

การออกแบบระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อสำหรับโรงพิมพ์กระดาษ



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)  
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2558  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Design of Order Receiving Supporting System for a Paper Printing Company

Miss Sasiphan Ngammaneeewat



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การออกแบบระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อสำหรับโรงพิมพ์กระดาษ
โดย	นางสาวศศิพรรณ งามมณีวัฒน์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นระเกณต์ พุ่มชูศรี

---

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ เตชวรสินสกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ)  
.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นระเกณต์ พุ่มชูศรี)  
.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิทวงศ์)  
.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(ดร.สิริวิชญ์ สว่างนพ)

ศศิพรรณ งามมณีวัฒน์ : การออกแบบระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อสำหรับโรงพิมพ์กระดาษ (A Design of Order Receiving Supporting System for a Paper Printing Company) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร.นระเกณท์ พุ่มชูศรี, 226 หน้า.

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อการออกแบบระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อสำหรับโรงพิมพ์ ซึ่งมีผลิตภัณฑ์คือสิ่งพิมพ์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ระบบรองรับลักษณะ Make-to-order และช่วยให้การประเมินวันส่งมอบและราคาของผลิตภัณฑ์ในการรับคำสั่งซื้อมีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้น การประเมินวันส่งมอบจะต้องใกล้เคียงกับความเป็นจริงที่เกิดขึ้น และการประเมินราคาขายจะต้องตรงตามนโยบายของโรงงานที่ตั้งไว้ เนื่องจากปัจจุบันทางโรงพิมพ์มีปัญหาคือ มีการส่งมอบที่คลาดเคลื่อนและราคาขายที่ผิดพลาด จึงมีการศึกษาถึงสาเหตุที่แท้จริงโดยใช้หลัก 4M (Man, Machine, Material, Method) แล้วสามารถสรุปสาเหตุที่แท้จริงได้

ดังนั้นเพื่อที่จะแก้ปัญหาที่สาเหตุที่แท้จริง จึงได้ทำการศึกษาขั้นตอนการรับคำสั่งซื้อปัจจุบัน Work Studyของกระบวนการผลิตทั้งหมด วิธีการหาค่าเวลายามาตรฐาน วิธีการคิดราคาขาย และทำการออกแบบระบบการรับคำสั่งซื้อ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการทำงาน ของการรับคำสั่งซื้อ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ทั้งข้อมูลพื้นฐานที่ต้องเตรียมไว้ ข้อมูลนำเข้าของแต่ละขั้นตอนรวมถึงวิธีการประเมิน และข้อมูลนำออกที่เป็นผลการประเมิน และรูปแบบการเสนอ เพื่อให้ผู้ประเมินสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการเจรจาหรือต่อรองวันส่งมอบ และราคาขายผลิตภัณฑ์กับลูกค้าได้ ซึ่งผลการออกแบบระบบได้ถูกทดสอบ ทั้งทางด้านประสิทธิภาพและการนำไปประยุกต์ ด้านประสิทธิภาพจะมีการทดสอบ 1.ระบบสามารถแก้ไขความไม่ชัดเจนได้ 2.ความคลาดเคลื่อนของผลประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต ไม่มีผลกระทบต่อวันส่งมอบ และ 3.ความถูกต้องของการประเมินราคาขายซึ่งมีผลอยู่ในเกณฑ์ที่ทางผู้บริหารยอมรับได้ และทางผู้บริหารได้ให้ความเห็นสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ว่า เป็นเรื่องที่คุ้มค่าและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติด้วย ดังนั้นผลการวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าเป็นการวิจัยที่แก้ปัญหาจากสาเหตุที่แท้จริง และได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงด้วย

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2558

# # 5670965021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS: ORDER RECEIVING SYSTEM / STANDARD TIME / MTM-2 / PRICE ESTIMATION

SASIPHAN NGAMMANEEWAT: A Design of Order Receiving Supporting System for a Paper Printing Company. ADVISOR: ASST. PROF. NARAGAIN PHUMCHUSRI, Ph.D., 226 pp.

This research aims to design the order receiving supporting system for a paper printing company. The purpose is to support Make-to-order industrial about estimating submit date and price of order to be effective. Estimated submit date should be valid and estimated price should be conforming to the company policy. Currently, because the printing company has been estimating errors, both of submit date and price. The root cause is studied by 4M (Man, Machine, Material, and Method) and then concluded accordingly.

Therefore, to solve root causes, this research studies current procedure, work study of all production processes, method of standard time estimation, and price estimation and designs supporting system. The designed system is composed of clear processes and all necessary related data. It is defined as base data that is prepared beforehand, as the input data of each process and also estimation method, and as the output data, also report format in order that estimator can refer it for negotiation with customer. After designing system, there is testing designed system in 2 views, effectiveness and applying to actual work. For effectiveness, 1.It can solve the unclear processes of order receiving, 2.Error of estimated time does not affect the estimated submit date 3.Price estimation is correct by referring the result of survey and review from executive officers. Also, they give opinion of applying the designed system that is worth preparation time and has the possibility for practice. In summary, this research can solve the problems by focusing on the identified root cause and also proposing the countermeasures that can be practically applied.

Department: Industrial Engineering      Student's Signature .....

Field of Study: Industrial Engineering      Advisor's Signature .....

Academic Year: 2015

## กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินงานเพื่อโครงการการวิจัยสำหรับวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สามารถสำเร็จไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือจากหลายฝ่าย ผู้วิจัยได้รับการสนับสนุนทั้งในเรื่องของหลักการ ความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์และข้อมูลอุตสาหกรรมในการปฏิบัติงานจริงของกรณีศึกษา อุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.นระเกณท์ พุ่มชูศรี และ รศ.ดร.ปวีณา เชาวลิทวงศ์ ที่ได้ให้ทั้งทฤษฎีความรู้ และคำปรึกษา รวมถึงการยอมสละเวลาอันมีค่าในการตรวจสอบผลการวิจัย และเสนอแนะสิ่งที่เป็นประโยชน์เพื่อให้เกิดการแก้ไขปรับปรุงการทำวิจัยครั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณผศ.ดร.มานพ เรียวเดชะ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ ดร.สิริวิชญ์ สว่างนพ กรรมการจากภายนอก เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาสละเวลาในการเข้าร่วมให้ความคิดเห็น คำแนะนำต่างๆที่เป็นประโยชน์ในการทำให้การวิจัยครั้งนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้บริหารของบริษัทการศึกษาที่ได้พิจารณาเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ที่จะได้รับจากงานวิจัยนี้ และพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการรับคำสั่งซื้อและการผลิตที่เสียสละเวลาในการให้ข้อมูลและค้นหาข้อมูลที่จำเป็นอื่นๆซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยอย่างมาก

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ คุณพรชัย งามมณีวัฒน์, คุณพรรณสิริ งามมณีวัฒน์ และคุณสิทธิโชคติ จันไพบูลย์ ที่คอยแนะนำและควบคุมดูแลการทำงานในการวิจัยนี้ทำให้โครงการการวิจัยนี้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ รวมถึงขอขอบพระคุณบิดา มารดา ครอบครัวและเพื่อนๆที่คอยให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการทำวิจัยครั้งนี้จนทำให้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญรูป .....	1
สารบัญตาราง.....	4
บทที่ 1 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	7
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	9
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	10
1.4 ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัย .....	13
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	14
1.6 วิธีการดำเนินการวิจัย .....	16
1.7 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์.....	20
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	22
2.1 แนวคิดและทฤษฎี .....	22
2.1.1 ภาพรวมของอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ .....	22
2.1.2 การรับคำสั่งซื้อ.....	23
2.1.3 การศึกษาเวลาการทำงาน .....	25
2.1.4 วิธีการจัดตารางการผลิต .....	27
2.1.5 วิธีการขั้นพื้นฐานในการตั้งราคาขาย.....	28
2.1.6 องค์ประกอบต้นทุนและระบบต้นทุนตามลักษณะการผลิต .....	31

2.1.7 ระบบสารสนเทศ (Information System).....	33
2.1.8 วิธีการและรูปแบบการพัฒนาระบบ .....	39
2.1.9 การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ .....	42
2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	47
บทที่ 3 การวิเคราะห์สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไข .....	51
3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา.....	51
3.1.1 ผลิตภัณฑ์ของโรงงานกรณีศึกษา .....	52
3.1.2 ขั้นตอนการผลิตหลักและสถานีการผลิต .....	53
3.1.3 ความสามารถของโรงงาน .....	56
3.1.4 ทรัพยากรที่ใช้ในโรงงาน .....	57
3.2 ขั้นตอนการทำงานของกระบวนการรับคำสั่งซื้อปัจจุบัน .....	62
3.2.1 ประเมินกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์.....	63
3.2.2 ประเมินแผนการผลิต .....	64
3.2.3 ประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์ .....	64
3.2.4 เสนอวันส่งมอบและราคาผลิตภัณฑ์ .....	69
3.3 สภาพปัญหาของกระบวนการรับคำสั่งซื้อ .....	69
3.3.1 สภาพปัญหาในปัจจุบันและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา .....	69
3.3.2 สาเหตุที่แท้จริงของปัญหา.....	73
3.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา.....	74
บทที่ 4 แนวคิดการออกแบบระบบ (Conceptual Design) .....	76
4.1 ภาพรวมของระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ .....	77
4.2 ส่วนการประเมินกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ .....	80
4.2.1 การแบ่งโครงสร้างกระบวนการผลิต .....	81



4.2.2	วิธีการบ่งชี้ปริมาณงาน .....	86
4.3	ส่วนการประเมินแผนการผลิต .....	89
4.3.1	การมอบหมายงานให้กับทรัพยากรโดยผู้ประเมิน .....	90
4.3.2	การคำนวณค่าเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ .....	91
4.3.3	เกณฑ์ในการเลือกวิธีการศึกษาเวลามาตรฐาน .....	92
4.4	ส่วนการประเมินตารางการผลิตและกำหนดวันส่งมอบผลิตภัณฑ์ .....	94
4.4.1	การพิจารณากำลังการผลิตที่นำไปใช้ได้จากรายการใช้ทรัพยากร .....	95
4.4.2	การกำหนดวันส่งมอบผลิตภัณฑ์ .....	99
4.5	ส่วนการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์ .....	100
4.5.1	วิธีการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์ .....	101
4.5.2	รูปแบบการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ .....	102
4.5.3	รูปแบบการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิต .....	106
4.5.4	รูปแบบการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานการบริการ .....	114
4.6	แนวคิดการเสนอวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ .....	115
4.7	ขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Description) .....	116
4.7.1	ส่วนการประเมินกระบวนการผลิต .....	117
4.7.2	ส่วนการประเมินแผนการผลิต .....	118
4.7.3	ส่วนการประเมินตารางการผลิตและกำหนดวันส่งมอบผลิตภัณฑ์ .....	119
4.7.4	ส่วนการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์ .....	121
4.7.5	ส่วนการเสนอวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ .....	122
บทที่ 5	การออกแบบรายละเอียดของระบบ (Detail Design) .....	123
5.1	แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Modeling) .....	123
5.1.1	การสร้างแผนภาพระดับ 0 (Level-0 Diagram) .....	123

5.1.2 การสร้างแผนภาพระดับ 1 (Level-1 Diagram) .....	127
5.2 การออกแบบส่วนการเก็บข้อมูลในระบบ .....	134
5.3 การออกแบบส่วนที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน .....	137
5.3.1 ส่วนการจัดการข้อมูลนำเข้า .....	137
5.3.2 ส่วนการแสดงผลจากการประมวลผลของระบบ .....	139
บทที่ 6 การทดสอบการใช้งานระบบเบื้องต้น.....	147
6.1 หัวข้อและรายละเอียดในการทดสอบระบบ .....	147
6.2 การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ.....	147
6.2.1 การแก้ไขปัญหาด้วยกระบวนการของระบบ .....	148
6.2.2 ความครบถ้วนข้อมูลที่ใช้สำหรับการประเมินวันส่งมอบ.....	152
6.2.3 ความถูกต้องของการประเมินราคาขาย .....	158
6.3 การประยุกต์ใช้กับงานจริง .....	160
6.4 ปัญหาการทดสอบและแนวทางแก้ไข.....	162
บทที่ 7 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	164
7.1 สรุปผลการวิจัย.....	164
7.2 การประเมินผลการออกแบบระบบ .....	166
7.2.1 ข้อจำกัดของระบบ .....	166
7.2.2 ประโยชน์จากการใช้ระบบ .....	167
7.2.3 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบ .....	167
7.3 ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัย .....	168
7.4 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย .....	168
รายการอ้างอิง .....	170
ภาคผนวก ก โครงสร้างการผลิตบนพื้นฐานของโรงงานกรณีศึกษา .....	174

ภาคผนวก ข พจนานุกรมของแผนภาพกระแสข้อมูล ..... 180

ข.1 อธิบายฐานข้อมูลในระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อสินค้า ..... 180

ข.2 อธิบายข้อมูลที่ส่งผ่านระหว่างกัน (Data Dictionary) ..... 183

ภาคผนวก ค ผลการทดสอบแบบละเอียด ..... 189

ค.1 ผลสรุปตัวอย่างคำสั่งซื้อที่นำมาทดสอบ ..... 189

ค.2 ผลทดสอบแบบละเอียดของความถูกต้องของการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต ..... 196

ค.3 ผลทดสอบแบบละเอียดของความถูกต้องของการประเมินวันส่งมอบ ..... 211

ภาคผนวก ง แบบประเมินการประยุกต์ใช้กับงานจริงของระบบ ..... 222

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ ..... 226



## สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.1	ขอบเขตการพิจารณาข้อมูลนำเข้าเพื่อทำการออกแบบระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ ....	11
รูปที่ 1.2	เนื้อหาที่ประกอบแต่ละขั้นตอนการทำงาน .....	20
รูปที่ 1.3	เนื้อหาที่ประกอบแต่ละขั้นตอนการทำงาน (ต่อ).....	21
รูปที่ 2.1	กระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา (Production Management) .....	22
รูปที่ 2.2	วิธีการขั้นพื้นฐานในการตั้งราคา .....	29
รูปที่ 2.3	องค์ประกอบของต้นทุนการผลิต .....	31
รูปที่ 2.4	ขบวนการแปลงข้อมูลเป็นสารสนเทศ.....	34
รูปที่ 2.5	องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ .....	37
รูปที่ 2.6	พีระมิตแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการบริหารและระบบสารสนเทศ .....	38
รูปที่ 2.7	ขั้นตอนการพัฒนาระบบด้วยวิธีการ SDLC แบบ Adapted Waterfall.....	40
รูปที่ 2.8	แสดงการออกแบบฐานข้อมูลในแต่ละระดับ .....	47
รูปที่ 3.1	ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับคำสั่งซื้อ.....	51
รูปที่ 3.2	ผลิตภัณฑ์ของโรงงานกรณีศึกษาแบ่งตามประเภทสิ่งพิมพ์.....	52
รูปที่ 3.3	ขั้นตอนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา .....	53
รูปที่ 3.4	ขั้นตอนของกระบวนการรับคำสั่งซื้อของโรงงานกรณีศึกษาในปัจจุบัน.....	62
รูปที่ 3.5	ตัวอย่างใบรับงานซึ่งมีข้อมูลรายละเอียดของชิ้นงานที่ถูกค้ำกำหนด .....	63
รูปที่ 3.6	โครงสร้างประเภทของวิธีการขั้นพื้นฐานในการตั้งราคา .....	65
รูปที่ 3.7	ส่วนประกอบราคาขายลักษณะของการตั้งราคาโดยคิดต้นทุนบวกกำไร.....	66
รูปที่ 3.8	ส่วนประกอบราคาขายของโรงงานกรณีศึกษา .....	67
รูปที่ 3.9	แหล่งที่มาของราคาขายผลิตภัณฑ์.....	68
รูปที่ 3.10	ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของโรงงานกรณีศึกษาแสดงผลโดยรูปก้างปลา .....	70
รูปที่ 4.1	กระบวนการที่ต้องการของระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ .....	77
รูปที่ 4.2	กระบวนการของระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ .....	78
รูปที่ 4.3	โครงสร้างกระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา .....	81
รูปที่ 4.4	วิธีการพิจารณาหน่วยปริมาณงานของขั้นตอนการผลิต.....	87
รูปที่ 4.5	ลำดับขั้นตอนการมอบหมายงานให้กับทรัพยากร .....	91
รูปที่ 4.6	นโยบายการให้บริการในการรับงานของโรงงานกรณีศึกษา.....	95
รูปที่ 4.7	สถานะทรัพยากรของโรงงานกรณีศึกษา.....	96
รูปที่ 4.8	การเปลี่ยนสถานะทรัพยากรของโรงงานกรณีศึกษา.....	96

รูปที่ 4.9 นโยบายการกำหนดวันส่งมอบที่นำเสนอ.....	100
รูปที่ 4.10 โครงสร้างองค์ประกอบต้นทุนและการคำนวณราคาขายของโรงงานกรณีศึกษา.....	101
รูปที่ 4.11 แผนภาพการกำหนดค่าราคาอ้างอิงและค่าสัดส่วนเพื่อใช้ในการประเมินค่าต้นทุน มาตรฐานการผลิต .....	107
รูปที่ 4.12 ขั้นตอนการทำงานของส่วนการประเมินกระบวนการผลิต .....	117
รูปที่ 4.13 ขั้นตอนการทำงานของส่วนการประเมินแผนการผลิต .....	118
รูปที่ 4.14 ขั้นตอนการทำงานของส่วนการประเมินตารางการผลิตและวันส่งมอบผลิตภัณฑ์ .....	119
รูปที่ 4.15 ขั้นตอนการทำงานของส่วนการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์.....	121
รูปที่ 4.16 ขั้นตอนการทำงานของส่วนการเสนอวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ .....	122
รูปที่ 5.1 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 (DFD Level-0) ของระบบการรับคำสั่งซื้อ 4 ส่วนแรก ..	125
รูปที่ 5.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 (DFD Level-0) ของระบบการรับคำสั่งซื้อส่วนที่ 5.....	126
รูปที่ 5.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการประเมินกระบวนการผลิต .....	127
รูปที่ 5.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการประเมินแผนการผลิต.....	128
รูปที่ 5.5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการประเมินตารางการผลิตและวัน ส่งมอบ .....	130
รูปที่ 5.6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์....	131
รูปที่ 5.7 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการเสนอวันส่งมอบและราคาขาย ผลิตภัณฑ์.....	133
รูปที่ 5.8 แผนภาพความสัมพันธ์ข้อมูล (Entity Relationship Diagram) ของระบบการรับคำ สั่งซื้อ.....	135
รูปที่ 5.9 ภาพรวมเอกสารรายงานผลประเมินของระบบการรับคำสั่งซื้อ .....	140
รูปที่ 5.10 รูปแบบรายงานผลสรุปการประเมินคำสั่งซื้อ .....	142
รูปที่ 5.11 รูปแบบรายงานผลประเมินแผนการผลิตรวม.....	143
รูปที่ 5.12 รูปแบบรายงานผลประเมินรายการแผนการผลิตของแต่ละชิ้นงานของคำสั่งซื้อ.....	144
รูปที่ 5.13 รูปแบบรายงานผลประเมินรายการตารางการผลิตของแต่ละชิ้นงานของคำสั่งซื้อ.....	144
รูปที่ 5.14 รูปแบบรายงานผลประเมินตารางการผลิตตามเวลาของคำสั่งซื้อ.....	145
รูปที่ 5.15 รูปแบบรายงานผลประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์ .....	146
รูปที่ 6.1 ภาพรวมของการทดสอบระบบการรับคำสั่งซื้อที่จัดทำขึ้น .....	147
รูปที่ 6.2 เกณฑ์การทดสอบความถูกต้องของการประเมินค่าเวลามาตรฐาน .....	153
รูปที่ 6.3 ค่าความคลาดเคลื่อนของการประเมินวันส่งมอบผลิตภัณฑ์ .....	153
รูปที่ ค.1 แผนภูมิแสดงผลประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต (เวลาประเมินน้อยกว่าใช้จริง).....	191

รูปที่ ค.2 แผนภูมิแสดงผลประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต (เวลาประเมินมากกว่าใช้จริง).....	193
รูปที่ ค.3 แผนภูมิแสดงผลประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต (เวลาประเมินมีทั้งน้อยและมากกว่าใช้จริง).....	194
รูปที่ ค.4 แผนภูมิแสดงผลประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต (น้อยกว่าใช้จริงและมากกว่า 1 ชั่วโมง) ...	195



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 วิธีการได้มาซึ่งเวลามาตรฐานเพื่อจำลองข้อมูลพื้นฐาน.....	13
ตารางที่ 1.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและวิธีการทำงานและผลลัพธ์ .....	16
ตารางที่ 1.3 แผนผังการดำเนินงาน (Gantt's Chart).....	19
ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติที่ดีของสารสนเทศ.....	35
ตารางที่ 2.2 เป้าหมายของการใช้ระบบสารสนเทศ .....	36
ตารางที่ 2.3 โครงสร้างการบริหารการจัดการ 3 ระดับ .....	37
ตารางที่ 2.4 วิธีการสร้างแบบจำลองระบบด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล .....	44
ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการผลิตหลักและสถานีงานของโรงงานกรณีศึกษา.....	55
ตารางที่ 3.2 สถานะของแต่ละสถานีงานของโรงงานกรณีศึกษา.....	56
ตารางที่ 3.3 ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อรูปแบบการจัดการการใช้ทรัพยากร .....	59
ตารางที่ 3.4 รูปแบบการจัดการการใช้ทรัพยากรในโรงงานกรณีศึกษา.....	61
ตารางที่ 3.5 องค์ประกอบต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่เกิดในโรงงาน .....	66
ตารางที่ 3.6 ผลสรุปสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ .....	72
ตารางที่ 4.1 ความหมายของค่าที่ใช้ในกระบวนการรับคำสั่งซื้อ.....	76
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อเวลาการผลิตของแต่ละขั้นตอนการผลิต .....	84
ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างของการแบ่งขั้นตอนการผลิตให้เป็นขั้นตอนการผลิตย่อยในสถานีงานพิมพ์ ....	85
ตารางที่ 4.4 หน่วยปริมาณงานของแต่ละขั้นตอนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา.....	88
ตารางที่ 4.5 วิธีการศึกษาเวลามาตรฐานของขั้นตอนการผลิตย่อยในโรงงานกรณีศึกษา .....	93
ตารางที่ 4.6 รูปแบบการจัดการทรัพยากรและการจองทรัพยากร .....	98
ตารางที่ 4.7 ประเภทวัตถุดิบและส่วนของการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐาน .....	103
ตารางที่ 4.8 ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลพื้นฐานของการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐาน .....	104
ตารางที่ 4.9 ปัจจัยที่มีผลต่อค่าราคาอ้างอิงและค่าสัดส่วนของแต่ละสถานีงานในโรงงาน กรณีศึกษา.....	109
ตารางที่ 4.10 ตัวอย่างค่าราคาอ้างอิงของสถานีงานพิมพ์ (รูปแบบ ก).....	111
ตารางที่ 4.11 ตัวอย่างการตั้งค่าราคาอ้างอิงของสถานีงานไสกาว (รูปแบบ ข).....	111
ตารางที่ 4.12 รูปแบบการพิจารณาค่าปัจจัยเพื่อตั้งข้อมูลค่าราคาอ้างอิงและ ค่าสัดส่วนของแต่ละ สถานีงาน .....	112
ตารางที่ 5.1 ประเภทข้อมูลของระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ .....	138
ตารางที่ 6.1 รายละเอียดความเชี่ยวชาญของผู้เข้าร่วมการทดสอบ .....	148

ตารางที่ 6.2	สรุปผลการแก้ไขปัญหาด้วยกระบวนการของระบบ.....	151
ตารางที่ 6.3	ตัวอย่างการทดสอบที่ถูกเลือกจากโรงงานกรณีศึกษา.....	154
ตารางที่ 6.4	ผลการทดสอบความถูกต้องของการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิตด้วยวิธีการหาค่า เวลามาตรฐาน.....	156
ตารางที่ 6.5	ผลการทดสอบความถูกต้องของการประเมินวันส่งมอบ.....	157
ตารางที่ 6.6	ผลทดสอบความถูกต้องของการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์.....	159
ตารางที่ 6.7	หัวข้อที่ต้องคำนึงถึงเพื่อการประยุกต์ใช้กับงานจริง.....	160
ตารางที่ 6.8	ผลการให้ระดับความเห็นด้วยจากการทดสอบการประยุกต์ใช้กับงานจริง.....	161
ตารางที่ 6.9	ปัญหาการเตรียมข้อมูลพื้นฐานเพื่อการทดสอบและแนวทางแก้ไข.....	163
ตารางที่ ก.1	ผลการแบ่งย่อยสถานีงานออกเป็นขั้นตอนการผลิต.....	174
ตารางที่ ก.2	ผลการแบ่งย่อยขั้นตอนการผลิตเป็นขั้นตอนการผลิตย่อย.....	175
ตารางที่ ข.1	ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ในแต่ละฐานข้อมูล.....	180
ตารางที่ ข.2	ข้อมูลที่ถูกส่งผ่านระหว่างกันในแผนภาพกระแสข้อมูล.....	183
ตารางที่ ค.1	ข้อมูลสรุปของตัวอย่างคำสั่งซื้อที่นำมาทดสอบ.....	189
ตารางที่ ค.2	สรุปรูปแบบความคลาดเคลื่อนผลประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต.....	190
ตารางที่ ค.3	ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 1.....	197
ตารางที่ ค.4	ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 1 (ต่อ).....	198
ตารางที่ ค.5	ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 2.....	199
ตารางที่ ค.6	ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 3.....	200
ตารางที่ ค.7	ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 4.....	201
ตารางที่ ค.8	ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 5.....	202
ตารางที่ ค.9	ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 1 (1/2).....	203
ตารางที่ ค.10	ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 1 (2/2).....	204
ตารางที่ ค.11	ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 1 (2/2) ต่อ.....	205
ตารางที่ ค.12	ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 2 (1/2).....	206
ตารางที่ ค.13	ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 2 (2/2).....	207
ตารางที่ ค.14	ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 3 (1/2).....	208
ตารางที่ ค.15	ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 3 (2/2).....	209
ตารางที่ ค.16	ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 3 (2/2) ต่อ.....	210



ตารางที่ ค.17 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 1.....	211
ตารางที่ ค.18 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 2.....	212
ตารางที่ ค.19 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 3.....	213
ตารางที่ ค.20 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 4.....	214
ตารางที่ ค.21 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 5.....	215
ตารางที่ ค.22 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 1 (1/2).....	216
ตารางที่ ค.23 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 1 (2/2).....	217
ตารางที่ ค.24 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 2 (1/2).....	218
ตารางที่ ค.25 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 2 (2/2).....	219
ตารางที่ ค.26 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 3 (1/2).....	220
ตารางที่ ค.27 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 3 (2/2).....	221



## บทที่ 1

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่สำคัญของประเทศไทย อุตสาหกรรมนี้มีอัตราการเติบโตโดยเฉลี่ยปีละ 7-8% แต่คาดว่าหลังเปิดเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) จะเติบโตเร็วยิ่งขึ้น เพราะปัจจุบันอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ ไทยเป็นผู้นำ 1 ใน 3 ของอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ในภูมิภาคอาเซียนแล้ว ทั้งในแง่มูลค่ากว่า 3 แสนล้านบาท และคุณภาพการพิมพ์ โดยคู่แข่งที่มีคุณภาพการพิมพ์ใกล้เคียงไทย คือ สิงคโปร์ และมาเลเซีย แต่ทั้งสองประเทศไม่มีการพัฒนาเป็นคลัสเตอร์เหมือนไทย (นายอาทิตย์ วุฒิคะโร รองปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม, 2556) การเติบโตของภาพรวมธุรกิจสิ่งพิมพ์ในไทยยังสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี 2554 มีมูลค่ารวมอยู่ที่ประมาณ 3 แสนล้านบาท ปี 2555 มีมูลค่ารวม 3.5 แสนล้านบาท เติบโต 15% และปี 2556 นี้คาดว่าจะมีมูลค่ารวม 4 แสนล้านบาท และเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องไปจนถึงปี 2558 ที่เปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (เออีซี) คาดว่าจะมีมูลค่ารวมถึง 5 แสนล้านบาทอย่างแน่นอน ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ 70 - 80% เป็นบริษัทขนาดกลางและเล็ก (เอสเอ็มอี) ซึ่งกลุ่มนี้มียอดขายรวมกัน 1 - 2 หมื่นล้านบาท และเป็นกลุ่มที่ต้องเร่งส่งเสริมเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับโอกาสในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนที่จะมีในปี 2558 และคาดว่าจะดึงดูดธุรกิจต่างชาติได้กว่า 600 คน คิดเป็นรายได้เข้าประเทศอย่างน้อยราว 70 ล้านบาท (นายไชยวัฒน์ หาญสมวงศ์ นายกสมาคมการค้าวัสดุอุปกรณ์การพิมพ์ไทย, 2556) เชื่อว่าจะสามารถเพิ่มมูลค่าการส่งออกในอาเซียนและรุกเข้าสู่ตลาดประเทศเพื่อนบ้านอย่างกัมพูชา ลาว พม่า และเวียดนามได้อย่างมีศักยภาพ เนื่องจากตลาดสิ่งพิมพ์ในประเทศดังกล่าวยังไม่โตเท่าเมืองไทย (นายพรชัย รัตนชัยกานนท์ นายกสมาคมการพิมพ์ไทย, 2556)

เป็นอุตสาหกรรมที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งทางด้านเทคโนโลยีการพิมพ์และเทคโนโลยีการให้บริการเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่มีลักษณะการบริโภคเปลี่ยนแปลง ดังนั้นผู้ประกอบการอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์จึงต้องให้ความสำคัญกับการปรับปรุงวิธีการทำงานอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะการบริโภคที่เปลี่ยนแปลง การออกแบบสิ่งพิมพ์มีบทบาทมากขึ้นทำให้ความต้องการทางด้านเทคนิคการพิมพ์เพิ่มขึ้น จำนวนสิ่งพิมพ์ต่อครั้งน้อยลง ต้องการผลิตภัณฑ์ใน

ระยะเวลาที่สั้นลง มีการแข่งขันที่มากขึ้นซึ่งทำให้ลูกค้าใช้ข้อมูลทั้งด้านราคาและระยะเวลาที่ส่งมอบได้เป็นเกณฑ์หลักในการเลือกบริษัทที่จะทำการว่าจ้าง

อุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์มีลักษณะการทำงานส่วนใหญ่เป็นเครื่องจักร มีการใช้แรงงานคนบางส่วน และมีขั้นตอนการผลิตที่หลากหลายและลำดับการผลิตที่ซับซ้อน ขึ้นอยู่กับรายละเอียดผลิตภัณฑ์ของลูกค้ากำหนด เนื่องจากลักษณะของอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์เป็นแบบข้อมูลดังกล่าว ดังนั้นก่อนเริ่มกระบวนการผลิตต้องมีการวางแผนที่ดี ซึ่งหากขาดการวางแผนที่ดีจะทำให้เกิดความเสียหายเป็นมูลค่าสูงในระยะเวลาอันสั้น แต่การวางแผนที่ดีนั้นจะเป็นไปไม่ได้หากไม่ได้มีการอ้างอิงข้อมูลที่น่าเชื่อถือจากกระบวนการก่อนหน้า ซึ่งนั่นคือกระบวนการรับคำสั่งซื้อ

กระบวนการรับคำสั่งซื้อถือว่าเป็นกระบวนการที่สำคัญมากในอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ เป็นกระบวนการที่เริ่มตั้งแต่การติดต่อกับลูกค้าเพื่อรับความต้องการของผลิตภัณฑ์ การเจรจาตกลงในข้อกำหนดต่างๆ เกี่ยวกับรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ การกำหนดวันส่งมอบและราคาขายของผลิตภัณฑ์ ซึ่งข้อมูลต่างๆไม่ว่าจะเป็นวันกำหนดส่งมอบและราคาขายของคำสั่งซื้อที่ได้ทำการตกลงกับลูกค้าแล้ว ควรที่จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเกิดการผิดพลาดจนทางบริษัทไม่สามารถทำตามข้อตกลงที่ให้ไว้กับลูกค้าได้

แต่ในปัจจุบันจากการศึกษาในเบื้องต้นพบว่า สภาพปัญหาของอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ที่เกิดขึ้นคือ ความคลาดเคลื่อนของการกำหนดวันส่งมอบและราคาขาย ดังนี้

1) การส่งมอบได้ล่าช้ากว่าที่กำหนด จะทำให้เกิดค่าปรับกลายเป็นความเสียหายต่อกำไร ที่จะทำให้ลดน้อยลงกว่าที่คาดการณ์ไว้ หรือ ผลกระทบทางอ้อมหมายถึงผลกระทบที่ไม่เกิดขึ้น ณ ขณะนั้นแต่ถูกคาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น ทำให้ลูกค้าขาดความไว้วางใจในบริษัท โรงงานมีความน่าเชื่อถือที่ลดลง และผลสุดท้ายคือเสียโอกาสทางการขายในอนาคตต่อไปได้

2) การส่งมอบได้ทันแต่เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากที่คาดการณ์ไว้ ทำให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมโดยส่วนใหญ่เป็นผลกระทบทางตรง หมายถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ณ ขณะนั้นกับทางโรงงาน เช่น เสียค่าใช้จ่ายของแรงงาน, ค่าขนส่ง, และอื่นๆ กลายเป็นความเสียหายต่อกำไร นั้นหมายถึงกำไรจะน้อยกว่าที่คาดการณ์ไว้

