษาไว้ในคลังวัตถุดิบเพื่อรอการนำเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อไป ซึ่งระดับการเก็บรักษาจะต้องเก็บในระดับที่เพียงพอต่อการผลิต ไม่ให้เกิดการหยุดชะงักของการผลิต แต่ไม่มากหรือน้อยเกินไป

2) งานระหว่างการผลิต (Work in Process) สินค้าคงคลังประเภทนี้เป็นวัสดุที่ยังผลิตไม่เสร็จสิ้นอยู่ระหว่างกระบวนการผลิต หลังจากกระบวนการที่มีการนำวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนประกอบเข้าสู่กระบวนการผลิตไปจนถึงขั้นตอนสุดท้ายของการผลิต ที่อาจมีการนำมาเก็บไว้ในคลังเพื่อรอการนำไปเข้าสู่กระบวนการถัดไป

3) ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (Finished Product) สินค้าคงคลังประเภทนี้เป็นวัสดุที่ผ่านกระบวนการผลิตเสร็จสิ้นแล้วพร้อมที่จะส่งขาย อาจถูกส่งให้ลูกค้าและศูนย์กระจายสินค้าหรือถูกเก็บไว้ในคลังสินค้าเพื่อรอการขายต่อไป

4) วัสดุสิ้นเปลือง (Supplies) สินค้าคงคลังประเภทนี้เป็นวัสดุที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิต แต่ไม่ใช่ส่วนประกอบโดยตรงของสินค้าสำเร็จรูป หรือเรียกว่าวัสดุทางอ้อม วัสดุสิ้นเปลืองเหล่านี้อาจถูกเก็บไว้ในคลังเพื่อรอการเบิกจ่ายนำไปใช้งานต่อไป

2.3.1.2 การจัดประเภทสินค้าคงคลังตามวิธีการทางบัญชี [11]

การจัดประเภทสินค้าคงคลังตามวิธีการทางบัญชี เป็นวิธีการจัดประเภทสินค้าคงคลังโดยนำเอามูลค่าทางบัญชีของสินค้าคงคลังดังกล่าวมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของสินค้าคงคลัง ซึ่งจะสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1) วัสดุที่เก็บไว้ในคลังสินค้า (Regular Storehouse Stock) วัสดุชนิดนี้เป็นวัสดุที่ต้องนำเข้าบัญชีสินค้าคงคลังจนกว่าวัสดุจะถูกจ่ายออกไป เนื่องจากมูลค่าของวัสดุประเภทนี้จะถูกคิดรวมเป็นยอดสินค้าคงคลังของธุรกิจ

2) วัสดุที่ซื้อมาใช้โดยตรง (Direct Charge) วัสดุชนิดนี้เป็นวัสดุทั่วไปที่ไม่ได้มีความสำคัญในการผลิตแต่จำเป็นต้องมีไว้เพื่ออำนวยความสะดวกต่าง ๆ เป็นวัสดุประเภทที่ใช้แล้วหมดไป เช่น กระดาษชำระ เป็นต้น

3) วัสดุที่เป็นสินทรัพย์ (Fixed Asset) วัสดุชนิดนี้เป็นวัสดุที่มีมูลค่าสูงและเป็นสินทรัพย์ถาวร ใช้แล้วไม่หมดไป มีความสำคัญกับทางบัญชีของบริษัทโดยวัสดุชนิดนี้จะต้องมีการควบคุมดูแลและตรวจสอบวัสดุประเภทนี้อย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากมูลค่าของวัสดุชนิดนี้จะต้องนำมาคิดค่าเสื่อมในแต่ละปี แล้วนำมาตัดเป็นค่าใช้จ่ายในบัญชีของบริษัท หากตรวจสอบพบว่าวัสดุประเภทนี้ไม่มีการใช้งานแล้วหรือไม่สามารถใช้งานได้จะต้องรีบดำเนินการจำหน่ายชิ้นส่วนจำหน่ายเศษซาก หรือดำเนินการบริจาคในนามของบริษัท แล้วจึงทำการตัดมูลค่าของวัสดุดังกล่าวออกจากระบบบัญชีของบริษัทได้ เพื่อไม่ให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอีก

4) วัสดุหมดประโยชน์ (Surplus Item) วัสดุชนิดนี้เป็นวัสดุที่หมดอายุ หรือเกิดการเสื่อมสภาพ หรือเป็นวัสดุที่ไม่สามารถใช้งานต่อได้แล้ว ซึ่งวัสดุประเภทนี้จะถูกกำจัดหรือขายทิ้ง เนื่องจากหากยังเก็บรักษาไว้ต่อไปจะเป็นการสิ้นเปลืองพื้นที่จัดเก็บของสินค้าคงคลังโดยเปล่าประโยชน์ และมูลค่าของวัสดุก็จะถูกตัดออกจากระบบบัญชีของบริษัท

2.3.1.3 การจัดประเภทสินค้าคงคลังตามลำดับความสำคัญ (ABC Analysis) ระบบการจัดประเภทสินค้าคงคลังตามลำดับความสำคัญของสินค้าหรือระบบ ABC แนวคิดนี้เป็นแนวคิดที่นิยมในการใช้บริหารสินค้าคงคลังในปัจจุบัน เนื่องจากมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดลำดับความสำคัญในการบริหารจัดการ การควบคุมดูแลสินค้าคงคลังและเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง ซึ่งสามารถทำได้โดยทำการจัดลำดับความสำคัญตามมูลค่าการใช้ของสินค้าคงคลัง จะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1) สินค้าคงคลังประเภท A เป็นสินค้าคงคลังที่มีมูลค่าสูงมักจะมีจำนวนอยู่ประมาณร้อยละ 10-20 ของปริมาณการใช้สินค้าคงคลังทั้งหมด โดยจะมีมูลค่าถึงร้อยละ 70-80 ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด สินค้าคงคลังประเภทนี้มีความสำคัญมาก มีมูลค่าการใช้สูงจะต้องมีการดูแลควบคุมอย่างเข้มงวด มีการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ ควรมีการจัดหาผู้จำหน่ายหลายรายเพื่อให้สามารถต่อรองราคาได้และป้องกันการขาดแคลนสินค้าคงคลังประเภทนี้

2) สินค้าคงคลังประเภท B เป็นสินค้าคงคลังที่มีมูลค่าปานกลางมักจะมีจำนวนอยู่ประมาณร้อยละ 30-40 ของปริมาณการใช้สินค้าคงคลังทั้งหมด โดยสินค้าคงคลังชนิดนี้จะมีมูลค่าอยู่ประมาณร้อยละ 15-20 ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด สินค้าคงคลังประเภทนี้ควรมีการดูแลควบคุมแบบปกติ มีการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอเช่นเดียวกับประเภท A เพื่อป้องกันการขาดแคลนแต่สามารถกระทำในเวลาที่น้อยกว่าสินค้าคงคลังประเภท A ได้

3) สินค้าคงคลังประเภท C เป็นสินค้าคงคลังที่มีมูลค่าน้อยแต่ มักจะมีจำนวนอยู่มากถึงร้อยละ 40-50 ของปริมาณการใช้สินค้าคงคลังทั้งหมด โดยสินค้าคงคลังประเภทนี้จะมีมูลค่าอยู่ประมาณร้อยละ 5-10 ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด สินค้าคงคลังประเภท C นี้ อาจมีการดูแลและควบคุมที่ไม่จำเป็นต้องมีความเข้มงวดมากเท่ากับสินค้าคงคลังประเภท A และ B มีเพียงการบันทึกรายการสินค้าแบบง่าย ๆ ก็เพียงพอ การสั่งซื้อของสินค้าคงคลังประเภทนี้ก็ไม่จำเป็นต้องคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่หรือการหาขนาดของการสั่งซื้อที่ดีที่สุด

จากการจัดประเภทสินค้าคงคลังทั้งหมดตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นนั้น ก็เพื่อช่วยให้สามารถดำเนินการบริหารสินค้าคงคลังได้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้เกิดความสะดวกในการควบคุมดูแล การเบิก-จ่าย การเก็บรักษา การตรวจสอบของสินค้าคงคลัง และยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาอีกด้วย

2.3.2 ประเภทของหน้าที่ของสินค้าคงคลัง

2.3.2.1 สินค้าคงคลังคาดหวัง (Anticipation Inventory) สินค้าคงคลังประเภทนี้สร้างขึ้นจากการพยากรณ์ความต้องการที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เป็นสินค้าคงคลังที่มีเอาไว้เพื่อจะรองรับความต้องการที่มีความแปรปรวน อันเนื่องมาจากการหยุดงานของโรงงาน การส่งเสริมการขาย และการคาดการณ์ราคาวัตถุดิบ แต่มีข้อจำกัดว่าต้นทุนที่เพิ่มขึ้นในการถือครองสินค้าคงคลังชนิดนี้จะต้องน้อยกว่าต้นทุนที่ประหยัดได้จากการสั่งซื้อล่วงหน้า

2.3.2.2 ขนาดรุ่นสินค้าคงคลัง (Lot Size Inventory) ในกรณีสินค้าคงคลังจะต้องมีการสั่งซื้อมาในปริมาณมากแล้วมาเก็บไว้ในคลัง จะสามารถทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อที่น้อยกว่าการสั่งซื้อสินค้าทีละน้อย แต่ในทางกลับกันการสั่งซื้อในปริมาณมากเกินไปจะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าที่มากขึ้น ดังนั้นในการสั่งซื้อสินค้าในแต่ละครั้งจึงต้องมีการคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการเก็บดูแลสินค้าคงคลัง ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง โดยต้องทำการเปรียบเทียบต้นทุนและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อหาขนาดรุ่นการสั่งซื้อที่มีความเหมาะสมและมีต้นทุนค่าใช้จ่ายต่ำสุดของสินค้านั้น ๆ

2.3.2.3 สินค้าคงคลังเพื่อความไม่แน่นอน (Fluctuation Inventory) สินค้าคงคลังประเภทนี้สร้างขึ้นเพื่อรองรับความไม่แน่นอนของความต้องการในการผลิตสินค้า หากเกิดเหตุการณ์ที่มีความผิดปกติในกระบวนการผลิตสินค้าก็ยังมีสินค้าคงคลังประเภทนี้ช่วยในการรองรับการผลิตได้ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อช่วยในการบรรเทาความเสียหายและค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นต่าง ๆ ซึ่งจะสามารถแบ่งชนิดสินค้าคงคลังเพื่อความไม่แน่นอนตามชื่อเรียกต่างกันตามสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1) สินค้าคงคลังกันชน (Buffer Inventory) เป็นสินค้าคงคลังที่มีจุดประสงค์เพื่อเป็นกันชนรองรับความไม่แน่นอนของความต้องการในการผลิตตั้งแต่การรับวัตถุดิบจนถึงการขายสินค้า โดยสินค้าคงคลังกันชนในส่วนของวัตถุดิบมีเพื่อรองรับสถานการณ์ที่ผู้ขายไม่สามารถส่งมอบวัตถุดิบให้กับบริษัทได้ ทำให้ไม่ต้องหยุดกระบวนการผลิต, สินค้าคงคลังกันชนระหว่างการผลิตมีเพื่อให้การผลิตเป็นไปได้อย่างอิสระ หากกระบวนการผลิตใดมีปัญหาจะไม่กระทบกับกระบวนการอื่น, และสินค้าคงคลังกันชนในส่วนของสินค้าสำเร็จรูปมีเพื่อรองรับการขายสินค้าที่อาจได้รับผลกระทบจากความต้องการที่ไม่แน่นอนของลูกค้า

2) สินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) เป็นสินค้าคงคลังในปริมาณระดับขั้นต่ำสุดของสินค้าคงคลังที่จะถือครองไว้เพื่อป้องกันกระบวนการผลิตจากสถานการณ์การขาดแคลนวัตถุดิบ โดยอาจเกิดจากความต้องการที่ไม่แน่นอนหรือสถานการณ์ที่ไม่คาดคิด ซึ่งล้วนเป็นเหตุการณ์ความไม่แน่นอนที่องค์กรไม่สามารถคาดเดาได้อย่างแม่นยำ แต่

พอที่จะประมาณขอบเขตได้ สินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยนี้จะช่วยให้สามารถรองรับต่อความต้องการที่ไม่แน่นอนได้ ทั้งนี้สินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยนี้ควรมีในปริมาณที่พอเหมาะพอดี ไม่ควรมีปริมาณมากจนเกินไป เนื่องจากจะเพิ่มต้นทุนในการเก็บและดูแลรักษาวัสดุดังกล่าว โดยระดับการจัดเก็บของสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยจะมีวิธีการคำนวณที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับความแปรปรวนของอัตราความต้องการสินค้าและรอบเวลาในการสั่งซื้อ โดยจะสามารถดูการคำนวณได้จากระบบจุดสั่งซื้อใหม่ (Re-order Point) ที่จะกล่าวถึงในหัวข้อประเภทของระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง

2.3.2.4 สินค้าคงคลังระหว่างการขนส่ง (Transportation Inventory)

สินค้าคงคลังประเภทนี้เป็นสินค้าคงคลังที่อยู่ระหว่างการเคลื่อนย้าย โดยอาจเป็นวัสดุระหว่างการผลิตหรือครอบคลุมไปถึงสินค้าสำเร็จรูปที่จัดส่งไปยังลูกค้า โดยต้นทุนของสินค้าคงคลังระหว่างขนส่ง (Transportation Inventory Cost, TRIC) จะคำนวณได้ดังสมการที่ 11

$$TRIC = h \times R \times C \times T \quad (11)$$

เมื่อกำหนดให้

h	คืออัตราค่าใช้จ่ายในการถือครองสินค้าคงคลัง
R	คือความต้องการต่อหน่วยเวลา
C	คือต้นทุนสินค้าคงคลังต่อหน่วย
T	คือเวลาการขนส่ง