3) การส่งมอบได้เร็วกว่าวันที่กำหนด แท้จริงจะไม่เกิดความเสียหายต่อลูกค้า แต่จะเกิดการสูญเสียผลประโยชน์ของบริษัท เช่นเกิดการว่างงานของเครื่องจักรและพนักงาน, สูญเสียพื้นที่ในการจัดเก็บงานที่ผลิตเสร็จแล้ว, มีความเสี่ยงที่จะเกิดความเสียหายของงานที่เสร็จแล้ว เป็นต้น

ซึ่งจะเห็นได้ว่ากระบวนการรับคำสั่งซื้อที่ทำการประเมินวันส่งมอบและราคาขายของคำสั่งซื้อเป็นสิ่งที่จะต้องสอดคล้องกัน และควรที่จะดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตามกระบวนการรับคำสั่งซื้อที่มีประสิทธิภาพ ควรสอดคล้องกับกำลังการผลิตที่มี และสอดคล้องกับการแข่งขันกับโรงพิมพ์อื่นๆ จึงไม่ใช่ว่าการเผื่อเวลามากเกินไปหรือตั้งราคาสูงเกินไป เพื่อให้ส่งมอบได้ทันหรือป้องกันไม่ให้เกิดการขาดทุน ดังนั้นหากมีความสอดคล้องก็จะส่งผลให้โอกาสการตอบสนองตามข้อตกลงที่ให้ไว้กับลูกค้าสูงตามไปด้วย หากเกิดการผิดพลาดไม่สามารถส่งมอบผลิตภัณฑ์ได้ตรงตามที่ต้องการ จะทำให้ลูกค้าเกิดความไม่พึงพอใจและไม่ไว้วางใจที่จะเลือกมาจ้างสำหรับงานถัดไป นอกจากนี้ยังจะเป็นการเพิ่มภาระงานหรือเพิ่มค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้คาดการณ์ในการดำเนินงานต่างๆ ได้

ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงต้องการที่จะออกแบบระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ ที่จะช่วยให้ผู้ใช้งาน ซึ่งหมายถึงฝ่ายประเมินที่มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการรับคำสั่งซื้อโดยตรง สามารถที่จะมีข้อมูลในการพิจารณาการรับคำสั่งซื้อและมีข้อมูลพอที่จะใช้เจรจาต่อรองได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับกำลังการผลิตของโรงงาน ณ ขณะนั้น โดยระบบจะต้องทำการประมวลผลบนพื้นฐานของข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ ทำให้ผู้ใช้งานระบบมีความเชื่อมั่นในการเจรจาต่อรองกับลูกค้าในการรับคำสั่งซื้อมากขึ้น โดยระบบจะให้ผู้ใช้งานทำการจำลองวางแผนการผลิต ให้สอดคล้องกับเวลามาตรฐานที่ใช้ในการผลิต, กำลังการผลิตที่นำไปใช้ได้, และทำการกำหนดวันส่งมอบตามนโยบายของบริษัท นอกจากนี้ระบบจะทำการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์ โดยอ้างอิงบนพื้นฐานของข้อมูลที่ทางบริษัทกำหนดให้เป็นมาตรฐานแล้ว โดยให้ผู้ประเมินรายการวัตถุดิบและรายการการผลิตที่เกี่ยวข้อง ระบบจะทำการประมวลผล และเสนอผลประเมินในรูปแบบรายงานที่สามารถนำไปใช้ หรือส่งต่อให้กับฝ่ายขายเพื่อใช้ในการเจรจากรับคำสั่งซื้อกับลูกค้าต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อออกแบบระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อสำหรับโรงพิมพ์แห่งหนึ่ง โดยระบบจะสามารถประมวลข้อมูลที่จำเป็นต่อการกำหนดวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์แก่ลูกค้า ให้สอดคล้องกับภาระงานของโรงงาน และหลักการการตั้งราคาขายตามนโยบายของผู้ประกอบการ

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1) ศึกษาหาวิธีการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ โดยตั้งอยู่บน สมมติฐานข้อมูล ของโรงงานกรณีศึกษาซึ่งเป็นโรงงานผลิตสิ่งพิมพ์บนพื้นผิวกระดาษ (โรงพิมพ์) ที่มีลักษณะอุตสาหกรรมตามรายละเอียด ดังนี้

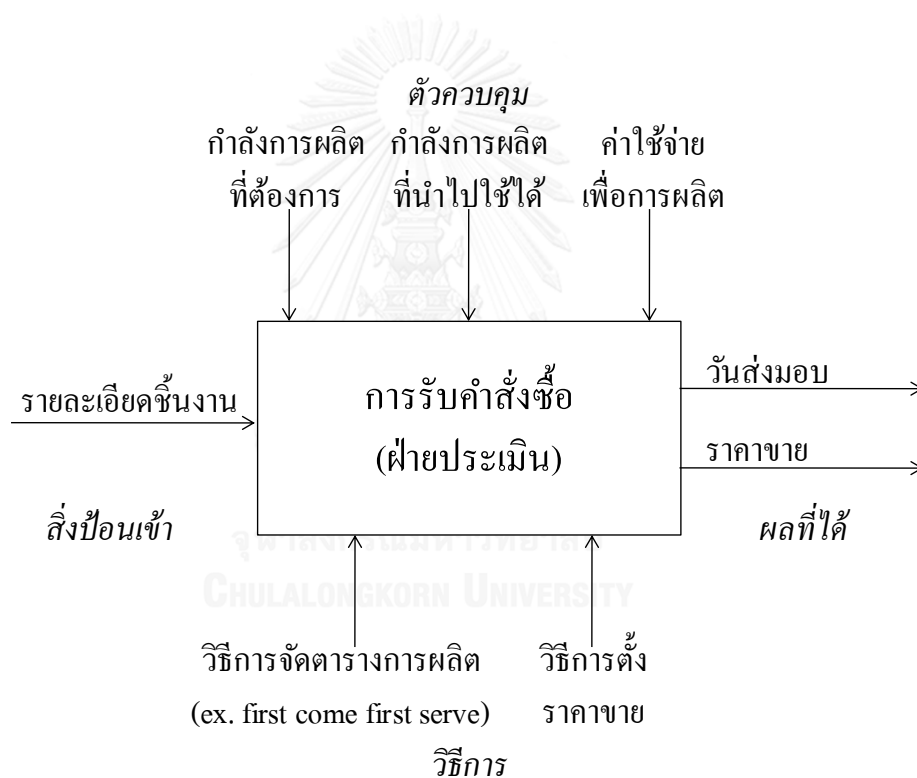
- ลักษณะอุตสาหกรรมเป็นแบบ Make to order
- การผลิตแบบ Job Shop การผลิตครั้งละจำนวนไม่มาก มีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์สูง
- กระบวนการผลิตจะมีการเปลี่ยนแปลงตามแบบของผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการ
- ใช้แรงงานเครื่องจักรเป็นหลัก และแรงงานคนบางส่วน
- ผลิตภัณฑ์ของโรงงานจะเป็นสิ่งพิมพ์ที่เป็นการผลิต บรรจุภัณฑ์กระดาษ (กล่องและถุง), แผ่นพับ, และหนังสือ เป็นหลัก

2) ระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ จะถูกดำเนินการโดยอาศัยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมการทำงานร่วมกันระหว่างฝ่ายได้ ทั้งในการจัดการข้อมูลและการประมวลผลข้อมูล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ฐานข้อมูล ซึ่งเป็นผลการออกแบบรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลด้วย Database ไฟล์ ประกอบด้วย โครงสร้างของชุดข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการจัดเก็บโดยใช้แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram: E-R Diagram)
- รูปแบบรายงานการเสนอผลประเมิน (Report) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์สุดท้ายของข้อมูลสารสนเทศที่จะได้ออกมาจากระบบ
- ตรรกะ (Logic) การทำงานของระบบซึ่งจะแสดงให้เห็นกระบวนการและวิธีการในการประเมินวันส่งมอบและราคาขาย
- การใช้งานระบบ จะแสดงเป็นแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) สำหรับการจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Modeling) แสดงให้เห็นถึงการไหลของข้อมูลที่จำเป็นทั้งหมดภายในระบบ ประกอบด้วย Process Description, Data Dictionary, Data store description

3) ระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อเป็นระบบที่จะทำการสนับสนุนข้อมูลให้กับผู้ใช้ โดยมีได้ แสดงผลการตัดสินใจว่าควรรับหรือไม่ควรรับคำสั่งซื้อนั้นๆ ข้อมูลจากระบบจะส่งเสริมการตัดสินใจของผู้ใช้ในกระบวนการรับคำสั่งซื้อให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งข้อมูลนำออกที่ได้จากการประเมินของระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อและจะถูกออกแบบในการวิจัยครั้งนี้ (ได้พิจารณาว่าข้อมูลนำออกนี้เป็นข้อมูลที่มีความสำคัญต่อการเจรจาเกี่ยวกับลูกค้า) ได้แก่

- วันส่งมอบผลิตภัณฑ์
- ราคาขายผลิตภัณฑ์



รูปที่ 1.1 ขอบเขตการพิจารณาข้อมูลนำเข้าเพื่อทำการออกแบบระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ

4) ออกแบบและกำหนดข้อมูลนำเข้าที่จำเป็น รวมถึงการได้มาซึ่งข้อมูลนำเข้านี้ที่จะสามารถแสดงและทำให้กลายเป็นข้อมูลสิ่งที่ป้อนเข้าและข้อมูลตัวควบคุมที่ใช้ในการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ต่อไปได้ สิ่งที่ป้อนเข้าและข้อมูลตัวควบคุมเหล่านี้ ได้แก่

- รายละเอียดชิ้นงาน

- กำลังการผลิตที่ต้องการ (เพื่อประเมินวันส่งมอบ)
- กำลังการผลิตที่นำไปใช้ได้ (เพื่อประเมินวันส่งมอบ)
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการผลิต (เพื่อประเมินราคาขาย)

5) ศึกษาวิธีการประเมินวันส่งมอบและกำหนดขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสมสำหรับโรงงานที่เป็นอุตสาหกรรมตามแบบโรงงานกรณีศึกษา การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นให้ผลการทำงานของระบบ ทำการเสนอผลประเมินวันส่งมอบที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยลงเมื่อเทียบกับวิธีปัจจุบัน ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะมีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้าง แต่ผลความคลาดเคลื่อนนี้ควรอยู่ในขอบเขตหรือเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยจะทำการทดสอบเปรียบเทียบกับวิธีการในปัจจุบันสำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นรายได้หลักของโรงงาน

6) ศึกษาวิธีการประเมินราคาขายและทำให้ขั้นตอนการประเมินราคาขายในกระบวนการรับคำสั่งซื้อมีความชัดเจนและผลประเมินมีที่มาที่ไป ทำให้การเจรจาต่อรองกับลูกค้าสามารถอ้างอิงข้อมูลได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยผลประเมินราคาขายของระบบจะต้องสอดคล้อง และถูกต้องตามที่ ผู้ประกอบการได้กำหนดมาตรฐานเอาไว้

7) ศึกษากระบวนการผลิตและนโยบายคิดราคาขายบนสมมติฐาน 20 สถานีนงานตามที่ โรงงานกรณีศึกษากำหนดไว้

8) จำลองข้อมูลพื้นฐานของเวลามาตรฐานการผลิตเพื่อกำลังการผลิตที่ต้องการ โดยศึกษาเวลาของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยตามประเภทของวิธีการศึกษาเวลามาตรฐานที่น่าเสนอในเบื้องต้น ด้วยวิธีการ ดังนี้

ตารางที่ 1.1 วิธีการได้มาซึ่งเวลามาตรฐานเพื่อจำลองข้อมูลพื้นฐาน

No.	วิธีการศึกษาเวลามาตรฐานที่นำเสนอ	วิธีการได้มาซึ่งเวลามาตรฐาน
1	วิธีการคิดเวลาล่วงหน้า	ศึกษา element โดยการเข้าเยี่ยมชมสถานที่จริง และทำเทปบันทึกภาพของพนักงาน 1 คน
2	วิธีการศึกษาเวลาโดยตรง	จับเวลา 5-10 ครั้งแล้วทำการเฉลี่ย
3	วิธีการศึกษาเวลาจากข้อมูลมาตรฐานและสูตร	สอบถามจากผู้บริหารของโรงงานกรณีศึกษา

9) จำลองข้อมูลพื้นฐานของค่าราคาอ้างอิงและค่าสัดส่วนสำหรับค่าใช้จ่ายเพื่อการผลิต โดยการสัมภาษณ์จากผู้บริหาร

10) ต้องการให้ระบบที่ถูกออกแบบนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานจริงได้ ซึ่งจะทำการทดสอบโดยการให้ผู้ใช้งานเป้าหมายมาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการนำระบบไปใช้ หลังจากเข้าใจเนื้อหาของการออกแบบของระบบ

11) ออกแบบให้ระบบสามารถประมวลผล 1 คำสั่งซื้อหรือ 1 ผลิตภัณฑ์ต่อครั้งโดยตั้งอยู่บนข้อมูลกำลังการผลิตของโรงงานในระยะเวลาสั้นๆ

#### 1.4 ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัย

เนื้อหาของการออกแบบระบบการทำงานในกระบวนการรับคำสั่งซื้อ ซึ่งจะทำให้เข้าใจว่ากระบวนการรับคำสั่งซื้อที่มีฝ่ายใดที่มีความเกี่ยวข้อง, เข้าใจลำดับขั้นตอนการทำงานทั้งภาพรวมและภาพย่อย, เข้าใจบทบาทของแต่ละฝ่าย รวมถึงเนื้อหาการกำหนดผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงกับแต่ละข้อมูลที่เป็นต้องใช้ในกระบวนการรับคำสั่งซื้อทั้งหมด

นอกจากนี้ส่วนของขั้นตอนการทำงานในแต่ละส่วนที่สามารถพึงพาการทำงานแบบซอฟต์แวร์ได้ จะมีเนื้อหาการออกแบบ (Design) งานพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อให้เป็นระบบสนับสนุนที่สามารถรองรับทั้งในเรื่องการจัดเก็บข้อมูล, การประมวลผลข้อมูล และการสร้างรายงานของผลจากการประมวลซึ่งเนื้อหาการออกแบบ ประกอบด้วย

1) ส่วนการออกแบบของรูปแบบการจัดเก็บข้อมูล จะมีการแบ่งเป็นการจัดเก็บข้อมูลนำเข้า และจัดเก็บข้อมูลนำออก โดยจะอธิบายด้วยแผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อให้เข้าใจถึงความเชื่อมโยงของข้อมูลในระบบ



- ข้อมูลนำเข้า ถูกแบ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลตั้งต้น ข้อมูลพื้นฐานเป็นข้อมูลที่ทำกา  
กำหนดเป็นมาตรฐานของระบบ แต่อาจจะมีการปรับเปลี่ยนได้ตามกาลเวลา ข้อมูลตั้งต้นเป็น  
ข้อมูลของคำสั่งซื้อซึ่งจะมีการปรับเปลี่ยนตามคำสั่งซื้อที่เข้ามา
- ข้อมูลนำออก หมายถึงข้อมูลที่ได้จากการประมวลผล เพื่อทำการนำเสนอเป็น  
เอกสารรายงาน นอกจากนี้ยังถือเป็นการจัดเก็บข้อมูลเก่าของการผลิต เพื่อใช้เป็นข้อมูล  
พื้นฐานอ้างอิงในการประมวลผลครั้งถัดๆไปด้วย

2) ส่วนตรรกะของระบบ การประมวลข้อมูลนำเข้าให้ได้ซึ่งข้อมูลนำออกที่ต้องใช้ใน  
กระบวนการรับคำสั่งซื้อสำหรับการเจรจากับลูกค้าต่อไป โดยแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบด้วย  
แผนภาพกระแสข้อมูล เพื่ออธิบายการไหลของข้อมูลในแต่ละขั้นตอนและความเชื่อมโยงของขั้นตอน  
การทำงานภายในระบบ

3) ส่วนการออกแบบของรูปแบบการนำเสนอข้อมูลนำออกในรายงาน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จาก  
การประมวลผลของระบบ โดยคำนึงถึงข้อมูลที่ใช้ต้องการ และวิธีการให้ข้อมูลต้องปรากฏเห็นชัด  
เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

กระบวนการรับคำสั่งซื้อถูกดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เนื่องจากระบบสามารถที่จะให้ข้อมูลผลจากการประเมินที่เป็นการประมวลข้อมูลนำเข้าที่  
น่าเชื่อถือขึ้น ทำให้มีความคลาดเคลื่อนจากผลประเมินน้อยลง นั้นหมายถึงจะทำให้ฝ่ายประเมินมี  
ความผิดพลาดในการยืนยันรับคำสั่งซื้อลดลง (การกำหนดวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์) ซึ่งจะ  
ส่งผลให้โอกาสของการเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากการผลิตลดน้อยลง

ลดการพึ่งพิงประสบการณ์ส่วนบุคคล

การออกแบบระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ ทำให้กระบวนการรับคำสั่งซื้อภายในโรงงาน  
เป็นมาตรฐานทั้งในเรื่องของข้อมูลที่เกี่ยวข้องและขั้นตอนการทำงานต่างๆ ซึ่งทำให้ทางโรงงาน  
สามารถพิจารณาการรับคำสั่งซื้อโดยลดการใช้ประสบการณ์หรือความชำนาญส่วนบุคคลได้

สามารถแก้ไขสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา

จากผลลัพธ์ของการวิจัยครั้งนี้ จะช่วยแก้ไขปัญหาของการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์คลาดเคลื่อน ซึ่งเป็นการแก้ที่สาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ดังนี้

- ไม่มีข้อมูลภาระงานของทรัพยากร
- ไม่มีกระบวนการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจน
- ไม่มีแผนการผลิตของแต่ละคำสั่งซื้อ

ประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตได้

จากการที่ระบบสามารถเก็บข้อมูลผลประเมินแผนการผลิตและตารางการผลิตได้ ดังนั้นทางโรงงานสามารถที่จะติดตามความคืบหน้าของการผลิตจริงว่าตรงกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้หรือไม่ ซึ่งหากเกิดมีจุดใดไม่ตรงหรือเรียกว่าเกิด “ช่องว่าง (Gap)” ทางโรงงานสามารถที่จะนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของช่องว่างนี้ เพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงให้กระบวนการผลิตมีการพัฒนามากยิ่งขึ้นเรื่อยๆได้

## 1.6 วิธีการดำเนินการวิจัย

ตารางที่ 1.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและวิธีการทำงานและผลลัพธ์

No.	ขั้นตอนการทำงาน	วิธีการทำงาน	ผลลัพธ์
1	วิเคราะห์สภาพปัญหาของกระบวนการรับคำสั่งซื้อ	-สอบถามปัญหาจากผู้ปฏิบัติงานจริงและผู้บริหารของโรงงาน -ศึกษาวิธีการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และทำการวิเคราะห์ตามวิธีการที่ได้ศึกษามา	-สาเหตุที่แท้จริงของปัญหาการรับคำสั่งซื้อที่ไม่มีประสิทธิภาพในเรื่องการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผิดพลาด
2	ศึกษาหลักการและวิธีการที่มีการคิดค้นวิจัยแล้วในเรื่องการจัดการคำสั่งซื้อ, เวลาการผลิต, ต้นทุนการผลิต (เช่น Order Management, Time Study, Production Cost)	-ค้นคว้าผลงานวิชาการและบทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องจากอินเทอร์เน็ต (ฐานข้อมูลที่ทางวิทยาลัยจัดหาให้) และหนังสือวิชาการจากสถาบันการศึกษาต่างๆ -ศึกษาควบคู่ไปกับการรวบรวมข้อมูลของโรงงานกรณีศึกษาเพื่อหาเกณฑ์ตัดสินใจว่าจะใช้วิธีใดจึงจะเหมาะสม	-รายละเอียดงานวิจัยที่ผ่านมาในส่วนที่กำลังศึกษา -ข้อมูลข้อดี ข้อเสียของแต่ละวิธีการประเมิน -แนวคิดการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิตที่จะเลือกนำมาประยุกต์ใช้กับโรงงานกรณีศึกษา
3	กำหนดวิธีการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิตที่จะนำมาประยุกต์ใช้	-ค้นคว้าผลงานวิชาการและบทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องจากอินเทอร์เน็ต (ฐานข้อมูลที่ทางวิทยาลัยจัดหาให้) และหนังสือวิชาการจากสถาบันการศึกษาต่างๆ -วิเคราะห์วิธีการที่ได้ เพื่อระบุข้อมูลทุกข้อมูลที่เป็นต่อการประเมิน ให้ข้อมูลนั้นสอดคล้องกับโรงงานกรณีศึกษา	-วิธีการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิตที่เหมาะสมกับโรงงานกรณีศึกษา
4	ศึกษาวิธีการตั้งราคาขาย	-ศึกษาวิธีการตั้งราคาของโรงงานกรณีศึกษาจากผู้ปฏิบัติงานจริงและผู้บริหารของโรงงาน	-ข้อสรุปและขั้นตอนที่ชัดเจนของวิธีการประเมินราคาขายของโรงงาน

No.	ขั้นตอนการทำงาน	วิธีการทำงาน	ผลลัพธ์
		<p>-ศึกษาวิธีการตั้งราคาพื้นฐานในบทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องจากอินเทอร์เน็ต (ฐานข้อมูลที่ทางวิทยาลัยจัดหาให้)</p> <p>-ศึกษาค่าบริการของอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ในท้องตลาด</p>	กรณีศึกษา
5	ศึกษาและกำหนดข้อมูลนำเข้าและส่งออกที่จำเป็นสำหรับระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ	<p>-ค้นคว้าผลงานวิชาการและบทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องจากอินเทอร์เน็ต (ฐานข้อมูลที่ทางวิทยาลัยจัดหาให้) และหนังสือวิชาการจากสถาบันการศึกษาต่างๆ</p>	<p>-รายละเอียดงานวิจัยที่ผ่านมาในส่วนที่กำลังศึกษา</p> <p>-ข้อมูลที่ถูกพิจารณาแล้วว่าสำคัญสำหรับใช้ในการประเมินวันส่งมอบและราคาขาย</p>
6	ศึกษากระบวนการผลิตงานหลักและงานย่อย	<p>-แบ่งแยกการศึกษาออกเป็นงานแรงงานเครื่องจักรและงานแรงงานคนโดยการสอบถามจากผู้ปฏิบัติงาน</p> <p>-วิเคราะห์คุณลักษณะของงานย่อยต่างๆ (เช่น ความแตกต่างในกระบวนการพิมพ์ เป็นต้น)</p>	<p>-รายละเอียดของขั้นตอนการผลิตย่อย รวมทั้งเงื่อนไขที่ส่งผลต่อเวลาที่ใช้ในการผลิต (เช่น ค่าเผื่อเวลา)</p>
7	รวบรวมข้อมูลของงานย่อยที่เป็นแรงงานเครื่องจักรในโรงงานกรณีศึกษา	<p>-กำหนดข้อมูลนำเข้าของระบบที่จำเป็นตามวิธีการประเมินที่จะใช้ (เช่น หน้าที่เครื่องจักร, ระดับความสามารถเครื่องจักร เป็นต้น)</p> <p>-ดำเนินแผนการเก็บข้อมูลโดยผู้ปฏิบัติงาน</p>	<p>-ข้อมูลงานย่อยของเครื่องจักรสำหรับใช้เป็นฐานข้อมูลของระบบ</p>
8	รวบรวมข้อมูลของงานย่อยที่เป็นแรงงานคนในโรงงาน	<p>-กำหนดข้อมูลนำเข้าของระบบที่จำเป็นตามวิธีการประเมินที่จะใช้ (เช่น หน้าที่พนักงาน, ระดับ</p>	<p>-ข้อมูลงานย่อยของแรงงานสำหรับใช้เป็นฐานข้อมูลของระบบ</p>

No.	ขั้นตอนการทำงาน	วิธีการทำงาน	ผลลัพธ์
	กรณีศึกษา	ความสามารถพนักงาน เป็นต้น) -ดำเนินแผนการเก็บข้อมูลโดย ผู้ปฏิบัติงาน	
9	ออกแบบระบบ สนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ	-ออกแบบระบบให้สอดคล้องกับ ความต้องการของระบบ (เช่น โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลของ ระบบและข้อมูลของการประเมินแต่ ละครั้ง, การแสดงผลของการ ประเมิน เป็นต้น) ในลักษณะ Conceptual Design และ Detail Design ให้เห็นภาพและชัดเจน	-แนวคิดหลักและ รายละเอียดของระบบ (Conceptual Design และ Detail Design) ที่ระบุ ข้อมูลนำเข้า กระบวนการ และผลลัพธ์ที่ส่งออกมา
10	ทำการทดสอบความ ถูกต้องของระบบที่ ถูกออกแบบ	-สร้างแบบจำลองของระบบโดยใช้ excel programming ในเฉพาะส่วน การคำนวณข้อมูลเวลามาตรฐานที่ใช้ ในการผลิต, การจองทรัพยากร, และ การคำนวณราคาขาย -ทำการตรวจสอบแนวความคิดโดย การนำเสนอผลการออกแบบกับ ผู้ปฏิบัติงาน -ทำการปรับการออกแบบตามผล การทดสอบกับผู้ปฏิบัติงานเพื่อให้ สอดคล้องกับการทำงานจริง	-ระบบการรับคำสั่งซื้อที่มี การปรับแก้ไขแล้วให้ สอดคล้องกับการทำงาน ของโรงงานกรณีศึกษา
11	สรุปผลการวิจัยและ ข้อเสนอแนะ	-ทำการสรุปผลจากการวิจัยจาก ข้อมูลทดสอบระบบและสิ่งที่ยังขาด ของระบบ	-ผลสรุปของการวิจัยระบบ สนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ

ตารางที่ 1.3 แผนผังการดำเนินงาน (Gantt's Chart)

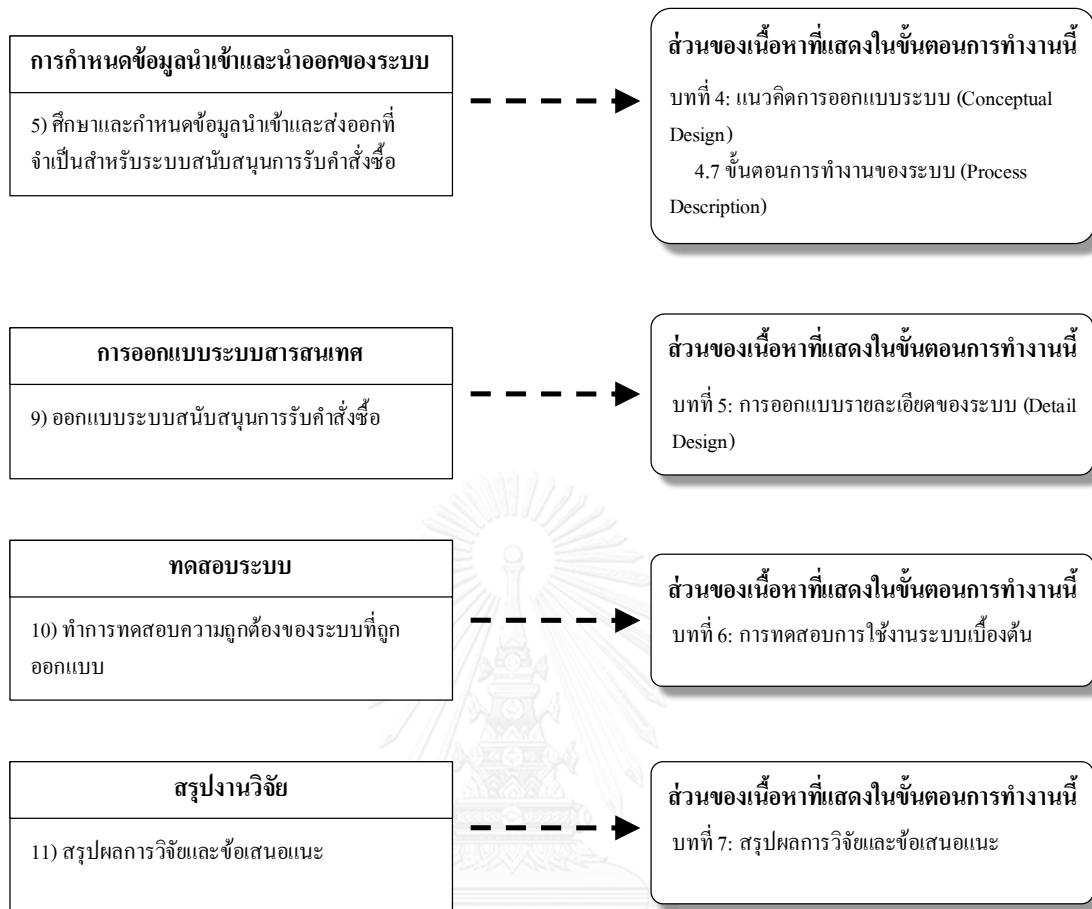
ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ปี 2558												ปี 2559														
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.												
1	ศึกษางานวิจัย และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง																											
2	กำหนดขอบเขตและวัตถุประสงค์																											
3	จัดทำโครงร่างการวิจัย																											
4	เสนอโครงการวิจัยเพื่อรับการพิจารณา																											
5	ออกแบบความต้องการของระบบ สนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ																											
6	ออกแบบรายละเอียดของระบบ สนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ																											
7	ทดสอบความถูกต้องของระบบ																											
8	พัฒนาและแก้ไขตามผลการทดสอบ																											
9	วิเคราะห์ผลการทดสอบ																											
10	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ																											

## 1.7 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์

หัวข้อนี้อธิบายถึงสิ่งที่นำเสนอที่ได้จากแต่ละขั้นตอนการทำงาน เพื่อแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดที่ประกอบอยู่ในเนื้อหาของแต่ละบท



รูปที่ 1.2 เนื้อหาที่ประกอบแต่ละขั้นตอนการทำงาน



รูปที่ 1.3 เนื้อหาที่ประกอบแต่ละขั้นตอนการทำงาน (ต่อ)



## บทที่ 2

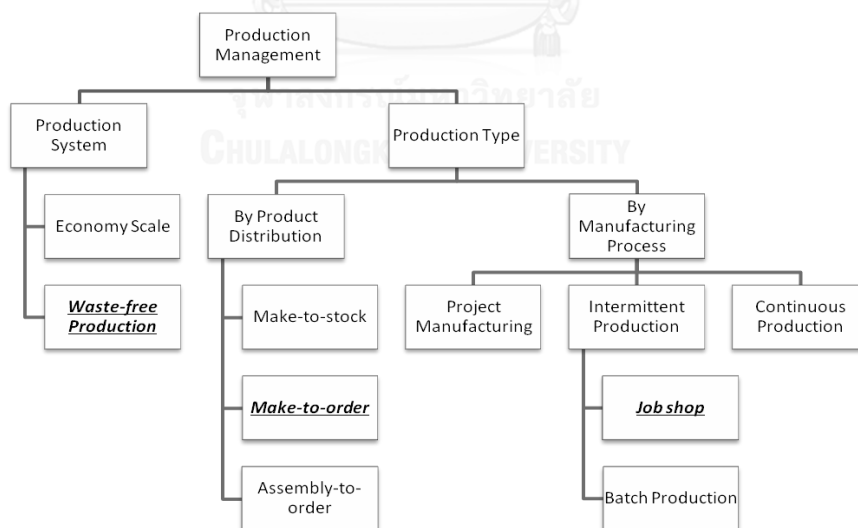
### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทนี้จะเป็นผลจากการศึกษาสิ่งที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สามารถดำเนินการออกแบบระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อได้ ซึ่งมีการศึกษาภาพรวมของอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ทฤษฎีของการรับคำสั่งซื้อ, การศึกษาเวลาการทำงาน, วิธีการจัดตารางการผลิต, วิธีการขึ้นพื้นฐานในการตั้งราคาขาย, องค์ประกอบต้นทุน และรวมถึงความหมายของระบบสารสนเทศและวิธีการพัฒนาระบบ อีกทั้งยังได้ทำการสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการวิเคราะห์และใช้เป็นแนวทางในการออกแบบระบบต่อไป ได้ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

#### 2.1 แนวคิดและทฤษฎี

##### 2.1.1 ภาพรวมของอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์

กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์นั้นมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับลักษณะบริโภคของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย แต่สำหรับโรงงานกรณศึกษานั้นมีกลุ่มลูกค้าเป้าหมายที่มีลักษณะการบริโภคแบบการว่าจ้างให้ผลิตขึ้นงานตามความต้องการ ดังนั้นการผลิตจึงเป็นแบบผลิตตามความต้องการ ไม่มีการผลิตค้างคลังสินค้า เพื่อนำไปขาย และปริมาณสั่งผลิตต่อครั้งส่วนใหญ่เป็นปริมาณที่ไม่สูง



รูปที่ 2.1 กระบวนการผลิตของโรงงานกรณศึกษา (Production Management)

ดังนั้นเมื่อวิเคราะห์ลักษณะการบริโภคของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายแล้ว จะทำให้เข้าใจได้ว่า โรงงานกรณศึกษามีระบบการผลิตเป็นแบบกำจัดความสูญเสีย (Waste-free Production) เพราะ

ดำเนินนโยบายลักษณะการผลิตที่ได้จำนวนที่ต้องการตามสั่งโดยให้เกิดของเสียน้อยที่สุด ไม่มีการสร้างความได้เปรียบจากขนาดของการผลิต

ในเรื่องของลักษณะการผลิตจะสามารถแบ่งตามลักษณะการจัดจำหน่าย และลักษณะสายการผลิต สำหรับตามลักษณะการจัดจำหน่ายจะเป็นแบบ Make-to-order (MTO) เพราะการผลิตทำตามคำสั่งซื้อโดยไม่มีการทำเพื่อรอขายและไม่สามารถเตรียมชิ้นงานเพื่อรอประกอบได้ สำหรับตามลักษณะสายการผลิตจะเป็นแบบ Job shop เนื่องจากการผลิตมีความหลากหลายและปริมาณการผลิตแต่ละครั้งมีปริมาณผลิตไม่สูง

ไม่เพียงขั้นตอนและเวลาการผลิตที่มีความแตกต่างตามลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการ อีกทั้งราคาต้นทุนในการผลิตก็จะมีแตกต่างกันไปด้วย ทำให้ในการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าแต่ละครั้งจำเป็นต้องมีการประเมินทั้งเวลาที่ใช้ในการผลิตเพื่อกำหนดวันส่งมอบและประเมินราคาต้นทุนเพื่อกำหนดราคาขายผลิตภัณฑ์ทุกครั้งให้แก่ลูกค้าพิจารณา

### 2.1.2 การรับคำสั่งซื้อ

จากการศึกษาทฤษฎีและแนวคิดของการบริหารจัดการการรับคำสั่งซื้อ (ดลพร รักถิ่น, 2552) กล่าวโดยสรุปไว้ว่า การจัดการคำสั่งซื้อเริ่มตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อของลูกค้า หลังจากนั้นจึงเข้าสู่การวางแผนการจัดการคำสั่งซื้อโดยกระบวนการจัดการคำสั่งซื้อ (Order Handling) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ตอบสนองในการรับหรือไม่รับคำสั่งซื้อ โดยจะมีการเตรียมการต่างๆในการรับคำสั่งซื้อ แล้วจึงทำการเสนอราคาขายและวันส่งมอบ จากนั้นจึงมีการเจรจาทำการตกลงเพื่อให้ทั้งทางลูกค้าและผู้รับคำสั่งซื้อพอใจ จนเกิดการผลิตเสร็จแล้วจึงนำสินค้าออกจากคลังเพื่อทำการส่งมอบให้กับลูกค้าตามที่ตกลง ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) การเตรียมและการเสนอราคา (Offer Preparation) เมื่อลูกค้ามีความต้องการสินค้าใดๆ จะบอกคุณลักษณะของสินค้าให้แก่ผู้ผลิต เพื่อให้ผู้ผลิตทำการผลิตสินค้าตามที่กำหนด ผู้ผลิตจะนำคุณลักษณะของสินค้าเข้าสู่กระบวนการออกแบบการผลิต จัดหาวัสดุที่ใช้ในการผลิต และทำตัวอย่างสินค้าให้แก่ลูกค้า รวมถึงคิดต้นทุนการผลิต และเสนอราคาสินค้าให้แก่ลูกค้า ซึ่งหากลูกค้าพอใจ ทางลูกค้าจะทำการส่งใบคำสั่งซื้อสินค้ากลับมา แต่หากลูกค้าไม่พอใจในสินค้า หรือราคาอาจจะต้องมีการปรับเปลี่ยนแบบสินค้า วัสดุที่ใช้ รวมไปถึงการต่อรองราคาสินค้าระหว่างผู้ผลิตและลูกค้า

2) การรับคำสั่งซื้อสินค้า (Order Entry) มีหลายวิธีในการที่ลูกค้าจะสั่งซื้อสินค้า โดยทั่วไปลูกค้าจะเขียนคำสั่งซื้อสินค้า (Purchase Order) ให้กับฝ่ายขาย และเข้าไปสู่ขบวนการที่ซับซ้อนยิ่งขึ้นคือการโทรศัพท์แผนกบริการลูกค้า ที่ตั้งอยู่ในสำนักงานใหญ่ และติดต่อผ่านกันด้วยระบบ

คอมพิวเตอร์ ซึ่งในระบบประเภทนี้อินพุตให้แผนกบริการลูกค้า ตัดสินใจและตรวจสอบว่าสินค้ามีอยู่ในคลังหรือไม่ และสินค้านั้นจะถูกหักออกจากสินค้าคงคลัง เพื่อที่จะไม่ถูกส่งไปให้กับลูกค้าคนอื่น และหากพบว่าสินค้าหมด จะสามารถหาสินค้าอื่นมาแทนที่ได้ ในขณะที่ลูกค้ายังคงรอสายโทรศัพท์อยู่ หรือสามารถแจ้งลูกค้าได้ว่า เมื่อไหร่สินค้าจะมีมาให้

3) ระบบกระบวนการรับคำสั่งซื้อ (Order Processing) เริ่มเมื่อผู้ผลิตได้รับคำสั่งซื้อสินค้า จึงตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ตั้งแต่ตรวจสอบปริมาณสินค้าในคลัง หากไม่มีอยู่ในคลังแล้ว มีอยู่ในกำหนดการผลิตหรือไม่ในช่วงไหนโดยสินค้าคงคลังจะต้องถูกปรับข้อมูลให้ทันสมัยและมีการตรวจสอบว่าสินค้าจะสามารถจัดส่งให้แก่ลูกค้าได้อีกเมื่อไหร่ หากลูกค้าต้องการที่จะรอสินค้าที่ล่าช้ากว่ากำหนด เครดิตความน่าเชื่อถือและสินเชื่อกของลูกค้าอยู่ในวงเงินที่ควรจะได้รับคำสั่งซื้อสินค้าหรือไม่ ฝ่ายบริหารสามารถที่จะพยากรณ์การขายโดยใช้ข้อมูลการขายรายวันได้ หลังจากนั้นกระบวนการสั่งซื้อจะทำการออกใบเก็บเงิน (Invoice) และส่งไปยืนยันรับคำสั่งซื้อ (Order Acknowledgment) ให้กับลูกค้า

4) การส่งสินค้า (Shipping) เมื่อมีความต้องการสินค้า ส่งเข้ามาในกระบวนการผลิต และมีการผลิตสินค้าตามใบสั่งผลิตสินค้า หรือมีสินค้าที่ผลิตไว้รอขายอยู่ในคลังแล้วนั้น เมื่อถึงเวลาที่ต้องนำสินค้าส่งตามคำสั่งซื้อ สินค้าของลูกค้าจะมีการเบิกและจ่ายใบเบิกสินค้าเพื่อที่จะไปเบิกกับแผนกคลัง และออกใบส่งสินค้า (Shipping Documentation) เมื่อสินค้าถูกนำออกจากคลัง และส่งไปตามกำหนดการ เอกสารจะถูกส่งกลับมายังแผนกบัญชี เพื่อเตรียมการออกใบเก็บเงินให้แก่ลูกค้าต่อไป โดยในการจัดส่งสินค้านั้น จะมีการจัดปริมาณสินค้าให้เหมาะสมกับขนาดของรถที่จะจัดส่ง และลำดับเส้นทางในการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าแต่ละคน

สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตแบบ MTO นั้น การรับคำสั่งซื้อ (Order acceptance) ถือเป็นส่วนหนึ่งการบริหารจัดการการรับคำสั่งซื้อ การรับคำสั่งซื้อสำหรับ MTO จะเป็นการมุ่งเน้นในการตอบสนองความต้องการในเรื่องของราคาขายและวันส่งมอบ (Due date) เนื่องจากเป็นปัจจัยที่สำคัญในการตัดสินใจเลือกซื้อของลูกค้า การกำหนดวันส่งมอบ เป็นสิ่งที่ต้องทำสมดุลระหว่างเวลารอคอยสินค้าและกำลังการผลิตที่เกิดขึ้น ซึ่งถือว่าการทำสมดุลที่ยาก เนื่องด้วยปัจจัยการขัดแย้งกันในวัตถุประสงค์ของการตลาดและการผลิต (John & Hall, 1991) และ Ebben, Hans, and Weghuis (2005) ได้กล่าวว่าการกำหนดวันส่งมอบเป็นหนึ่งสิ่งที่สำคัญในการรับคำสั่งซื้อ ซึ่งมักเกิดการประเมินค่าที่ต่ำไปในการปฏิบัติ และเพื่อที่จะลดความเสียหาย ทางองค์กรควรจะหามาตรการป้องกันเพื่อส่งเสริมการจัดการความเสี่ยงด้านการปฏิบัติงาน

### 2.1.3 การศึกษาเวลาการทำงาน

จากงานวิจัยของ นิสากร มรกตเขียว (2553) ได้อธิบายถึงการศึกษาค่าเวลา คือ การหาเวลาที่เป็นมาตรฐาน (Standard Time) ในการทำงาน ซึ่งมีประโยชน์ดังนี้

- 1) เพื่อให้หาค่ากำหนดการและการวางแผน การทำงาน/การผลิต
- 2) ใช้หาค่าใช้จ่ายมาตรฐาน และช่วยประมาณงบใช้จ่าย
- 3) ใช้หาราคาของผลิตภัณฑ์ก่อนลงมือผลิต
- 4) ใช้หาประสิทธิภาพการทำงานของคน-เครื่องจักร
- 5) ใช้เวลาเป็นข้อมูลในการสมดุลสายการผลิต
- 6) หาเวลามาตรฐานที่ใช้เป็นตัวฐานในการจ่ายค่าตอบแทน
- 7) หาเวลามาตรฐานสำหรับใช้ในการควบคุมค่าแรง

ซึ่งในงานวิจัย ศรญา ปิงกาวิ (2551) ได้สรุปวิธีที่ใช้ในการคิดค่าเวลามาตรฐาน (STANDARD TIME) ที่ใช้กันโดยทั่วไปในอุตสาหกรรมไว้ ดังนี้

1) การคำนวณหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย ( Simple Mathematical Computation ) เป็นการคำนวณโดยอาศัยข้อมูลการผลิต หรือปริมาณงานที่เคยทำได้ในอดีต แล้วนำไปหารเวลาที่มีในการทำงานทั้งหมดก็จะได้เวลามาตรฐานของการปฏิบัติงานนั้น วิธีนี้ทำได้ง่ายและรวดเร็วเหมาะสำหรับงานที่นับจำนวนได้ แต่มีข้อเสียตรงที่ผู้ศึกษาไม่สามารถประเมินประสิทธิภาพการทำงานที่แท้จริงได้ รวมทั้งสัดส่วนของเวลาทำงานนั้นๆ ในกรณีที่พนักงานทำงานร่วมกันหลายอย่าง ตัวอย่างเช่น ปริมาณที่ใช้ในการตรวจสอบเอกสารที่ผ่านเข้ามาในหน่วยงาน เวลาของการให้บริการต่อจำนวนผู้มาใช้บริการ เป็นต้น เวลามาตรฐานที่ได้ในลักษณะนี้ จะให้แต่ตัวเลขเฉลี่ยและเหมาะกับงานที่ไม่ต้องการความละเอียดในการกำหนดเวลามาตรฐาน

2) การคาดคะเน (Professional Estimate) เป็นการคาดคะเนหรือประมาณการโดยผู้เชี่ยวชาญหนึ่งคนหรือมากกว่าหนึ่งคนขึ้นไป โดยอาจกำหนดองค์ประกอบของงานหรืองานย่อยต่างๆ และประมาณการในการทำงานนั้นๆ โดยมาตรฐานที่ได้ต้องสมเหตุสมผลพอสมควร ซึ่งผู้ที่เหมาะสมจะทำการประเมินงานควรเป็นผู้ที่เคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับงานในลักษณะนั้นมาก่อน แต่ถึงกระนั้นก็มีโอกาสที่จะคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงได้มาก ซึ่งทั้งนี้เป็นที่ยอมรับทั้งผู้ปฏิบัติ งาน และผู้กำหนด เช่น การประมาณเวลาของนักวิจัยในโครงการต่างๆ การประมาณเวลาทำงานของโครงการก่อสร้างบางประเภท เป็นต้น เวลาที่ได้ส่วนใหญ่เพื่อใช้ในการควบคุมโครงการแต่ไม่สามารถใช้ในการคำนวณประสิทธิภาพการทำงานได้

3) การสุ่มตัวอย่างงาน (Work Sampling) คือ เทคนิคของการศึกษาเพื่อหาเวลามาตรฐานโดยการสุ่มตัวอย่างงานเป็นช่วงๆและทำการบันทึกเหตุการณ์ของกิจกรรมนั้นๆ เช่น มีการทำงาน มีการรับคำสั่งเกิดขึ้นหรือไม่ จากนั้นทำการคำนวณหาอัตราส่วนของการเกิดเหตุการณ์นั้นๆ เนื่องจากการบันทึกข้อมูลแบบนี้กระทำเป็นช่วงๆไม่ต่อเนื่องกัน ดังนั้นปริมาณงานที่ได้จึงต้องมีการติดตามบันทึกไว้เพื่อนำไปคำนวณเวลามาตรฐาน เทคนิคนี้เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการกำหนดเวลามาตรฐานของงานซึ่งเกิดแบบไม่ต่อเนื่อง หรืองานที่เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมหลายอย่างที่พนักงานกลุ่มนั้นต้องรับผิดชอบอยู่อย่างใดก็ตามเทคนิคนี้ต้องอาศัยการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลานานพอสมควร ซึ่งอาจไม่เหมาะกับงานในบางลักษณะ

4) ระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Predetermined Motion Time System) ระบบนี้แบ่งออกเป็น 2 ระบบย่อย ด้วยกัน คือ

- MOST (Maynard Operation Sequence Technique)
- MTM (Method Time Measurement): MTM-1, MTM-2, MTM-3, OTHER VERSION OF MTM

ซึ่งแต่ละระบบย่อย มีลักษณะเฉพาะ ข้อดี และข้อเสีย ที่แตกต่างกัน โดยปัจจัยสำคัญที่บ่งบอกถึงความเหมาะสมของระบบย่อยแต่ละระบบกับงานที่จะนำไปใช้ คือ เวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์งานของแต่ละระบบย่อยและระยะเวลา NRT (Non-repetitive cycle time, เวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้น) ของแต่ละงาน ปัญหาที่สำคัญที่พบในปัจจุบันของการนำระบบ MTM มาประยุกต์ใช้ คือ ความยุ่งยากในการใช้งาน อันเนื่องมาจากการใช้ระบบ MTM-1 ซึ่งมีความละเอียดและความซับซ้อนค่อนข้างสูง ทำให้ใช้เวลาในการวิเคราะห์ท่าทางในการทำงานสูงมาก ดังนั้นจึงมีการหาค่าเวลาพื้นฐานโดยระบบ MTM-2 ซึ่งมีความสะดวกและรวดเร็วกว่าระบบ MTM-1 ถึง 2 เท่า คือ ใช้เวลาในการวิเคราะห์เพียงครึ่งเดียวของการใช้ระบบ MTM-1 ส่วนวิธีการหาค่าเวลาพื้นฐานระบบ MTM-3 จะใช้เวลาเพียง หนึ่งในสามของระบบ MTM-1 แต่สิ่งหนึ่งที่ต้องตระหนักถึง คือ ในแต่ละระบบจะมีความเหมาะสมกับงานที่มีลักษณะที่แตกต่างกันดังนั้นการเลือกระบบ MTM ไปใช้งานนั้นจึงจำเป็นต้องพิจารณาลักษณะของงานที่กำลังจะวิเคราะห์เข้าร่วมด้วย

5) การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study-Intensive Sampling) เป็นเทคนิคการวัดโดยอาศัยการสังเกตการณ์จากเหตุการณ์จริงอย่างต่อเนื่อง และใช้นาฬิกาจับเวลาบันทึกเวลาไว้ เทคนิคนี้บางครั้งเราเรียกว่า การศึกษาเวลาโดยตรง หรือ การศึกษาโดยใช้นาฬิกาจับเวลาเป็นวิธีการ

กำหนดเวลามาตรฐานที่ได้รับความนิยมมากที่สุด แต่มีรายละเอียดที่จำเป็นต้องศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

6) การศึกษาเวลาจากข้อมูลเวลามาตรฐานและสูตร (Standard Data and Formulas) เป็นการศึกษเวลาโดยอ้างอิงจากข้อมูลเวลาที่จัดทำเป็นมาตรฐานขององค์กรหรือโรงงานนั้นๆ ยังรวมถึงการคำนวณหาเวลาจากสูตรสำเร็จที่โรงงานใช้งานอยู่ เช่น สูตรที่โรงงานคิดขึ้นเอง, สูตรมาตรฐานในการคำนวณเวลางานกลึง เป็นต้น (นิสากร มรกตเขียว, 2553)

#### 2.1.4 วิธีการจัดตารางการผลิต

การจัดตารางการผลิตนั้นสำหรับวิทยานิพนธ์ของ ทศนีย์ แก้วไพฑูรย์ (2553) ได้สรุปเทคนิคของการจัดลำดับงานโดยใช้กฎความสำคัญที่รู้จักโดยทั่วไปว่า มี 5 ลักษณะแตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

1) การจัดงานมาก่อนผลิตก่อน (First Come First Serve: FCFS) เป็นการ จัดงานที่เข้ามาก่อน อยู่ก่อนงานที่เข้ามาทีหลัง ซึ่งในการประสิทธิภาพการผลิตในการจัดด้วยวิธี FCFS มักจะให้ผลไม่ค่อยดี แต่หากคิดในแง่ของผู้รับบริการจะถือว่าเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ข้อเสียของการจัดงานแบบนี้ที่เด่นชัด คือ งานที่ต้องใช้เวลาทำมากจะทำให้งานอื่นๆ ที่ตามมาต้องคอยนาน การจัดลำดับงานลักษณะนี้มี 2 แบบ คือ จัดโดยพิจารณาจากลำดับการสั่งซื้อของลูกค้าสั่งก่อนได้ผลิตก่อน (FCFS.o) และการจัดลำดับงานโดยพิจารณาจากงานที่เข้ามาที่หน้าเครื่องก่อนจะทำก่อน (FCFS.m)

2) การจัดงานที่ใช้เวลาน้อยที่สุดทำก่อน (Shortage Processing Time: SPT) เป็นการ จัดงานตามความสำคัญของงานโดยให้งานที่ใช้เวลาน้อยที่สุดก่อนแล้วจึงทำงานที่ใช้เวลามากกว่าเป็นลำดับถัดไป SPTเป็นวิธีที่ต้องการลดเวลาแล้วเสร็จของงานแต่ละงาน และพยายามทำให้งานออกจากระบบการผลิตไปให้เร็วที่สุด ข้อดีคือ เวลาโดยเฉลี่ยของงานในระบบต่ำที่สุด จึงทำให้สินค้าเหลือในระหว่างการผลิตน้อย และสามารถประหยัดพื้นที่การจัดเก็บ แต่ข้อเสียคือ งานที่ใช้เวลาผลิตนาน มักจะถูกดันให้ไปอยู่ในอันดับท้ายส่งผลให้เกิดการรอคอย โดยเฉพาะหากมีงานใหม่ที่ใช้เวลาน้อยกว่าเข้ามาแทรกอยู่เสมอ ซึ่ง SPT จะมีการจัดลำดับงานที่เข้ามาก่อน ทำให้งานที่ใช้เวลาผลิตนาน ๆ เกิดการรอคอยที่นานมากยิ่งขึ้นไปเรื่อย ๆ การจัดลำดับงานลักษณะนี้มี 2 แบบ คือ การจัดงานตามเวลารวมแล้วเสร็จของงานที่เวลาสั้นที่สุดทำก่อน (SPT.o) และการจัดลำดับงานที่อยู่หน้าเครื่องจักรที่เวลาการทำงานสั้นที่สุดทำก่อนจึงค่อยทำงานที่เวลามากเป็นลำดับถัดไป (SPT.m)

3) การจัดงานตามเวลาที่เหลือน้อยที่สุดก่อน (Shortest Remaining Processing Time: SRT) เป็นการ จัดงานโดยให้ทำงานใหม่ที่เข้ามาถึงแล้วมีเวลาของการทำงานที่น้อยกว่าเวลาการทำงานที่

เหลือของงานที่ทำอยู่ทำก่อน วิธีนี้มักจะให้ค่าเฉลี่ยการรอคอยที่ต่ำที่สุด เพราะการเลื่อนงานที่มีเวลาการทำงานน้อยมาไว้หน้างานที่ทำอยู่ จะทำให้ลดเวลาการคอยในการผลิตนั้นมากกว่าการเพิ่มเวลาของกระบวนการผลิตที่ยาวเสมอ การจัดลำดับงานลักษณะนี้มี 2 แบบ คือ การจัดงานตามเวลาการทำงานรวมแล้วเสร็จที่เหลือน้อยกว่าที่ทำอยู่จะจัดทำก่อน (SRT.o) และการจัดงานโดยพิจารณาเวลาทำงานในกระบวนการที่หน้าเครื่องจักรที่เหลือน้อยกว่าจะจัดให้ทำก่อน (SRT.m)

4) การจัดงานที่มีกำหนดส่งมอบงานเร็วที่สุดก่อน (Earliest Due Date: EDD) เป็นการจัดงานโดยให้ทำงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดก่อนแล้วค่อยทำงานที่มีกำหนดส่งมอบที่นานกว่าเป็นลำดับถัดไป EDD เป็นวิธีที่ต้องการให้ลดการล่าช้าจากกำหนดการส่งมอบถึงแม้ว่าวิธีนี้จะดูสมเหตุสมผลและเป็นที่ยอมรับปฏิบัติกันก็จริง แต่วิธีการนี้อาจทำให้มีจำนวนงานที่อยู่ในระบบมากกว่าวิธีการอื่นๆ (หมายถึงพนักงานจะมีงานยุ่งอยู่ตลอดเวลา) และยังทำให้เกิดสินค้าคงเหลือระหว่างผลิตสูงเพราะไม่ได้นำเอาเวลาที่ใช้ในการผลิตมาร่วมพิจารณา

5) การจัดงานที่มีเวลามากที่สุดทำก่อน (Longest Processing Time: LPT) เป็นการจัดงานโดยให้ทำงานที่ใช้เวลามากที่สุดก่อนแล้วค่อยทำงานที่ใช้เวลาน้อยกว่า วิธีนี้มักจะส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพโดยรวมของการผลิตมากกว่าวิธีอื่นๆ เพราะ LPT มักทำให้เวลาที่ใช้ผลิตในงานทั้งหมดนานและยังทำให้ประสิทธิภาพการใช้งานทรัพยากรด้านการผลิต (เครื่องจักรและคน) ต่ำ แต่ข้อดีคือสามารถสร้างขวัญและกำลังใจให้แก่พนักงานได้เนื่องจากเมื่องานยากๆ เสร็จก่อนแล้วก็จะเหลือแต่งานง่ายๆ ที่ใช้เวลาไม่นาน การจัดลำดับงานลักษณะนี้มี 2 แบบ คือ การจัดลำดับงานที่เวลารวมแล้วเสร็จของงานที่เวลาการทำงานที่มากที่สุดก่อน (LPT.o) และการจัดลำดับงานที่หน้าเครื่องจักรที่เวลาการทำงานมากที่สุดก่อน (LPT.m)

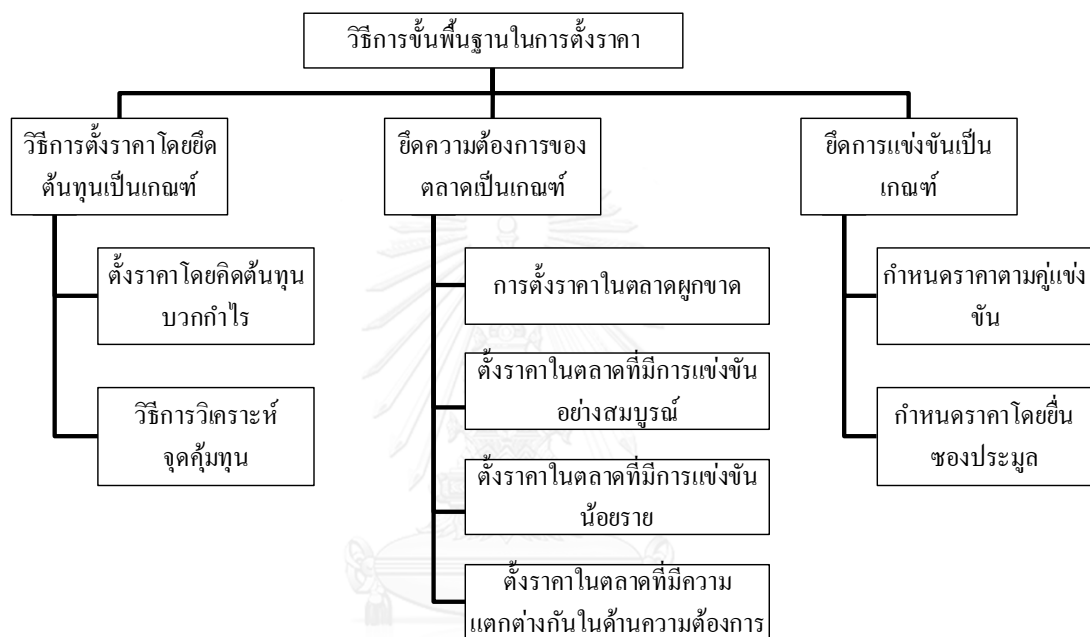
#### 2.1.5 วิธีการขั้นพื้นฐานในการตั้งราคาขาย

ราคา (Price) ถือว่าเป็นหนึ่งในส่วนประสมการตลาดสำหรับสินค้าทั่วไป (4 Ps) ซึ่งได้แก่ผลิตภัณฑ์ และการบริการ (Product) ราคา (Price) สถานที่ให้บริการและช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) และการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ซึ่งเป็นปัจจัยทางการตลาดที่ควบคุมได้ ที่กิจการจะต้องใช้ร่วมกันเพื่อสนองความต้องการของตลาดเป้าหมาย (รัตนวราหะ & สรสิชา หุ่นแก้ว, 2554)

ราคา หมายถึง คุณค่าของผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในรูปของตัวเงิน ราคาเป็นต้นทุนของลูกค้า ผู้บริโภคจะเปรียบเทียบระหว่างคุณค่ากับราคาผลิตภัณฑ์นั้น ถ้าคุณค่าสูงกว่าราคาลูกค้าจะตัดสินใจซื้อ ซึ่งการกำหนดกลยุทธ์ด้านราคาจะต้องคำนึงถึง

- การยอมรับของลูกค้าในคุณค่าของผลิตภัณฑ์ว่าสูงกว่าราคาผลิตภัณฑ์นั้น ๆ
- ต้นทุนสินค้าและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง
- ภาวะการแข่งขัน
- ปัจจัยอื่นๆ เช่น ภาวะเศรษฐกิจ

สำหรับการตั้งราคา ในที่นี้จะเป็นการตั้งราคาให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ และกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งมีวิธีการขั้นพื้นฐานในการตั้งราคาที่นิยมกันอยู่ทั่วไป 3 วิธี ดังนี้



รูปที่ 2.2 วิธีการขั้นพื้นฐานในการตั้งราคา

1) วิธีการตั้งราคาโดยยึดต้นทุนเป็นเกณฑ์มีวิธีปฏิบัติ 2 แบบ คือ

1.1) ตั้งราคาโดยคิดต้นทุนบวกกำไร

$$\text{ราคาขายต่อหน่วย} = \text{ต้นทุนทั้งหมด} + \text{กำไรที่ต้องการ}$$

วิธีนี้จะใช้ได้ต้องแน่ใจว่าจำนวนการผลิตต้องเท่ากับจำนวนการจำหน่าย ผู้ขายจึงจะมีกำไรตามที่ ต้องการ สำหรับพ่อค้าคนกลางอาจจะบวกกำไรกับต้นทุนได้หลายลักษณะ เช่น

- ราคาขายต่อหน่วย = ต้นทุนต่อหน่วย + 10% ของราคาขาย (กำไร)
- ราคาขายต่อหน่วย = ต้นทุนต่อหน่วย + 10% ของราคาทุน (กำไร)



1.2) วิธีการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน จุดคุ้มทุนจะเป็นสิ่งที่แสดงว่า ปริมาณ ณ จุดของการผลิตหรือการจำหน่าย รายได้รวมจะเท่ากับต้นทุนรวมพอดี

สูตร รายได้รวม = ต้นทุนรวม

ราคา x ปริมาณขาย = (ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย x ปริมาณการผลิต) + ต้นทุนคงที่

ปริมาณ = ต้นทุนคงที่รวม / (ราคา - ต้นทุนต่อหน่วย)

2) วิธีการตั้งราคาโดยยึดความต้องการของตลาดเป็นเกณฑ์วิธีนี้ สามารถจำแนกได้เป็นลักษณะย่อยๆ ดังนี้

2.1) การตั้งราคาในตลาดผูกขาด

2.2) การตั้งราคาในตลาดที่มีการแข่งขันอย่างสมบูรณ์

2.3) การตั้งราคาในตลาดที่มีการแข่งขันน้อยราย

ระดับราคาที่เหมาะสมของสินค้าในตลาดทั้ง 3 ประเภทนั้น อาศัยแนวความคิดเดียวกัน คือ ผู้ผลิตต้องพยายามผลิตและขายในปริมาณที่ทำให้เกิดกำไรสูงสุด โดยสรุปได้ว่าระดับราคาที่เหมาะสมอยู่ที่ปริมาณการผลิตที่ทำให้ต้นทุนเพิ่มเท่ากับรายได้ส่วนเพิ่ม แต่ราคาจะต่างกันตามลักษณะเส้นอุปสงค์ของตลาดแต่ละประเภท

2.4) วิธีการตั้งราคาในตลาดที่มีความแตกต่างกันในด้านความต้องการ ซึ่งระดับราคาจะแตกต่างกันตามกรณี เช่น

- ลูกคามีมากกว่า 1 กลุ่ม และแต่ละกลุ่มมีความต้องการสินค้าแตกต่างกัน กลุ่มใดมีความต้องการและความจำเป็นมาก ราคาจะสูงกว่ากลุ่มอื่น

- ลูกค้านั้นอยู่ห่างไกลกัน ทำให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ สำหรับแต่ละกลุ่มเป้าหมายแตกต่างกันไปด้วย

- ช่วงเวลาที่ขายสินค้าแตกต่างกัน ระดับราคาสินค้าที่จำหน่ายในแต่ละช่วงเวลาจะไม่เท่ากัน เช่น รถรับส่งสองแถว เป็นต้น

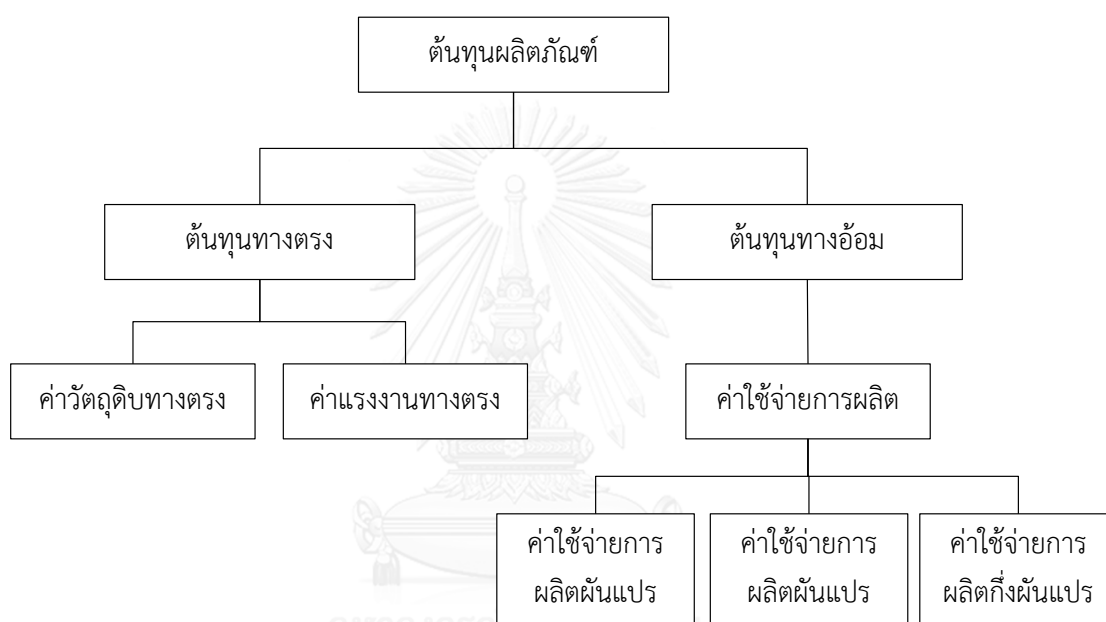
3) วิธีการตั้งราคาโดยยึดการแข่งขันเป็นเกณฑ์ การตั้งราคาโดยมุ่งพิจารณาที่การแข่งขัน เป็นวิธีการที่นักการตลาดเห็นความสำคัญของคู่แข่งมากกว่า ความสำคัญของความต้องการของตลาดและต้นทุน ลักษณะราคาเช่นนี้อาจเกิดขึ้นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งเพื่อเอาชนะคู่แข่ง ระดับราคาไม่

จำเป็นต้องเท่าเทียมกับคู่แข่งอื่น อาจสูงกว่าหรือต่ำกว่าก็ได้ ตัวอย่างที่เห็นชัดเจนถึงการตั้งราคาในลักษณะนี้ ได้แก่

- 3.1) การกำหนดราคาตามคู่แข่งอื่น
- 3.2) การกำหนดราคาโดยยื่นซองประมูล

#### 2.1.6 องค์ประกอบต้นทุนและระบบต้นทุนตามลักษณะการผลิต

- 1) องค์ประกอบของต้นทุนการผลิตประกอบด้วย (พันธันิตา เรืองฤทธิ์, 2554)



รูปที่ 2.3 องค์ประกอบของต้นทุนการผลิต

วัตถุดิบทางตรง (Direct Material) หมายถึงวัตถุดิบที่เป็นส่วนสำคัญของผลิตภัณฑ์ที่คิดเข้าหน่วยผลิตภัณฑ์ได้โดยตรง เช่น ในการผลิตสิ่งพิมพ์ วัตถุดิบที่เป็นส่วนสำคัญ คือกระดาษ ส่วนวัตถุดิบประกอบอื่นๆ เช่นลวดเย็บกระดาษ กาว ถือว่าเป็นวัสดุสิ้นเปลือง