2.3.3 วัตถุประสงค์ของสินค้าคงคลัง

ปัจจุบันองค์กรต่าง ๆ เริ่มหันมาให้ความสำคัญในเรื่องของการจัดการสินค้าคงคลัง เนื่องจากสินค้าคงคลังนี้มีส่วนสำคัญที่จะทำให้ธุรกิจได้รับผลกระทบมากหรือน้อยจากระบบเศรษฐกิจภายนอกและจากปัจจัยต่าง ๆ เพื่อช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับการปฏิบัติงานของกระบวนการ เช่น เป็นการทำให้ส่วนต่าง ๆ ของการกระบวนการผลิตเป็นอิสระต่อกัน ลดการเกิดผลกระทบต่อกระบวนการข้างเคียงหากเกิดการหยุดชะงักของกระบวนการใดกระบวนการหนึ่ง เป็นต้น และเป็น การป้องกันกรณีเงินเฟ้อ หรือสภาวะการเปลี่ยนแปลงราคาสินค้า อีกทั้งยังสร้างการได้เปรียบจาก ส่วนลดการสั่งซื้ออีกด้วย แต่หากระดับสินค้าคงคลังมีปริมาณที่ไม่เพียงพอหรือมีมากเกินไปนั้น ก็ล้วนแล้วแต่ส่งผลกระทบต่อธุรกิจทั้งหมด จึงต้องดำเนินการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง ให้มีประสิทธิภาพที่ดี ซึ่งวัตถุประสงค์ของการจัดการสินค้าคงคลังจะมีดังต่อไปนี้

1) การมีระดับการบริการสูงสุด หมายถึง การที่คลังสินค้ามีระดับของสินค้าคงคลังที่จะทำให้มีความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้เป็นอย่างดี ทำให้

ลูกค้าเกิดความพึงพอใจในสินค้าและบริการอย่างสูงสุด อาจเป็นการสำรองสินค้าไว้ในคลังสินค้า เพื่อให้มีสินค้าที่ตอบสนองต่อความต้องการที่ไม่แน่นอนของลูกค้าได้

2) การมีต้นทุนในสินค้าคงคลังต่ำสุด หมายถึง การลงทุนในสินค้าคงคลังที่สำรองไว้เพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าในระดับต่ำสุด แม้ว่าการมีสินค้าคงคลังในปริมาณมากจะสามารถรับรองความพึงพอใจของลูกค้าได้มากทำให้มีระดับการบริการที่ดี นอกจากนั้นก็ยังต้องพิจารณาผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการจัดเก็บสินค้าคงคลังเพื่อให้มีระดับการบริการที่ดีเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในส่วนของการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่จะเกิดขึ้นด้วย ซึ่งต้นทุนของสินค้าคงคลัง (Inventory Cost) คือค่าใช้จ่ายของธุรกิจที่เกิดจากการคงคลัง แบ่งเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ (Carrying Cost) และค่าใช้จ่ายประเภทสุดท้าย คือ ค่าใช้จ่ายในการขาดสต็อก (Stock Out Cost) คือค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการสูญเสียเนื่องจากไม่มีสินค้าเก็บไว้ในคลังส่งผลให้จำเป็นต้องมีการสั่งเพิ่มเติมหรือต้องชดเชยค่าเสียโอกาสของลูกค้า นอกจากนี้ยังมีการสูญเสียจากการขาย (Lost Sale) ซึ่งนับว่ามีผลเสียหายอย่างมาก แต่ยากที่จะวัดเป็นตัวเงินได้ เนื่องจากลูกค้าที่เจอปัญหาของขาดสต็อกนี้อาจเปลี่ยนไปซื้อของจากผู้ขายเจ้าอื่นแทนได้ ผลกระทบอาจรุนแรงถึงขั้นสูญเสียลูกค้า จึงเป็นที่มาของการกำหนดระดับบริการขึ้น

2.3.4 การวัดผลการดำเนินงานด้านสินค้าคงคลัง

2.3.4.1 ระดับการบริการ (Service Level) ระดับการบริการ คือความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ในที่นี้สามารถหมายถึงระดับของสินค้าคงคลังที่จะสามารถตอบสนองต่อความต้องการในการผลิตและจำหน่าย ซึ่งปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดระดับการบริการคือค่าใช้จ่ายในการถือครองสินค้าคงคลัง (ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสินค้าคงคลัง) ค่าใช้จ่ายในกรณีที่มีขาดแคลนสินค้า และความต้องการในการบริการของลูกค้า

2.3.4.2 การลงทุนในสินค้าคงคลัง (Inventory Investment) การลงทุนสำหรับสินค้าคงคลังจะขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องของหลายปัจจัย จึงต้องทำการศึกษาหาตัวชี้วัดสำหรับการลงทุน การที่จะพิจารณาว่าการลงทุนนั้นมีความคุ้มค่ามากน้อยเพียงใด โดยสิ่งที่จะเป็นตัวชี้วัดความสามารถในการลงทุนสำหรับสินค้าคงคลังขององค์กร จะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) อัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลัง (Inventory Turnover Ratio) อัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลังเป็นการวัดความสามารถในการหมุนเวียนสินค้าคงคลัง อัตราหมุนเวียนของสินค้าคงคลังเป็นความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนการขายสินค้าและมูลค่าเงินลงทุนในสินค้าคงคลังในช่วงระยะเวลาหนึ่งส่วนมากจะทำการคำนวณเป็นรายปี โดยอัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลังนี้จะบ่งบอกถึงประสิทธิภาพการจัดการและการบริหารสินค้าคงคลัง ซึ่งหากค่าสูงแปลว่ามีการหมุนเวียนสินค้าคงคลังที่ดี สื่อถึงการบริหารจัดการสินค้าคงคลังที่ดี สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 12

$$\text{อัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลัง} = \frac{\text{ต้นทุนสินค้าที่ขายได้}}{\text{มูลค่าเงินลงทุนในสินค้าคงคลังรวมโดยเฉลี่ย}} \quad (12)$$

2) ช่วงเวลาที่มีสินค้าคงคลังเพื่อส่งมอบโดยเฉลี่ย (Period of Supply) คือช่วงเวลาที่สินค้าคงคลังเพื่อส่งมอบโดยเฉลี่ย ซึ่งจะเป็นส่วนกลับของอัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลัง โดยนำเอามูลค่าเงินลงทุนในสินค้าคงคลังหารด้วยต้นทุนสินค้าที่ขายได้ คำนวณได้จากสมการที่ 13

$$\text{ช่วงเวลาที่มีสินค้าคงคลังเพื่อส่งมอบโดยเฉลี่ย} = \frac{\text{มูลค่าเงินลงทุนในสินค้าคงคลังรวมโดยเฉลี่ย}}{\text{ต้นทุนสินค้าที่ขายได้}} \quad (13)$$

2.3.5 ประเภทของระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง

2.3.5.1 ระบบจุดสั่งใหม่ (Re-order Point System)

ระบบจุดสั่งใหม่ เป็นระบบที่ใช้ในการจัดการการควบคุมคลังสินค้าที่ทำการกำหนดระดับสินค้าคงคลังที่จะต้องเริ่มดำเนินการสั่งซื้อสินค้าเข้ามาเพื่อเก็บไว้เป็นสินค้าคงคลังใหม่ เพื่อไม่ให้เกิดการขาดแคลนสินค้าและรองรับความต้องการของลูกค้าหรือรองรับความต้องการของกระบวนการผลิต ในปัจจุบันระบบจุดสั่งใหม่นี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ แบบต่อเนื่องและแบบสินค้าปลายงวด ซึ่งระบบการสั่งซื้อมีหลายตัวแบบในการคำนวณขึ้นกับสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อกำหนดจำนวนสั่งซื้อ เวลาในการสั่งซื้อ และจุดสั่งซื้อใหม่ โดยจะทำการกำหนดจุดสั่งซื้อได้โดยอาศัยการกำหนดจุดสูงสุด-ต่ำสุดของระดับสินค้าคงคลังไว้แล้ว จุดสูงสุดที่ทำการกำหนดเพื่อไม่ให้มีระดับของสินค้าคงคลังที่มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น และจุดต่ำสุดที่กำหนดเป็นระดับสินค้าคงคลังต่ำสุด เพื่อที่จะป้องกันไม่ให้เกิดการขาดแคลนสินค้าคงคลังขึ้น ซึ่งอาจคำนวณได้จากต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง เพื่อทำการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการเก็บรักษาและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสั่งซื้อใหม่ โดยรูปแบบของระบบควบคุมคลังสินค้ามีดังต่อไปนี้

1) ระบบแบบต่อเนื่อง หรือ ระบบการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อคงที่ (Fixed Order Quantity System) เป็นระบบที่จะมีรูปแบบการควบคุมโดยการกำหนดปริมาณระดับสินค้าคงคลังที่ต้องทำการสั่งซื้อใหม่ เมื่อพบว่าสินค้าคงคลังลดลงเหลือระดับหนึ่งก็ทำการสั่งซื้อใหม่ในปริมาณที่คงที่ (Fixed Order Quantity System) ซึ่งจะมีการคำนวณขนาดการสั่งซื้อที่เป็นที่นิยมใช้คือ ขนาดรุ่นการสั่งที่ประหยัด (Economic Order Quantity, EOQ) เนื่องจากวิธีการนี้จะทำการสั่งซื้อโดยพิจารณาต้นทุนการจัดเก็บและต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าเพื่อให้มีต้นทุนการสั่งซื้อที่ต่ำสุดและสามารถลดต้นทุนสินค้าคงคลังทั้งระบบในซัพพลายเชนได้ต่ำสุด แต่ไม่ได้มีการคำนึงถึงความต้องการของลูกค้า ซึ่งอาจส่งผลให้มีสินค้าคงคลังในปริมาณมาก แต่สินค้าคงคลังที่มีอยู่

อาจไม่ใช่สิ่งที่ต้องการ เกิดการขาดแคลนสินค้าในบางช่วงได้ ซึ่งการจัดซื้อสินค้าคงคลังจะใช้เทคนิคการกำหนดจุดสั่งซื้อ (Re-order Point, ROP) ที่ความสัมพันธ์กับความต้องการใช้สินค้า ระยะเวลาในการสั่งซื้อสินค้าและระดับสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย ซึ่งจะคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ดังสมการที่ 14

$$ROP = (\bar{d} \times \bar{L}) + SS \quad (14)$$

เมื่อกำหนดให้	ROP	คือจุดสั่งซื้อใหม่
	\bar{d}	คืออัตราความต้องการสินค้าเฉลี่ย
	\bar{L}	คือระยะเวลาของการสั่งซื้อเฉลี่ย
	SS	คือระดับสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย

ซึ่งจุดสั่งซื้อใหม่นี้จะมีการคำนวณที่แตกต่างกันในแต่ละสถานการณ์ขึ้นกับตัวแปรสองตัวแปร คือ อัตราความต้องการสินค้ากับระยะเวลาการสั่งซื้อสินค้า โดยความแปรปรวนของตัวแปรทั้งสองจะส่งผลให้การคำนวณระดับสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยมีการเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะมีรายละเอียดการคำนวณดังต่อไปนี้ [12]

กรณีที่ 1 สำหรับสินค้าคงคลังที่มีอัตราความต้องการสินค้าคงที่และมีรอบระยะเวลาการสั่งซื้อสินค้าคงที่ กรณีนี้เป็นสถานะในอุดมคติที่จะส่งผลให้มีโอกาสที่สินค้าจะขาดมีน้อยมาก เพราะทุกตัวแปรมีความแน่นอน จึงไม่จำเป็นต้องมีสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยที่จะเข้ามาเพิ่มต้นทุนเลย สมการที่ใช้ในการคำนวณจะสามารถเขียนได้ดังสมการที่ 15

$$ROP = d \times L \quad (15)$$

เมื่อกำหนดให้	ROP	คือจุดสั่งซื้อใหม่
	d	คืออัตราความต้องการสินค้า
	L	คือระยะเวลาของการสั่งซื้อ

กรณีที่ 2 สำหรับสินค้าคงคลังที่มีอัตราความต้องการสินค้าที่มีความแปรปรวน แต่มีรอบระยะเวลาการสั่งซื้อที่คงที่ กรณีนี้เป็นสถานะที่อาจเกิดการขาดมือของสินค้าได้ เพราะอัตราความต้องการสินค้าไม่สม่ำเสมอ จึงจำเป็นต้องมีการเก็บสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยไว้ในระดับหนึ่ง เพื่อลดโอกาสการเกิดเหตุการณ์สินค้าขาดมือ ซึ่งจะมีการกำหนดระดับการบริการ (Service Level) เพื่อใช้เป็นการวัดระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าที่จะมีการกำหนดระดับเป็นร้อยละของการสั่งซื้อว่าจะสามารถจัดส่งได้ทันเวลาและมีสินค้าครบถ้วนในระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการเท่าไร โดยระดับการบริการจะ

มีค่าเท่ากับหนึ่งร้อยเปอร์เซ็นต์ลบกับเปอร์เซ็นต์ที่เผื่อว่าจะมีโอกาสของขาดมือได้ที่เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจุด การสั่งซื้อใหม่ของกรณีนี้จะสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 16

$$ROP = (\bar{d} \times L) + z\sqrt{L}(\delta_d) \quad (16)$$

เมื่อกำหนดให้ ROP คือจุดสั่งซื้อใหม่
 \bar{d} คืออัตราความต้องการสินค้าเฉลี่ย
 L คือระยะเวลาของการสั่งซื้อ
 z คือค่าระดับการบริการ
 δ_d คือความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า