แรงงานทางตรง (Direct Labor) หมายถึงค่าแรงงานที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงสภาพวัตถุดิบทางตรงให้เป็นสินค้าสำเร็จรูปได้แก่ ค่าจ้างที่จ่ายให้พนักงานคุมเครื่อง ส่วนค่าแรงงานหัวหน้างาน ถือว่าเป็นแรงงานทางอ้อม

ค่าเสียหายในการผลิต (Overhead Cost) หมายถึง ต้นทุนการผลิตทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการผลิตสินค้าที่ไม่ใช่ต้นทุนวัตถุดิบทางตรงและแรงงานทางตรง ที่ไม่สามารถคำนวณต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ได้

โดยตรง ได้แก่ วัตถุดิบทางอ้อมค่าแรงงานทางอ้อม ค่าเสื่อมราคาโรงงาน เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งแยกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

- ค่าใช้จ่ายโรงงานแปรผัน (Variable Overhead) หมายถึง ต้นทุนซึ่งมีจำนวนรวมเปลี่ยนแปลงเป็นอัตราส่วนโดยตรงกับปริมาณการผลิต ได้แก่ ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า เป็นต้น

- ค่าใช้จ่ายโรงงานคงที่ (Fixed Overhead) หมายถึง ต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามพฤติกรรมหรือการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ช่วงเวลาที่เหมาะสม ได้แก่ ค่าเช่า ค่าประกันภัย ค่าเสื่อมราคาอาคาร เป็นต้น

- ค่าใช้จ่ายโรงงานกึ่งแปรผัน (Semi variable Overhead) หมายถึง ต้นทุนที่มีพฤติกรรมประกอบด้วยทั้งต้นทุนคงที่ และต้นทุนแปรผันกล่าวคือการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนไม่เป็นสัดส่วนโดยตรงกับการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมค่าใช้จ่ายโรงงาน

## 2) การจำแนกระบบต้นทุนตามลักษณะการผลิต

วิธีการจำแนกระบบต้นทุนตามลักษณะการผลิตนี้จะพิจารณาถึงลักษณะของการผลิตเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 4 ลักษณะ (พันธันิดา เรืองฤทธิ์, 2554) คือ

- ระบบต้นทุนงานสั่งทำ (Job Order Cost System) ระบบต้นทุนงานสั่งทำเป็นระบบที่ใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมที่มีลักษณะเป็นงานสั่งทำเป็นชิ้น มีกระบวนการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง มีลักษณะการผลิตตามความต้องการของลูกค้า และการคำนวณต้นทุนจะคำนวณทันทีที่งานเสร็จ การรวบรวมต้นทุนจะแยกตามชนิดของสินค้าที่ผลิต โดยสะสมต้นทุนตั้งแต่เริ่มผลิต จนเสร็จเป็นสินค้าสำเร็จรูป ตัวอย่างของระบบต้นทุนงานสั่งทำ ได้แก่ งานพิมพ์ โรงงานผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ ฯลฯ และงานรับจ้างทำต่าง ๆ ที่เป็นชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการผลิตหลายขั้นตอน เช่น ชิ้นส่วนรถยนต์ เป็นต้น การคิดต้นทุนงานสั่งทำจึงมีการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตมีความยุ่งยากซับซ้อนกว่าการคิดต้นทุนการผลิตในระบบต้นทุนกระบวนการ ด้วยเหตุของความซับซ้อนของกระบวนการผลิตนี้เอง จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดการควบคุมต้นทุนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องช่วยสนับสนุนข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตของแต่ละกระบวนการเพื่อนำมาคิดเป็นต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้องและใกล้เคียงกับจริงมากที่สุด

- ระบบต้นทุนกระบวนการ (Process Cost System) หรือต้นทุนช่วงการผลิต จะแตกต่างกับระบบต้นทุนงานสั่งทำ เป็นระบบที่ใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมที่มีกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง หรือมีการผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ มักจะเป็นการผลิตของสินค้าชนิดเดียว และมีจำนวนการผลิตค่อนข้าง

สูง ใช้กับโรงงานที่ผลิตผลิตภัณฑ์เดียว หรือแยกเป็นแผนก ๆ โดยแต่ละแผนกจะผลิตผลิตภัณฑ์เพียงชนิดเดียว กระบวนการผลิตแบบเดียว และกิจการไม่สามารถแยกได้ว่าเป็นต้นทุนการผลิตของงานชิ้นใดชิ้นหนึ่งโดยเฉพาะสินค้าที่ผลิตได้จะนำไปเก็บไว้เพื่อส่งขายต่อไป ตัวอย่างโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้เป็นโรงงานที่มีกระบวนการผลิตต่อเนื่อง เช่น โรงงานเคมีภัณฑ์ โรงงานทำแก้ว โรงงานยา โรงงานผลิตภัณฑ์ยาง โรงงานกระดาษ โรงงานทำแป้ง โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ ฯลฯ

ในความเป็นจริงโรงงานแห่งเดียว อาจใช้ระบบต้นทุนหลายประเภท ซึ่งการเลือกใช้ระบบต้นทุนจึงขึ้นกับลักษณะผลิตภัณฑ์ วิธีการผลิต ผลที่ต้องการ และค่าใช้จ่ายในการได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์นั้นๆ โรงงานอาจจะเปลี่ยนแปลงจากระบบต้นทุนงานสั่งทำเป็นระบบต้นทุนกระบวนการ โดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนโครงสร้างของแผนกผลิต หรือแผนกบริการ ซึ่งวิธีการดังกล่าวนี้เรียกว่าระบบต้นทุนแบบผสม (Dual system)

- ระบบต้นทุนปฏิบัติการ (Operation cost system) วิธีต้นทุนปฏิบัติการหรือต้นทุนผสม (Hybrid costing) เป็นการพัฒนามาจากการนำรูปแบบของระบบต้นทุนงานสั่งทำและระบบต้นทุนงานช่วงมาผสมกัน ซึ่งต้นทุนปฏิบัติการจะไปใช้ในการคำนวณต้นทุนต่อหน่วย สำหรับสถานการณ์ที่ผลิตภัณฑ์มีลักษณะบางส่วนที่เหมือนกัน และก็มีลักษณะเฉพาะตัวผลิตภัณฑ์รวมอยู่ด้วย

- ระบบต้นทุนจำแนกตามกิจกรรม (Activity-based cost system) เป็นระบบการคำนวณต้นทุนอีกแบบหนึ่งเพื่อให้การคำนวณต้นทุนถูกต้องมากขึ้นเหมาะกับบริษัทที่การผลิตมีความซับซ้อน มีผลิตภัณฑ์หลายประเภท มีค่าใช้จ่ายการผลิตเป็นต้นทุนที่สูงมาก มียอดขายสูงขึ้นแต่กำไรลดลง หรือกำไรไม่เป็นไปตามที่คาดไว้ โดยจัดสรรค่าใช้จ่ายการผลิต (OH) ซึ่งเป็นต้นทุนทางอ้อมให้กับแต่ละผลิตภัณฑ์ให้ถูกต้องมากขึ้น โดยจะคิดต้นทุนตามศูนย์กิจกรรม (activity cost pools) และคำนวณเป็นต้นทุนตามจำนวนกิจกรรมนั้น ประโยชน์ใช้สำหรับการรายงานผลการดำเนินการภายในกิจการ เพื่อให้ผู้บริหารนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผน ควบคุม และตัดสินใจ ต้นทุนตามกิจกรรมเป็นการค้นหากิจกรรมที่จะก่อให้เกิดต้นทุน เรียกกิจกรรมดังกล่าวว่า ตัวขับเคลื่อนต้นทุน (Cost driver) ตัวอย่างของตัวขับเคลื่อนต้นทุนเช่น การติดตั้ง เครื่องจักร การตรวจสอบคุณภาพ การเตรียมการผลิต และกิจกรรมที่เกี่ยวกับการเก็บรักษาวัสดุดิบ เป็นต้น

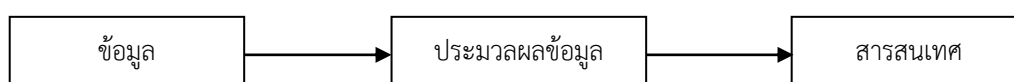
#### 2.1.7 ระบบสารสนเทศ (Information System)

##### 1) ความหมายของข้อมูล สารสนเทศ และระบบสารสนเทศ

คำนิยามที่ถูกใช้ในระบบสารสนเทศ ได้แก่ ข้อมูล สารสนเทศ และระบบ (ปัญญา ฤกษ์มังกร, 2551; พันธนิดา เรืองฤทธิ์, 2554) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า

ข้อมูล (Data) หมายถึง ข้อเท็จจริงของสิ่งที่สนใจ สิ่งที่น่าสนใจเป็นสิ่งใดก็ได้ เช่น สิ่งมีชีวิต, สิ่งไม่มีชีวิตหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เป็นต้น ซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งตัวเลข ตัวหนังสือหรือข้อความในรูปแบบต่างๆ

สารสนเทศ (Information) หมายถึง ผลลัพธ์ที่ได้จากการนำข้อมูลเข้าสู่การประมวลผลด้วยวิธีการใดๆ ให้เกิดเป็นสิ่งที่มีความหมาย ผู้ใช้ต้องการสิ่งนั้นไปใช้ประโยชน์ ดังแสดงในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ขบวนการแปลงข้อมูลเป็นสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศ (Information System) หมายถึง การประสานกันระหว่างคน เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่างๆ หรืออาจเรียกว่า Computer Information System (CIS) เพื่อจัดทำสารสนเทศที่สามารถสนับสนุนการทำงานของหน่วยงาน หรือองค์กรได้

## 2) คุณสมบัติที่ดีของสารสนเทศ

ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติที่ดีของสารสนเทศ

No.	หัวข้อ	รายละเอียด
1	ความถูกต้อง	สารสนเทศต้องตรงกับความจริงในปัจจุบัน ซึ่งหากมีสารสนเทศที่ไม่ถูกต้อง เราสามารถหาระดับความถูกต้องของสารสนเทศจากการเทียบหน่วยที่ไม่ถูกต้องต่อหน่วยทั้งหมด หากเป็น 0.95 คิวรที่จะทำการพิจารณาว่า ถูกต้องเพียงพอแล้วหรือไม่ ขึ้นอยู่ผลกระทบของความไม่ถูกต้องที่มีต่อการนำสารสนเทศนี้ไปใช้ประโยชน์
2	ความทันต่อการใช้งาน	สารสนเทศที่ดีต้องได้รับให้ทันต่อการนำไปใช้ประโยชน์ด้วย
3	ความสมบูรณ์ของสารสนเทศ	แม้ว่าข้อมูลที่มีอยู่อย่างกระจัดกระจายในองค์กร แต่เพื่อการผลิตสารสนเทศนั้น ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาประมวลผลควรที่จะได้มาในปริมาณที่เพียงพอ
4	ความกะทัดรัดของสารสนเทศ	สารสนเทศควรได้ใจความที่สมบูรณ์ในตัวเอง สามารถแสดงสาระที่สำคัญ ๆ ตามที่ผู้ใช้งานต้องการได้ครบถ้วน ไม่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป
5	การตรงกับความต้องการ	สารสนเทศที่ต้องการจะรู้ สามารถสื่อความหมายให้เกิดการกระทำ ความรู้ และความเข้าใจต่อผู้ใช้งาน
6	ความสอดคล้อง	ข้อมูลที่จัดเก็บในหลายส่วนจะต้องไม่ขัดแย้งซึ่งกันและกัน

## 3) เป้าหมายหรือประโยชน์ของระบบสารสนเทศ

การใช้ระบบสารสนเทศอย่างถูกต้องสามารถประโยชน์ในหลายๆด้าน ซึ่งองค์กรที่เล็งเห็นถึงคุณประโยชน์ของระบบสารสนเทศ จึงมักมีการตั้งเป้าหมายของการนำระบบสารสนเทศมาใช้ที่สำคัญ (ปัญญา ฤกษ์มังกร, 2551) ดังนี้

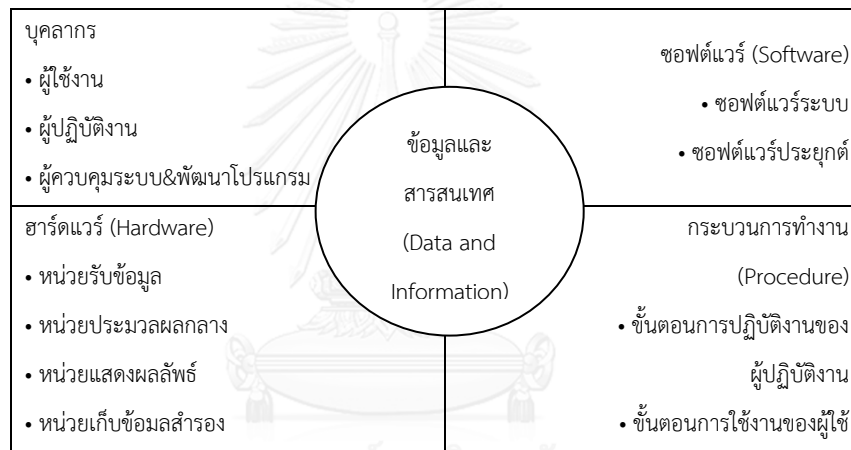
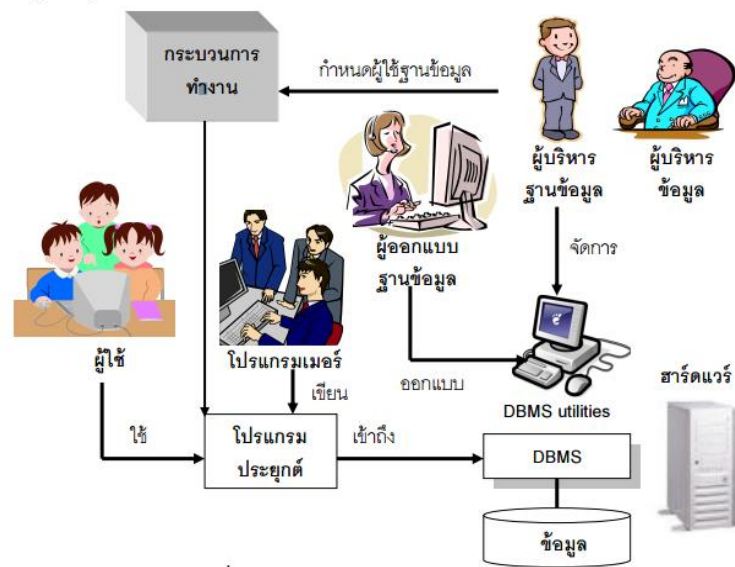
ตารางที่ 2.2 เป้าหมายของการใช้ระบบสารสนเทศ

No.	หัวข้อ	รายละเอียด
1	เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน (Operational Efficiency)	การทำสิ่งที่มีอยู่ให้ดีขึ้น (Do things better) : เป็นการช่วยให้งานที่ทำอยู่นั้นสามารถทำได้เร็วขึ้น มีความถูกต้องมากขึ้น
2	เพิ่มประสิทธิภาพของหน้าที่งาน (Functional Effectiveness)	การทำในสิ่งที่ดีกว่า (Do better things): เป็นการช่วยให้ผู้บริหารมีมุมมองที่มากขึ้นและกว้างขึ้น ได้รับทราบถึงข้อมูลที่หลากหลาย ช่วยในการตัดสินใจรวมทั้งสามารถบริหารควบคุมหน่วยงานได้ดีขึ้น
3	เพิ่มคุณประโยชน์ในการแข่งขัน (Competitive Advantage)	การทำในสิ่งที่ดีและสิ่งใหม่ (Do better and new things): เป็นการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันเมื่อเทียบกับคู่แข่ง เช่น เห็นช่องทางการตอบสนองความต้องการของลูกค้า การผลิตสินค้าใหม่ ๆ เข้าสู่ตลาด การสร้างโอกาสทางธุรกิจ เป็นต้น ประโยชน์ในข้อนี้ ถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับองค์กรต่าง ๆ ในปัจจุบัน

## 4) องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ส่วน (ปัญญาดา ฤกษ์มังกร, 2551) คือ

- 1) บุคลากร (Personnel)
- 2) ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
- 3) ซอฟต์แวร์ (Software)
- 4) กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedure) และ
- 5) ข้อมูลและสารสนเทศ (Data and Information) โดยสามารถแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 2.5 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ

## 5) โครงสร้างของระบบสารสนเทศ

โครงสร้างของระบบสารสนเทศนั้นสามารถถูกแบ่งประเภทได้หลายมุมมอง เช่น โครงสร้างระบบสารสนเทศแบ่งตามระดับการบริหาร และโครงสร้างระบบสารสนเทศแบ่งตามแหล่งที่มาของข้อมูล เป็นต้น (ปัญญาดา ฤกษ์มังกร, 2551) สำหรับโครงสร้างระบบสารสนเทศแบ่งตามระดับการบริหาร โดยปกติการบริหารจัดการในหน่วยงานต่าง ๆ มักจะแบ่งเป็น 3 ระดับ

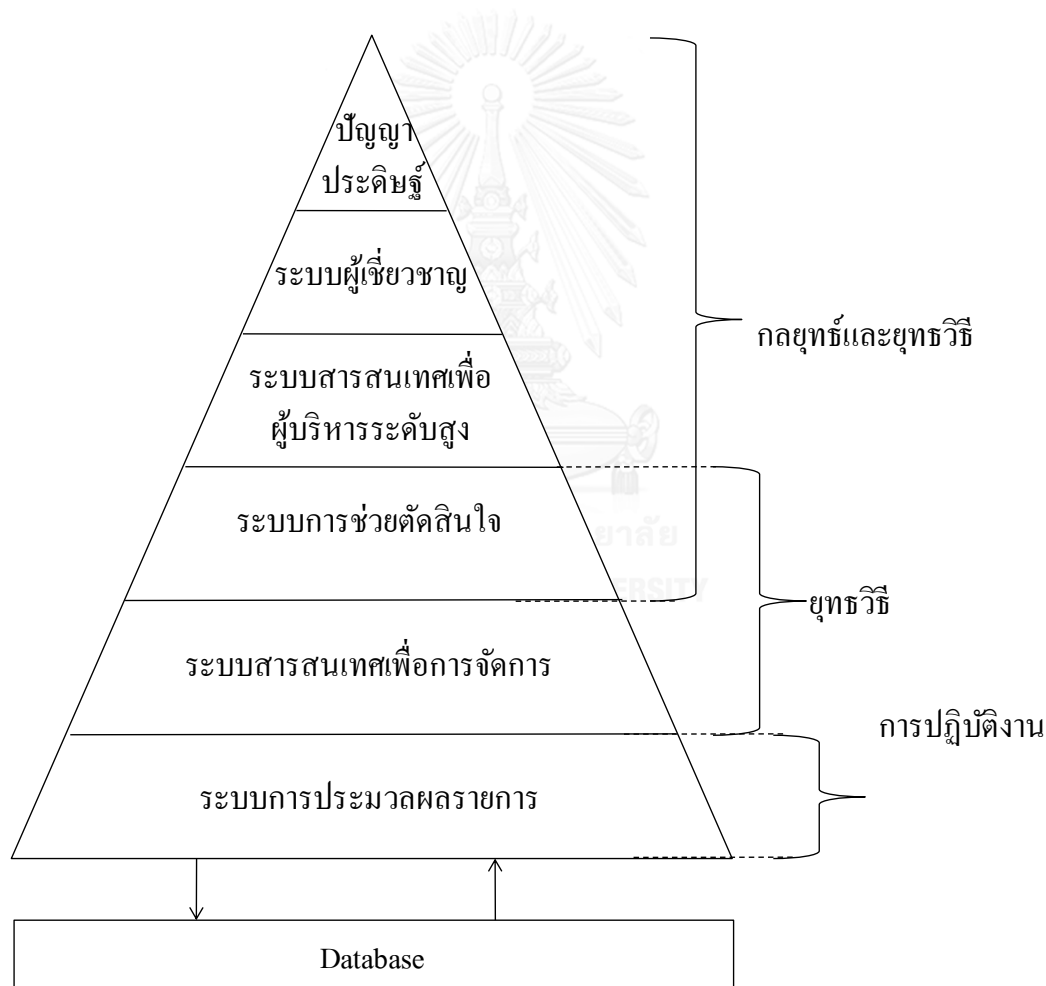
ตารางที่ 2.3 โครงสร้างการบริหารการจัดการ 3 ระดับ

No.	หัวข้อ	ระดับ	รายละเอียด
1	การบริหารระดับสูง	ระดับกลยุทธ์ (Strategic Level)	เป็นระดับที่การจัดการเน้นไปด้านการวางแผนระยะยาว การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายไกลออกไปข้างหน้าขนาด 3-5 ปี หรือมากกว่านั้น



No.	หัวข้อ	ระดับ	รายละเอียด
2	การบริหาร ระดับกลาง	ระดับกลยุทธ์ (Tactical Level)	เป็นระดับที่เน้นการจัดการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และเป้าหมายระยะยาว โดยจัดทำแผนดำเนินการในช่วง สั้น ๆ ประมาณ 1 ปี
3	การบริหาร ระดับล่าง	ระดับปฏิบัติการ (Operational Level)	เป็นระดับที่เน้นการดำเนินงาน หรือ ปฏิบัติงานให้ เป็นไปตามแผนงานระยะสั้นที่ได้กำหนดไว้

เมื่อโครงสร้างการบริหารการจัดการทั้ง 3 ระดับมาสัมพันธ์กับระบบสารสนเทศ จะทำให้เกิด  
ระดับของระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการบริหารการจัดการตามระดับของผู้บริหารได้ ดังรูป



รูปที่ 2.6 พีระมิตแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการบริหารและระบบสารสนเทศ

โครงสร้างระบบสารสนเทศซึ่งแบ่งตามระดับการบริหาร จะมีลักษณะเป็นรูปพีระมิต โดยฐาน  
ที่กว้างและสอบขึ้นไปบรรจบกันเป็นมุมแหลมตอนบน นั้นหมายถึง ขอบเขตกว้างขวางของข้อมูลที่มี

มากในระดับล่าง และลดหลั่นน้อยลงไปเมื่อถึงยอดพีระมิดนี้ (ชุมชนประเสริฐ & อาจารย์เล็กฤทัย ชั้นทองชัย, 2556; ดลพร รักถิ่น, 2552; ปัญญา ฤกษ์มังกร, 2551) แบ่งออกเป็น

ระดับการประมวลผลรายการ (Transaction Processing Systems: TPS) หมายถึง การใช้ระบบเพื่อประมวลผลข้อมูลจำนวนมากสำหรับงานที่เกิดขึ้นเป็นประจำในธุรกิจ เพื่อใช้ในการวางแผนการควบคุม และการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับงานประจำวันตามระดับการบริหารที่เรียกว่า Operational Control

ระดับสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System: MIS) หมายถึง การใช้ระบบจัดทำสารสนเทศสำหรับผู้บริหารจัดการระดับกลาง เสนอรายงานเป็นงวดๆ เพื่อใช้ในการงานจัดการและวางแผนระยะสั้น ซึ่งเรียกว่า Management Control

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) คือ การใช้ระบบเพื่อนำเสนอข้อมูลจำเพาะที่ต้องใช้เพื่อการตัดสินใจ ซึ่งสามารถใช้ในการบริหารทั้งระดับสูงและกลางได้

ระบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหารระดับสูง (Executive Information System: EIS), ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System: ES), และปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เป็นการใช้ระบบจัดทำสารสนเทศสำหรับผู้บริหารจัดการระดับสูง สำหรับใช้ในวางแผนระยะยาวที่เรียกว่า Strategic Planning และยังใช้ในการเก็บความชำนาญในการตัดสินใจปัญหาเพื่อหาผลลัพธ์ในการแก้ปัญหา

#### 2.1.8 วิธีการและรูปแบบการพัฒนาระบบ

วงจรการพัฒนาระบบวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ เป็นขั้นตอนในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนในการพัฒนา 3 ขั้นตอนหลัก คือ การศึกษาเบื้องต้น การศึกษาความเป็นไปได้ การพัฒนาและปรับใช้ระบบสารสนเทศ (ปัญญา ฤกษ์มังกร, 2551)

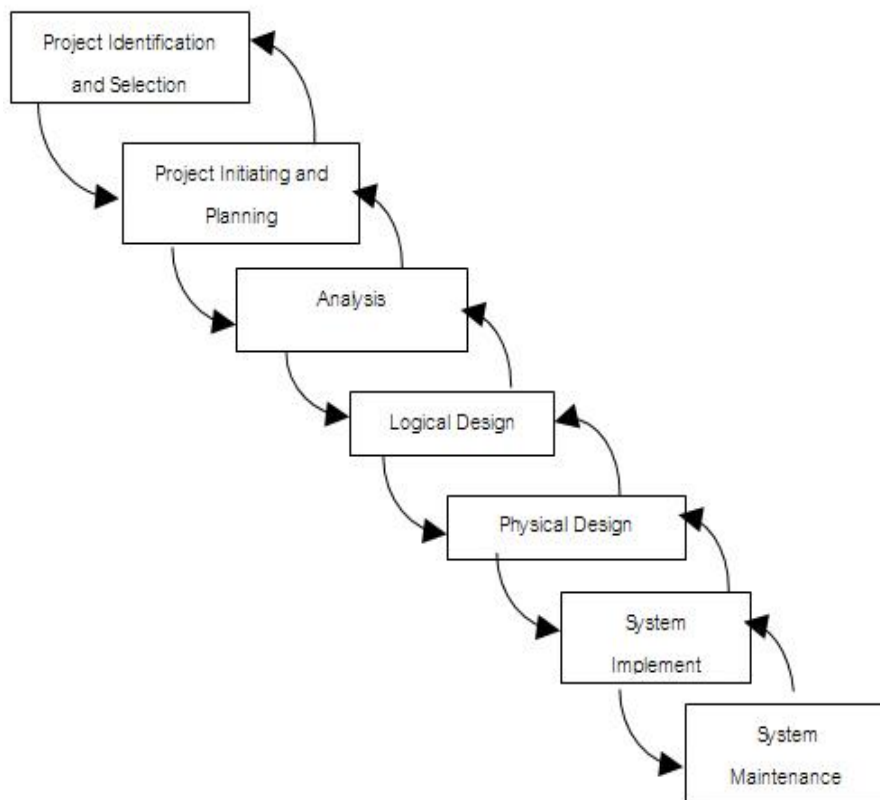
วิธีการพัฒนาระบบสารสนเทศที่ใช้อยู่โดยทั่วไปในองค์กรต่าง ๆ มีดังนี้ (เขตอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ประเทศไทย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2555; ปัญญา ฤกษ์มังกร, 2551)

- การพัฒนาระบบงานตามวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC)
- การพัฒนาระบบงานโดยการสร้างระบบต้นแบบ (Prototyping)
- การพัฒนาระบบงานโดยการนำชุดซอฟต์แวร์สำเร็จรูปมาใช้ (Application Software)

Package)

- การพัฒนาระบบงานโดยผู้ใช้งานปลายทาง (End-User Development)
- การพัฒนาระบบงานโดยการจ้างหน่วยงานภายนอก (Outsourcing)

SDLC คือวิธีที่มาจากกระบวนการทางความคิด (Logical Process) ในการพัฒนาระบบสารสนเทศที่มีขั้นตอนที่แน่นอน เพื่อแก้ปัญหาทางธุรกิจและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ ซึ่งอาจเป็นการพัฒนาที่เริ่มด้วยการพัฒนาระบบใหม่ หรือนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยนให้ดียิ่งขึ้น วิธีนี้เป็นวิธีเก่าแก่ที่สุด SDLC จะมี Methodology อีกหลากหลายรูปแบบ ซึ่งหนึ่งในรูปแบบของ SDLC คือ รูปแบบ Adapted Waterfall ที่ถูกคิดค้นบนพื้นฐานของ Structured System Analysis and Design (SSADM) มีการแบ่งขั้นตอนออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้



รูปที่ 2.7 ขั้นตอนการพัฒนาระบบด้วยวิธีการ SDLC แบบ Adapted Waterfall

1) การค้นหาและเลือกสรรโครงการ (Project Identification and Selection) เป็นขั้นตอนในการหาโครงการพัฒนาระบบที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน

2) การเริ่มต้นและวางแผนโครงการ (Project Initiating and Planning System Development) เป็นขั้นตอนที่ต้องจัดทำโครงการด้วยการจัดตั้งทีมงาน และเสนอแนวทางเลือก

วางแผนโครงการ ศึกษาความเป็นไปได้ รวมถึงประมาณการต้นทุนและกำไรที่จะได้รับ เพื่อนำเสนอต่อผู้จัดการพิจารณาอนุมัติดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

3) การวิเคราะห์ (System Analysis) เป็นขั้นตอนที่ศึกษาขั้นตอนการทำงานของระบบเดิม ซึ่งการที่จะสามารถดำเนินการในขั้นตอนนี้ ได้จะต้องผ่านการอนุมัติในขั้นตอนที่ 2 และทำการรวบรวมความต้องการในระบบใหม่จากผู้ใช้ระบบ โดยทำการจำลองแบบความต้องการที่รวบรวมได้ เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการเหล่านั้น ด้วยการใช้เครื่องมือชนิดต่าง ๆ ได้แก่ แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Modeling) โดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) และแบบจำลองข้อมูล (Data Modeling) โดยใช้แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram: E-R Diagram)

4) การออกแบบเชิงตรรกะ (Logical Design) เป็นขั้นตอนการออกแบบลักษณะการทำงานของระบบตามทางเลือกที่ได้เลือกไว้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ ขั้นตอนนี้จะยังไม่มีกระบวนการระบุถึงคุณลักษณะของอุปกรณ์ใดๆที่จะนำมาใช้ แต่จะออกแบบเพื่อกำหนดลักษณะของรูปแบบรายงาน (Form/Report Design) ที่เกิดจากการทำงานของระบบ, กำหนดส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ในการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ (User Interfaces Design) รวมถึงออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Logical ด้วย

5) การออกแบบเชิงกายภาพ (Physical Design) เป็นขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Physical ระบุถึงคุณลักษณะของ อุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ เทคโนโลยีโปรแกรมภาษาที่จะนำมาทำการเขียนโปรแกรม ฐานข้อมูลของการออกแบบเครือข่ายที่เหมาะสมกับระบบ สิ่งที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบทางกายภาพจะถูกส่งมอบให้กับโปรแกรมเมอร์ เพื่อใช้เขียนโปรแกรมตามลักษณะการทำงานของระบบที่ได้ออกแบบและกำหนดไว้

6) การพัฒนาและติดตั้งระบบ (System Implementation) เป็นขั้นตอนในการนำข้อมูลเฉพาะ ของการออกแบบมาทำการเขียนโปรแกรม (Coding) หลังจากเขียนโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการทดสอบโปรแกรม (Testing) และสุดท้ายคือการติดตั้งระบบ (Installation) โดยทำการติดตั้งตัวโปรแกรมและอุปกรณ์ พร้อมทั้งจัดทำคู่มือ (Documentation) และจัดเตรียมหลักสูตรฝึกอบรมผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง (Training) รวมถึงการบริการให้ความช่วยเหลือหลังการติดตั้งระบบ (Support)

7) การซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของวงจรพัฒนาระบบ (SDLC) หลังจากระบบใหม่ได้เริ่มดำเนินการ ผู้ใช้ระบบจะพบกับปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากความไม่คุ้นเคยกับระบบใหม่ และค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหานั้นเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้เองได้ ซึ่งสามารถจัดการได้โดยการเก็บรวบรวมคำร้องขอให้ปรับปรุงระบบ, วิเคราะห์ข้อมูลร้องขอให้ปรับปรุงระบบ, ออกแบบการทำงานที่ต้องการปรับปรุง, และปรับปรุง

### 2.1.9 การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ

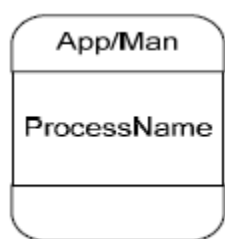
ส่วนหลักของการวิเคราะห์และออกแบบระบบจะหมายถึง 3 ส่วน (ดลพร รักถิ่น, 2552) คือ System Analysis, Logical Design และ Physical Design โดยมีขั้นตอนในการวิเคราะห์และออกแบบระบบอยู่ 7 ส่วนดังนี้ 1. การกำหนดความต้องการของระบบ (System Requirements Determination) 2. แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Modeling) 3. คำอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบ (Logic of Process/Logic Modeling) 4. แบบจำลองข้อมูล (Data Modeling) 5. การออกแบบแบบฟอร์ม และรายงาน (Form/Report Design) 6. การออกแบบหน้าจอการทำงาน (User Interface Design) 7. การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล (Database Design) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1) การกำหนดความต้องการของระบบ คือ การวิเคราะห์การทำงานของระบบเดิมเพื่อหาปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วนำไปสู่แนวทางแก้ไข ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูลต่างๆจากผู้ใช้ระบบเพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงและถูกต้อง สำหรับกระบวนการเก็บรวบรวมข้อเท็จจริง (Fact-Finding) สามารถใช้วิธีการต่าง ๆ ได้แก่ ตัวอย่างเอกสาร แบบฟอร์ม และฐานข้อมูลที่ใช้งานในปัจจุบัน การค้นคว้าข้อมูลของหน่วยงานหรือองค์กรอื่นที่ประสบปัญหาการดำเนินงานเช่นเดียวกันเพื่อให้ทราบถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาได้แล้วนำมาวิเคราะห์หรือเปรียบเทียบกับปัญหาหรือความต้องการขององค์กรตัวเองว่าสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้หรือไม่ การสังเกตการณ์ การจัดทำแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ เป็นต้น

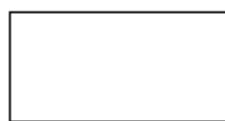
2) แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Modeling) เมื่อเก็บรวบรวมข้อเท็จจริงที่จำเป็นต่อความต้องการของระบบแล้ว สิ่งที่ได้คือข้อเท็จจริงและสารสนเทศของระบบเดิม และความต้องการของระบบใหม่ (เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดจากระบบเดิม) ซึ่งข้อมูลต่างๆของระบบใหม่มักมีเป็นจำนวนมาก เช่น ข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบ, ข้อมูลขาออกและรายงานที่ได้จากการประมวลผลในแต่ละขั้นตอน บุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบ แหล่งจัดเก็บข้อมูล เป็นต้น ดังนั้นการวิเคราะห์ระบบอาจจะทำได้

ยาก จึงต้องใช้การจำลองข้อเท็จจริงให้อยู่ในรูปแบบที่ผู้ใช้และผู้ออกแบบระบบเข้าใจง่าย โดยการใช้แผนภาพชนิดต่างๆ ซึ่งในที่นี้จะใช้เครื่องมือที่เรียกว่า แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) แผนภาพนี้จะแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการทำงานของระบบ, ข้อมูลที่เข้า และ ออกจากระบบ รวมถึงข้อมูลที่ไหลอยู่ภายในระบบจากขั้นตอนหนึ่งไปยังอีกขั้นตอน

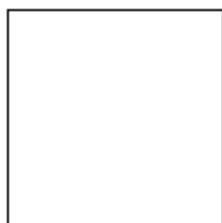
สำหรับสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูลในที่นี้จะใช้มาตรฐานสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูลที่พัฒนาโดย Gane and Sarson (1979) โดยมีสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้



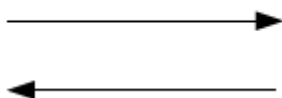
เป็นสัญลักษณ์แสดงถึง Process หรือ ขั้นตอนการทำงานภายในระบบ



เป็นสัญลักษณ์แสดงถึง Data Store หรือ แหล่งข้อมูลสามารถเป็นได้ทั้งไฟล์ข้อมูล หรือ ฐานข้อมูล



เป็นสัญลักษณ์แสดงถึง External Agent เป็น ปัจจัย หรือ สภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อระบบ



เป็นสัญลักษณ์แสดงถึง Data Flows หรือ เส้นทางไหลของข้อมูล แสดงทิศทางของข้อมูลจากทิศทางการทำงานจากขั้นตอนการทำงานหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่ง โดยหัวลูกศรตรงปลายบอกทิศทางการเดินทางหรือการไหลของข้อมูล

วิธีการสร้างแบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบด้วยแผนภาพกระแสข้อมูลสามารถทำตามขั้นตอนได้ดังนี้

ตารางที่ 2.4 วิธีการสร้างแบบจำลองระบบด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล

No.	ขั้นตอน	รายละเอียด
1	สร้างแผนภาพของบริบท (Context Diagram)	การสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุดที่แสดงถึงขอบเขตการทำงานของระบบที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอกระบบ และเส้นแบ่งขอบเขตของระบบที่ศึกษาและพัฒนา ซึ่งการสร้างแผนภาพของบริบทนี้จะช่วยให้เข้าใจภาพรวมของระบบได้ดียิ่งขึ้น
2	สร้างแผนภาพระดับ 0 (Level-0 Diagram)	แผนภาพกระแสข้อมูลในระดับที่แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของระบบ แสดงทิศทางไหลของข้อมูลและรายละเอียดของแหล่งจัดเก็บข้อมูล Data Flow Diagram Level-0 เป็นการแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของขั้นตอนการทำงานหลักๆ ที่มีอยู่ในภาพรวมของระบบ (Context Diagram) ว่ามีขั้นตอนใดบ้าง
3	การแบ่งย่อยแผนภาพ (Decomposition of DFD)	ในกรณีที่ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานทั้งหมดได้ภายในขั้นตอนเดียวของแผนภาพของบริบท ก็สามารถที่จะแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นส่วนย่อยเพื่อที่จะเห็นถึงรายละเอียดมากขึ้น และแบ่งย่อยลงไปเรื่อยๆจนไม่สามารถแบ่งย่อยได้อีกแล้ว แผนภาพนี้เรียกว่า Primitive DFD โดยในแต่ละระดับควรจะอยู่ในหนึ่งหน้ากระดาษ และไม่ควรมีมากกว่า 7 ขั้นตอนเพราะจะทำให้ขั้นตอนการทำงานดูซับซ้อนและเข้าใจยาก
4	ตรวจสอบความสมดุลของ DFD (Balancing DFD)	ความสมดุลของแผนภาพกระแสข้อมูลที่ต้องมีคือ Input Data Flow ที่เข้าสู่ระบบ และ Output Data Flow ที่ออกจากระบบในแผนภาพกระแสข้อมูลระดับล่างครบทุก Input Data Flow และ Output Data Flow ที่ปรากฏอยู่ในแผนภาพกระแสข้อมูลระดับบน แต่ในระดับล่างอาจจะมีมากกว่าได้ โดยมีเงื่อนไขว่า Input Data Flow และ Output Data Flow นั้นจะต้องเกิดจากขั้นตอนการดำเนินงานในระดับล่างเท่านั้นและจะนำไปใช้ในการตรวจสอบความสมดุลของแผนภาพอีกระดับ

3) คำอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบ (Logic of Process หรือ Logic Modeling) เป็นการแสดงให้เห็นถึงโครงสร้าง หน้าที่ และลักษณะการทำงานของขั้นตอนการทำงานที่ปรากฏในแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram หรือ DFD) เพื่อที่จะใช้ช่วยในการสื่อสารกับนักออกแบบระบบและโปรแกรมเมอร์ได้ดียิ่งขึ้น แต่ไม่จำเป็นจะต้องมีในทุกๆระดับของแผนภาพกระแสข้อมูล แต่การอธิบายขั้นตอนการทำงานควรมีการอธิบายขั้นตอนการทำงานอยู่บนแผนภาพกระแสข้อมูล (DFD) ในระดับสุดท้าย หรือล่างสุด (Primitive DFD) และควรมีอธิบายไว้ในขั้นตอนการทำงานที่คิดว่ามีการคำนวณ หรือการทำงานที่ซับซ้อนที่นักวิเคราะห์ระบบอาจจะไม่สามารถเข้าใจได้เพียงแค่อ่านจากแผนภาพกระแสข้อมูล ซึ่งเทคนิคที่ใช้ในการอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบ มีดังต่อไปนี้

- ภาษาอังกฤษแบบโครงสร้าง (Structured English) คือ การนำภาษาอังกฤษมาเขียน โดยจะมีลักษณะคล้ายกับรูปแบบของการเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง (Structured Programming)

- ตารางการตัดสินใจ (Decision Table) คือ แผนภาพที่ใช้การอธิบายเงื่อนไขการตัดสินใจที่ซับซ้อน โดยแสดงเงื่อนไข (Conditions) การกระทำ (Action) และกิจกรรมที่เป็นไปได้ตามกฎเกณฑ์ (Rules) ของเงื่อนไขนั้นอยู่ในรูปตาราง

- การตัดสินใจแบบต้นไม้ (Decision Tree) คือ แผนภาพที่ใช้ในการอธิบายเงื่อนไขการตัดสินใจแสดงอยู่ในรูปแบบของโหนด (Node) แล้วเชื่อมต่อกับเงื่อนไขการตัดสินใจด้วยเส้นตรง โดยเส้นทางการตัดสินใจในแต่ละเงื่อนไขจะสิ้นสุดลงที่กิจกรรมซึ่งแสดงอยู่ในรูปวงรี

ข้อเปรียบเทียบเทคนิคในการเขียนคำอธิบายขั้นตอนการทำงาน แต่ละเทคนิคอาจมีข้อได้เปรียบเสียเปรียบต่างกันทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของโปรแกรม

4) แบบจำลองข้อมูล (Data Modeling) โดยใช้แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram: E-R Diagram) เป็นขั้นตอนการกำหนด Cardinality เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของ Entities ทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระบบ ซึ่งใช้ Data Storage ที่ได้ในขั้นตอน DFD และถือเป็นการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวความคิด (Conceptual Level)

5) การออกแบบแบบฟอร์มและรายงาน (Form/Report Design) แบบฟอร์มและรายงาน (Form/Report Design) ถือเป็นแหล่งเอกสาร (Source Document) ที่ไว้ใช้ในการที่จะนำข้อมูลกลับเข้าสู่ระบบอีกครั้งหนึ่ง หรือรวมทั้งเป็นข้อมูลที่พิมพ์ออกมาเพื่อช่วยให้ผู้บริหารได้เห็นข้อมูลและทำการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเหมาะสมกับ



บุคคลที่ต้องการใช้งานด้วยรูปแบบที่ใช้งานง่าย และเวลาในการทำงานที่รวดเร็ว หลักในการจัดรูปแบบการแสดงผลข้อมูลบนแบบฟอร์มและรายงาน ควรคำนึงถึงปัจจัยดังต่อไปนี้

- หัวเรื่องมีเครื่องหมายชัดเจน กล่าวคือ หัวเรื่องควรชัดเจนและสื่อวัตถุประสงค์ของแบบฟอร์มและรายงานนั้นได้อย่างถูกต้อง และจะต้องแสดงวันที่จัดทำรายงานกำกับไว้เสมอ

- มีข้อมูลที่จำเป็นครบถ้วน กะทัดรัด กล่าวคือ ต้องมีข้อมูลที่สำคัญครบถ้วน และพยายามตัดข้อมูลที่ไม่จำเป็นเพราะอาจทำให้ดูสับสน

- มีการจัดวางที่สมดุล กล่าวคือ ระยะห่างของการวางบนกระดาษหรือหน้าจอควรมีความสมดุล และมีการแสดงช่องที่ต้องป้อนข้อมูลชัดเจน

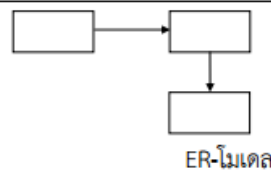
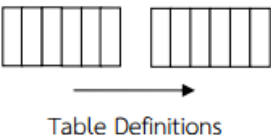
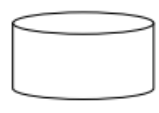
- ใช้งานง่าย กล่าวคือ ควรออกแบบให้ง่ายต่อการอ่าน เช่น หากสามารถทำเป็นตารางหรือกราฟได้จะดีกว่าแสดงข้อมูลเป็นตัวอักษร และกรณีที่มีเอกสารหลายหน้าควรมีเลขหน้ากำกับไว้ด้วย

- เน้นข้อความที่สมควรเน้น กล่าวคือ การเน้นข้อความที่สมควรเน้นช่วยป้องกันความผิดพลาดของผู้ป้อนและผู้อ่าน โดยอาจใช้ลักษณะการเน้นดังต่อไปนี้ ได้แก่ สี อักษรกระพริบอักษรหนา ชิดเส้นใต้ ตัวเอียง ตัวพิมพ์ใหญ่ วางตำแหน่งให้เด่น

6) การออกแบบ User Interface หมายถึง การออกแบบส่วนติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบเพื่อการเตรียมสารสนเทศและการนำสารสนเทศนั้นไปใช้ด้วยการโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การออกแบบจอภาพ (Screen Design)

7) การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล (Database Design) จะทำการออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะและระดับกายภาพต่อจากผลลัพธ์ของแบบจำลองข้อมูล ในที่นี้จะเป็นแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะ (Logical Database Design) ขั้นตอนนี้จึงเป็นการแปลงผลจากการออกแบบในระดับแนวคิด (Mapping) ให้อยู่ในรูปแบบของระบบจัดการ ฐานข้อมูล (DBMS) ที่เลือกใช้เช่น รูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management Systems : RDBMS) และซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องได้ Normal Form (5NF) ขึ้นอยู่กับนักวิเคราะห์ระบบจะเห็นว่า มีความจำเป็นและเหมาะสมในระดับใด แต่ทั้งนี้ควรไม่ต่ำกว่า Boyce Codd Normal Form (BCNF) การออกแบบในระดับกายภาพจะทำการกำหนดโครงสร้างของข้อมูล การจัดเก็บ (Storage) และวิธีการเข้าถึงข้อมูล (Access Method) ให้มีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาจากผลการออกแบบในระดับตรรกะ เป็นขั้นตอนการออกแบบในระดับ

ล่างสุด เช่น การวิเคราะห์รายการ การจัดแฟ้มข้อมูล วิธีการเข้าถึงข้อมูล การประมาณเนื้อที่ ในการจัดเก็บข้อมูล และระบบรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูล เป็นต้น

การออกแบบ	เค้าร่าง(Schema)	ตัวอย่างเช่น
ระดับแนวคิด (CONCEPTUAL)	 ER-โมเดล	กำหนดเอนทิตี แอททริบิวต์ คีย์หลัก คีย์นอก และความสัมพันธระหว่างเอนทิตี วาดแผนภาพ (ERD) แปลง ERD ให้เป็นโครงสร้างตาราง จัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)
ระดับตรรกะ (LOGICAL)	 Table Definitions	ภาษาที่ใช้สำหรับการนิยามข้อมูล DDL สำหรับรีเลชัน แอททริบิวต์ และข้อกำหนดต่างๆ
ระดับกายภาพ (PHYSICAL)	 Database	การกำหนดโครงสร้างของข้อมูล การจัดเก็บ (Storage) และวิธีการเข้าถึงข้อมูล (Access Method) การประมาณเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล และระบบรักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูล

รูปที่ 2.8 แสดงการออกแบบฐานข้อมูลในแต่ละระดับ

## 2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โรงพิมพ์มีลักษณะการผลิตเป็นแบบ Make-to-order (MTO) และมีความไม่แน่นอนขึ้นอยู่กัลักษณะชิ้นงานที่ลูกค้าต้องการ (Product specification) จึงทำให้ระดับความซับซ้อนของการจัดการดำเนินงาน (Operations management) เพิ่มขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Sridharan, 1998) เพื่อที่จะให้องค์กรมีความสามารถในการแข่งขันภายใต้สภาวะอุตสาหกรรมดังกล่าวได้ การรับคำสั่งซื้อจึงเป็นจุดที่สำคัญมากสำหรับอุตสาหกรรมลักษณะนี้เนื่องจากความไม่แน่นอนสูงของรายละเอียดชิ้นงานและกระบวนการผลิตสำหรับชิ้นงาน (Muntslag, 1994; Zijm, 2000)

วิธีการสำหรับการประเมินวันส่งมอบมีอยู่ 2 มุมมอง (Cheng & Gupta, 1989; Enns, 1995) คือการกำหนดจากภายนอกและการกำหนดจากภายใน การกำหนดจากภายนอกจะทำการพิจารณาประเมินความเป็นไปได้ที่จะรับคำสั่งซื้อของลูกค้าตามวันส่งมอบที่ลูกค้ากำหนดโดยทำการวางแผนการผลิต ซึ่งวิธีการที่ถูกเสนอในหลายๆบทความคือการจัดตารางเวลาการผลิต (Scheduling approaches) (Hans, 1994; Wester, Wijngaard, & ZIJM, 1992) และสำหรับการกำหนดจากภายในเท่าที่มีการ

กล่าวถึง วันส่งมอบที่ถูกกำหนดถือเป็นผลลัพธ์ของการวางแผนการผลิต (Enns, 1995; Lawrence, 1994)

การกำหนดวันส่งมอบได้ถูกตั้งประเด็นเกี่ยวกับการยึดนโยบายหรืออัลกอริทึมที่แตกต่างกันไป (Park, Song, Kim, & Kim, 1999; Sridharan, 1998) และโดยส่วนใหญ่การศึกษาลักษณะของการตัดสินใจเรื่องวันส่งมอบสำหรับกระบวนการผลิตที่มีความไม่แน่นอนอยู่ในระดับสูง จะให้ความสำคัญในการอ้างอิงข้อมูลทั้งความต้องการของลูกค้าและกำลังการผลิตที่นำไปใช้ได้ (Production capacity availability) (Corti, Pozzetti, & Zorzini, 2006; Wullink\*, Gademann, Hans, & Van Harten, 2004)

นอกจากการวิจัยถึงรูปแบบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจแล้วนั้น ยังมีการวิจัยถึงแบบแผนการทำงาน (Framework) ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการกำหนดวันส่งมอบที่ใช้ระยะเวลาสั้นและน่าเชื่อถือ จะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อมีการประสานงานกันอย่างต่อเนื่องระหว่างการตลาดและการผลิตในช่วงเวลาการเสนอวันส่งมอบ (Sridharan, 1998; Zorzini, Corti, & Pozzetti, 2008) โดยนักวิจัยกลุ่มหนึ่งได้เสนอวิธีการเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการกำลังการผลิตและเวลานำการส่งมอบ (Delivery lead time) ให้สอดคล้องกับมุมมองของการทำงานข้ามสายงาน (Cross-functional perspective) (Ebben et al., 2005; Hans, 1994; Jin & Thomson, 2003; Krömker, Thoben, & Wickner, 1997) ซึ่งหมายถึงการประสานงานกันในส่วนเชื่อมต่อระหว่างการตลาดและการผลิตที่สำคัญและถูกกล่าวถึงอย่างมากในบทความการจัดการการดำเนินงาน (Sawhney & Piper, 2002) การกำหนดวันส่งมอบเป็นสิ่งที่ต้องทำสมดุลระหว่างเวลารอคอยสินค้าและกำลังการผลิตที่เกิดขึ้น ซึ่งถือว่าการทำสมดุลที่ยาก เนื่องด้วยปัจจัยการขัดแย้งกันในวัตถุประสงค์ของการตลาดและการผลิต (John & Hall, 1991) เพื่อที่จะลดความขัดแย้งนี้ Crittenden, Gardiner, and Stam (1993) จึงการเสนอ 4 กลไกสำคัญในการปรับปรุงการประสานงาน (Crittenden et al., 1993)

แบบแผนการทำงานสำหรับการประเมินวันส่งมอบได้ถูกวิเคราะห์เพิ่มเติมโดย Corti et al. (2006) ซึ่งสรุปจากการศึกษาโรงงานกรณีศึกษากลุ่มหนึ่งที่ประสบความสำเร็จแล้ว เริ่มตั้งแต่ 1. รูปแบบวิธีการทำงานระหว่างการตลาดและการผลิตที่ดำเนินอยู่ มีอยู่ 4 แบบ ปัจจัยจากความซับซ้อนด้านเทคนิคของกระบวนการผลิต, ระดับความสัมพันธ์ของเวลาส่งมอบกับลูกค้า, และระดับการปรับแต่งของชิ้นงานจะเป็นตัวกำหนดการเลือกใช้วิธีการดำเนินใน 4 แบบนี้ โรงงานที่มีปัจจัยทั้งหมดอยู่ในระดับสูง มักจะใช้การติดต่อแบบขั้นสูงโดยการใช้ระบบข้อมูลสารสนเทศ (John & Hall, 1991;

Zorzini et al., 2008) สำหรับการ 2.เสนอวันส่งมอบ มี 3 แนวคิด ความซับซ้อนด้านเทคนิคของกระบวนการผลิต, ระดับความยืดหยุ่นของทรัพยากร (เช่นการจัดจ้างคนภายนอก), และระดับการปรับแต่งของชิ้นงาน จะเป็นสิ่งที่มีผลต่อการเลือกใช้ สุดท้ายสำหรับ 3.รูปแบบของกลยุทธ์ในการวางแผนการผลิต ซึ่งมี 3 รูปแบบ โดยที่มี 3 ปัจจัย ได้แก่ ความซับซ้อนด้านเทคนิคของกระบวนการผลิต, ปัจจัยที่มีผลต่อการสั่งซื้อมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่, และปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญในการสั่งซื้อคือระยะเวลารอคอยเท่านั้นหรือไม่ (Zorzini et al., 2008)

การรับสั่งซื้อนอกจากที่จะต้องคำนึงถึงกำลังการผลิตแล้ว จำเป็นต้องคำนึงการประเมินราคาขายให้ลูกค้าด้วย ซึ่งในอุตสาหกรรมการผลิตแบบ MTO มักจะมีการตั้งราคาโดยใช้ต้นทุนเป็นเกณฑ์หลักก่อน เนื่องจากการบริโภคสินค้าลักษณะนี้จะไม่ค่อยขึ้นอยู่กับตลาดหรือคู่แข่งมากนัก แต่อาจจะมีการปรับแก้ราคาเพื่อให้ต่อสู้กับคู่แข่งได้ภายหลัง ซึ่งการตั้งราคาโดยใช้ทุนเป็นเกณฑ์นั้น จำเป็นที่จะต้องมีการประมาณต้นทุนที่มีประสิทธิภาพ จากงานวิจัยของ จิรานุวัฒน์ หุนตระกูล (2543) ได้ทำการศึกษาอุตสาหกรรมลักษณะ MTO เพื่อที่จะพัฒนาระบบการประมาณต้นทุนงานสั่งทำ โดยทำการแยกเป็นการประมาณต้นทุนออกเป็นส่วนย่อยๆตามส่วนของการทำงานหรือการผลิต และทำการพิจารณาต้นทุนที่เกิดขึ้นของแต่ละส่วนไปว่า ในส่วนนี้เกิดต้นทุนสิ่งใดบ้าง จำแนกตามประเภทต้นทุน (วัตถุดิบทางตรง, แรงงานทางตรง, และโอห่วย) และทำการคำนวณตามหลักการของแต่ละประเภทจนครบ โดยมีการเก็บข้อมูลต้นทุนในฐานข้อมูลเพื่อช่วยในการคำนวณและจัดทำรายงานทำให้การคิดและประมาณต้นทุนมีความน่าเชื่อถือและความถูกต้องมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการรับคำสั่งซื้อของโรงพิมพ์นั้นเหมือนอุตสาหกรรม MTO ทั่วไป ซึ่งต้องการให้กระบวนการรับคำสั่งซื้อสามารถถูกดำเนินได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประเมินวันส่งมอบและราคาขายมีความน่าเชื่อถือ แต่เนื่องจากโรงพิมพ์มีลักษณะการผลิตแบบ Job Shop ซึ่งบางขั้นตอนทำการผลิตแบบกลุ่ม (Batch) และบางขั้นตอนทำการผลิตแบบทีละหน่วย (One Piece) อีกทั้งมีรูปแบบการใช้ทรัพยากรที่หลากหลายในการผลิตต่อหนึ่งชิ้นงาน ด้วยความซับซ้อนนี้ทำให้การให้ได้มาซึ่งวิธีการการรับคำสั่งซื้อในปัจจุบันไม่สามารถเอื้อหรือรองรับได้ และค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้วางแผนไว้นั้นจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความคลาดเคลื่อนของการประเมินวันส่งมอบ ค่ากำไรจะไม่เป็นไปตามที่คาดไว้ขึ้นอยู่กับความผิดพลาดการประเมินตามนโยบาย ดังนั้นจุดประสงค์หลักสำหรับการรับคำสั่งซื้อของโรงพิมพ์ในการวิจัยครั้งนี้คือสร้างกระบวนการรับคำสั่งซื้อที่ชัดเจน สามารถลดความคลาดเคลื่อน

ผลการประเมินวันส่งมอบและป้องกันความผิดพลาดในการประเมินราคาขายตามนโยบายที่กำหนดไว้  
ได้ ซึ่งได้นำระบบสารสนเทศบนพื้นฐานคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยรองรับการจัดการข้อมูลให้เป็นระบบ  
และข้อมูลที่มีการใช้ซ้ำ เพื่อสนับสนุนให้การรับคำสั่งซื้อสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ



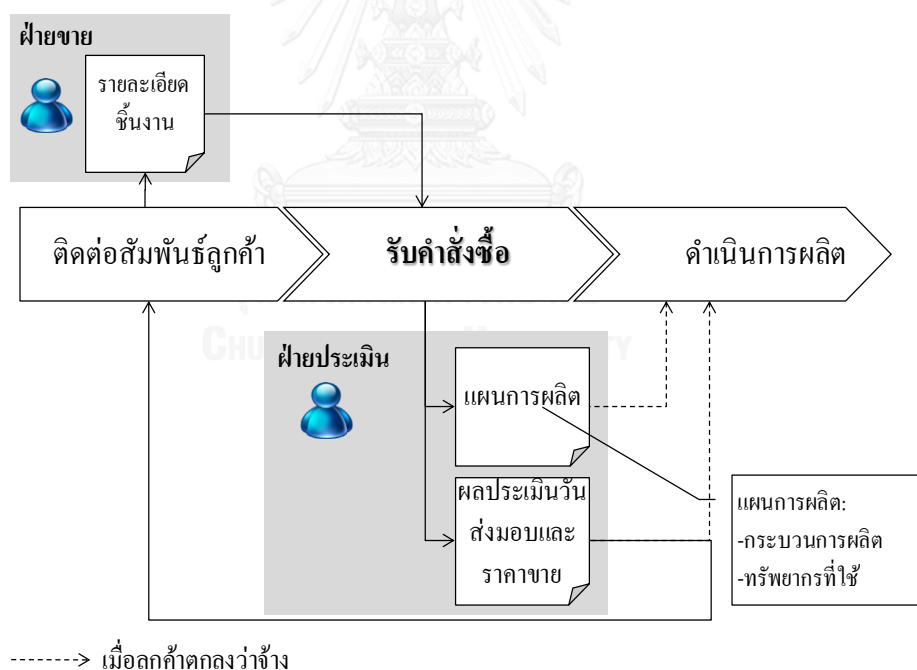
### บทที่ 3

#### การวิเคราะห์สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไข

บทนี้เป็นการอธิบายถึงข้อมูลต่างๆที่ได้จากการศึกษาโรงงานกรณีศึกษาจากสถานที่จริงมาทำการวิเคราะห์สภาพการทำงาน หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น และกำหนดสาเหตุที่แท้จริงเป็นขอบเขตที่จะถูกดำเนินการแก้ไขของการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งจะนำไปออกแบบระบบสนับสนุนในขั้นตอนต่อไป

#### 3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา

ในการศึกษาโรงงานกรณีศึกษาเพื่อทำการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มีโอกาสในการศึกษาจากสถานที่จริง ซึ่งโรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงพิมพ์ที่มีความสามารถในการผลิตสิ่งพิมพ์ได้หลากหลายไม่ใช่แค่สิ่งพิมพ์เท่านั้น เช่น กล่องบรรจุภัณฑ์, หนังสือ, ใบปลิว เป็นต้น โดยแต่ละผลิตภัณฑ์จะมีรายละเอียดที่แตกต่างกันไปตามความต้องการของลูกค้า กระบวนการของอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์จะเริ่มตั้งแต่กระบวนการรับคำสั่งซื้อและสิ้นสุดที่กระบวนการจัดส่งสินค้า



รูปที่ 3.1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับคำสั่งซื้อ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการรับคำสั่งซื้อที่มีปัจจัยหลักคือ รายละเอียดชิ้นงานที่สามารถศึกษาจากผลิตภัณฑ์ของโรงงานกรณีศึกษา, กระบวนการผลิตที่ประกอบด้วยขั้นตอนการผลิตหลักและสถานีงานซึ่งรวมถึงความสามารถของโรงงานว่ามีการจ้างเหมาในขั้นตอนการผลิตใดหรือไม่,

ทรัพยากรที่ใช้ว่ามีทรัพยากรลักษณะใดบ้างและมีรูปแบบการจัดการทรัพยากรอย่างไร ที่สำคัญคือ ขั้นตอนของการรับคำสั่งซื้อในปัจจุบัน

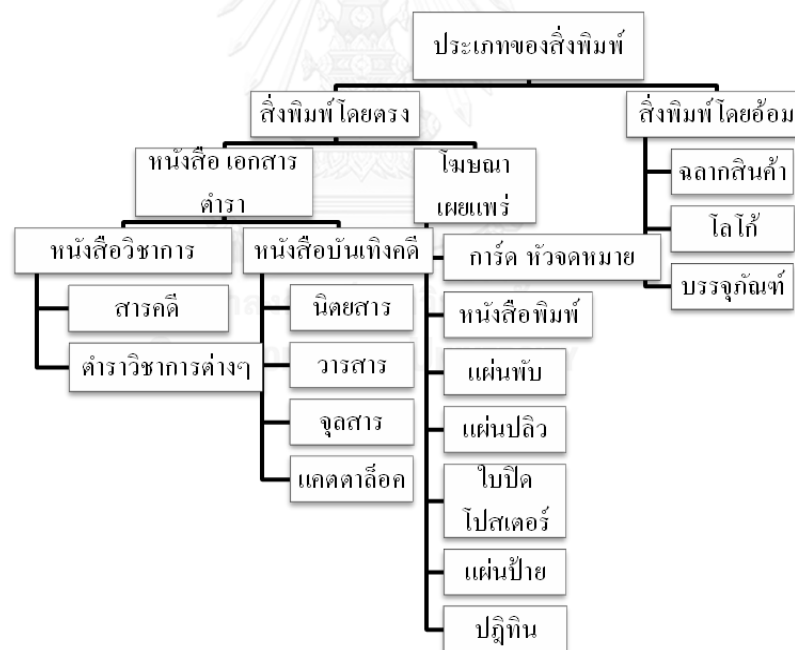
### 3.1.1 ผลผลิตภัณฑ์ของโรงงานกรณีศึกษา

ในอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ แต่ละโรงงานจะมีกลุ่มลูกค้าเป้าหมายแตกต่างกันตามความสามารถ การผลิตของโรงงานนั้นๆ สำหรับโรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงพิมพ์ขนาดกลางที่มีความสามารถการผลิตทุกประเภทที่เป็นการพิมพ์บนพื้นผิวกระดาษ ทำให้โรงงานกรณีศึกษามีรูปแบบการผลิตที่หลากหลายตามลักษณะผลิตภัณฑ์

หากแบ่งผลิตภัณฑ์ของโรงงานกรณีศึกษาแบ่งตามระบบการพิมพ์

- 1) ปรี้น ดิจิตอล ออฟเซต (Digital Offset)
- 2) พิมพ์ ออฟเซต (Offset)

หากแบ่งผลิตภัณฑ์ของโรงงานกรณีศึกษาแบ่งตามประเภทสิ่งพิมพ์



รูปที่ 3.2 ผลิตภัณฑ์ของโรงงานกรณีศึกษาแบ่งตามประเภทสิ่งพิมพ์

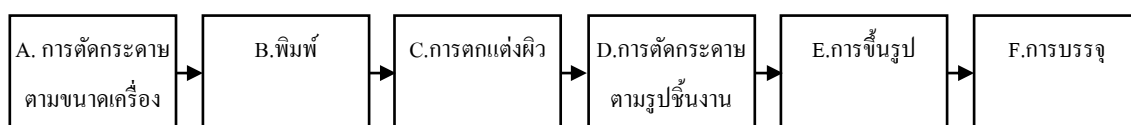
### 3.1.2 ขั้นตอนการผลิตหลักและสถานีการผลิต

เนื่องจากการทำธุรกิจอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์นั้นมีหลายส่วน ตั้งแต่รับออกแบบ, รับทำเพลท, รับพิมพ์, รับเคลือบ, รับเข้าเล่ม และอื่นๆ แต่สำหรับโรงงานกรณีศึกษาเป็นธุรกิจลักษณะครบวงจร ซึ่งลูกค้าสามารถเข้ามาปรึกษากับทางโรงงานตั้งแต่เริ่ม จนถึงเสร็จเป็นผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์ ดังนั้นเมื่อลูกค้าเริ่มที่จะให้โอกาสกับการว่าจ้างโรงงาน ทางโรงงานจะต้องทำการวางแผนการผลิต โดยการสร้างกระบวนการผลิตตามรายละเอียดผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้ากำหนดขึ้น เนื่องจากมีการบริการที่ครบวงจร คือเริ่มตั้งแต่การพิมพ์จนถึงขึ้นรูปให้ได้ตามกำหนด กระบวนการผลิตจึงมีทรัพยากรที่ประกอบด้วย แรงงานเครื่องจักร และแรงงานคน

แรงงานหลักจะเป็นแรงงานจากเครื่องจักรเพื่อรองรับกระบวนการผลิตที่ต้องใช้เทคนิคการทำงานของเครื่องจักร เช่น การพิมพ์ การปั๊ม และเพื่อที่จะขึ้นรูปให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์ตรงตามทีลูกค้าต้องการ เช่น การพับกล่อง การปะหน้าต่าง ดังนั้นจึงต้องมีการใช้แรงงานคนด้วย

กระบวนการผลิตในโรงงานกรณีศึกษา สามารถแบ่งตามจุดประสงค์ของงานได้เป็นขั้นตอนการผลิตหลัก และในแต่ละขั้นตอนการผลิตหลักก็จะมีขั้นตอนการผลิตย่อยที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้นจะมีการพิจารณาว่าจะต้องดำเนินการขั้นตอนการผลิตเหล่านี้หรือไม่ และในขั้นตอนการผลิตนั้นๆมีขั้นตอนการผลิตย่อยใดบ้างที่ต้องถูกดำเนินการ ผลการพิจารณาจะถูกใช้เป็นข้อมูลสำหรับการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อไป

ขั้นตอนการผลิตหลักได้แก่ การตัดกระดาษตามขนาดเครื่อง, พิมพ์, การตกแต่งผิว, การตัดกระดาษตามรูปชิ้นงาน, การขึ้นรูป, การบรรจุ ซึ่งทั้ง 6 ขั้นตอนจะมีการเรียงลำดับตามรูป ดังนี้