กรณีที่ 3 สำหรับสินค้าคงคลังที่มีอัตราความต้องการสินค้าคงที่ แต่มีรอบ ระยะเวลาการสั่งซื้อที่มีความแปรปรวน ซึ่งเป็นสถานะที่รอบเวลามีลักษณะการกระจายข้อมูลแบบ ปกติ โดยสามารถคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ได้ดังสมการที่ 17

$$ROP = (d \times \bar{L}) + zd\delta_L \quad (17)$$

เมื่อกำหนดให้ ROP คือจุดสั่งซื้อใหม่
 d คืออัตราความต้องการสินค้า
 \bar{L} คือระยะเวลาของการสั่งซื้อเฉลี่ย
 z คือค่าระดับการบริการ
 δ_L คือความเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาการสั่งซื้อสินค้า

กรณีที่ 4 สำหรับสินค้าคงคลังที่มีอัตราความต้องการสินค้าและรอบ ระยะเวลาการสั่งซื้อสินค้าที่แปรปรวนทั้งสองตัวแปร โดยที่การกระจายตัวของข้อมูลทั้งสองชุดข้อมูลมี การกระจายตัวแบบปกติ จะสามารถคำนวณจุดสั่งซื้อได้ดังสมการที่ 18

$$ROP = (\bar{d} \times \bar{L}) + z\sqrt{\bar{L}\delta_d^2 + \bar{d}^2\delta_L^2} \quad (18)$$

เมื่อกำหนดให้ ROP คือจุดสั่งซื้อใหม่
 \bar{d} คืออัตราความต้องการสินค้าเฉลี่ย
 \bar{L} คือระยะเวลาของการสั่งซื้อเฉลี่ย
 z คือค่าระดับการบริการ
 δ_d คือความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า
 δ_L คือความเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาการสั่งซื้อสินค้า

ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีของบริษัทกรณีศึกษาแล้วพบว่า เนื่องจากการผลิตของโรงงานมีทั้งการผลิตแบบตามคำสั่งซื้อของลูกค้า (Make to Order) และการผลิตเพื่อเก็บเข้าคลังสินค้าสำเร็จรูป (Make to Stock) ส่งผลทำให้มีอัตราความต้องการใช้วัตถุดิบในการผลิตที่ไม่คงที่ และในการสั่งซื้อวัตถุดิบยังมีระยะเวลาในการสั่งซื้อที่มีความแปรปรวนสูง โดยเฉพาะวัตถุดิบที่ต้องทำการสั่งซื้อจากต่างประเทศ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้สมการที่ 18 ในการคำนวณหาระดับสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยของวัตถุดิบ

2) ระบบแบบปลายงวด หรือ ระบบการกำหนดช่วงเวลาในการสั่งซื้อ (Fixed Time Period System) ระบบแบบปลายงวด เป็นระบบที่จะมีรูปแบบการควบคุม โดยการกำหนดช่วงเวลาในการตรวจสอบคลังสินค้าเป็นแบบสิ้นงวดเวลาที่กำหนดไว้ (Fixed Time Period System) จะแตกต่างกับระบบแบบต่อเนื่องตรงที่ปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อในแต่ละครั้งจะไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับว่าสินค้าพร่องลงไปเท่าไร ก็จะสั่งซื้อเติมให้เต็มเท่าระดับเดิม

2.3.5.2 ระบบผลัก (Push System) หรือระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirements Planning, MRP)

ระบบผลัก เป็นระบบที่จะทำการควบคุมจัดการการไหลของวัสดุตั้งแต่วัตถุดิบไปจนถึงสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งจะถูวางแผนและควบคุมโดยการวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirements Planning) ที่จะประกอบไปด้วยข้อมูลจาก 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling, MPS) เป็นตารางที่แสดงข้อมูลชนิดของสินค้า ปริมาณของสินค้า และช่วงเวลาในการผลิตสินค้า, ใบรายการวัตถุดิบ (Bill of Materials) เป็นตารางที่แสดงข้อมูลเกี่ยวกับชนิดและจำนวนวัตถุดิบที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต และแฟ้มข้อมูลสถานะสินค้าคงคลัง (Inventory Status) เป็นตารางที่แสดงข้อมูลสถานะของสินค้าคงคลังแต่ละรายการ โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำไปวิเคราะห์เพื่อใช้ในวางแผนการผลิต การสั่งซื้อ หรือ การสั่งผลิตในระบบ MRP เพื่อประเมินว่าวัสดุชนิดไหนควรสั่งซื้อหรือสั่งผลิตให้มีความพร้อมในการรองรับความต้องการในกระบวนการผลิต เพื่อให้การผลิตสินค้าเป็นไปตามแผนการผลิตหลักที่ตั้งไว้

2.3.5.3 ระบบดึง (Pull System) หรือระบบทันเวลาพอดี (Just in Time)

จากระบบการควบคุมสินค้าคงคลังประเภทผลักจะทำการพิจารณาเริ่มต้นจากทรัพยากรและวัตถุดิบไล่ไปจนถึงสินค้าสำเร็จรูป แต่ในทางกลับกันระบบการควบคุมสินค้าคงคลังประเภทดึง หรือ ระบบทันเวลาพอดีที่จะกล่าวถึงในหัวข้อนี้ จะเริ่มดำเนินการพิจารณาจากความต้องการสินค้าของลูกค้าก่อน ว่ามีความต้องการสินค้าชนิดใด ปริมาณเท่าใด แล้วจึงไล่มาจากกระบวนการสุดท้ายว่าต้องการวัตถุดิบจากกระบวนการก่อนหน้าเป็นจำนวนเท่าไร เพื่อให้มีการผลิตที่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าหรือกระบวนการหลังจากนี้ ไล่ย้อนไปเรื่อย ๆ จนถึงกระบวนการ

ต้นทุนหรือในส่วนของวัตถุดิบที่จะใช้ในการผลิต จึงจะทำให้ทราบว่าในการผลิตนี้จะมีการใช้วัตถุดิบอะไรบ้าง ในปริมาณเท่าไร โดยระบบทันเวลาพอดีจะมุ่งเน้นการผลิตสินค้าและผลิตภัณฑ์เท่าที่ลูกค้าต้องการอย่างถูกต้อง ส่งมอบตรงตามสถานที่ และตรงเวลาพอดี ข้อดีของระบบนี้คือ เป็นการลดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง หรือเป็นระบบการผลิตที่มีสินค้าคงคลังเป็นศูนย์ (Stockless Production system or Zero Inventory Production) คือ มีการผลิตที่พอดีกับความต้องการของลูกค้า ไม่มีการเก็บสินค้าคงคลังระหว่างการผลิตหรือสินค้าสำเร็จรูปไว้ในคลังสินค้าเลย จึงไม่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการจัดการควบคุมดูแลสินค้าคงคลัง โดยการผลิตในรูปแบบนี้จะสามารถทำการปรับเปลี่ยนรูปแบบสินค้าให้ทันสมัยได้ทันที เนื่องจากไม่มีสินค้าสำเร็จรูปคงคลังสต็อกไว้จึงทำให้ไม่ต้องระบายสินค้าเก่าออกก่อน สามารถช่วยลดการล่าช้าในการออกสินค้าใหม่ให้ทันต่อความต้องการของตลาด นอกจากนี้รูปแบบการผลิตนี้จะทำให้สามารถมองเห็นปัญหาในสายการผลิตได้มากขึ้น เพราะไม่มีสินค้าคงคลังระหว่างการผลิตที่เก็บไว้ แต่เมื่อเกิดปัญหาจะทำให้เกิดผลกระทบในวงกว้างทั้งสายการผลิต และช่วยลดของเสียที่อาจเกิดจากการเก็บในคลังสินค้า

2.4 การบริหารจัดการการสื่อสารข้อมูล

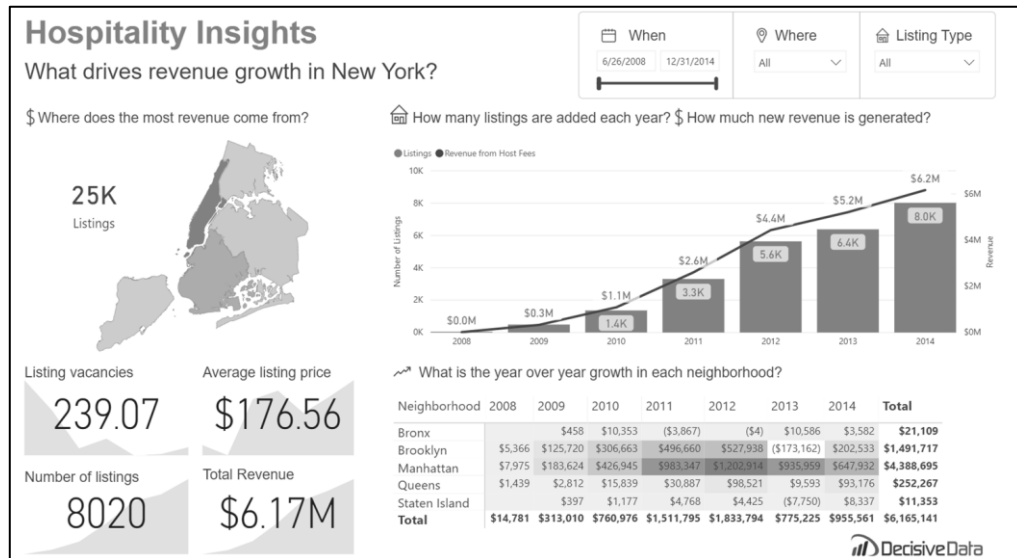
ในการดำเนินธุรกิจขององค์กรต่าง ๆ ปฏิเสธไม่ได้เลยว่าข้อมูล (Data) นั้นเป็นสิ่งสำคัญในการขับเคลื่อนและพัฒนาองค์กรให้มีการขับเคลื่อนไปข้างหน้า โดยข้อมูลขององค์กรที่ได้มาจากส่วนต่าง ๆ จะถูกเก็บไว้เป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ซึ่งยากต่อการติดตามและทำความเข้าใจในข้อมูล โดยการจะนำข้อมูลจำนวนมากเหล่านี้มาใช้ประโยชน์จะต้องผ่านการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลเพื่อให้สามารถเห็นแนวโน้ม แนวทาง บทสรุป หรือสามารถนำไปใช้งานต่อไปได้ง่าย เช่น การนำข้อมูลย้อนหลังมาวิเคราะห์ควบคู่กับสภาพเศรษฐกิจ เพื่อใช้ในการคาดคะเนแนวทางการดำเนินงานขององค์กรในอนาคต การใช้ข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุปเป็นภาพรวมเพื่อช่วยในการตัดสินใจของการบริหารงานด้านต่าง ๆ การนำเสนอผลการปฏิบัติงานของพนักงานและผลการบริหารองค์กรต่อผู้บริหารระดับสูง เพื่อให้สามารถมองเห็นปัญหาของระบบการทำงานและดำเนินการแก้ไขได้อย่างทันท่วงที หรือทำให้ทราบถึงสถานการณ์ปัจจุบันขององค์กร เป็นต้น ซึ่งการนำเสนอข้อมูลให้สามารถเข้าใจได้ง่ายก็สามารถทำได้ โดยวิธีอย่างง่ายที่สุด เช่น การใช้โปรแกรม Microsoft excel ซึ่งเป็นโปรแกรมที่คนส่วนใหญ่นิยมใช้อยู่แล้วในการสร้างกราฟ แผนภูมิ แผนผัง หรือแผนภาพ เพื่อการนำเสนอข้อมูล แต่ในปัจจุบันองค์กรต่าง ๆ ล้วนมีข้อมูลที่มีความซับซ้อนมากขึ้น จึงได้มีการพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับการทำสิ่งที่เรียกว่าการนำเสนอภาพข้อมูล (Data Visualization) หรือก็คือการทำให้ข้อมูลที่มีความซับซ้อนสามารถเข้าใจง่าย เห็นภาพรวมได้ชัดเจน เห็นถึงแนวโน้มข้อมูล สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจน ง่ายต่อการจดจำ จึงเป็นเทคนิคที่นิยม

นำมาใช้ประกอบในการรายงาน การวิเคราะห์และการสรุปกันผลอย่างแพร่หลาย โดยจะสามารถทำได้หลายรูปแบบซึ่งในงานวิจัยนี้จะขอเลือกวิธีที่องค์กรสามารถกระทำได้ง่ายและสามารถใช้ประโยชน์อื่นจากงานได้อีก คือการสร้างแดชบอร์ดเพื่อแสดงผลข้อมูลผ่านรูปแบบการแสดงผลต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นแผนภูมิหรือแผนภาพ โดยการสร้างแดชบอร์ดนี้ คือการนำเสนอในรูปแบบที่เป็นหน้ากระดานที่ใช้ในการสรุปข้อมูลแบบที่สามารถเข้าใจได้ง่ายในมุมมองต่าง ๆ เพื่อให้สามารถดูได้ง่ายๆ ใช้เวลาในการตีความสั้นๆ และสามารถตอบโจทย์การใช้งานในทางธุรกิจได้ ใช้ในการติดตามเรื่องที่น่าสนใจ เพื่อแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูล ในปัจจุบันมีการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปมากมายเพื่อช่วยให้สามารถสร้างแดชบอร์ดได้ง่ายยิ่งขึ้น เช่น โปรแกรม Microsoft Power BI Desktop, Tableau, Google Data Studio เป็นต้น ซึ่งแต่ละโปรแกรมจะมีความแตกต่างกันออกไป สามารถเลือกใช้ตามเงื่อนไขของแต่ละองค์กร ในงานวิจัยนี้เลือกใช้โปรแกรมที่ชื่อว่า Microsoft Power BI Desktop เนื่องจากเป็นโปรแกรมสามารถใช้ในการสร้างแดชบอร์ดที่เชื่อมต่อข้อมูลได้จากหลายแหล่ง เช่น Microsoft Excel, Microsoft Access Database, Microsoft SQL Server, Oracle เป็นต้น ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สอดคล้องกับระบบฐานข้อมูลขององค์กรกรณีศึกษา นอกจากนี้การสร้างแดชบอร์ดยังใช้ประโยชน์ในการแบ่งปันข้อมูล (Information Sharing) ระหว่างแผนกได้อีกด้วย