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา

A. การตัดกระดาษตามขนาดเครื่อง เป็นขั้นตอนที่จะนำกระดาษซึ่งเป็นวัตถุดิบทางตรงมาทำการลดขนาดเพื่อให้ตรงกับขนาดของเครื่องพิมพ์ที่จะรองรับ ดังนั้นจึงเป็นขั้นตอนที่จะต้องรู้ว่ากระดาษนี้จะนำไปใช้กับเครื่องพิมพ์ขนาดเท่าใด แล้วจึงตัดกระดาษให้มีขนาดเหมาะสม

B. พิมพ์ เป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดภาพบนกระดาษซึ่งโรงงานกรณีศึกษามีทั้งเครื่องพิมพ์ที่ไม่ใช้เพลท และใช้เพลท เครื่องพิมพ์ที่ไม่ใช้เพลทเป็นการพิมพ์โดยเทคนิค Print Digital Offset คือการทำให้เกิดภาพบนกระดาษโดยไม่ใช้เพลทจริง จะต้องมีการเตรียมไฟล์เพลทและนำไปใช้ยิงเพลทแบบ



เสมือนในระบบ Digital ซึ่งการพิมพ์โดยเครื่องพิมพ์ที่ใช้เพลทก็จะต้องมีไฟล์เพลทเช่นเดียวกัน เพียงแต่จะต้องสร้างเพลทที่ทำด้วยโลหะจากไฟล์เพลท และนำเพลทที่สร้างขึ้นมาติดตั้งกับเครื่องพิมพ์ จึงเริ่มพิมพ์ได้ นอกจากนั้นจะต้องคำนึงถึงความสามารถของเครื่องพิมพ์ด้วยว่า รองรับการผลิตกี่สี (1สี, 2สี, 4สี, 5สี ยึดตามความสามารถของโรงงานกรณีศึกษา) ตรงกันกับรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ หรือไม่ ผลิตภัณฑ์นั้นมีการพิมพ์ทั้ง 2 หน้าหรือไม่ แต่หน้าอาจจะพิมพ์ด้วยเครื่องเดียวกันโดยไม่มี การถอดเพลทออก เรียกว่า “เพลทกลับในตัว” แต่หากจำเป็นต้องถอดเพลทเพื่อเปลี่ยนเพลทสำหรับ แต่ละหน้า ก็จะไม่จำเป็นต้องพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์เดียวกัน สามารถพิจารณาเครื่องพิมพ์แยกเป็นแต่ละหน้าได้ เช่น งานพิมพ์ 1/4 สี หมายถึงงานสีของแต่ละหน้าเป็น 4สี กับ 1 สี เป็นต้น เรียกว่า “เพลทกลับนอก”

C. การตกแต่งผิว เป็นรายละเอียดของการตกแต่งผิวหลังจากพิมพ์เสร็จ มีทั้งการอบผิวแบบ ทั้งชิ้น หรือเฉพาะจุดที่ต้องการ ซึ่งมีขั้นตอนการผลิตย่อยแยกกันตามเทคนิคการทำที่ให้ผลงานต่างกัน และสามารถเลือกทำได้ตามความต้องการ ขั้นตอนการผลิตย่อยที่ต้องการมีผลต่อลำดับการดำเนินงาน เนื่องจากเหตุผลทางเทคนิคและราคา เช่น หากพิจารณาในกรณีที่ต้องการตกแต่งแบบครบถ้วน จะสามารถกำหนดได้ว่า การปั๊มเคจะถูกดำเนินการก่อนการอบ เพราะการปั๊มเคบนผิวที่อบแล้วจะทำให้ต้องใช้แผ่นฟลอยด์ที่มีราคาสูงขึ้นซึ่งไม่นิยมในอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์

D. การตัดกระดาษตามรูปชิ้นงาน ในขั้นตอนนี้จะได้เป็นชิ้นงานตามรูปทรงที่ต้องการ สามารถพิจารณาจากรูปแบบของชิ้นงานแล้วเสร็จว่าเป็นสีเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่ หากเป็นสีเหลี่ยมมุมฉากจะใช้การตัดปกติโดยเครื่องตัดเดียวกันกับขั้นตอนการตัดกระดาษตามขนาดเครื่อง ถ้าไม่ใช่สีเหลี่ยมจะต้องใช้การตัดชิ้นงานโดยวิธีปั๊มไดคัท (หรือเรียกว่าปั๊มขาด)

E. การขึ้นรูป เป็นขั้นตอนการประกอบชิ้นงานด้วยวิธีการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น พับ เจาะรู เย็บ เพื่อให้กลายเป็นชิ้นงานสมบูรณ์ตามที่ลูกค้าต้องการ ในปัจจุบันมีหลายงานที่มีการผลิตเครื่องจักรมา รองรับเพื่อเพิ่มประสิทธิผลและประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นต้องพิจารณาว่างานใดสามารถใช้ เครื่องจักรที่มีอยู่ได้ และงานใดยังต้องใช้แรงงานอยู่ ซึ่งทุกชิ้นงานจะต้องมีการกำหนดว่าต้องดำเนินการ ขั้นตอนการผลิตใดบ้าง และการเรียงลำดับจะเป็นอย่างไร พิจารณาโดยใช้ความสะดวกหรือเวลาของการปฏิบัติงานเป็นเกณฑ์ เช่น เจาะก่อนพับ, พับก่อนเจาะ, และอื่นๆ

F. การบรรจุ หลังจากได้ชิ้นงานที่สมบูรณ์ตามรายละเอียดผลิตภัณฑ์ แล้วจะต้องทำการบรรจุหีบห่อเพื่อให้สะดวกต่อการขนส่งและการใช้งานของลูกค้า ดังนั้นจะต้องมีการกำหนดวิธีบรรจุและ จำนวนขึ้นที่จะบรรจุต่อ 1 หน่วยมัด และทำตามที่กำหนดให้เรียบร้อย

จากการศึกษาขั้นตอนการผลิตหลักของโรงงานกรณีศึกษาทำให้เข้าใจกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์และสามารถที่จะวิเคราะห์ถึงสถานีนงานของโรงงานกรณีศึกษาได้ตามตารางข้างล่างนี้ ซึ่งทางโรงงานได้แบ่งสถานีนงานตามสินค้าระหว่างการผลิต (Work-in-process) แต่สถานีนงานจะมีหน้าที่รับผิดชอบสินค้าระหว่างการผลิตตามที่ได้รับมอบหมายและเมื่อทำเสร็จก็จะทำการส่งต่อสินค้าระหว่างการผลิตไปยังสถานีนถัดไปตามแผนการผลิต

เส้นทางระหว่างสถานีนงานจะมีการส่งต่อกันจากการเป็นผลิตภัณฑ์ส่งออกของสถานีนหนึ่งเป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าของอีกสถานีนหนึ่ง ซึ่งทางโรงงานมีการจัดผังของสถานีนงานโดยคำนึงถึงสายการผลิต, การติดตั้งเครื่องจักรเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพ ดังนั้นเส้นทางระหว่างสถานีนงานของโรงงานกรณีศึกษามีระยะทางไม่ไกลนักและทำให้ระยะเวลาการเคลื่อนย้ายวัสดุใช้เวลาไม่มากตามไปด้วย

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการผลิตหลักและสถานีนงานของโรงงานกรณีศึกษา

No.	ขั้นตอนการผลิตหลัก	No.	สถานีนงาน
A	การตัดกระดาษตามขนาดเครื่อง	1	การตัดกระดาษตามขนาดเครื่อง
B	พิมพ์	2	พิมพ์
C	การตกแต่งผิว	3	อาบผิว
		4	ปั๊มเค
D	การตัดกระดาษตามรูปชิ้นงาน	5	ตัดเหลี่ยม
		6	ปั๊มไดคัท
E	การขึ้นรูป	7	พับ
		8	ปะหน้าต่าง
		9	ปะกล่อง
		10	ปะถุง
		11	เก็บเล่ม
		12	เจาะรู
		13	เย็บมุงหลังคา
		14	เย็บกระดูกงู
		15	กาวหัว
		16	ไสกาว
		17	เย็บก๊ไสกาว
		18	ร้อยเชือก

No.	ขั้นตอนการผลิตหลัก	No.	สถานีนงาน
		19	ปกหุ้มजूบัง
F	การบรรจุ	20	ห่อ

### 3.1.3 ความสามารถของโรงงาน

กระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์สิ่งพิมพ์นั้นมีขั้นตอนมากมาย และแต่ละขั้นตอนการผลิตจำเป็นต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญเพื่อให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในแวดวงธุรกิจสิ่งพิมพ์จึงสามารถแบ่งแยกธุรกิจได้หลากหลาย เช่น บริษัทที่ทำครบวงจร บริษัทที่ทำได้บ้าง ขั้นตอนการผลิต บริษัทที่รับเฉพาะพิมพ์อย่างเดียว บริษัทรับออบผิวอย่างเดียว เป็นต้น ทำให้แวดวงธุรกิจสิ่งพิมพ์จึงเกิดการพึ่งพาอาศัยกันได้หลากหลายรูปแบบ

สำหรับโรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงพิมพ์ที่มีผลิตภัณฑ์หลากหลาย และรับบริการแบบครบวงจรที่สามารถดำเนินขั้นตอนการผลิตได้ส่วนใหญ่ แต่ก็ยังมีบางขั้นตอนการผลิตเท่านั้นที่ไม่สามารถทำได้ จึงใช้วิธีการจ้างเหมาบริษัทภายนอกอีกต่อหนึ่งเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับลูกค้า ให้กลายเป็นการบริการที่ครบวงจร ดังนั้นจากข้อมูลนี้ ทำให้สามารถสรุปผลการศึกษาได้ว่าโรงงานกรณีศึกษามีสถานีนงานจริงใดบ้างและไม่มีสถานีนงานใดบ้าง ซึ่งสถานีนงานที่โรงงานกรณีศึกษาไม่มีเราจะเรียกว่าสถานีนงานเสมือน

1) สถานีนงานจริง หมายถึงสถานีนงานที่มีอยู่จริงในโรงงานกรณีศึกษา มีการดำเนินการผลิตตามวิธีการผลิตที่ทางโรงงานออกแบบไว้เพื่อให้ได้ work-in-process และสามารถรู้เวลาการผลิตที่แท้จริงได้

2) สถานีนงานเสมือน หมายถึงสถานีนงานที่จำเป็นต้องการผลิต แต่ไม่มีอยู่จริงในโรงงานกรณีศึกษา เป็นการดำเนินการผลิตโดยบริษัทจ้างเหมา ไม่สามารถรู้วิธีการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตที่แท้จริง

ตารางที่ 3.2 สถานะของแต่ละสถานีนงานของโรงงานกรณีศึกษา

No.	ขั้นตอนการผลิตหลัก	No.	สถานีนงาน	สถานะ
1	การตัดกระดาษตามขนาดเครื่อง	1	การตัดกระดาษตามขนาดเครื่อง	ทำเอง
2	พิมพ์	2	พิมพ์	ทำเอง
3	การตกแต่งผิว	3	ออบผิว	จ้างเหมา
		4	ปั้มเค	ทำเอง

No.	ขั้นตอนการผลิตหลัก	No.	สถานีงาน	สถานะ
4	การตัดกระดาษตามรูปชิ้นงาน	5	ตัดเหลี่ยม	ทำเอง
		6	ปั๊มโดคัท	ทำเอง
5	การขึ้นรูป	7	พับ	ทำเอง
		8	ปะหน้าต่าง	ทำเอง
		9	ปะกล่อง	ทำเอง
		10	ปะถุง	ทำเอง
		11	เก็บเล่ม	ทำเอง
		12	เจาะรู	ทำเอง
		13	เย็บมุงหลังคา	ทำเอง
		14	เย็บกระดูกงู	ทำเอง
		15	กาวหัว	ทำเอง
		16	ไสกาว	จ้างเหมา
		17	เย็บกึ่งไสกาว	จ้างเหมา
		18	ร้อยเชือก	ทำเอง
19	ปกหุ้มजूปึง	ทำเอง		
6	การบรรจุ	20	ห่อ	ทำเอง

### 3.1.4 ทรัพยากรที่ใช้ในโรงงาน

อุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์เป็นอุตสาหกรรมที่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายรูปแบบและเพื่อให้ได้รูปแบบที่ออกแบบไว้หรือตามต้องการ โดยส่วนใหญ่จะต้องอาศัยกรรมวิธีการผลิตที่ผลิตจากเครื่องจักรที่มีหน้าที่เฉพาะของการผลิตนั้นๆ ซึ่งไม่สามารถทำได้ด้วยแรงงานคน เช่น การพิมพ์เป็นขั้นตอนการผลิตที่มีการสร้างภาพบนพื้นผิววัสดุกระดาษที่ต้องการ ซึ่งการสร้างภาพนั้นจำเป็นจะต้องอาศัยแรงบีบอัดเพื่อให้เกิดการพิมพ์ภาพติดลงบนพื้นผิววัสดุเป้าหมาย, การปั๊มโดคัท เป็นขั้นตอนการตัดกระดาษให้ได้ชิ้นงานตามรูปแบบที่ไม่ใช่ลักษณะสี่เหลี่ยม และขั้นตอนการผลิตอื่นๆอีก

อย่างไรก็ตามมีบางขั้นตอนการผลิตที่สามารถทำได้ด้วยแรงงานคน แต่ทางโรงงานเลือกใช้แรงงานเครื่องจักรเพื่อลดระยะเวลาการผลิต และเพิ่มคุณภาพการผลิต ดังนั้นอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์นี้จะมีกระบวนการผลิตที่ใช้ทรัพยากรจากแรงงานเครื่องจักรเป็นหลัก และใช้แรงงานคนบางส่วน

จากการศึกษาโรงงานกรณีศึกษา การบริหารการจัดการการใช้ทรัพยากรสำหรับแต่ละขั้นตอนการผลิตนั้นมีความแตกต่างกัน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากการใช้ทรัพยากร จึงต้องมีการออกแบบรูปแบบการใช้ทรัพยากรให้เหมาะสม สามารถใช้ในทางปฏิบัติได้ ปัจจัยที่ทำให้รูปแบบของการจัดการการใช้ทรัพยากรมีความแตกต่างกันคือ

### 1) การใช้ทรัพยากรของขั้นตอนการผลิต

แต่ละขั้นตอนการผลิตมีความต้องการการใช้ทรัพยากรที่ต่างกัน ในที่นี้หมายถึงแรงงานคน และแรงงานเครื่องจักร โรงงานกรณีศึกษามีขั้นตอนการผลิตที่ใช้แรงงานเครื่องจักรคู่กับแรงงานคน และแรงงานคนอย่างเดียว

### 2) ขนาดเครื่องจักรและจำนวนขั้นตอนการใช้งาน

ขนาดของเครื่องจักรมีผลต่อการวางแผนการใช้แรงงานคน หากมีขนาดใหญ่จะทำให้ไม่สามารถทำงานร่วมกับพนักงานเพียง 1 คนได้ จำเป็นต้องมีกลุ่มพนักงานที่ทำงานร่วมกับเครื่องจักรขนาดใหญ่ โดยแบ่งหน้าที่การทำงานกับเครื่องจักรที่ชัดเจน หากเครื่องจักรมีขนาดเล็กพอที่พนักงาน 1 คนทำได้ก็จะจัดการให้ 1 คนทำ อีกทั้งหากเครื่องจักรมีมากพอก็ยังสามารถจัดการให้ พนักงาน 1 คนดูแลหลายๆเครื่องจักรได้

### 3) ทักษะการใช้งานเครื่องจักร

การใช้งานเครื่องจักรแต่ละเครื่องจักรมีความยากง่ายต่างกัน ดังนั้นทักษะของพนักงานที่ใช้ งานเครื่องจักรแต่ละเครื่องก็มีความแตกต่างกันด้วย หากเครื่องจักรใดที่ต้องใช้พนักงานที่มีทักษะ เฉพาะด้านทางโรงงานจะจัดการโดยมอบหมายให้พนักงานนั้นเป็นพนักงานประจำเครื่องนั้นๆ หากเครื่องจักรใดที่ไม่จำเป็นต้องใช้พนักงานที่มีทักษะเฉพาะด้านทางโรงงานจะจัดการให้เป็นรูปแบบ ที่ไม่มีพนักงานประจำเครื่องนั้นๆ

ตารางที่ 3.3 ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อรูปแบบการจัดการการใช้ทรัพยากร

การใช้ทรัพยากรของ ขั้นตอนการผลิต	ขนาดเครื่องจักร	ทักษะการใช้งาน เครื่องจักร	รูปแบบการจัดการการใช้ทรัพยากร
แรงงานเครื่องจักรคู่กับ แรงงานคน	ขนาดใหญ่ (ดูแลมากกว่า 1 คน)	มีทักษะเฉพาะด้าน	รูปแบบ 1
		ไม่จำเป็นต้องมีทักษะ เฉพาะด้าน	ไม่พบ
แรงงานคน	ขนาดเล็ก (1 คนดูแลได้)	มีทักษะเฉพาะด้าน	รูปแบบ 2
		ไม่จำเป็นต้องมีทักษะ เฉพาะด้าน	รูปแบบ 3
			รูปแบบ 4

จากปัจจัยต่างๆที่เกิดขึ้นจึงทำให้โรงงานกรณีศึกษามีการออกแบบวิธีการจัดการการใช้ทรัพยากรให้เหมาะสม แต่ยังไม่พบรูปแบบการจัดการสำหรับเครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่และไม่จำเป็นต้องใช้พนักงานที่มีทักษะเฉพาะด้าน เนื่องจากเครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่โดยทั่วไปแล้วมักมีวิธีการใช้งานที่ซับซ้อนซึ่งสอดคล้องกับความจำเป็นที่ต้องใช้พนักงานที่มีทักษะเฉพาะด้าน เพื่อรองรับกับปัจจัยอื่นๆ ทางโรงงานกรณีศึกษามีรูปแบบการจัดการการใช้ทรัพยากรอยู่ 4 รูปแบบคือ

#### 1) เครื่องจักรหนึ่งเครื่องกับกลุ่มพนักงานประจำ

รูปแบบนี้จะใช้กับเครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่ มักจะมีวิธีการใช้งานที่ค่อนข้างซับซ้อนและมีขั้นตอนการใช้งานหลายขั้นตอน ดังนั้นจึงต้องการพนักงานที่มีทักษะเฉพาะด้าน การใช้งานเครื่องจักรลักษณะแบบนี้จะมีการกำหนดกลุ่มพนักงานที่ทำหน้าที่รับผิดชอบการผลิตของเครื่องจักรนั้นๆ ซึ่งกลุ่มพนักงานที่ถูกกำหนดจะทำงานและทำการดูแลเครื่องจักรใดเครื่องจักรหนึ่งเป็นประจำ เรียกว่าเป็นทีมหลักของเครื่องจักรนั้นๆ ภายในทีมก็จะแบ่งบทบาทหน้าที่ตามวิธีการใช้เครื่อง พนักงานจะทำการตกลงและมอบหมายงานกันอย่างชัดเจน ซึ่งมีทั้งหัวหน้าที่เรียกว่า มือหนึ่ง และสมาชิกทีมที่เรียกว่า มือสอง, มือสาม เป็นต้นขึ้นอยู่กับจำนวนพนักงานที่จำเป็นต่อหนึ่งเครื่อง ขั้นตอนการผลิตที่ใช้รูปแบบการจัดการนี้ เช่น การพิมพ์, การปั๊มไดคัทแบบAuto เป็นต้น

#### 2) เครื่องจักรหนึ่งเครื่องกับพนักงานหนึ่งคนประจำ

การใช้พนักงานหนึ่งคนกับเครื่องจักรหนึ่งเครื่องจะเหมาะกับเครื่องจักรที่มีขนาดไม่ใหญ่ มีขั้นตอนการใช้งานเครื่องจักรน้อยและสามารถทำโดยพนักงานคนเดียวได้ แต่วิธีการใช้งานเครื่องจักรยังมีความซับซ้อนจึงจำเป็นต้องกำหนดให้มีพนักงานที่มีทักษะเป็นผู้ทำงานและดูแลเครื่องจักรนั้นๆเป็นประจำ เรียกว่าเป็นมือหนึ่ง ซึ่งในรูปแบบนี้จะไม่มีความยืดหยุ่น แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากเป็นเครื่องจักรที่มีขั้นตอนการใช้งานน้อย ในบางกรณีก็มีการกำหนดให้พนักงานหนึ่งคนสามารถเป็นมือหนึ่งของเครื่องจักรหลายเครื่องได้ ซึ่งพนักงานจะทำการเลือกเครื่องจักรที่จะทำการผลิตตามการตารางการผลิตที่ได้กำหนดไว้ ขั้นตอนการผลิตที่ใช้รูปแบบการจัดการนี้ เช่น การปั๊มได้คัทแบบ Manual เป็นต้น

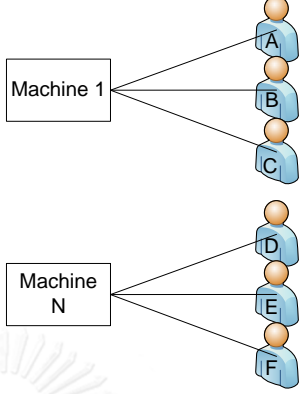
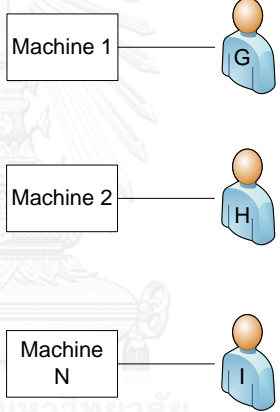
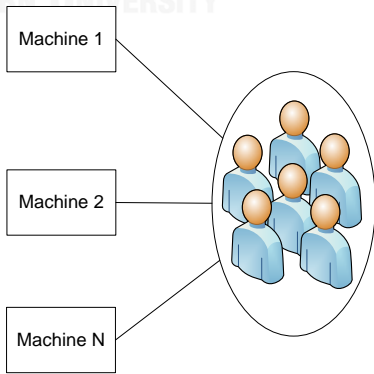

### 3) เครื่องจักรหนึ่งเครื่องจักรกับพนักงานหนึ่งคนคนใดก็ได้

เครื่องจักรที่มีวิธีการใช้งานที่ไม่ซับซ้อนจะใช้รูปแบบการจัดการนี้เนื่องจากวิธีการใช้งานที่ไม่ซับซ้อนทำให้พนักงานคนใดก็สามารถใช้งานเครื่องจักรนั้นๆได้ ดังนั้นจึงไม่มีการกำหนดพนักงานที่จะทำงานกับเครื่องจักรนั้นๆเป็นประจำ เครื่องจักรเหล่านี้จะถูกใช้งานตามตารางการผลิตที่มีการกำหนดเครื่องจักรและพนักงานสำหรับดำเนินการผลิตของขั้นตอนการผลิตนั้นๆไว้ ขั้นตอนการผลิตที่ใช้รูปแบบการจัดการนี้ เช่น การเจาะรู เป็นต้น

### 4) พนักงานอย่างเดียว

เป็นรูปแบบการจัดการทรัพยากรสำหรับขั้นตอนการผลิตที่ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องจักร หรือเรียกว่าไม่มีเครื่องจักรมาเกี่ยวข้องก็สามารถทำการผลิตจนได้ชิ้นงานระหว่างการผลิตได้ ขั้นตอนการผลิตที่ใช้รูปแบบการจัดการนี้ เช่น การปะหน้าต่าง เป็นต้น

ตารางที่ 3.4 รูปแบบการจัดการการใช้ทรัพยากรในโรงงานกรณีศึกษา

รูปแบบที่	รายละเอียดรูปแบบการจัดการการใช้ทรัพยากร
1	<p>เครื่องจักรหนึ่งเครื่องกับกลุ่มพนักงานประจำ</p> 
2	<p>เครื่องจักรหนึ่งเครื่องกับพนักงานหนึ่งคนประจำ</p> 
3	<p>เครื่องจักรหนึ่งเครื่องจักรกับพนักงานหนึ่งคนคนใดก็ได้</p> 
4	<p>พนักงานอย่างเดียว</p> 



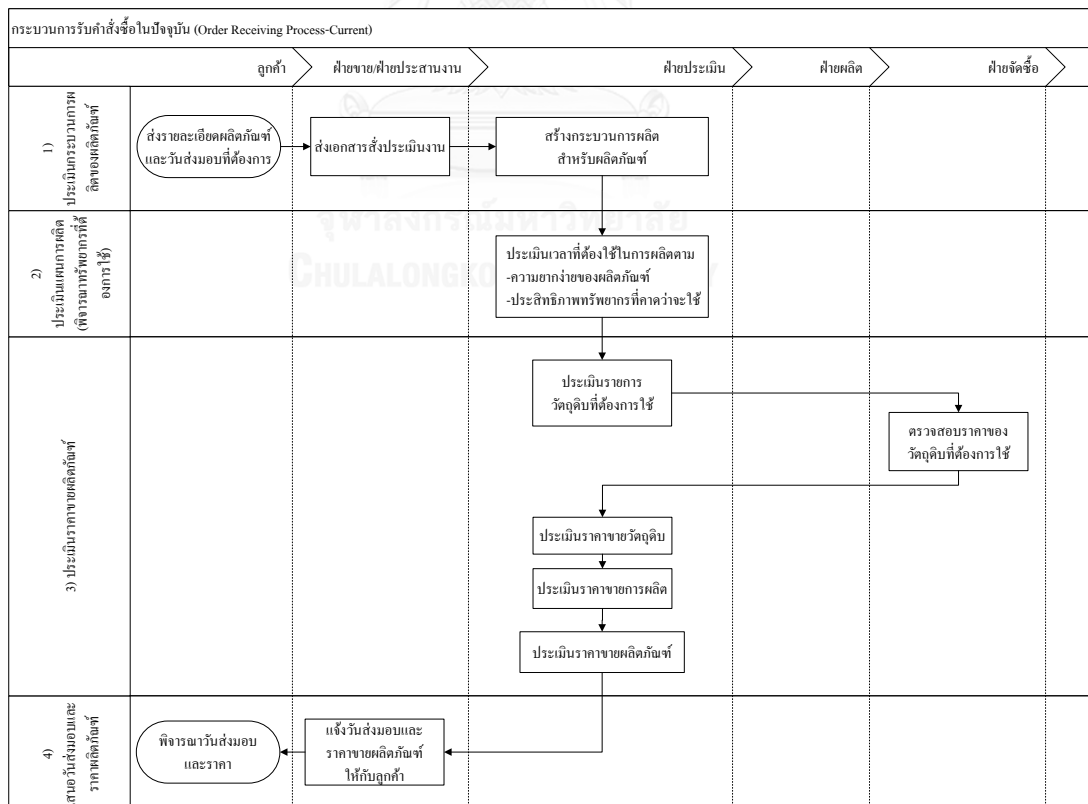
### 3.2 ขั้นตอนการทำงานของกระบวนการรับคำสั่งซื้อปัจจุบัน

ขั้นตอนการทำงานของกระบวนการรับคำสั่งซื้อหมายถึงขั้นตอนที่ถูกดำเนินขึ้นเพื่อที่จะกำหนดวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ให้แก่ลูกค้าพิจารณา ดังนั้นกระบวนการนี้จึงถูกดำเนินขึ้นหลังจากได้รับโอกาสในการพิจารณาการว่าจ้าง (คำสั่งซื้อจากลูกค้า) เพื่อเสนอข้อมูลให้แก่ลูกค้าเพื่อใช้ในการพิจารณาที่จะร่วมตกลงทำสัญญาว่าจ้างต่อไป

นอกจากลูกค้าที่มีส่วนในการเริ่มต้นของกระบวนการรับคำสั่งซื้อแล้ว สำหรับในโรงงานกรณีศึกษามีการแบ่งส่วนรับผิดชอบของฝ่ายต่างๆตามลักษณะงานที่เหมาะสม ซึ่งฝ่ายที่มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการรับคำสั่งซื้อคือ ฝ่ายขายและประสานงาน, ฝ่ายประเมิน, ฝ่ายจัดซื้อ

ในปัจจุบันโรงงานกรณีศึกษาได้แบ่งกระบวนการรับคำสั่งซื้อเป็นขั้นตอน ดังนี้

- 1) ประเมินกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์
- 2) ประเมินแผนการผลิต (พิจารณาทรัพยากรที่ต้องการใช้)
- 3) ประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์
- 4) เสนอวันส่งมอบและราคาผลิตภัณฑ์



รูปที่ 3.4 ขั้นตอนของกระบวนการรับคำสั่งซื้อของโรงงานกรณีศึกษาในปัจจุบัน

### 3.2.1 ประเมินกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์

เมื่อลูกค้าได้ให้โอกาสทางธุรกิจโดยการยื่นรายละเอียดของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ทางโรงงานพิจารณาว่าสามารถผลิตได้หรือไม่, สามารถส่งมอบผลิตภัณฑ์ได้เมื่อไหร่, และราคาเป็นเช่นไร ทางฝ่ายขายและฝ่ายประสานงานจะรับรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการและส่งมายังฝ่ายประเมินต่อไป ทางฝ่ายประเมินจะทำหน้าที่ในการพิจารณาวิธีการผลิต เพื่อให้ได้ตามผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการ (ผลิตภัณฑ์เป้าหมาย) และสร้างเป็นกระบวนการผลิตที่ประกอบด้วย

- ขั้นตอนการผลิตย่อยที่เกี่ยวข้อง

ลำดับขั้นตอนการผลิตซึ่งถูกเรียงตามเงื่อนไขทางการผลิต

<u>ใบรับงาน</u>		
ใบรับงาน Order	วันที่ Date	เลขที่ Ref No.
อ้างอิงหมายเลขงาน.....	ชื่องาน.....	
วันที่คิดต้นทุน .....	ลูกค้า .....	
วันที่ลูกค้าต้องการ .....	สั่งพิมพ์จำนวน .....	
รายละเอียดชิ้นงาน		
พิมพ์.....สี	ขนาดก่อนขึ้นรูป .....	
กระดาษ.....แกรม	ขนาดหลังขึ้นรูป .....	
เพลทตัด.....		
<input type="checkbox"/> งานเก่า	<input type="checkbox"/> อาบ (ยูวี, ลามิเนต, ซัดเงา, น้ำมัน)	
<input type="checkbox"/> งานใหม่	<input type="checkbox"/> ไม่อาบ	
<input type="checkbox"/> เกินได้	<input type="checkbox"/> บั๊มนูน	
<input type="checkbox"/> เกินไม่ได้	<input type="checkbox"/> บั๊มขาด	
หมายเหตุ.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
ผู้รับงาน.....	ผู้อนุมัติ.....	