2.4.1 Microsoft Power BI Desktop

โปรแกรม Microsoft Power BI Desktop [13] เป็นเครื่องมือที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันในการสร้างสิ่งที่เรียกว่า ธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence หรือ BI) ซึ่งเป็นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ เข้ามาใช้ในการแปลผลข้อมูล (Data) ให้กลายเป็นสารสนเทศ (Information) โดยโปรแกรม Microsoft Power BI นี้เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัท ไมโครซอฟท์ จำกัด เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลขององค์กรต่าง ๆ โดยแหล่งข้อมูลที่สามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมนั้นมีหลากหลายแหล่ง เช่น Microsoft Excel, Microsoft Access Database, Microsoft SQL Server, Oracle, Text File, Web site เป็นต้น จึงทำให้ผู้ใช้งานสามารถนำเข้าสู่ข้อมูลได้สะดวก เนื่องจากแหล่งข้อมูลเหล่านี้ก็เป็นแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการเก็บข้อมูลขององค์กรในปัจจุบัน ซึ่งเมื่อนำเข้าสู่ข้อมูลแล้วจะทำการจัดระเบียบข้อมูล สร้างความสัมพันธ์ข้อมูล และสร้างแบบจำลองข้อมูล เพื่อสร้างแดชบอร์ดและรายงานนำเสนอในรูปแบบของแผนภูมิหรือแผนภาพต่าง ๆ โดยเมื่อสร้างแดชบอร์ดและรายงานต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว ก็สามารถแบ่งปันให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องได้ โดยทำการอัปโหลดรายงานเข้าไปใน Power BI Report Server แล้วทำการจัดระเบียบแฟ้มรายงาน จำกัดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลของผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น การจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลรายงานสำหรับพนักงานระดับปฏิบัติการ ผู้บริหารหน่วยงาน และผู้บริหารระดับสูงจะมีความแตกต่างกัน เนื่องจากข้อมูลบางอย่างเป็นความลับขององค์กร เปิดเผยต่อผู้บริหารระดับสูงเพื่อประกอบการตัดสินใจเท่านั้น โดยการอัปโหลดรายงานไว้ใน

Server จะทำให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกในเข้าถึงข้อมูลได้ตลอดเวลา ไม่ว่าจะอยู่บนเว็บไซต์หรือใน แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็สามารถทำได้ ซึ่งตัวอย่างรูปแบบการแสดงผลของโปรแกรมจะสามารถดูได้จากรูปที่ 12 [13]



รูปที่ 12 ตัวอย่างรูปแบบการแสดงผลของโปรแกรม Microsoft Power BI Desktop

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลัดดาวัลย์ นันทจินดา (2559) [14] ได้ทำการวิจัยศึกษาระบบการขนส่งของบริษัทขนส่ง โดยนำเอาหลักการ ECRS มาประยุกต์ใช้กับบริษัทขนส่งระบบมิลค์รัน โดยทำการศึกษาการจัดการวางแผนของบริษัทขนส่งขึ้นส่วนยานยนต์ เพื่อศึกษาปัญหาการทำงานของผู้ควบคุมแผนการจัดส่งสินค้าและการวิ่ง รถบรรทุกเที่ยวเปล่าของการบริการขนส่งสินค้าขึ้นส่วนประกอบรถยนต์ โดยจะนำมาเปรียบเทียบการทำงานก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงของการใช้ระบบเทคนิค ECRS และหาแนวทางในการลดเวลาการทำงานและรถบรรทุกเที่ยวเปล่าของบริษัท ผลปรากฏว่าจากการประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS ในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานและกำจัดความสูญเปล่าในการจัดทำเอกสารต่าง ๆ และการวิ่งเที่ยวเปล่าของรถบรรทุก พบว่าเมื่อทำการปรับปรุงขั้นตอนการจัดทำเอกสารจะสามารถลดเวลาในการทำงานได้ถึง 50% จากเดิม 120 นาที เหลือเพียง 60 นาที และปรับปรุงเส้นทางการวิ่งของรถบรรทุก ทำให้รถบรรทุกสามารถรับ-ส่งสินค้าได้ตามกำหนดเวลาในแต่ละรอบเวลาของระบบมิลค์รัน

มณลักษณะ อัครศิลป์กุล (2550) [15] ได้ทำการวิจัยศึกษาช่วงเวลาและปริมาณการจัดซื้อที่เหมาะสมของบริษัทนำเข้าและจำหน่ายพื้นไม้ลามิเนต เนื่องจากมีเป้าหมายในการลดค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคงคลังและเพื่อบรรเทาปัญหาการไหลของวัสดุและการขาดสภาพคล่องของกิจการ โดยมีการพยากรณ์ยอดขายในแต่ละช่วงเวลา แล้วคำนวณหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรองเพื่อรักษาระดับการบริการที่ร้อยละ 95 ตามนโยบายของผู้บริหาร ซึ่งผลการคำนวณพบว่าจะต้องทำการสั่งซื้อทั้งสองสัปดาห์ จึงนำมาเปรียบเทียบต้นทุนในการจัดการสินค้าคงคลังด้านต่าง ๆ ได้แก่ ต้นทุนการจัดเก็บสินค้า (Holding Cost) ต้นทุนการจัดซื้อวัตถุดิบ (Ordering Cost) ต้นทุนที่เกิดจากการขาดแคลนวัตถุดิบ (Shortage Cost) พบว่าในปี 2550 ที่มีการวางแผนการจัดซื้อตามที่ได้กล่าวมาจะทำให้ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการสินค้าคงคลังลดลงจากในปี 2549 ถึง 867,981 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 47.11 ของต้นทุนการบริหารจัดการสินค้าคงคลังทั้งหมด

หทัยพร หวังเชย และ ณัฐพร นันทจิระพงศ์ (2561) [16] ได้ทำการศึกษาการบริหารงานของบริษัทแอสเสท เวิร์ด ลีแอมอร์ จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ให้บริการโรงแรมรายวันถึง 23 แห่ง โดยพบปัญหาในเรื่องของการวิเคราะห์ สรุปและนำเสนอข้อมูลที่จะต้องนำข้อมูลในส่วนของการบริหารโรงแรม ฝ่ายการตลาด ฝ่ายขาย การปฏิบัติงานของพนักงาน และอื่น ๆ ส่งให้แก่ฝ่ายบริหารเป็นรายวัน และฝ่ายบริหารจะทำการวิเคราะห์และสรุปผลการปฏิบัติงานรวมถึงสรุปรายได้รวมของทุกโรงแรมรายวันแก่ผู้บริหารระดับสูง เพื่อใช้ในการวางแผนการแก้ไขปัญหา และกำหนดทิศทางและแนวทางการดำเนินงานของธุรกิจให้ก้าวหน้า แต่จากจำนวนโรงแรมที่บริหารนั้นมีหลายแห่งทำให้ข้อมูลที่จะต้องพิจารณานั้นมีจำนวนมากและความหลากหลายมาก ความยุ่งยากนี้เองจะส่งผลให้เกิดความล่าช้าและความผิดพลาดของข้อมูลได้ ดังนั้น หทัยพรและณัฐพรจึงได้มีแนวคิดที่จะดำเนินการปรับปรุงการจัดทำรายงานที่ยุ่งยากดังกล่าว โดยมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการบริหารจัดการรายงานการดำเนินงานของโรงแรมด้วยโปรแกรม Microsoft Power BI ให้มีประสิทธิภาพและมีความน่าเชื่อถือ ซึ่งหลังจากการใช้การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบ Dashboard ผลจากการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อภาพรวมของระบบ พบว่าอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยการประเมินเท่ากับ 4.5 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 จึงสามารถสรุปได้ว่าการพัฒนานี้ส่งผลให้การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ผล การสรุปผล และการจัดทำรายงานได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้บริหารสามารถดำเนินการตัดสินใจในการแก้ปัญหา การวางแผนการทำงานและทิศทางการดำเนินงานของโรงแรมได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

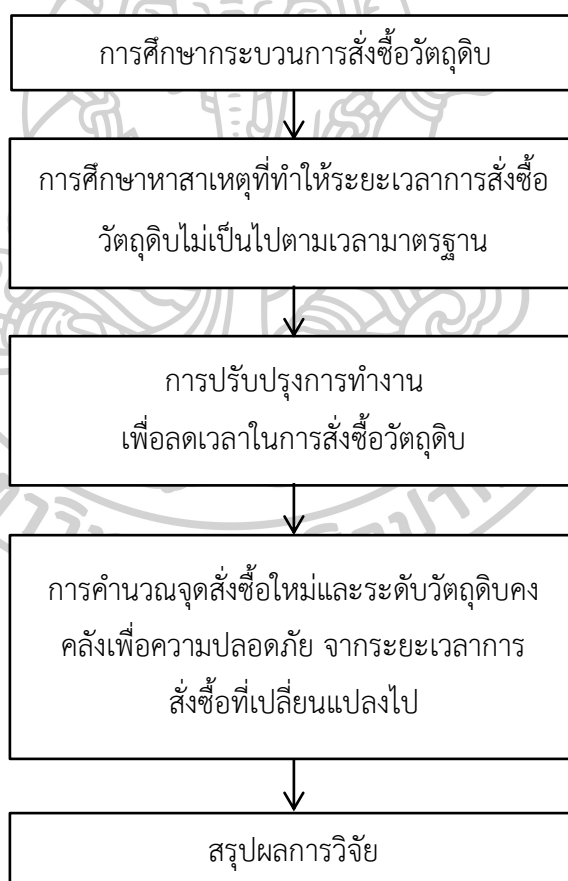
ปัทมา เทียงสมบุญ (2561) [17] ได้ทำการศึกษากระบวนการบริหารงานของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง โดยพบว่าจากระบบการทำงานปัจจุบันของโรงพยาบาลผู้บริหารจะต้องทำการเข้าดูข้อมูลของการดำเนินงานต่าง ๆ ของโรงพยาบาลในระบบซึ่งมีรูปแบบเป็นตัวเลขทั้งหมด ยากต่อการวิเคราะห์แนวโน้มข้อมูล การสรุปผล การใช้ประกอบการตัดสินใจ และการนำไปนำเสนอในที่ประชุมผู้บริหาร จำเป็นต้องนำข้อมูลไปแปรผลให้อยู่ในรูปแบบการนำเสนอในโปรแกรมอื่นอีกครั้ง เช่น โปรแกรม Microsoft Excel โปรแกรม Microsoft Power Point เป็นต้น ส่งผลให้เกิดความยุ่งยากล่าช้า และมีโอกาสในการเกิดความผิดพลาดสูง ปัทมาจึงดำเนินนำโปรแกรม Microsoft Power BI เข้ามาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานและผู้บริหารที่มีความต้องการในการเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้น ข้อมูลมีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ และระบบการจัดทำรายงานที่ง่ายต่อการใช้งานและสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ง่าย เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบการตัดสินใจ การวางแผนกลยุทธ์ได้ในเวลาอันรวดเร็ว จากการทดสอบประสิทธิภาพของระบบโดยการจัดทำแบบสอบถามสำรวจความพึงพอใจของผู้บริหารที่มีต่อภาพรวมของระบบจำนวน 30 คน พบว่าอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยการประเมินเท่ากับ 4.15 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 สรุปได้ว่า ระบบธุรกิจอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้ในระดับที่ดี ผู้บริหารสามารถนำระบบไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลและสนับสนุนการตัดสินใจได้

Vijay Krishnan (2017) [18] ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Power BI กับข้อมูลงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อการทำ Data Visualization และ ธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) เนื่องจากโปรแกรมสามารถประยุกต์ใช้ในการจัดทำรายงานโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผล และการนำเสนอ ได้กับงานที่หลากหลาย องค์กรกว่า 20,000 แห่งจากกว่า 205 ประเทศทั่วโลกจึงมีการนำโปรแกรม Microsoft Power BI ไปประยุกต์ใช้จนเป็นที่นิยมในปัจจุบัน นอกจากนี้โปรแกรมยังมีฟังก์ชันที่สามารถเข้าใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ทำให้องค์กรขนาดเล็กหรือขนาดกลางก็สามารถใช้งานโปรแกรมนี้ได้ ซึ่งประโยชน์ด้านการใช้งานของโปรแกรม Microsoft Power BI จะสามารถช่วยลดเวลาและความผิดพลาดของคนที่เกิดจากการคำนวณข้อมูลและการใช้สถิติต่าง ๆ ได้ จึงสามารถลดความเข้มงวดที่จะต้องใช้ในการตรวจสอบลงได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในบทนี้จะดำเนินการศึกษากระบวนการของการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีตลอดไปจนถึงการนำส่งของผู้ขาย ทั้งในส่วนของขั้นตอนการปฏิบัติงาน ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน ข้อจำกัดของการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีแต่ละชนิด ระยะเวลาในการนำส่งในปัจจุบัน และปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมี เพื่อนำมาใช้หาแนวทางในการลดความแปรปรวนของระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมี ซึ่งจะมีรายละเอียดขั้นตอนและวิธีการของการดำเนินการวิจัยดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 แผนผังการดำเนินการงานวิจัย