รูปที่ 3.5 ตัวอย่างใบรับงานซึ่งมีข้อมูลรายละเอียดของชิ้นงานที่ลูกค้ากำหนด

### 3.2.2 ประเมินแผนการผลิต

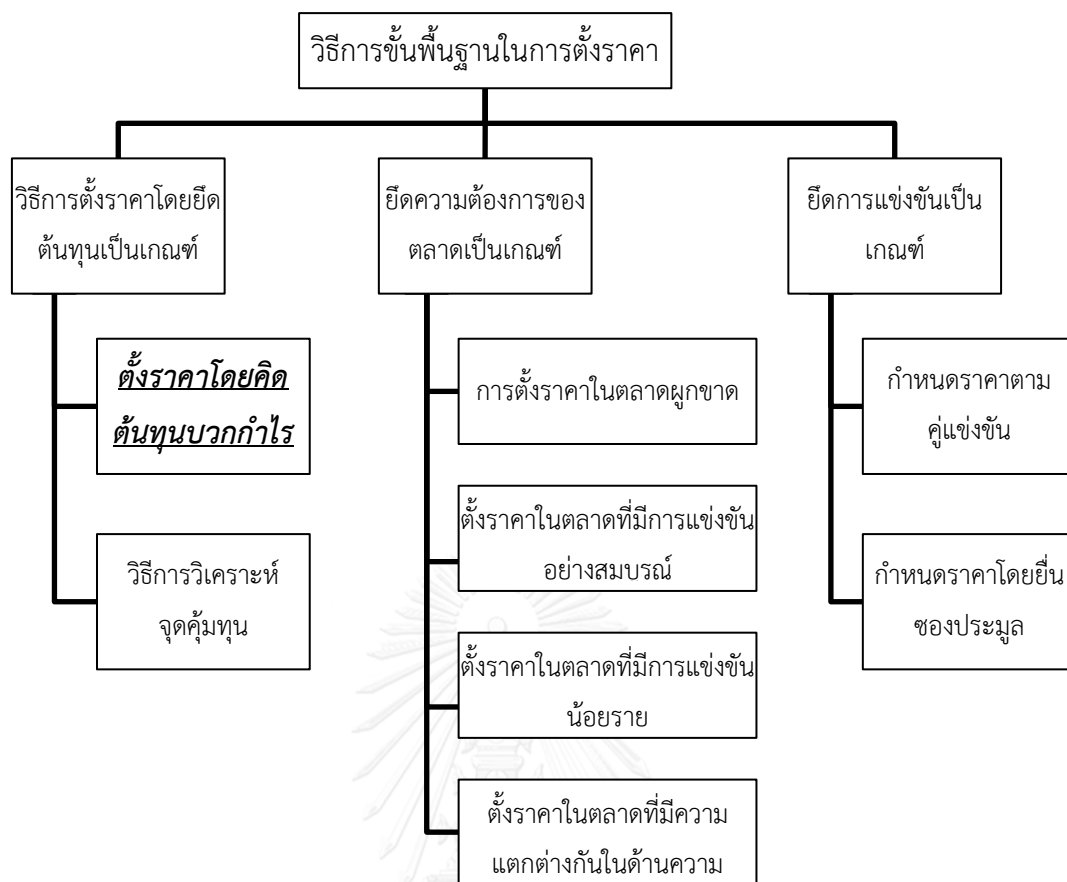
การประเมินแผนการผลิตจะถูกดำเนินโดยอาศัยข้อมูลทรัพยากรของโรงงานเพิ่มขึ้น เพื่อที่จะทำการมอบหมายงาน (ขั้นตอนการผลิตย่อย) ให้กับแต่ละทรัพยากรที่โรงงานครอบครองอยู่ได้อย่างเหมาะสม โรงงานกรณีศึกษาในการวิจัยครั้งนี้เป็นโรงงานที่มีทรัพยากรเป็นแรงงานคนและแรงงานเครื่องจักร

ดังนั้นการพิจารณาจึงมีความซับซ้อนจึงต้องพึงพาความชำนาญและประสบการณ์ของผู้ประเมิน ผู้ประเมินจะใช้ความชำนาญและประสบการณ์ในการตัดสินใจความยากง่ายของผลิตภัณฑ์และทำการเทียบกับประสิทธิภาพของทรัพยากรที่คาดว่าจะใช้ ตรวจสอบว่าใกล้เคียงกันหรือไม่ เพื่อที่จะควบคุมให้เกิดความเป็นไปได้ของความสำเร็จสูงหรือมีความเป็นไปได้ของความสำเร็จน้อย

เมื่อผู้ประเมินตัดสินใจในเรื่องการมอบหมายงานให้กับทรัพยากรเรียบร้อยแล้ว จึงทำการคาดการณ์เวลาที่ใช้ในการผลิตของผลิตภัณฑ์โดยการคาดคะเนจากประสบการณ์ ซึ่งนโยบายของโรงงานกรณีศึกษามีการกำหนดไว้ว่าจะใช้เวลาการผลิต 7 วันเป็นขั้นต่ำเนื่องจากในปัจจุบันทางโรงงานไม่มีข้อมูลภาระงานของโรงงาน และไม่ทำการวางแผนตารางการผลิตตั้งแต่ตอนต้น ทำให้ไม่สามารถกำหนดวันส่งมอบที่ชัดเจนได้

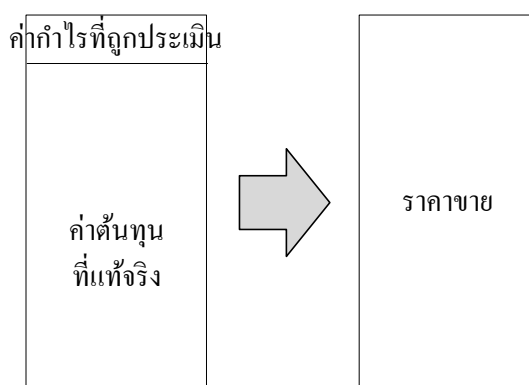
### 3.2.3 ประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์

นอกจากการประเมินแผนการผลิตเพื่อนำไปสู่การผลิตแล้วนั้น จะต้องทำการประเมินราคาขายของผลิตภัณฑ์ตามรายละเอียดที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งทางโรงงานกรณีศึกษามีลักษณะการผลิตแบบ MTO ที่ไม่มีรายการแบบผลิตภัณฑ์หรือแคตตาล็อกให้ลูกค้าเลือกแล้วสามารถบอกราคาขายได้ทันที ดังนั้นจึงต้องดำเนินการประเมินราคาทุกครั้งที่มีการรับคำสั่งซื้อ



รูปที่ 3.6 โครงสร้างประเภทของวิธีการขึ้นพื้นฐานในการตั้งราคา

จากการศึกษาวิธีการตั้งราคาขายนั้นมีหลายวิธีซึ่งแต่ละวิธีก็จะมีเจตนาหรือกลยุทธ์ที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับลักษณะของผลิตภัณฑ์และกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย ในการวิจัยครั้งนี้โรงงานกรณีศึกษาเป็นลักษณะ MTO และผลิตภัณฑ์สิ่งพิมพ์ ซึ่งในตลาดสิ่งพิมพ์จะเป็นตลาดที่มีการแข่งขันสูง ทำให้มีบางโรงพิมพ์ที่ใช้วิธีการตั้งราคาตามความต้องการของตลาดเป็นเกณฑ์ แต่ทางโรงงานมีฐานลูกค้าเดิมอยู่ในระดับสูง (มากกว่า 80 ราย) เนื่องจากชื่อเสียงทางด้านคุณภาพและการให้ความสำคัญกับคุณภาพของงานมาก ดังนั้นในสภาวะปกติทางโรงงานจึงไม่ได้มีการตั้งราคาเพื่อให้ได้เปรียบทางการค้ามากขึ้นแต่อย่างใด ทางโรงงานเลือกที่จะตั้งราคาตามต้นทุนที่เกิดขึ้นและบวกกำไรเพิ่มเติม



รูปที่ 3.7 ส่วนประกอบราคาขายลักษณะของการตั้งราคาโดยคิดต้นทุนบวกกำไร

การตั้งราคาโดยคิดต้นทุนบวกกำไรเป็นการพิจารณาถึงต้นทุนที่จะเกิดขึ้นทั้งหมดเพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ แล้วจึงทำการบวกเพิ่มกับกำไรที่ต้องการ (ค่ากำไรที่ถูกประเมิน) โดยสภาพปกติระบบจะทำการตั้งค่ากำไรที่ถูกประเมินอยู่ 10% ของค่าต้นทุนที่แท้จริงโดยปริยาย แต่ผู้ประเมินก็สามารถทำการเปลี่ยนในระบบได้หากต้องการให้ค่ากำไรที่ถูกประเมินไม่ใช่ 10% ของค่าต้นทุนที่แท้จริง จากการศึกษาต้นทุน ได้ข้อสรุปว่าต้นทุนก็เปรียบเสมือนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการผลิตเพื่อให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์แบบที่ต้องการได้ ทางโรงงานจึงถือเอาค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นต้นทุน จากการศึกษาพบว่าองค์ประกอบหลักของต้นทุนการผลิตจะประกอบด้วย 1.วัตถุดิบทางตรง, 2.แรงงานทางตรง, 3.ค่าสหุ้ย และหากนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในโรงงานกรณีศึกษา จะทำให้เห็นว่ามีอยู่ครบทั้ง 3 องค์ประกอบของต้นทุน

ตารางที่ 3.5 องค์ประกอบต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่เกิดในโรงงาน

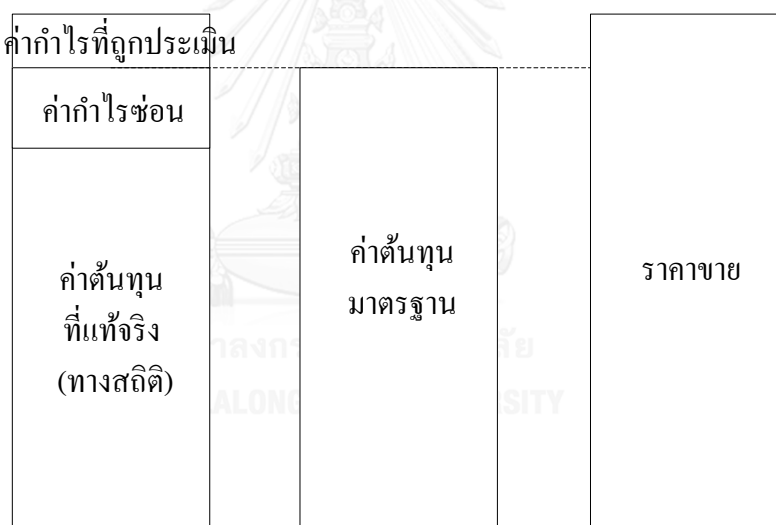
No.	องค์ประกอบต้นทุน	ค่าใช้จ่ายที่เกิดในโรงงาน
1	วัตถุดิบทางตรง	ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบทางตรง
2	แรงงานทางตรง	ค่าจ้างพนักงาน
3	ค่าสหุ้ย	ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบทางอ้อม
		ค่าใช้จ่ายแรงงานทางอ้อม

แต่อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติ โรงงานไม่สามารถทำการคิดราคาขายโดยใช้ข้อมูลต้นทุนที่แท้จริงได้ เนื่องจากเหตุผล ดังนี้

- 1) ข้อมูลต้นทุนที่แท้จริงถือเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถเปิดเผยแก่พนักงานระดับปฏิบัติงานได้ ซึ่งผู้ประเมินยังถือว่าเป็นพนักงานระดับปฏิบัติงาน จึงไม่สามารถรู้ข้อมูลต้นทุนที่แท้จริงได้

2) การเก็บข้อมูลต้นทุนที่แท้จริงต้องใช้เวลา หมายถึงโดยทั่วไปอุตสาหกรรมแบบ MTO มักเลือกที่จะทำการคาดการณ์ต้นทุนโดยไม่มีการดำเนินการผลิตเสร็จก่อนแล้วจึงคิดต้นทุนเพื่อนำมาตั้งราคาขายเพราะราคาขายเป็นข้อมูลที่จำเป็นจะต้องให้แก่ลูกค้าเพื่อการพิจารณาตกลงที่จะว่าจ้าง ดังนั้นเพื่อให้การคาดการณ์มีผลใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุดจึงมีการนำหลักการทางสถิติมาใช้ซึ่งจำเป็นจะต้องใช้ข้อมูลต้นทุนที่เคยเกิดขึ้น (ข้อมูลเก่า) มาอ้างอิงด้วย ดังนั้นเพื่อการประเมินในแต่ละครั้งจำเป็นจะต้องใช้เวลาในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติซึ่งจะมีผลให้การประเมินราคาขายใช้เวลานานเกินจนส่งผลกระทบต่อโอกาสทางการค้าได้

ดังนั้นเพื่อให้การประเมินราคาขายสามารถถูกดำเนินการได้โดยพนักงานระดับปฏิบัติงานและสามารถดำเนินการได้ภายในระยะเวลาที่ลูกค้าสามารถรอได้ (ภายในครึ่งวัน) ทางโรงงานจึงมีการกำหนดค่าต้นทุนที่เป็นมาตรฐานเกิดขึ้น ซึ่งเรียกว่า “ค่าต้นทุนมาตรฐาน” ค่าต้นทุนมาตรฐานประกอบด้วย



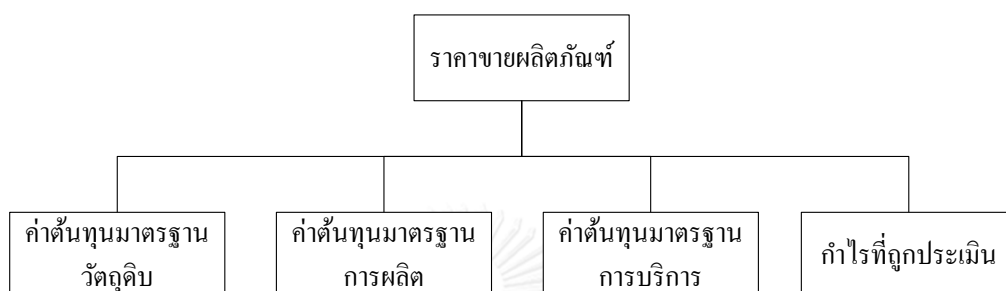
รูปที่ 3.8 ส่วนประกอบราคาขายของโรงงานการศึกษา

- 1) ค่ากำไรช้อน ที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อรองรับความเสี่ยงของความผันผวนในการขึ้นลงราคาต้นทุนต่างๆ เช่น ราคาวัตถุดิบ, ค่าแรงคนงาน ฯลฯ
- 2) ค่าต้นทุนที่แท้จริง (ทางสถิติ) ที่ถูกคาดการณ์ขึ้นจากผลวิเคราะห์ต้นทุนทางสถิติ ซึ่งจะมีหน่วยงานรับผิดชอบโดยตรงและมีผู้รับผิดชอบควบคุมและดูแล

ค่าต้นทุนมาตรฐานจะถูกกำหนดใหม่หรือมีการปรับเปลี่ยนโดยเฉลี่ย 2 ครั้งต่อปีเพื่อให้เป็นข้อมูลที่ทันสมัย ทันต่อเหตุการณ์หรือสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งค่าต้นทุน

มาตรฐานเป็นผลรวมของค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ, การผลิต, และการบริการที่ถูกพิจารณาให้มีการกำหนดขึ้นตามองค์ประกอบต้นทุน

ผู้ประเมินจะทำการประเมินราคา 4 ส่วนหลักคือราคาขายวัตถุดิบ, ราคาการผลิต, ราคาขายบริการและค่ากำไรที่ถูกประเมิน เพื่อนำมารวมกันกลายเป็นราคาขายผลิตภัณฑ์ที่จะนำไปเสนอให้ลูกค้าพิจารณาการว่าจ้างต่อไป



รูปที่ 3.9 แหล่งที่มาของราคาขายผลิตภัณฑ์

การประเมินราคาขายวัตถุดิบจะต้องทำการประเมินวัตถุดิบที่ต้องการใช้ก่อน โดยจะพิจารณาเฉพาะวัตถุดิบทางตรงเท่านั้น และจะต้องทำการระบุจำนวนที่ต้องการใช้ด้วย สำหรับข้อมูลราคาขายวัตถุดิบ ทางฝ่ายประเมินจะทำการตรวจสอบราคากับทางฝ่ายจัดซื้อว่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ หากไม่มีการเปลี่ยนแปลง ผู้ประเมินจะใช้ข้อมูลราคาขายเดิมที่ใช้อยู่ดำเนินการประเมินราคาต่อไป แต่หากมีการเปลี่ยนแปลงทางฝ่ายจัดซื้อจะทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อส่งให้ฝ่ายประเมินดำเนินการประเมินราคาต่อไป หลังจากที่ได้ข้อมูลราคา

การประเมินราคาการผลิตจะต้องนำข้อมูลแผนการผลิตมาเพื่อพิจารณาต่อถึงการระบุขั้นตอนการผลิตย่อยที่เกี่ยวข้องและปริมาณงานของแต่ละขั้นตอน ซึ่งการประเมินราคาการผลิตจะอาศัยข้อมูลอีกอย่างหนึ่งคือ ข้อมูลราคาการผลิตมาตรฐาน ที่ทางโรงงานกรณศึกษาจัดทำขึ้นไว้เพื่อใช้อ้างอิงกันภายในโรงงานด้วยตนเอง และหากมีความต้องการพิเศษของลูกค้า เช่น การห่อที่ลูกค้ากำหนดจำนวนชิ้นงานต่อห่อ, กำหนดวิธีห่อที่พิเศษออกไป, สถานที่ที่ลูกค้าต้องการให้ส่งชิ้นงานมีหลายที่ เป็นต้น ทางโรงงานก็จะทำการคิดค่าบริการเหล่านี้เพิ่มเติม

สุดท้ายหลังจากที่ได้ผลประเมินราคาขายวัตถุดิบและราคาการผลิตก็จะทำการรวมข้อมูลและทำการประเมินกำไรเพิ่มเติมจนได้กลายเป็นราคาขายผลิตภัณฑ์ ซึ่งราคาที่ได้จากการประเมินถูกใช้เป็นเพียงข้อมูลอ้างอิงเท่านั้น ซึ่งหมายถึงผลิตภัณฑ์ไม่ได้ถูกกำหนดราคาตามผลการประเมินทุกครั้งไป

### 3.2.4 เสนอวันส่งมอบและราคาผลิตภัณฑ์

หลังจากที่ฝ่ายประเมินทำการประเมินทั้งเวลาที่ใช้ในการผลิตและราคาขายผลิตภัณฑ์ (รวมต้นทุนวัตถุดิบทางตรงและต้นทุนการผลิตแล้ว) ฝ่ายประเมินจะส่งข้อมูลเหล่านั้นให้กับฝ่ายขาย และฝ่ายขายจะทำการพิจารณาราคาขายผลิตภัณฑ์อีกครั้งเนื่องจากการกำหนดราคาขายนั้นมีหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง ทางโรงงานกรณีศึกษาจึงได้ใช้ผลการประเมินราคามาเป็นจุดอ้างอิงให้กับทางฝ่ายขายทำการพิจารณาปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อราคาที่ไม่เกี่ยวกับต้นทุนการผลิตอีกครั้ง หากมีการเปลี่ยนแปลงราคาก็จะมีการให้เหตุผล และทำใบเสนอราคาที่มีข้อมูลทั้งวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ส่งให้ลูกค้าเพื่อการพิจารณาต่อไป

### 3.3 สภาพปัญหาของกระบวนการรับคำสั่งซื้อ

จากการศึกษาอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์จากโรงงานกรณีศึกษานั้น เนื่องจากการที่อุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์เป็นแบบ MTO มีขั้นตอนการผลิตที่หลากหลาย ลำดับการผลิตที่มีความซับซ้อนขึ้นอยู่กับรายละเอียดผลิตภัณฑ์ แม้ว่าจะมีการกำหนดกระบวนการผลิตตามประเภทผลิตภัณฑ์ที่แน่นอนบ้างอยู่แล้ว แต่ก็จะต้องมีการปรับกระบวนการผลิตไม่น้อยก็มากเพื่อให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ตามที่ลูกค้ากำหนดไว้ได้ อีกทั้งยังอาจจะต้องทำการออกแบบกระบวนการผลิตใหม่หากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความใหม่แบบที่ทางโรงงานไม่เคยผลิต ซึ่งทางโรงงานจะต้องทำการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ก่อนเริ่มทำการผลิตจริง และเป็นสิ่งที่ต้องคาดการณ์ล่วงหน้าอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเอื้อต่อโอกาสทางการค้า ดังนั้นการกำหนดวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ในเบื้องต้นควรที่จะให้ผลใกล้เคียงความจริงที่สุด

การแก้ไข้ปัญหาของการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์นั้น เป็นปัญหาที่มีสาเหตุของการเกิดมากกว่าหนึ่งสาเหตุ จึงจำเป็นต้องวิเคราะห์สาเหตุให้มองเห็นถึงสาเหตุที่แท้จริงหรือเรียกว่าเป็นสาเหตุหลัก และทำการแก้ไข้จุดที่เป็นสาเหตุนั้นเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

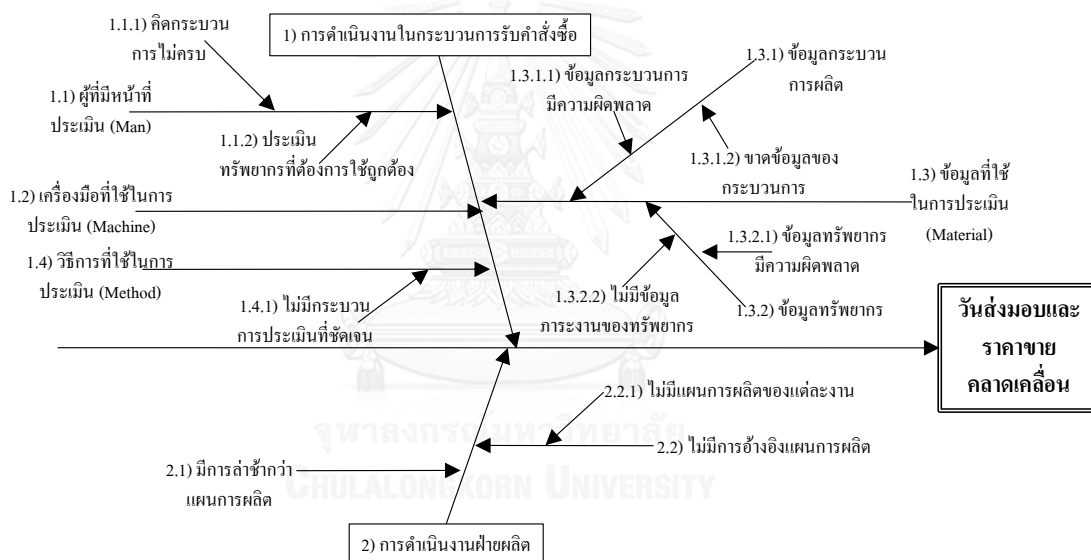
#### 3.3.1 สภาพปัญหาในปัจจุบันและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

ในปัจจุบันลูกค้ามักจะมีความต้องการทั้งทางด้านคุณภาพและความคุ้มค่าด้วย นั่นหมายถึงลูกค้าจะไม่เพียงพิจารณาคุณภาพอย่างเดียว แต่ยังพิจารณาไปรวมถึงระยะเวลาที่จะได้ผลิตภัณฑ์เพื่อเทียบกับราคาที่ต้องจ่าย และสิ่งสำคัญอีกอย่างคือลูกค้าจะพิจารณาถึงความเสี่ยงของการไม่ได้รับผลิตภัณฑ์ตรงตามกำหนดว่าสูงหรือต่ำด้วย สำหรับคุณภาพผลิตภัณฑ์ ลูกค้าสามารถพิจารณาได้จากผลงานผลิตภัณฑ์ที่ทางโรงงานกรณีศึกษาได้เคยทำไว้ว่ายอมรับได้หรือไม่ แต่สำหรับระยะเวลาที่จะได้รับผลิตภัณฑ์และความคุ้มค่าที่ดีเป็นราคารานั้น ลูกค้าจะต้องรอการพิจารณาของโรงงานจากการ



อ้างอิงรายละเอียดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ ซึ่งในขณะนี้ทางโรงงานกรณีศึกษาไม่สามารถกำหนดวันส่งมอบได้อย่างเหมาะสม มักเกิดความคลาดเคลื่อนหรือความผิดพลาดในการกำหนดวันส่งมอบ

ดังนั้นเพื่อจะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น คือการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ที่ผิดพลาดนั้น สามารถที่จะมองถึงสาเหตุของปัญหาได้ในสองด้าน หนึ่งคือความผิดพลาดที่เกิดจากกระบวนการรับคำสั่งซื้อ สองคือความผิดพลาดของการดำเนินงานในกระบวนการผลิต (ใช้เวลาหรือต้นทุนมากกว่าที่วางแผนไว้) การวิจัยครั้งนี้จึงทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและใช้วิธีการแสดงผลการวิเคราะห์แบบแผนผังก้างปลา (Cause & Effect Diagram) ซึ่งแผนผังนี้เป็นแผนผังที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลายๆ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบต่อให้เกิดปัญหาหนึ่งปัญหา (สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งญี่ปุ่น) โดยทำการกำหนดกลุ่มปัจจัยของแต่ละด้านก่อนและวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของแต่ละกลุ่มปัจจัย



รูปที่ 3.10 ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาของโรงงานกรณีศึกษาแสดงผลโดยรูปก้างปลา

สำหรับด้านแรกความผิดพลาดที่เกิดจากกระบวนการรับคำสั่งซื้อได้ถูกกำหนดกลุ่มปัจจัยที่มีโอกาสทำให้เกิดปัญหา โดยนำหลัก Man, Machine, Material, Method มาใช้ในการวิเคราะห์ร่วมกับแผนผังก้างปลา

- Man หมายถึง สาเหตุที่มาจากผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบ
- Machine หมายถึง สาเหตุที่มาจากเครื่องมือที่ใช้ในการกระบวนการรับคำสั่งซื้อ
- Material หมายถึง สาเหตุที่มาจากข้อมูลที่ใช้อ้างอิงในกระบวนการรับคำสั่งซื้อ

- Method หมายถึง สาเหตุที่มาจากวิธีการหรือกระบวนการ (process) ในกระบวนการรับคำสั่งซื้อ

ผลจากการวิเคราะห์ในภาพรวมคือ สาเหตุที่มาจากผู้ที่มีหน้าที่ประเมินนั้นสามารถสรุปเป็นการคิดข้อมูลของกระบวนการและข้อมูลทรัพยากรได้ไม่ครบตามจริง แต่จะไม่ถูกนำมาพิจารณาเนื่องจากทางโรงงานไม่มีการวางแผนการผลิตทำให้ไม่มีหลักฐานหรือข้อมูลที่แสดงว่าเกิดกระบวนการผลิตเพิ่มเติมโดยที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อนหรือมีการใช้ทรัพยากรมากกว่าที่คาดการณ์ไว้ สาเหตุที่มาจากเครื่องมือที่ใช้ในนั้นไม่มีเพราะเครื่องมือที่ใช้มีเพียงเครื่องคิดเลขเท่านั้นและไม่ได้เกิดความผิดพลาดในการคำนวณของเครื่องคิดเลข สาเหตุจากข้อมูลที่ใช้ในการประเมินนั้นสามารถแบ่งออกเป็น ข้อมูลของกระบวนการและข้อมูลของทรัพยากร สาเหตุที่มาจากข้อมูลของกระบวนการมี 2 แบบคือ ข้อมูลของกระบวนการมีความผิดพลาดและการขาดข้อมูลของกระบวนการ จากการตรวจสอบกับทางโรงงานโดยทั่วไปกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งพิมพ์มีความแน่นอนและมีโอกาสการเปลี่ยนแปลงน้อยจึงไม่ใช่สาเหตุแท้จริง สาเหตุที่มาจากข้อมูลของทรัพยากรมี 2 แบบคือ ข้อมูลของทรัพยากรมีความผิดพลาดนั้นไม่ถูกนำมาพิจารณาเป็นสาเหตุเพราะข้อมูลของทรัพยากรค่อนข้างไม่มีการเปลี่ยนแปลงจึงสามารถเชื่อถือได้ ส่วนของการไม่ประเมินถึงการว่างหรือไม่ว่างของทรัพยากรซึ่งสาเหตุที่แท้จริงคือไม่มีข้อมูลภาระงานของทรัพยากร สุดท้ายสาเหตุที่มาจากวิธีการที่ใช้ในการประเมิน คือการไม่มีกระบวนการประเมินที่ชัดเจน เนื่องจากปัจจุบันทางโรงงานกรณีศึกษายังใช้พนักงานที่มีประสบการณ์สูงในการประเมินโดยที่ไม่มีการระบุรายละเอียดของวิธีการหรือขั้นตอนการทำงานไว้ที่ใดเลย

สำหรับด้านที่สองความผิดพลาดของการดำเนินงานในการผลิตนั้น จากการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง สามารถแบ่งเป็นเรื่องของมีการเกิดความล่าช้าของกระบวนการผลิตและไม่มีการอ้างอิงแผนการผลิต ซึ่งได้มีการตรวจสอบวิธีการทำงานของโรงงานกรณีศึกษาแล้วที่ไม่สามารถระบุได้ว่ากระบวนการใดมีความล่าช้าดังนั้นการเกิดความล่าช้าของกระบวนการผลิตจึงไม่ถูกพิจารณาต่อ แต่เนื่องจากสภาพการทำงาน of โรงงานเป็นลักษณะที่ว่าพนักงานจะตัดสินใจกันเองว่าจะหยิบงานใดมาทำโดยประมาณการว่า งานที่มีวันส่งมอบใกล้กว่าเป็นงานที่ควรที่จะหยิบมาทำก่อน จากวิธีการทำงานดังกล่าวทำให้สรุปได้ว่าไม่มีการอ้างอิงแผนการผลิตเนื่องจากไม่มีแผนการผลิตละเอียดของแต่ละงาน เพื่อให้พนักงานสามารถทำงานได้ตามที่กำหนด อีกทั้งยังไม่สามารถรู้หรือติดตามความคืบหน้าของงานได้ด้วย

สามารถสรุปได้สาเหตุที่แท้จริงได้อยู่ 3 สาเหตุ ดังแสดงรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 3.6 ผลสรุปสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์

กลุ่มปัจจัย 1	กลุ่มปัจจัย 2	กลุ่มปัจจัย 3	สรุป	เหตุผล
ด้านที่1: การดำเนินงานในกระบวนการรับคำสั่งซื้อ				
1.1) ผู้ที่มีหน้าที่ประเมิน (Man)	1.1.1) คิดกระบวนการไม่ครบ	-	ไม่ถูกพิจารณา	ไม่มีแผนการผลิตเพื่อเปรียบเทียบกับผลการผลิตจริง
	1.1.2) ประเมินทรัพยากรที่ต้องการใช้ถูกต้อง	-	ไม่ถูกพิจารณา	ไม่มีแผนการผลิตเพื่อเปรียบเทียบกับผลการผลิตจริง
1.2) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน (Machine)	-	-	ไม่ใช่สาเหตุที่แท้จริง	ไม่มีความผิดพลาดในการคำนวณของเครื่องคิดเลข
1.3) ข้อมูลที่ใช้ในการประเมิน (Material)	1.3.1) ข้อมูลกระบวนการ	1.3.1.1) ข้อมูลกระบวนการมีความผิดพลาด	ไม่ใช่สาเหตุที่แท้จริง	ข้อมูลของกระบวนการมีความแน่นอน
		1.3.1.2) ขาดข้อมูลของกระบวนการ	ไม่ใช่สาเหตุที่แท้จริง	ข้อมูลของกระบวนการมีความแน่นอน
	1.3.2) ข้อมูลทรัพยากร	1.3.2.1) ข้อมูลทรัพยากรมีความผิดพลาด	ไม่ใช่สาเหตุที่แท้จริง	ข้อมูลของทรัพยากรมีความน่าเชื่อถือ
		1.3.2.2) ไม่มีข้อมูลภาระงานของทรัพยากร	สาเหตุที่แท้จริง	ไม่มีการบันทึกข้อมูลภาระของโรงงาน
1.4) วิธีการที่ใช้ในการประเมิน (Method)	1.4.1) ไม่มีกระบวนการประเมินที่ชัดเจน	-	สาเหตุที่แท้จริง	ไม่มีการระบุรายละเอียดของขั้นตอนการประเมิน
ด้านที่2: การดำเนินงานฝ่ายผลิต				
2.1) มีการล่าช้ากว่าแผนการผลิต	-	-	ไม่ถูกพิจารณา	ไม่มีแผนการผลิตเพื่อเปรียบเทียบกับผลการผลิตจริง
2.2) ไม่มีการอ้างอิงแผนการผลิต	2.2.1) ไม่มีแผนการผลิตของแต่ละคำสั่งซื้อ	-	สาเหตุที่แท้จริง	ไม่มีการสร้างแผนการผลิตของแต่ละคำสั่งซื้อ

### 3.3.2 สาเหตุที่แท้จริงของปัญหา

ผลวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ผลิตพลาดนั้น สามารถค้นพบสาเหตุที่แท้จริงอยู่ 3 สาเหตุคือ

#### 1) ไม่มีข้อมูลภาระงานของทรัพยากร

ข้อมูลภาระงานของทรัพยากรทั้งเครื่องจักรและพนักงานยังไม่มีการทำงานบันทึกหรือระบบจัดการที่สามารถทำให้เห็นถึงภาระงานของเครื่องจักรได้ จึงทำให้ไม่สามารถนำข้อมูลภาระงานของทรัพยากรเข้ามาร่วมพิจารณาเพื่อกำหนดวันส่งมอบผลิตภัณฑ์ได้ ซึ่งสภาวะนี้เป็นปัญหาที่ควรแก้อย่างยิ่งเนื่องจากทางโรงงานจะไม่สามารถคาดการณ์ได้เลยว่าควรที่รับหรือไม่รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า และไม่สามารถรู้เลยว่าควรที่จะเพิ่มราคาขายหรือไม่เพื่อทดแทนค่าใช้จ่ายพิเศษที่มีโอกาสเกิดขึ้น เช่น ค่าแรงงานช่วงเวลา Overtime, ค่าจ้างเหมา เป็นต้น

#### 2) ไม่มีกระบวนการประเมินวันส่งมอบและราคาขายที่ชัดเจน

เนื่องจากการรับงานแบบ MTO ซึ่งมักเกิดการคิดหรือปรับกระบวนการใหม่ทุกครั้งที่ทำการผลิต กระบวนการผลิตจะขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยทำให้มีความซับซ้อน เช่น วัตถุดิบ รายละเอียดความต้องการของผลิตภัณฑ์ ความสามารถของเครื่องจักร จึงทำให้ขั้นตอนการประเมินกระบวนการผลิตเพื่อกำหนดวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์มีความซับซ้อนตามไปด้วย ซึ่งในปัจจุบันทางโรงงานกรณีศึกษามีแนวทางขั้นตอนของกระบวนการรับคำสั่งแล้วเพียงแต่ยังมีความไม่ชัดเจน (ไม่มีการระบุไว้ที่เอกสารใดเพื่อใช้อ้างอิงทั้งสิ้น) โดยอาศัยประสบการณ์ของพนักงานอยู่มากในการตัดสินใจหรือเลือกแนวทาง ทำให้ยากต่อการเรียนรู้และไม่สามารถสรุปได้เป็นแนวทางจนถ่ายทอดทักษะต่อรุ่นสู่รุ่นได้อีกทั้งการประเมินเป็นการประเมินแบบหยาบมากโดยคาดคะเนจากประสบการณ์ ไม่มีการใช้ข้อมูลเก่าหรือข้อมูลทางสถิติใดที่มีหลักฐานในการอ้างอิงทั้งสิ้น จึงเห็นได้ว่าสาเหตุนี้ก็ควรจะถูกแก้ไขเพื่อที่จะสามารถหาจุดบกพร่องอื่นๆและทำการพัฒนางานในกระบวนการรับคำสั่งซื้อต่อไป

#### 3) ไม่มีแผนการผลิตของแต่ละคำสั่งซื้อ

ในปัจจุบันหลังจากมีการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์จากกระบวนการรับคำสั่งซื้อและลูกค้าตอบตกลงทำการว่าจ้างแล้ว ก็จะเริ่มการผลิตซึ่งแต่ละฝ่ายก็จะรู้เฉพาะกำหนดการส่งมอบผลิตภัณฑ์ทำให้พนักงานใช้ข้อมูลนี้ในการตัดสินใจว่าจะทำงานไหนก่อนหลัง ในการทำงานลักษณะนี้หากมีคำสั่งซื้อเข้ามาไม่มากก็ยังสามารถจัดการแต่จะไม่สามารถจัดการการใช้ทรัพยากรเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดได้ อีกทั้งยังส่งผลให้ไม่สามารถระบุจุดหรือขั้นตอนใดที่มีโอกาสก่อให้เกิด