3.1 การศึกษากระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบ

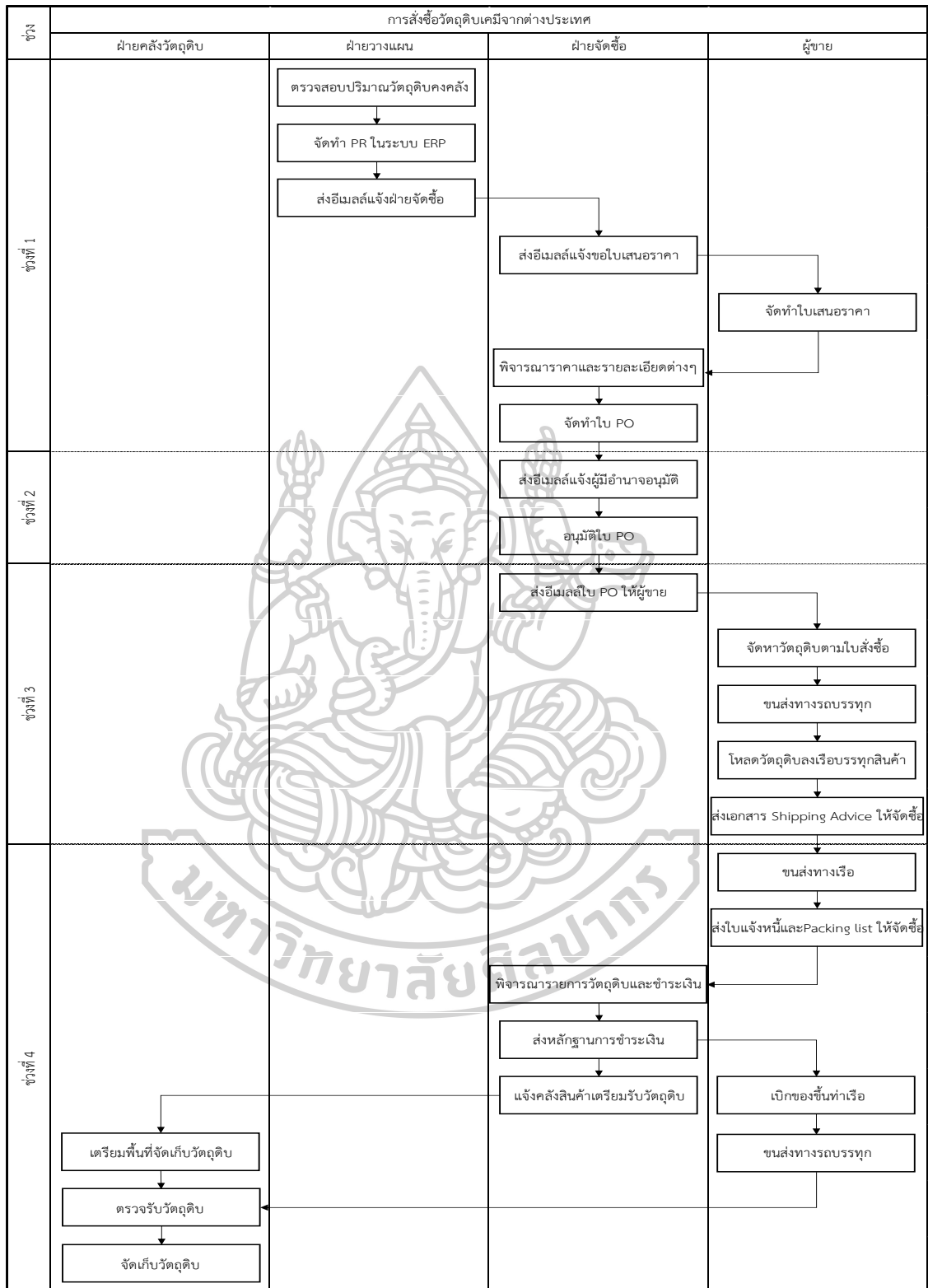
จากการศึกษาการบริหารจัดการวัตถุดิบซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการผลิตผ้าเบรกของรถยนต์และรถบรรทุก ประสบปัญหาในส่วนของกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีที่ใช้ในการผลิตมีความล่าช้า เมื่อศึกษาพบว่าระยะเวลาการดำเนินการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีแต่ละชนิดมีความแปรปรวนที่สูง ซึ่งส่งผลกระทบต่อตรงต่อการวางแผนจัดสรรวัตถุดิบของกระบวนการผลิต โดยในปัจจุบันการกำหนดระยะเวลาการสั่งซื้อของโรงงานกรณีศึกษาเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณปริมาณและระยะเวลาที่ใช้ในการสั่งซื้อวัตถุดิบนั้นจะมีการเผื่อระยะเวลามากเกินความจำเป็นเพื่อรองรับความแปรปรวนของระยะเวลาการดำเนินการสั่งซื้อโดยไม่ได้มีการแก้ไขหรือควบคุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อลดความแปรปรวนดังกล่าว จึงทำให้ระดับการจัดเก็บของวัตถุดิบมีแปรปรวนตามไปด้วย หากในบางครั้งมีระยะเวลาการสั่งซื้อที่เร็วกว่ากำหนดก็จะทำให้พื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอ ส่งผลกระทบให้ต้นทุนการจัดเก็บที่เพิ่มมากขึ้น จากปัญหาดังกล่าวงานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาระยะเวลาการทำงานของการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีและระยะเวลาการสั่งซื้อจากข้อมูลย้อนหลัง 4 ปี จากเดือนมกราคม พ.ศ. 2559 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 โดยจะทำการศึกษาการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีที่มีการสั่งซื้อจากผู้ขายต่างประเทศซึ่งมีด้วยกัน 5 รายการ คือ CB01, CB02, CB03, CB04, และ CB05 เนื่องจากแหล่งการผลิตที่อยู่ในต่างประเทศ จึงจำเป็นต้องมีระยะเวลาในการขนส่งทางเรือซึ่งทำให้วัตถุดิบดังกล่าวเป็นวัตถุดิบที่มีระยะเวลาการสั่งซื้อนานและมีความแปรปรวนของระยะเวลาการสั่งซื้อสูง ทำให้วัตถุดิบเหล่านี้ได้รับผลกระทบจากความแปรปรวนของระยะเวลาการสั่งซื้อและมีโอกาสในการขาดแคลนมากกว่าวัตถุดิบชนิดอื่น

เมื่อศึกษาขั้นตอนของการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีจากต่างประเทศ พบว่ากระบวนการการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีจะมีทั้งหมด 24 ขั้นตอนและมีผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด 4 ฝ่าย ซึ่งจะมีรายละเอียดดังตารางที่ 4 โดยจะสามารถเขียนขั้นตอนการทำงานทั้งหมดในรูปของแผนผังได้ดังรูปที่ 14 ซึ่งแสดงขั้นตอนการทำงานของแต่ละฝ่ายในกระบวนการการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีจากต่างประเทศ ต่อมาจะดำเนินการแบ่งกลุ่มขั้นตอนการทำงานของกระบวนการนี้เพื่อทำการศึกษาระยะเวลาในแต่ละช่วงและหาขั้นตอนที่ทำให้เกิดความแปรปรวนจนส่งผลกระทบต่อให้เกิดความแปรปรวนโดยรวม ซึ่งจะสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ช่วง โดยที่ช่วงที่ 1 และ 2 เป็นขั้นตอนของการดำเนินการขออนุมัติคำสั่งซื้อภายในองค์กร ส่วนในช่วงที่ 3 และ 4 จะเป็นขั้นตอนการจัดหาและขนส่งวัตถุดิบของผู้ขายเพื่อนำมาส่งถึงมือผู้ซื้อ จากนั้นจึงดำเนินการศึกษาระยะเวลาการสั่งซื้อของวัตถุดิบเคมีในแต่ละช่วงการดำเนินงาน แล้วนำข้อมูลที่ได้ออกมาหาค่าเฉลี่ย (Average), ค่าความแปรปรวน (Standard Deviation หรือ S.D.) และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation หรือ C.V.) เพื่อนำมาทำการพิจารณา

เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนซึ่งจะเป็นการเปรียบเทียบเป็นอัตราส่วนร้อยละความแปรปรวนของระยะเวลาในแต่ละขั้นตอน สามารถดูได้จากตารางที่ 5

ตารางที่ 4 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของกระบวนการการสั่งซื้อวัตถุดิบจากต่างประเทศ

ช่วง	ขั้นตอน	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ
1	1	ตรวจสอบปริมาณคงคลังของวัตถุดิบเคมี	ฝ่ายวางแผน
	2	จัดทำเอกสารขอซื้อ (Purchasing Requisition) เมื่อปริมาณคงคลังถึงจุดสั่งซื้อ	ฝ่ายวางแผน
	3	ส่งอีเมลล์แจ้งการสั่งซื้อทางฝ่ายจัดซื้อทราบ	ฝ่ายวางแผน
	4	ส่งอีเมลล์แจ้งรายละเอียดวัตถุดิบที่ต้องการซื้อ เพื่อขอเอกสารใบเสนอราคาวัตถุดิบ (Quotation หรือ Performa Invoice) กับทางผู้ขายวัตถุดิบ	ฝ่ายจัดซื้อ
	5	จัดทำใบเสนอราคาวัตถุดิบ	ผู้ขายวัตถุดิบ
	6	เมื่อได้รับเอกสารใบเสนอราคา ทำการพิจารณาราคาและรายละเอียดการสั่งซื้อ	ฝ่ายจัดซื้อ
	7	จัดทำเอกสารสั่งซื้อ (Purchasing Order)	ฝ่ายจัดซื้อ
2	8	ส่งอีเมลล์แจ้งเตือนผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อหรือผู้มีอำนาจในการอนุมัติคำสั่งซื้อ	ฝ่ายจัดซื้อ
	9	อนุมัติเอกสารสั่งซื้อ	ฝ่ายจัดซื้อ
3	10	ส่งอีเมลล์เอกสารสั่งซื้อให้ทางผู้ขายวัตถุดิบเพื่อยืนยันการสั่งซื้อ	ฝ่ายจัดซื้อ
	11	ดำเนินการผลิต/จัดหา วัตถุดิบตามคำสั่งซื้อ	ผู้ขายวัตถุดิบ
	12	ขนส่งทางรถบรรทุกไปถึงท่าเรือ	ผู้ขายวัตถุดิบ
	13	โหลดวัตถุดิบลงเรือบรรทุกสินค้า	ผู้ขายวัตถุดิบ
	14	ส่งเอกสารรายละเอียดการขนส่งทางเรือ (Shipping Advice) ให้ทางฝ่ายจัดซื้อ	ผู้ขายวัตถุดิบ
4	15	ดำเนินการขนส่งสินค้าทางเรือ	ผู้ขายวัตถุดิบ
	16	แจ้งฝ่ายจัดซื้อว่าสินค้ามาถึงท่าเรือปลายทางแล้วพร้อมส่งเอกสารใบแจ้งหนี้ (Invoice) และรายการสินค้า (Packing List)	ผู้ขายวัตถุดิบ
	17	ตรวจสอบเอกสารใบแจ้งหนี้และรายการสินค้า แล้วดำเนินการชำระเงิน	ฝ่ายจัดซื้อ
	18	ส่งเอกสารการชำระเงินให้ผู้ขายวัตถุดิบ เพื่อเบิกของขึ้นท่า	ฝ่ายจัดซื้อ
	19	แจ้งฝ่ายคลังวัตถุดิบว่าของจะถึงโรงงานวันไหน	ฝ่ายจัดซื้อ
	20	เตรียมพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ	ฝ่ายคลังวัตถุดิบ
	21	เบิกของขึ้นท่าเรือปลายทาง	ผู้ขายวัตถุดิบ
	22	ขนส่งวัตถุดิบทางรถบรรทุกไปที่โรงงาน	ผู้ขายวัตถุดิบ
	23	ตรวจรับวัตถุดิบ	ฝ่ายคลังวัตถุดิบ
	24	จัดเก็บวัตถุดิบ	ฝ่ายคลังวัตถุดิบ



รูปที่ 14 แผนผังกระบวนการการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีจากต่างประเทศ

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความแปรปรวนของระยะเวลาในการกระบวนการสั่งซื้อ

วัตถุประสงค์	ช่วงที่ 1			ช่วงที่ 2			ช่วงที่ 3			ช่วงที่ 4			รวม		
	Avg (วัน)	S.D. (วัน)	C.V. (%)	Avg (วัน)	S.D. (วัน)	C.V. (%)	Avg (วัน)	S.D. (วัน)	C.V. (%)	Avg (วัน)	S.D. (วัน)	C.V. (%)	Avg (วัน)	S.D. (วัน)	C.V. (%)
CB01	5.7	8.0	139.5	7.9	9.9	126.5	28.8	11.9	41.4	38.8	2.6	6.8	82.7	13.3	16.1
CB02	2.5	2.1	82.9	5.7	3.7	64.8	59.6	24.6	41.3	34.6	4.7	13.5	102.8	26.7	26.0
CB03	2.8	2.9	105.5	7.1	5.2	72.4	54.7	19.7	36.1	36.2	4.1	11.4	93.8	19.4	20.6
CB04	3.2	1.7	54.4	7.8	8.1	103.5	57.0	8.4	14.7	52.3	2.6	5.0	115.0	15.0	13.0
CB05	3.0	2.9	98.2	5.2	9.5	183.9	61.9	18.1	29.2	11.5	2.4	21.1	82.5	23.0	27.8
รวม	3.4	3.5	96.1	6.7	7.3	110.2	52.4	16.5	32.5	34.7	3.3	11.6	95.3	19.5	20.7

จากตารางที่ 5 แสดงข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความแปรปรวนของระยะเวลาในแต่ละช่วงการสั่งซื้อวัตถุดิบข้างต้น พบว่าช่วงการทำงานที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนมากคือขั้นตอนการทำงานช่วงที่ 1 และ 2 ซึ่งเป็นช่วงการดำเนินการขออนุมัติคำสั่งซื้อภายในองค์กรที่มีนโยบายที่กำหนดให้มีระยะเวลาการดำเนินการไม่เกิน 3 วันทำการ จากข้อมูลพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานมีตั้งแต่ 0 วันไปจนถึง 80 วัน โดยค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 10.1 วัน ซึ่งจะพบว่าข้อมูลมีความแปรปรวนมากและจำนวนครั้งที่มีการดำเนินงานมากกว่าเวลามาตรฐานมีถึง 103 ครั้ง จากทั้งหมด 125 คำสั่งซื้อหรือคิดเป็น 82.4% ดังนั้นจึงจะนำขั้นตอนการขออนุมัติคำสั่งซื้อภายในองค์กรนี้มาศึกษาเพื่อหาสาเหตุและที่ส่งผลกระทบต่อการทำงาน ทำให้เกิดความล่าช้าขึ้นในการสั่งซื้อ

3.2 การศึกษาหาสาเหตุที่ทำให้ระยะเวลาการสั่งซื้อไม่เป็นไปตามเวลามาตรฐาน

ตารางที่ 6 แผนภูมิการไหลของกระบวนการขออนุมัติคำสั่งซื้อวัตถุดิบภายในองค์กร

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ									
Flow Process Chart									
แผนภูมิหมายเลข... แผนที่ ... ของ ...			สรุปผล						
ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / พนักงาน	Activity	ปัจจุบัน	หลังปรับปรุง	ลดลง					
ผลิตภัณฑ์ดีสก์เบรกและดรัมเบรก/วัตถุดิบเคมี	ปฏิบัติงาน ○	7							
	เคลื่อนย้าย ⇨	0							
กิจกรรม : กระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีจากต่างประเทศ (ก่อนการปรับปรุง)	รอคอย □	1							
	ตรวจสอบ □	1							
	เก็บ ▽	0							
	รวม	9							
วิธีทำงาน : ในปัจจุบัน	ระยะเวลา (วัน)	10.1							
คำอธิบาย	ระยะทาง	เวลา	สัญลักษณ์					หมายเหตุ	
	(เมตร)	(วัน)	○	⇨	□	□	▽		
ตรวจสอบปริมาณคงคลังของวัตถุดิบเคมี		3.4	●	⇨	□	□	▽		
จัดทำเอกสารขอซื้อ (Purchasing Requisition) ในระบบ ERP			●	⇨	□	□	▽		
ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์แจ้งการสั่งซื้อทางฝ่ายจัดซื้อทราบ			●	⇨	□	□	▽		
ส่งอีเมลล์แจ้งรายละเอียดวัตถุดิบที่ต้องการซื้อ เพื่อขอเอกสารใบเสนอราคาวัตถุดิบ (Quotation หรือ Performa Invoice) กับทางผู้ขายวัตถุดิบ			●	⇨	□	□	▽		
รอการตอบกลับจากผู้ขาย			○	⇨	●	□	▽		
พิจารณาราคาและรายละเอียดการสั่งซื้อต่าง ๆ			○	⇨	□	■	▽		
จัดทำเอกสารสั่งซื้อ (Purchasing Order)			●	⇨	□	□	▽		
แจ้งเตือนผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อหรือผู้มีอำนาจในการอนุมัติคำสั่งซื้อ			6.7	●	⇨	□	□	▽	
อนุมัติคำสั่งซื้อ				●	⇨	□	□	▽	
รวม			10.1	7	0	1	1	0	

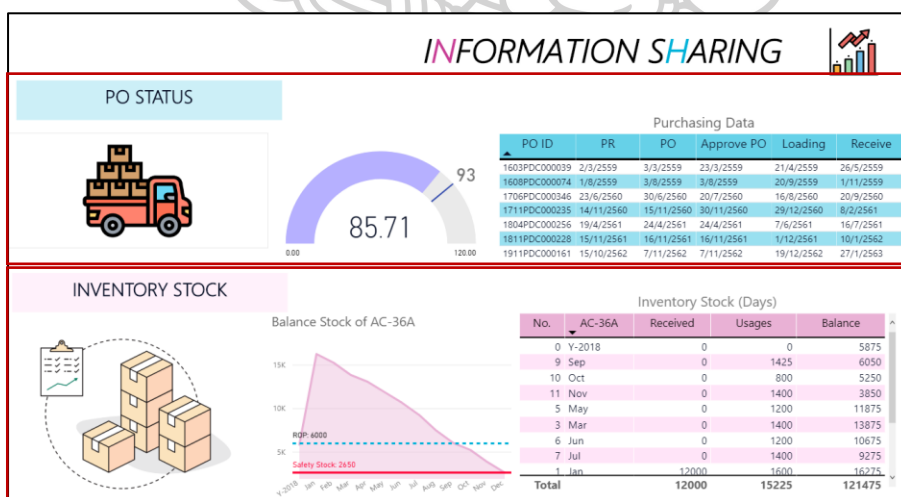
เมื่อดำเนินการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานของการดำเนินการขออนุมัติคำสั่งซื้อภายในองค์กรตามตารางที่ 6 และศึกษาระยะเวลาที่ใช้ ข้อจำกัดของการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีแต่ละชนิด ปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลานำส่งวัตถุดิบเคมี และสอบถามข้อเท็จจริงจากพนักงานผู้ปฏิบัติงาน เพื่อหาสาเหตุความแปรปรวนของระยะเวลาสั่งซื้อ พบว่าการดำเนินงานในช่วงการขออนุมัติคำสั่งซื้อภายในองค์กรนั้น มีขั้นตอนของการประสานงานกันระหว่างฝ่ายเกิดขึ้นหลายครั้ง แต่ในปัจจุบันยังขาดการแบ่งปันข้อมูลระหว่างแผนกอยู่ ทำให้การดำเนินงานในการสั่งซื้อวัตถุดิบมีความไม่ต่อเนื่อง เกิดการตกหล่นระหว่างการดำเนินงานซึ่งสาเหตุดังกล่าวคิดเป็น 90% ของคำสั่งซื้อที่เกิดความล่าช้า และยังพบว่าการทำงานนั้นยังมีความยุ่งยากซับซ้อนในบางส่วน เช่น การตรวจติดตามคำสั่งซื้อที่อยู่ในแต่ละขั้นตอนที่ต้องตรวจติดตามทีละคำสั่งซื้อ ทำให้เสียเวลาในการดำเนินงาน หรือความไม่สะดวกในการติดตามความคืบหน้าของการอนุมัติคำสั่งซื้อของฝ่ายอื่นที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

3.3 การปรับปรุงการทำงาน เพื่อลดเวลาในการสั่งซื้อวัตถุดิบ

จากสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นงานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดในการดำเนินการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานเพื่อให้พนักงานสามารถตรวจติดตามข้อมูลของคำสั่งซื้อได้ง่ายขึ้นและมีการแบ่งปันข้อมูลระหว่างแผนก ซึ่งจะส่งผลให้การประสานงานระหว่างแผนกดียิ่งขึ้น และสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกันทั้งระดับวัตถุดิบคลังและการดำเนินการจัดซื้อ เพื่อวางแผนป้องกันการขาดแคลนวัตถุดิบได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยจะมีการนำโปรแกรม Microsoft Power BI มาประยุกต์ใช้เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถดูแนวโน้มข้อมูลและเห็นภาพรวมของข้อมูลได้อย่างรวดเร็วผ่านทางแอปพลิเคชันในมือถือ หน้าเว็บไซต์ หรือโปรแกรมในคอมพิวเตอร์

การออกแบบหน้ารายงานของโปรแกรมต้องคำนึงถึงการนำเสนอข้อมูลให้ผู้ใช้งานนั้นได้รับข้อมูลที่ต้องการอย่างครบถ้วน โดยข้อมูลอาจถูกแปลงเป็นกราฟ แผนภูมิ หรือตัวเลขแสดงผลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจความหมายได้ง่ายและต้องคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานทั้งผู้บริหารและพนักงานที่เกี่ยวข้องและง่ายต่อการกรอกข้อมูลของผู้ปฏิบัติงาน โดยในงานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบร่วมกับทางบริษัทกรณีศึกษา เพื่อให้รูปแบบการนำเสนอเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด ซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้ฐานข้อมูลในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อให้สอดคล้องกับฐานข้อมูลของบริษัท โดยการออกแบบรูปแบบหน้าแสดงผลของโปรแกรมจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่ 1 เป็นการแบ่งปันข้อมูลระหว่างแผนกดังรูปที่ 15 ที่มีข้อมูลเกี่ยวกับแผนกที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น ระดับวัตถุดิบคลัง ณ ปัจจุบัน ซึ่งจะแจ้งเตือนเมื่อมีการเบิกใช้จนถึงระดับจุดสั่งซื้อใหม่ จะสามารถลดขั้นตอนการตรวจสอบระดับวัตถุดิบคลังลงได้ รวมถึงการแสดงผลข้อมูลรายละเอียดของการสั่งซื้อในแต่ละคำสั่งซื้อ และระยะเวลาที่ใช้ดำเนินการ

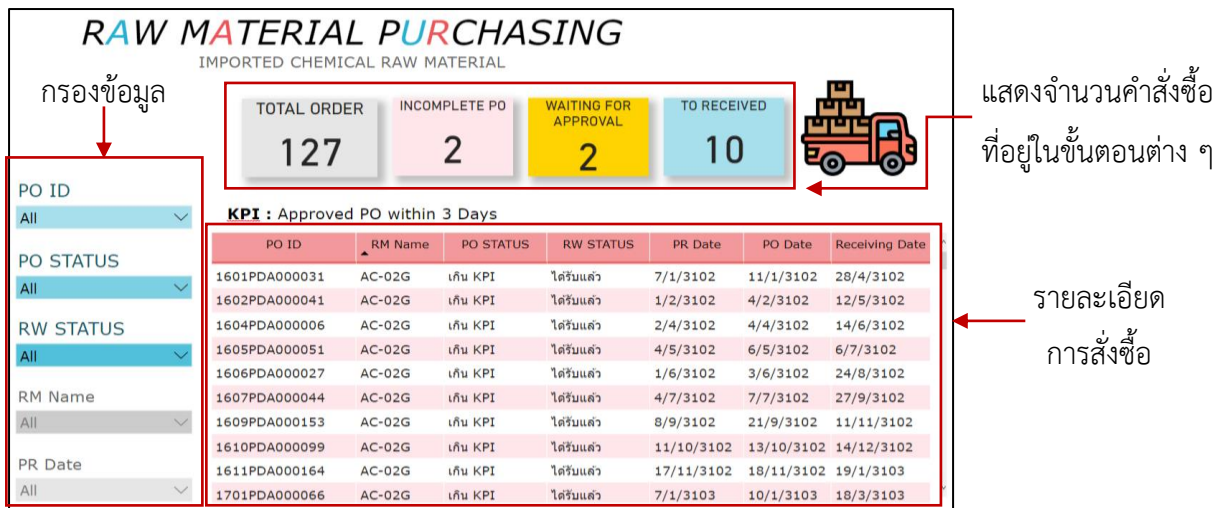
ของคำสั่งซื้อที่สามารถเลือกดูแยกคำสั่งซื้อได้ทั้งที่ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้วหรือยังอยู่ระหว่างดำเนินการ ซึ่งจะมีระยะเวลามาตรฐานรวมคือ 93 วัน ประกอบด้วยขั้นตอนการขออนุมัติคำสั่งซื้อภายในองค์กร (ช่วงที่ 1 - 2) 3 วันและขั้นตอนการดำเนินการจัดหาวัตถุดิบของผู้ขายไปจนถึงจัดส่งถึงโรงงานปลายทาง (ช่วงที่ 3 - 4) ตามข้อกำหนดในการซื้อขายของวัตถุดิบเคมีจากต่างประเทศทั้ง 5 ชนิดอยู่ที่ 90 วัน และส่วนที่สองคือการตรวจติดตามข้อมูลของคำสั่งซื้อวัตถุดิบดังรูปที่ 16 ในส่วนนี้ จะมีการนำข้อมูลการสั่งซื้อมาคำนวณร่วมกับระดับวัตถุดิบคงคลังเพื่อแสดงสถานะของคำสั่งซื้อ โดยการแสดงผลจะแสดงเป็นสถานะของใบคำสั่งซื้อเมื่อคำนวณเทียบกับระดับวัตถุดิบคงคลัง เช่น กำลังดำเนินการ (อยู่ในระยะปลอดภัย วัตถุดิบยังเหลือเพียงพอต่อการใช้งาน), เกินระยะเวลามาตรฐาน (มากกว่า 3 วันขึ้นไป), วัตถุดิบใกล้ขาดแคลน (หากไม่เร่งดำเนินการการสั่งซื้อ วัตถุดิบที่เหลืออาจไม่เพียงพอ) เพื่อช่วยในการจัดการลำดับคำสั่งซื้อที่ควรเร่งดำเนินการก่อนและช่วยในการกรองคำสั่งซื้อที่ต้องติดตามอย่างใกล้ชิด และมีแถบแสดงจำนวนของคำสั่งซื้อที่ยังค้างอยู่ในแต่ละสถานะ เช่น ยังไม่จัดทำใบ PO, รอการอนุมัติ, หรือรอรับวัตถุดิบ ให้สามารถตรวจติดตามคำสั่งซื้อได้ง่ายขึ้น เรียงความสำคัญของคำสั่งซื้อได้ และช่วยให้มีความสะดวก รวดเร็วในการวิเคราะห์ข้อมูลมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะสามารถช่วยลดขั้นตอนที่พนักงานจะต้องการแจ้งเตือนผู้มีอำนาจในการอนุมัติคำสั่งซื้อ โดยโปรแกรมจะสามารถแจ้งเตือนหรือส่งอีเมลล์แทนได้ จากการปรับลดขั้นตอนการทำงานลง 2 ขั้นตอน จะส่งผลให้ระยะเวลาการดำเนินงานลดลง ความเสี่ยงในการขาดแคลนวัตถุดิบลดลง และสามารถช่วยป้องกันการเกิดการตกหล่นของคำสั่งซื้อได้