ปัญหาได้ หมายถึงเกิดมีการล่าช้ากว่าที่คาดการณ์หรือไม่ หรือมีความผิดพลาดจากผู้ที่มีหน้าที่ประเมินหรือไม่

การที่จะระบุว่าจะเกิดความล่าช้าในการผลิต แต่ละฝ่ายการผลิตจะต้องมีแผนการผลิตที่ใช้เพื่ออ้างอิงและตรวจสอบความล่าช้าได้ ในปัจจุบันการไม่มีแผนการผลิตทำให้ไม่สามารถตรวจสอบความคืบหน้าของงานได้ และไม่สามารถระบุจุดที่เกิดปัญหาความล่าช้าได้ทันทั่วทั้งที่ มักจะรู้ปัญหาในช่วงท้ายของการผลิต ส่งผลให้ต้องเกิดการดำเนินงานล่วงเวลาเพื่อยังคงสามารถส่งมอบได้ตามวันส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่ตกลงกับลูกค้าไว้

ความผิดพลาดที่เกิดจากผู้ที่มีหน้าที่ประเมินนั้นจะสามารถระบุได้ก็ต่อเมื่อมีแผนการผลิตและผลการผลิตจริงเพื่อที่จะเปรียบเทียบกัน และหาจุดที่มาจากความผิดพลาดของการประเมิน เช่น กรณีที่ขาดข้อมูลใดที่ใช้ในการประเมิน, ข้อมูลที่ใช้ไม่ทันสมัย เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันทางโรงงานไม่สามารถระบุถึงปัญหาที่เกิดจากความผิดพลาดลักษณะนี้ได้ ทำให้ผู้ที่มีหน้าที่ประเมินมีโอกาสที่จะทำผิดพลาดโดยไม่มีการแก้ไขหรือพัฒนาทักษะต่อไปได้ และส่งผลกระทบต่อผลกำไรของโรงงานได้

### 3.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาและสาเหตุของทางโรงงานกรณีศึกษาร่วมกันแล้ว ทำให้สามารถสรุปได้ว่า ปัญหาของการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์เกิดจากหลายสาเหตุ ซึ่งหากเราสามารถแก้ไขสาเหตุหลักได้ จะทำให้ประสิทธิภาพของการประเมินมีโอกาสสูงที่จะดีขึ้น สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหาการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ผิดพลาด มีดังนี้

- 1) ไม่มีข้อมูลภาระงานของทรัพยากร
- 2) ไม่มีกระบวนการประเมินวันส่งมอบและราคาขายที่ชัดเจน
- 3) ไม่มีแผนการผลิตของแต่ละคำสั่งซื้อ

การวิจัยครั้งนี้จึงขอเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาจากสาเหตุหลักดังกล่าว ด้วยการออกแบบระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ ระบบนี้จะช่วยสนับสนุนในเรื่องของขั้นตอนการทำงานและเก็บข้อมูลจำเป็นต่อการประเมิน ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้เพื่อการประมวลผลและการเสนอข้อมูลที่สนับสนุนในการเจรจาต่อรองกับลูกค้าในกระบวนการรับคำสั่งซื้อได้

ดังนั้นระบบสนับสนุนนี้จึงควรที่จะต้องมีผลลัพธ์ของ

- 1) ลำดับขั้นตอนการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจน

2) สมการหรือวิธีการประเมินกำลังการผลิตที่ต้องการที่จะทำให้รู้ input และ output ที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative)

3) สมการหรือวิธีการประเมินราคาขายที่จะทำให้รู้ input และ output ที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative)

4) รูปแบบของรายงานการเสนอผลประเมินวันส่งมอบและราคาขาย

นอกจากนี้เพื่อให้ระบบสามารถที่จะทำให้การประเมินวันส่งมอบและราคาขายโดยการอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานมากมายได้ดังรูปที่ 1-1 จึงเสนอระบบสารสนเทศบนพื้นฐานคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยรองรับการจัดการข้อมูลให้เป็นระบบและข้อมูลเพื่อการใช้ซ้ำ และมีการออกแบบรูปแบบการแสดงผลประเมินเพื่อผู้ใช้ระบบเข้าใจได้ง่ายและสอดคล้องกับการใช้งานจริง เพื่อสนับสนุนให้การรับคำสั่งซื้อสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การกำหนดวันส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพหมายถึงการที่ทางโรงงานสามารถกำหนดวันส่งมอบได้เหมาะสมกับกำลังการผลิตที่นำไปใช้ได้ ดังนั้นการกำหนดวันส่งมอบจึงเกิดจากข้อมูลผลประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต และผลประเมินกำลังการผลิตที่นำไปใช้ได้ ซึ่งสามารถรู้ได้จากการสร้างตารางการผลิตหรือตารางการใช้ทรัพยากร ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงต้องการให้ผลประเมินวันส่งมอบมีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าวิธีประเมินที่ใช้ในปัจจุบัน

การกำหนดราคาขายที่มีประสิทธิภาพ สำหรับเบื้องต้นคือราคาขายที่ไม่ทำให้โรงงานขาดทุนแบบไม่ได้คาดคิดไว้ และสำหรับเบื้องลึกคือการที่ทางโรงงานสามารถทำให้ลูกค้ายอมรับที่จะจ่ายค่าตอบแทนและตกลงทำสัญญาซื้อกับทางโรงงานด้วย อย่างไรก็ตามการที่จะได้กำไรหรือขาดทุนในทางธุรกิจไม่สามารถใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินประสิทธิภาพของการประเมินได้เนื่องจากขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆด้วยเช่น กลยุทธ์ทางธุรกิจ, กระบวนการผลิต เป็นต้น ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงต้องการให้ผลประเมินราคาขายถูกต้องตามวิธีการและนโยบายที่ทางโรงงานกำหนดไว้

## บทที่ 4

### แนวคิดการออกแบบระบบ (Conceptual Design)

บทนี้จะอธิบายถึงผลการออกแบบแนวคิดหลักของระบบให้สอดคล้องกับการทำงานจริง โดยจะเน้นถึงลำดับขั้นตอนการทำงานที่ออกแบบควบคู่กับการใช้ระบบสนับสนุน ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจที่มาหรือเหตุผลของแนวทางที่นำเสนอด้วย

การอธิบายจะมีการใช้คำที่สร้างขึ้นเฉพาะจึงทำการรวบรวมคำที่ใช้และความหมายตามที่ได้กำหนดไว้เพื่อให้มีความเข้าใจที่ตรงกัน ตามตารางข้างล่างนี้

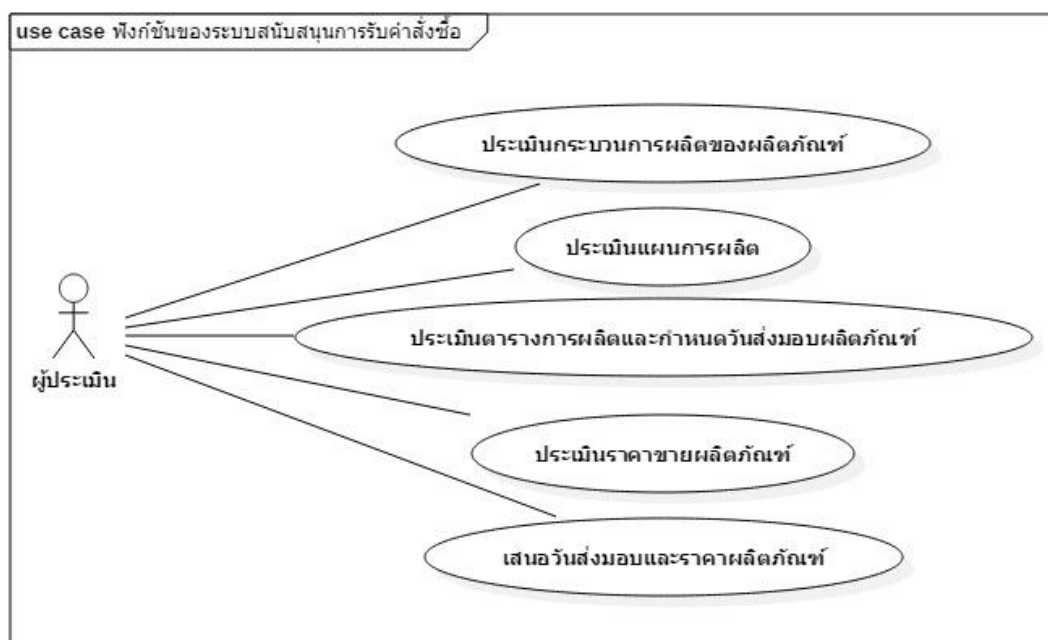
ตารางที่ 4.1 ความหมายของคำที่ใช้ในกระบวนการรับคำสั่งซื้อ

คำที่ใช้ (ภาษาไทย)	คำที่ใช้ (ภาษาอังกฤษ)	ความหมาย
ข้อมูลผลิตภัณฑ์/ รายละเอียด ผลิตภัณฑ์	Product Requirement	ความต้องการที่รวบรวมจากลูกค้าโดยระบุ คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ
กระบวนการผลิต	Production Process	ขั้นตอนการดำเนินการผลิตหลายขั้นตอนเพื่อให้ สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ตามข้อมูลผลิตภัณฑ์ ซึ่งทำ การระบุขั้นตอนการผลิตในระดับย่อยที่ต้องทำและ กำหนดลำดับของขั้นตอนการผลิตย่อยนั้นด้วย
แผนการผลิต	Production Plan	ข้อมูลที่มีการนำกระบวนการผลิตมาพิจารณาถึง ทรัพยากรที่มี และทำการมอบหมายงานให้กับ ทรัพยากรแล้ว สามารถหาค่าเวลาดำเนินการของ การผลิตได้
ตารางการผลิต	Production Schedule	กำหนดการของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อย ซึ่งจะ ประกอบด้วยข้อมูลของทรัพยากรที่ถูกมอบหมาย งานและเวลาเริ่มและเสร็จของแต่ละงานในระดับ ชั่วโมง โดยการมอบหมายงานนั้นได้ถูกพิจารณาให้ สอดคล้องกับภาระของทรัพยากร
ผลประเมินค่า เวลาดำเนินการที่	Standard Production Time Estimated	ผลการคำนวณเวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละ ขั้นตอนการผลิตย่อยตามทรัพยากรที่มอบหมาย ซึ่ง

คำที่ใช้ (ภาษาไทย)	คำที่ใช้ (ภาษาอังกฤษ)	ความหมาย
ใช้ในการผลิต	Result	จะอ้างอิงวิธีการคำนวณค่าเวลามาตรฐาน
ผลประเมินราคา ขาย	Price Estimation Result	ผลการคำนวณราคาขายของการผลิตชิ้นงานนั้นๆ

#### 4.1 ภาพรวมของระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ

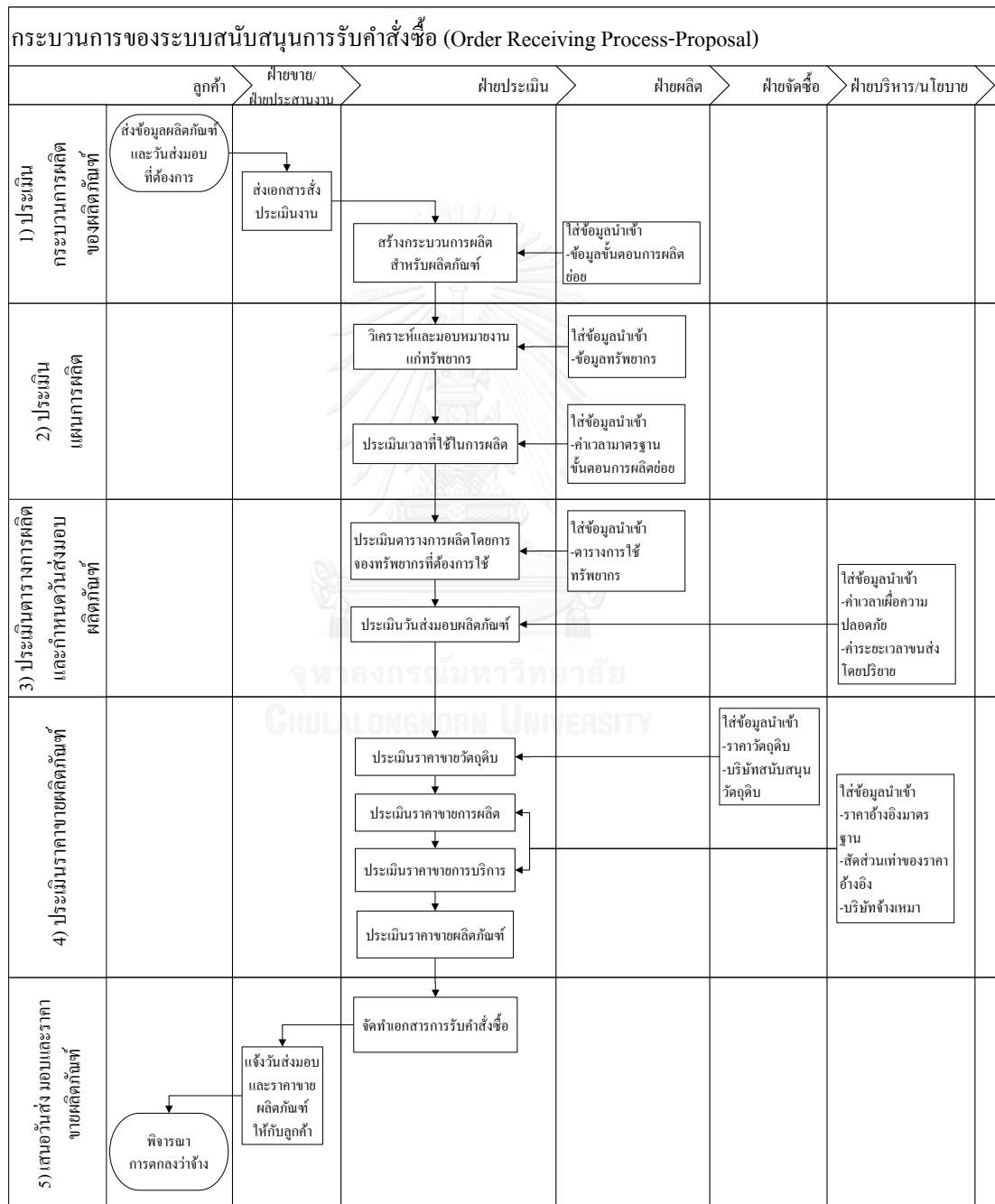
ระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อจะถูกออกแบบโดยเริ่มจากการออกแบบขั้นตอนการทำงาน เพื่อให้เห็นถึงลำดับขั้นตอนและข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องในลักษณะนำเข้าและนำออก รวมถึงฝ่ายที่เกี่ยวข้องในแต่ละขั้นตอนการทำงาน ซึ่งในเบื้องต้นก่อนการออกแบบขั้นตอนการทำงานจึงได้ทำการกำหนดขอบเขตและหน้าที่ของระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ ซึ่งผู้ใช้ระบบคือ ผู้ประเมิน และหน้าที่ประกอบด้วย 5 ส่วนหลักคือ 1.ประเมินกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์, 2.ประเมินแผนการผลิต, 3. ประเมินวันส่งมอบผลิตภัณฑ์, 4.ประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์, และ 5.เสนอวันส่งมอบและราคาผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.1 กระบวนการที่ต้องการของระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ



จากที่ได้วิเคราะห์หน้าที่ของระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อแล้ว ทำให้สามารถออกแบบกระบวนการภายในของแต่ละหน้าที่ว่ามีขั้นตอนใดบ้างที่ต้องทำ และแต่ละขั้นตอนมีความเกี่ยวข้องกับฝ่ายใดในองค์กร ดังนั้นจะทำการอธิบายด้วย Cross Functional Diagram ซึ่งเป็นแผนภาพที่สามารถแสดงการเชื่อมโยงขั้นตอนการทำงานและฝ่ายที่เกี่ยวข้องในแต่ละขั้นตอน และบ่งบอกการไหลของข้อมูลของแต่ละลำดับขั้นตอนการทำงานในระบบ



รูปที่ 4.2 กระบวนการของระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ

จากแผนภาพได้แสดงฝ่ายที่เกี่ยวข้องอยู่ด้านบนเรียงเป็นแนวนอน ซึ่งภายในการทำงานของฝ่ายประเมินจะถูกออกแบบในเรื่องของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ประเมิน (ผู้ใช้ระบบ) และระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ (ทำการจัดการข้อมูลและประมวลผล) สำหรับขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Description) ตามแต่ละส่วนของหน้าที่ถูกอธิบายในบทที่ 4.7 อีกครั้ง จากแผนภาพกระบวนการของระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อที่น่าเสนอ มีรายละเอียดดังนี้

1) ประเมินกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ ฝ่ายประเมินจะได้รับข้อมูลผลิตภัณฑ์จากฝ่ายขาย (ฝ่ายขาย/ฝ่ายประสานงาน) และทำการสร้างกระบวนการผลิตที่สามารถผลิตให้ได้ตามที่ลูกค้าต้องการ โดยอ้างอิงรายการขั้นตอนการผลิตย่อยที่โรงงานสามารถทำได้จากฝ่ายผลิต

2) ประเมินแผนการผลิต หลังจากที่ฝ่ายประเมินได้สร้างกระบวนการผลิตแล้ว ฝ่ายประเมินจะวิเคราะห์การผลิต เพื่อทำการมอบหมายงานให้แก่เครื่องจักรหรือพนักงานที่โรงงานครอบครองอยู่ตามที่เหมาะสม ซึ่งรายการทรัพยากรที่โรงงานครอบครองอยู่จะอ้างอิงจากฝ่ายผลิต จากนั้นจึงทำการประมวลผลให้ได้ค่าเวลาที่ใช้ในการผลิตของผลิตภัณฑ์ โดยอ้างอิงค่าเวลามาตรฐานในระดับขั้นตอนการผลิตย่อยที่ได้จากฝ่ายผลิต

3) ประเมินตารางการผลิตและกำหนดวันส่งมอบผลิตภัณฑ์ ฝ่ายประเมินจะทำการประเมินตารางการผลิตต้องอาศัยข้อมูลตารางการใช้ทรัพยากรปัจจุบันจากฝ่ายผลิต และผู้ประเมินจึงทำการจองการใช้ทรัพยากรเพิ่มลงในตารางการใช้ทรัพยากร ให้สอดคล้องกับข้อมูลในแผนการผลิต (ทรัพยากรที่ต้องการใช้, ผลประเมินค่าเวลามาตรฐานที่ใช้ในการผลิต) แล้วจึงทำการประเมินวันกำหนดส่งมอบโดยอ้างอิงค่าเวลาเพื่อความปลอดภัยและระยะเวลาขนส่งโดยปริยายจากฝ่ายบริหาร (ฝ่ายบริหาร/นโยบาย)

4) ประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์ ฝ่ายประเมินจะต้องทำการประเมินราคาขายวัตถุดิบโดยอ้างอิงค่าต้นทุนมาตรฐานจากฝ่ายจัดซื้อ, ราคาขายการผลิต, และราคาขายการบริการโดยอ้างอิงข้อมูลจากฝ่ายบริหาร แล้วจึงนำข้อมูลเหล่านั้นมาประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์ต่อไป

5) เสนอวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ ฝ่ายประเมินจะต้องทำการจัดเรียงข้อมูลตามแบบฟอร์มเอกสารเพื่อให้ฝ่ายขายสามารถเข้าใจและใช้ในการเจรจากับลูกค้าได้

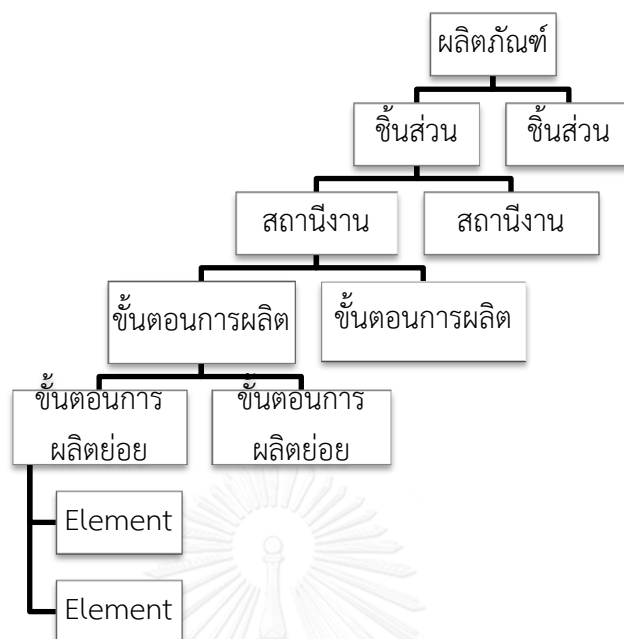
## 4.2 ส่วนการประเมินกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์

ลักษณะการผลิต MTO ทำให้ลูกค้าเป็นผู้กำหนดลักษณะผลิตภัณฑ์ไม่ใช่ทางโรงงานกำหนดเอง ดังนั้นสิ่งที่จำเป็นจะต้องทำทุกครั้งที่ในการรับคำสั่งซื้อคือ การออกแบบหรือการสร้างกระบวนการผลิตที่สามารถตอบสนองผลิตภัณฑ์ลักษณะต่างๆได้ และแท้ที่จริงแล้วกระบวนการผลิตของชิ้นงานใดๆ ก็เกิดจากการประกอบกันของขั้นตอนการผลิตในระดับย่อยๆ ซึ่งทำทางการทำงานที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะใช้เวลามากหรือน้อยต่างกันแค่ไหน ไม่ว่าจะซับซ้อนหรือง่ายตายเพียงใด ต่างก็ประกอบขึ้นมาจากการทำทางพื้นฐานของการทำงาน (ศรญา ปิงกาวิ, 2551) ซึ่งผลจากการสร้างกระบวนการผลิตนี้จะนำไปใช้ต่อในการสร้างแผนการผลิตและตารางการผลิตด้วย

ระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อนี้จะทำการแบ่งแยกรายการการผลิตตามโครงสร้างกระบวนการผลิตที่ได้กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้ประเมินสามารถเลือกใช้และแก้ไขข้อมูลในการทำงานได้สะดวกยิ่งขึ้น ทำการประกอบรายการการผลิตให้กลายเป็นกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์เป้าหมายได้ รองรับผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายได้

หลังจากการสร้างกระบวนการผลิตแล้ว ระบบจะอนุญาตให้ผู้ประเมินใส่ข้อมูลปริมาณงานประกอบกันไปด้วย ซึ่งปริมาณงานจะถูกพิจารณาโดยแยกแต่ละขั้นตอนการผลิตออกจากกันเนื่องจากปริมาณงานนั้นขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตที่สร้างขึ้น และเมื่อผู้ประเมินใส่ข้อมูลของปริมาณงานแล้ว จึงจะเป็นกระบวนการผลิตที่สมบูรณ์ที่สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในกระบวนการถัดไปได้

#### 4.2.1 การแบ่งโครงสร้างกระบวนการผลิต



รูปที่ 4.3 โครงสร้างกระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา

โครงสร้างการผลิตของโรงงานกรณีศึกษาได้ถูกพิจารณาโดยเริ่มจากการวิเคราะห์ประเภทของผลิตภัณฑ์ก่อน ผลิตภัณฑ์ของโรงงานลักษณะอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์แห่งนี้ได้ถูกแบ่งออกเป็นผลิตภัณฑ์แบบชิ้นงานเดี่ยวและชิ้นงานประกอบ

1) ชิ้นงานเดี่ยวหมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ถูกสร้างขึ้นโดยใช้ชิ้นส่วนเพียง 1 ชิ้นเท่านั้น เช่น กล่องบรรจุภัณฑ์, แผ่นพับ, โปสเตอร์ ฯลฯ โดยชิ้นส่วนนี้จะถูกดำเนินการตามกรรมวิธีตามลำดับขั้นตอนตั้งแต่เริ่มจนได้เป็นผลิตภัณฑ์ที่พร้อมส่งมอบให้กับลูกค้า

2) ชิ้นประกอบหมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีการประกอบกันของชิ้นส่วนมากกว่า 1 ชิ้นขึ้นไป เช่น หนังสือ, การ์ดพร้อมซอง, กล่องบรรจุภัณฑ์แบบแยกฝาพับที่ใส่ซอง ฯลฯ โดยที่จะต้องมีการผลิตแต่ละชิ้นส่วนและเมื่อมีชิ้นส่วนครบจึงจะทำการประกอบจนได้เป็นผลิตภัณฑ์ที่พร้อมส่งมอบให้กับลูกค้า

โดยที่การสร้างชิ้นส่วนต่างๆเพื่อให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องถูกผลิตขึ้นจากแต่ละสถานีงานจากสถานีงานทั้งหมดที่มีอยู่ 20 สถานีงานของโรงงานกรณีศึกษา ด้วยเหตุผลที่ว่ากระบวนการผลิตที่ถูกสร้างขึ้นสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์จะต้องสามารถนำกระบวนการผลิตนี้ไปใช้เพื่อประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิตได้ ดังนั้นกระบวนการผลิตจะต้องระบุถึงกิจกรรมการผลิตในระดับที่สามารถหาค่าเวลามาตรฐานของกิจกรรมการผลิตนั้นๆได้ แต่ละสถานีจึงได้ถูกพิจารณาแบ่งออกเป็นขั้นตอนการผลิต

และขั้นตอนการผลิตย่อย เพื่อให้อยู่ในระดับที่จะมีค่าเวลามาตรฐานที่ใกล้เคียงกัน โดยได้พิจารณาที่จะแยกเป็นระดับขั้นตอนการผลิตและแต่ละขั้นตอนการผลิตจะถูกแบ่งเป็นขั้นตอนการผลิตย่อย

ขั้นตอนการผลิตหมายถึงกิจกรรมการผลิตที่มักจะมีวิธีการทำงานหรืออริยาบถของพนักงานที่คล้ายคลึงกัน จึงใช้วิธีการทำงานหรืออริยาบถเป็นเกณฑ์ในการแบ่งขั้นตอนการผลิตของแต่ละสถานี่งาน เช่นในสถานี่งานพิมพ์มีขั้นตอนการผลิตคือ การปรับตั้งเครื่องพิมพ์และการพิมพ์ และปริมาณงานสามารถถูกบ่งบอกได้ตามหน่วยที่แตกต่างกันในแต่ละขั้นตอนการผลิตอีกด้วย เช่น การปรับตั้งเครื่องพิมพ์หน่วยเป็นงาน, การพิมพ์หน่วยเป็นรอบการพิมพ์หรือจำนวนหน้าพิมพ์

แต่กิจกรรมการผลิตที่เป็นระดับขั้นตอนการผลิตก็ยังไม่สามารถหาค่าเวลามาตรฐานได้ เนื่องจากแต่ละขั้นตอนการผลิตยังมีรายละเอียดหรือปัจจัยอื่นๆอีกที่ทำให้ค่าเวลาที่ใช้ในการผลิตมีความแตกต่างกันมากเกินไป (variation สูง) มีโอกาสที่จะทำให้ค่าขอบเขตที่เป็นไปได้มีความกว้างมากจนเป็นเหตุให้การประเมินมีค่าความคลาดเคลื่อนสูง เช่นการพิมพ์ในกรณีที่กระดาษมีความหนา มากกว่า 260 แกรมจะสามารถพิมพ์ด้วยความเร็วเฉลี่ย 8000 รอบต่อชั่วโมง แต่ถ้ากระดาษมีความหนา 260 แกรมหรือบางกว่า จะสามารถพิมพ์ด้วยความเร็วเฉลี่ย 10000 รอบต่อชั่วโมง ดังนั้นในจำนวนการพิมพ์ที่เท่ากันจะใช้เวลาที่ต่างกัน แต่สำหรับการตั้งเครื่องพิมพ์ เวลาที่ใช้ขึ้นอยู่กับจำนวนสี หากจำนวนสียิ่งมากก็ต้องเตรียมสีเพื่อใช้ในการพิมพ์มากตามไปด้วย และหากเป็นการปะกล่องก็จะไม่ได้ขึ้นอยู่กับความหนาของกระดาษแต่ขึ้นอยู่กับความยาวด้านที่ปะของกล่อง เนื่องจากได้มีการศึกษาแล้วว่าการทำงานของเครื่องจักรสำหรับปะกล่องนั้นมีการปะกล่องโดยใช้สายพาน ดังนั้นในการตั้งความเร็วที่เท่ากัน หากกล่องมีขนาดยาวกว่าก็จะได้จำนวนที่น้อยกว่ากล่องที่มีขนาดสั้น เป็นต้น

จากข้อมูลดังกล่าวจึงได้มีการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละขั้นตอนการผลิตว่ามีปัจจัยใดบ้าง แล้วจึงนำข้อมูลปัจจัยเหล่านี้มาใช้เพื่อแจกแจงเป็นกิจกรรมการผลิตระดับขั้นตอนการผลิตย่อยต่อไป แต่ขั้นตอนการผลิตที่ทางโรงงานไม่ได้ทำเองเป็นการจ้างเหมาจะไม่นำมาพิจารณาเพราะทางโรงงานไม่สามารถรู้ได้และค่าเวลามาตรฐานเป็นการประมาณค่าจากรอบในการขนส่งที่ได้ทำสัญญากันไว้จึงไม่จำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ในเรื่องปลีกย่อยนี้ ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตมีอยู่ 4 ประเภทคือ

- 1) ปัจจัยที่เกิดจากวัตถุดิบที่ใช้ หมายถึงลักษณะของวัตถุดิบที่ใช้หากมีความแตกต่างกันแล้วจะมีผลกระทบต่อเวลาที่ใช้ในการผลิต เช่น ความหนากระดาษ, ขนาดกระดาษ ฯลฯ
- 2) ปัจจัยที่เกิดจากเครื่องจักรที่ใช้ หมายถึงลักษณะเครื่องจักรที่ใช้เพื่อการผลิตมีวิธีการใช้งานที่แตกต่างกันจนมีผลกระทบต่อเวลาที่ใช้ในการผลิต เช่น เครื่องปั๊มได้คัทที่มี 2 แบบคือ แบบที่ต้องใช้

คนในการป้อนกระดาษและแบบที่ตั้งเครื่องอย่างเดียวแล้วเครื่องจะทำการป้อนให้อัตโนมัติ เป็นต้น ปัจจุบันนี้ขึ้นอยู่กับเครื่องจักรที่แต่ละโรงงานมีครอบครอง หากทุกเครื่องจักรมีการทำงานหรือฟังก์ชันที่เหมือนกันก็ไม่จำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยนี้

3) ปัจจัยที่เกิดจากจำนวนขั้นตอนการทำงาน หมายถึงปริมาณงานของแต่ละกิจกรรมการผลิตที่แตกต่างกันตามข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่น จำนวนทบของการพับมีผลต่อเวลาของการตั้งเครื่องพับและความเร็วในการพับ, จำนวนกองในการเก็บเล่มแต่ละครั้ง เป็นต้น

4) ปัจจัยที่เกิดจากความต้องการในการเพิ่มความยืดหยุ่นของกิจกรรมการผลิตที่ซับซ้อน หมายถึงขั้นตอนการผลิตนั้นมีกิจกรรมการผลิตหลายขั้นตอนประกอบกันซึ่งมีโอกาที่จะแตกต่างกันตามลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต ดังนั้นจึงถูกพิจารณาเป็นขั้นตอนย่อยๆของกิจกรรมการผลิตเพื่อที่จะนำมาประกอบกันเป็นขั้นตอนการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายได้ เช่น ขั้นตอนการผลิตปะกุงที่ถูกแบ่งเป็น ปะแผ่นรองหู, พับกุงด้านหน้า, ปะกุงด้านข้าง, ขึ้นรูปกุงด้านข้าง, ขึ้นรูปกุงด้านบน, พับก้นใส่ที่รอง, ปะก้นกุง, ปะกุงขยายขนาด, พับกุงด้านข้าง ซึ่งสามารถสังเกตได้ว่า บางกุงบรรจุภัณฑ์มีโอกาสที่จะไม่ต้องปะแผ่นรองหู หรือ ไม่จำเป็นต้องปะกุงขยายขนาด การแบ่งเป็นขั้นตอนการผลิตย่อยลักษณะนี้จะทำให้เราสามารถเลือกขั้นตอนการผลิตย่อยมาประกอบได้อย่างอิสระมากขึ้น ทำให้ได้กระบวนการผลิตที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ขั้นตอนการผลิตในโรงงานสามารถวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อเวลาการผลิตของแต่ละขั้นตอนการผลิตได้ผล ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อเวลาการผลิตของแต่ละขั้นตอนการผลิต

No.	ชื่อสถานีงาน	No.	ชื่อขั้นตอนการผลิต	ปัจจัยที่มีผลต่อเวลา
A01	ตัดกระดาษตาม ขนาดเครื่อง	A01-1	ตัดกระดาษตามขนาดเครื่อง	-ความหนากระดาษ -ขนาดกระดาษ
B01	พิมพ์	B01-1	ปรับตั้งเครื่องพิมพ์	-จำนวนสีการพิมพ์
		B01-2	พิมพ์	-ความหนากระดาษ
C01	อาบผิว	C01-1	อาบผิว	ไม่พิจารณา
C02	ปั๊มเค	C02-1	ปรับตั้งเครื่องปั๊มเค	-จำนวนจุดการปั๊มเคต่อหนึ่ง แผ่น
		C02-2	ปั๊มเค	-เครื่องจักรที่ใช้ (เครื่องจักร AutoหรือManual)
D01	ตัดเหลี่ยม	D01-1	ตัดชิ้นงานแบบเหลี่ยม	-ความหนากระดาษ -ขนาดกระดาษ
D02	ปั๊มไดคัท	D02-1	