ข้อมูลแผนก
จัดซื้อ

ข้อมูลแผนก
คลังสินค้า

รูปที่ 15 การแบ่งปันข้อมูลระหว่างแผนกในโปรแกรม Microsoft Power BI



รูปที่ 16 การตรวจติดตามคำสั่งซื้อในโปรแกรม Microsoft Power BI

3.4 การคำนวณระดับวัตถุดิบคงคลังใหม่

เมื่อได้ระยะเวลาในการสั่งซื้อวัตถุดิบใหม่ ก็จะต้องคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่และระดับวัตถุดิบคงคลังเพื่อความปลอดภัยให้มีความเหมาะสม ซึ่งจุดสั่งซื้อใหม่และระดับวัตถุดิบคงคลังเพื่อความปลอดภัยจะได้อาจจากการคำนวณดังสมการที่ 14 และ 18 ตามลำดับ



บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการขั้นตอนการดำเนินงานในบทที่ 3 การปรับปรุงการทำงานด้วยหลักการ ECRS การสร้างมาตรฐานระยะเวลาการดำเนินงานในช่วงการอนุมัติคำสั่งซื้อภายในองค์กรและมีการใช้โปรแกรม Microsoft Power BI ในการติดตามคำสั่งซื้อและการแบ่งปันข้อมูลระหว่างแผนก เพื่อช่วยให้ขั้นตอนการดำเนินงานง่ายขึ้น ไม่เกิดการตกหล่นของคำสั่งซื้อ การประสานงานระหว่างแผนกมีความต่อเนื่องมากยิ่งขึ้น ทำให้สามารถดำเนินการได้ในระยะเวลาที่กำหนด จากการปรับลดขั้นตอนการทำงานได้ 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกคือขั้นตอนตรวจสอบปริมาณคงคลังของวัตถุดิบเคมี ที่จะมีการแจ้งเตือนเมื่อถึงจุดสั่งซื้อใหม่ได้จากโปรแกรม Microsoft Power BI และขั้นตอนการแจ้งเตือนผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อหรือผู้มีอำนาจในการอนุมัติคำสั่งซื้อ ที่สามารถดำเนินการผ่านแอปพลิเคชันของโปรแกรม Microsoft Power BI ได้ดังตารางที่ 7 ซึ่งเป็นแผนภูมิกระบวนการไหลของขั้นตอนการดำเนินงานของกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีจากต่างประเทศทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงการทำงาน ตารางที่ 7 แผนภูมิการไหลของกระบวนการขออนุมัติคำสั่งซื้อภายในองค์กร

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ								
Flow Process Chart								
แผนภูมิหมายเลข... แผนที่ ... ของ ...				สรุปผล				
ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / พนักงาน	Activity	ปัจจุบัน	หลังปรับปรุง					
ผลิตภัณฑ์คัสท์เบอร์กและดรัมพ์เบอร์กวัตถุดิบเคมี	ปฏิบัติงาน <input type="radio"/>	7	5			ลดลง		
	เคลื่อนย้าย <input type="checkbox"/>	0	0			0		
กิจกรรม : กระบวนการการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีจากต่างประเทศ (ก่อนการปรับปรุง)	รอคอย <input type="checkbox"/>	1	1			0		
	ตรวจสอบ <input type="checkbox"/>	1	1			0		
	เก็บ <input type="checkbox"/>	0	0			0		
	รวม	9	7			2		
วิธีทำงาน : หลังการปรับปรุง	ระยะเวลา (วัน)	10.1	3			7.1		
คำอธิบาย	ระยะเวลา (เมตร)	เวลา (วัน)	สัญลักษณ์					หมายเหตุ
			<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
จัดทำเอกสารขอซื้อ (Purchasing Requisition) ในระบบ ERP		3	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์แจ้งการสั่งซื้อทางฝ่ายจัดซื้อทราบ			<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ส่งอีเมลล์แจ้งรายละเอียดวัตถุดิบที่ต้องการซื้อ เพื่อขอเอกสารใบเสนอราคาวัตถุดิบ (Quotation หรือ Performa Invoice) กับทางผู้ขายวัตถุดิบ			<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
รอการตอบกลับจากผู้ขาย			<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
พิจารณาราคาและรายละเอียดการสั่งซื้อต่าง ๆ			<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
จัดทำเอกสารสั่งซื้อ (Purchasing Order)			<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
อนุมัติคำสั่งซื้อ			<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
รวม			3	5	0	1	1	0

หลังจากการปรับปรุงการทำงานของกระบวนการการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีจากต่างประเทศ และได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการดำเนินการปรับปรุงการทำงานเป็นเวลา 2 ไตรมาส (เดือน มกราคม พ.ศ.2563 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ.2563) พบว่าบริษัทกรณีศึกษาสามารถดำเนินการอนุมัติคำสั่งซื้อได้ทันระยะเวลามาตรฐานที่กำหนด โดยสามารถดำเนินงานในขั้นตอนการขออนุมัติคำสั่งซื้อภายในองค์กรได้ภายในระยะเวลา 3 วัน และสืบเนื่องจากขั้นตอนการทำงานที่ลดลง จะส่งผลให้ระยะเวลาการดำเนินงานของทั้งกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบมีการลดลงในวัตถุดิบแต่ละรายการได้ดังตารางที่ 8 ซึ่งแสดงระยะเวลาเฉลี่ยทั้งก่อนและหลังมีการดำเนินการปรับปรุงการทำงาน

ตารางที่ 8 การเปลี่ยนแปลงของระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบ

รายการ	ระยะเวลาการสั่งซื้อเฉลี่ย (วัน)		
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ลดลง
CB01	82.67	73.67	9.00
CB02	102.80	97.20	5.60
CB03	93.77	86.54	7.23
CB04	115.00	107.00	8.00
CB05	82.51	77.14	5.37
เฉลี่ย	95.35	88.31	7.04

จากตารางผลการดำเนินการปรับปรุงขั้นตอนการดำเนินงาน เมื่อสามารถดำเนินการขั้นตอนขออนุมัติคำสั่งซื้อได้ภายในระยะเวลามาตรฐาน จะพบว่าระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบโดยรวมของวัตถุดิบเคมีจากต่างประเทศมีการลดลงเฉลี่ย 7.04 วัน ซึ่งระยะเวลาการสั่งซื้อที่ลดลงนี้ จะส่งผลให้ระดับวัตถุดิบคงคลังเพื่อความปลอดภัยและจุดสั่งซื้อใหม่เกิดการเปลี่ยนแปลงด้วย

เมื่อนำระยะเวลาการสั่งซื้อใหม่หลังการปรับปรุงไปใช้ในการคำนวณหาระดับวัตถุดิบคงคลังเพื่อความปลอดภัยและจุดสั่งซื้อใหม่ เพื่อให้มีความเหมาะสมของระดับวัตถุดิบคงคลังกับระยะเวลาการสั่งซื้อที่เปลี่ยนแปลงไป จะทำให้ได้ระดับวัตถุดิบคงคลังเพื่อความปลอดภัยและจุดสั่งซื้อใหม่ดังตารางที่ 9 และ 10 ตามลำดับ

ตารางที่ 9 การเปลี่ยนแปลงของระดับวัตถุดิบคงคลังเพื่อความปลอดภัย

รายการ	วัตถุดิบคงคลังเพื่อความปลอดภัย (kg)		
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ลดลง
CB01	1,800	742	1,058
CB02	3,400	1,378	2,022
CB03	5,400	3,591	1,809
CB04	3,900	802	3,098
CB05	4,000	1,433	2,567
รวม	18,500	7,946	10,554

ตารางที่ 10 การเปลี่ยนแปลงของจุดสั่งซื้อใหม่

รายการ	จุดสั่งซื้อใหม่ (kg)		
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ลดลง
CB01	6,000	4,180	1,820
CB02	8,200	6,562	1,638
CB03	21,000	18,591	2,409
CB04	9,000	6,865	2,135
CB05	10,000	6,576	3,424
รวม	54,200	42,774	11,426

จากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน จะทำให้ระดับวัตถุดิบคงคลังเพื่อความปลอดภัยลดลง 10,554 กิโลกรัมหรือลดลง 57% จากระดับวัตถุดิบคงคลังเพื่อความปลอดภัยเดิม และจุดสั่งซื้อใหม่ลดลง 11,426 กิโลกรัมหรือ 21% จากระดับจุดสั่งซื้อเดิม ซึ่งจะส่งผลให้ระดับการจัดเก็บของวัตถุดิบคงคลังลดลงเช่นกันดังตารางที่ 11 พบว่าพื้นที่ที่ใช้จัดเก็บของวัตถุดิบลดลง 34.8 ตารางเมตรหรือคิดเป็น 16% ของพื้นที่จัดเก็บทั้งหมด และส่งผลทำให้ต้นทุนในการบริหารจัดการคลังวัตถุดิบลดลง ซึ่งในที่นี่จะคำนวณต้นทุนในการจัดเก็บวัตถุดิบจากค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการเก็บรักษาและดูแลวัตถุดิบที่เป็นส่วนต่างที่เกิดขึ้นระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุง ซึ่งเป็นค่าส่วนต่างของต้นทุนวัตถุดิบคงคลังของบริษัทในการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีที่ลดลงถึง 3,440,000 บาท และคิดเป็นดอกเบี้ยค่าเสียโอกาสของเงินทุนได้ 137,600 บาท ดังตารางที่ 11

บทที่ 5

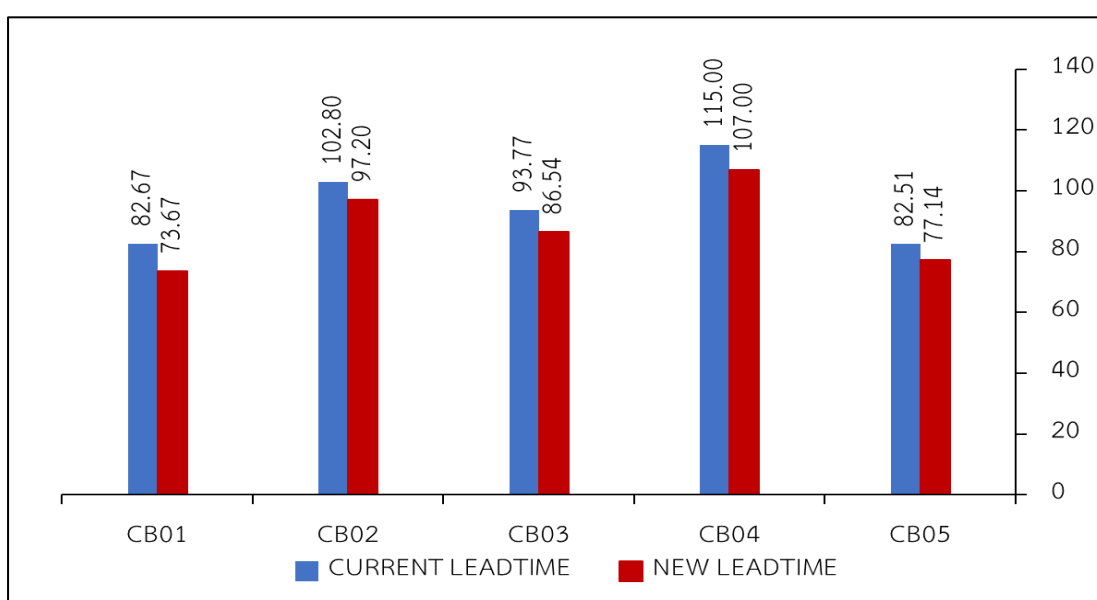
สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากปัญหาการได้รับวัตถุดิบล่าช้าของบริษัทกรณีศึกษา เมื่อดำเนินการศึกษากระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมี สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อ ขั้นตอนการทำงาน ระยะเวลาการดำเนินงาน และความแปรปรวนต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำมาดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุและปัจจัยหรือกิจกรรมที่ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินงาน หาแนวทางในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน เพื่อลดระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบ ควบคุมปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบ ซึ่งจะนำมาซึ่งการสร้างมาตรฐานระยะเวลาที่เหมาะสมกับดำเนินงาน การกำหนดระดับวัตถุดิบคงคลัง เพื่อความปลอดภัยและจุดสั่งซื้อใหม่ให้มีความเหมาะสม

เมื่อทำการศึกษาขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงานของกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบพบว่าขั้นตอนการทำงานในปัจจุบันสามารถแบ่งได้เป็น 4 ช่วง ได้แก่ ช่วงที่ 1 การจัดทำใบคำขอสั่งซื้อ (purchasing requisition) การขอใบเสนอราคา ไปจนถึงการจัดทำใบคำสั่งซื้อ (purchasing order), ช่วงที่ 2 ช่วงการอนุมัติคำสั่งซื้อโดยผู้มีอำนาจในการอนุมัติ, ช่วงที่ 3 ช่วงการจัดหาและผลิตวัตถุดิบของผู้ขายวัตถุดิบ ตลอดจนการขนย้ายวัตถุดิบลงเรือขนส่งสินค้า, และช่วงสุดท้าย ช่วงที่ 4 การขนส่งทางเรือจากทางเรือต้นทางและการขนส่งทางบกจนถึงโรงงานปลายทาง ไปจนถึงการตรวจรับวัตถุดิบ ซึ่งจะมีฝ่ายที่เกี่ยวข้องหลัก ๆ 4 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายวางแผนผลิต ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายคลังวัตถุดิบ และผู้ขายวัตถุดิบ และดำเนินการศึกษาข้อมูลการสั่งซื้อในเรื่องของระยะเวลาการดำเนินงานการสั่งซื้อวัตถุดิบในแต่ละช่วง โดยจะเริ่มพิจารณาจากข้อมูลการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีจากต่างประเทศย้อนหลัง 4 ปี จะพบว่าขั้นตอนการดำเนินงานในช่วงที่ 1 และ 2 ซึ่งเป็นขั้นตอนการดำเนินการขออนุมัติคำสั่งซื้อภายในองค์กรนั้น มีความแปรปรวนของระยะเวลาการดำเนินงานสูงและมีระยะเวลาการดำเนินงานที่ล่าช้ากว่าระยะเวลามาตรฐาน ซึ่งเป็นสาเหตุให้มีความเสี่ยงในการขาดแคลนวัตถุดิบ โดยเมื่อหาสาเหตุและปัจจัยที่ทำให้เกิดความแปรปรวนนั้นเกิดจากความยุ่งยากซับซ้อนของการตรวจติดตามสถานะคำสั่งซื้อในระบบ ERP ของบริษัทและยังไม่มีระบบการแบ่งปันข้อมูลระหว่างแผนก ทำให้การประสานงานระหว่างแผนกเกิดความไม่ต่อเนื่อง เกิดความล่าช้าในการดำเนินงาน มีโอกาสเกิดความผิดพลาดของข้อมูลมาก และเกิดการตกหล่นของคำสั่งซื้อได้ง่าย จึงได้นำเอาโปรแกรม Microsoft Power BI มาประยุกต์

ในการคัดกรองสถานะคำสั่งซื้อที่มีจำนวนมาก และใช้ในการแบ่งปันข้อมูลระหว่างแผนก ให้การประสานงานต่อเนื่องมากยิ่งขึ้น โดยจะสามารถปรับลดขั้นตอนการทำงานได้ลงได้ 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการตรวจสอบระดับวัตถุดิบคงคลังและขั้นตอนการแจ้งเตือนผู้มีอำนาจอนุมัติคำสั่งซื้อภายในองค์กร หลังจากการปรับปรุงการทำงานจะทำให้สามารถดำเนินการขั้นตอนการขออนุมัติคำสั่งซื้อภายในองค์กรได้ทันกำหนดภายในระยะเวลามาตรฐาน 3 วัน ซึ่งจะส่งผลให้มีระยะเวลาการดำเนินงานของกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีจากต่างประเทศที่ลดลงดังรูปที่ 17 ซึ่งแสดงระยะเวลาเฉลี่ยทั้งก่อนและหลังการดำเนินการปรับปรุงการทำงานที่มีการลดลงเฉลี่ย 7.04 วัน



รูปที่ 17 การเปลี่ยนแปลงของระยะเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบเคมีจากต่างประเทศ

เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของระยะเวลาในกระบวนการการสั่งซื้อวัตถุดิบ ซึ่งเป็นปัจจัยแปรผันกับระดับวัตถุดิบคงคลังโดยตรง ทำให้ระดับวัตถุดิบคงคลังควรต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปเช่นกัน จึงต้องดำเนินการคำนวณหาระดับวัตถุดิบคงคลังเพื่อความปลอดภัยและจุดสั่งซื้อใหม่ที่มีความเหมาะสมกับระยะเวลาการสั่งซื้อใหม่ ซึ่งเมื่อมีการปรับระดับวัตถุดิบคงคลังแล้ว จะพบว่ามีการลดลงของระดับวัตถุดิบคงคลัง โดยจากการลดลงของระดับวัตถุดิบคงคลังจะส่งผลให้สามารถลดต้นทุนวัตถุดิบคงคลังได้ถึง 3,440,000 บาท คิดเป็นดอกเบี้ยค่าเสียโอกาสของเงินทุนได้ 137,600 บาทและลดการใช้พื้นที่จัดเก็บได้ 34.8 ตารางเมตร

5.2 ข้อเสนอแนะงานวิจัย

5.2.1 โปรแกรม Microsoft Power BI นั้นสามารถออกแบบให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้ แต่ทั้งนี้ผู้พัฒนาจะต้องระมัดระวังในการออกแบบฐานข้อมูลที่จะเชื่อมโยงกับโปรแกรม เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการผิดพลาดของข้อมูลหรือเป็นการเพิ่มภาระงานสำหรับผู้ใช้งาน

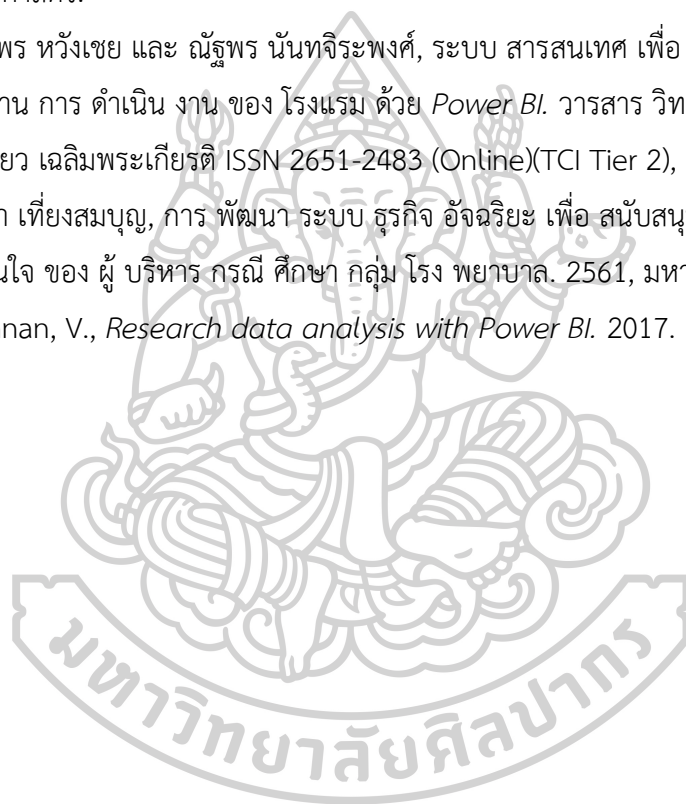
5.2.2 นอกจากนี้โปรแกรมยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพิ่มเติม นอกเหนือจากการแบ่งปันข้อมูลและช่วยการตรวจติดตามคำสั่งซื้อได้อีกด้วย ตัวอย่างเช่น การจัดทำรายงานสรุปผลในการดำเนินงานสำหรับผู้บริหาร โดยจะสามารถดูข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมองเห็นแนวโน้มของข้อมูล หรือจะใช้เป็นข้อมูลที่ช่วยในการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ แนวโน้มข้อมูลจะทำให้สามารถมองเห็นปัญหาหรือความผิดปกติได้อย่างรวดเร็ว เพื่อเร่งดำเนินการแก้ไขได้อย่างทันถ่วงที



รายการอ้างอิง

1. สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ไตรมาสที่ 4/2562. 2563 [cited 2563 20 เมษายน]; Available from: <https://www.nesdc.go.th/main.php?filename=index>.
2. วันชัย ริจิรวนิช, การศึกษาการทำงาน : หลักการและกรณีศึกษา / วันชัย ริจิรวนิช. พิมพ์ครั้งที่ 6. ed. 2551, กรุงเทพฯ :: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 521 หน้า : ภาพประกอบ.
3. รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, การศึกษางานอุตสาหกรรม = *Industrial work study* / รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. 2550, กรุงเทพฯ :: ท้อป. 491 หน้า : ภาพประกอบ.
4. วัชรินทร์ สติธิเจริญ, การศึกษางาน = *Work study* / วัชรินทร์ สติธิเจริญ. 2547, กรุงเทพฯ :: โอเดียนสโตร์. 342 หน้า : ภาพประกอบ, ตาราง.
5. สาธิต จันทรวินิจ, สถิติเพื่อการวิจัยทางการศึกษา = *Statistics for educational research* / สาธิต จันทรวินิจ. 2556, นครปฐม :: โครงการตำราสาขาพัฒนศึกษา ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 239 หน้า : แผนภาพ, ตาราง.
6. อำนวย เลิศขยันดี, สถิติวิจัย / อำนวย เลิศขยันดี. 2539, กรุงเทพฯ :: [ม.ป.พ.]. 559 หน้า : ภาพประกอบ, ตาราง.
7. มั่นโกเมรี่ โดลาส ซี, สถิติวิศวกรรม = *Engineering statistics* / Douglas C. Montgomery, George C. Runger ; แปลและเรียบเรียงโดย ประไพศรี สุทัศน์ ณ อยุธยา, พงศ์ชนัน เหลืองไพบูลย์. ฉบับปรับปรุงใหม่ ed. 2559, กรุงเทพฯ :: ท้อป. xiii, 394 หน้า : ภาพประกอบ, ตาราง.
8. Ferreira, J.E.V., et al., *Graphical representation of chemical periodicity of main elements through boxplot*. Educación química, 2016. 27(3): p. 209-216.
9. วิชิต หล่อจีระชุมณ์กุล, ทฤษฎีสินค้าคงคลัง / โดย วิชิต หล่อจีระชุมณ์กุล. 2536, [กรุงเทพฯ] :: โครงการส่งเสริมเอกสารวิชาการ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. [13], 258 หน้า : ภาพประกอบ, แผนภูมิ ; 26 ซม.
10. พิภพ ลลิตาภรณ์, การบริหารพัสดุคงคลัง = *Inventory management* / พิภพ ลลิตาภรณ์. 2552, กรุงเทพฯ :: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). 424 หน้า : ภาพประกอบ.
11. อมรศิริ ดิสสร, การบริหารสินค้าคงคลัง = *Inventory management* / อมรศิริ ดิสสร. 2550, กรุงเทพฯ :: โอเดียนสโตร์. 329 หน้า : ภาพประกอบ, ตาราง.
12. จิรเดช, จุดสั่งซื้อใหม่ (*Reorder Point*), in *Inventory Management Metrics*. 2554.

13. Microsoft. *Power BI*. 2020 [cited 2020 5 April]; Available from: <https://powerbi.microsoft.com/en-us/>.
14. ลัดดาวัลย์ นันทจินดา, การประยุกต์ *ECRS* กับบริษัทขนส่งระบบ *Milk run* กรณีศึกษา: บริษัท *ABC Transport* จำกัด, in สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะโลจิสติกส์ 2559, มหาวิทยาลัยบูรพา.
15. มณฑลลักษณ์ อัครศิลป์กุล, การศึกษาช่วงเวลาและปริมาณการจัดซื้อที่เหมาะสม กรณีศึกษาบริษัทนำเข้าและจัดจำหน่ายพื้นไม้ลามิเนต, in วิทยาลัยนวัตกรรมการอุดมศึกษา. 2550, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
16. หทัยพร หวังเชย และ ณัฐพร นันทจิระพงศ์, ระบบสารสนเทศ เพื่อ การ บริหาร จัดการ รายงาน การ ดำเนิน งาน ของ โรงแรม ด้วย *Power BI*. วารสาร วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี หัวเฉียว เฉลิมพระเกียรติ ISSN 2651-2483 (Online)(TCI Tier 2), 2561. 4(1): p. 69-86.
17. ปัทมา เทียงสมบุญ, การ พัฒนา ระบบ ธุรกิจ อัจฉริยะ เพื่อ สนับสนุน การ พยากรณ์ และ การ ตัดสินใจ ของ ผู้ บริหาร กรณี ศึกษา กลุ่ม โรง พยาบาล. 2561, มหาวิทยาลัย ศรีปทุม.
18. Krishnan, V., *Research data analysis with Power BI*. 2017.



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	สุทธิดา ไชยกิจ
วัน เดือน ปี เกิด	9 เมษายน 2537
สถานที่เกิด	จังหวัดนครปฐม
วุฒิการศึกษา	- พ.ศ.2559 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล - พ.ศ.2561 ศึกษาต่อในระดับปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ประวัติการทำงาน - พ.ศ.2559 - 2561 นักเคมี แผนกประกันและควบคุมคุณภาพ บริษัท อายิโนะโมะไต้ะ (ประเทศไทย) จำกัด โรงงานอยุธยา ตำบลนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ที่อยู่ปัจจุบัน	85 หมู่ที่ 5 ตำบลห้วยขวาง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140

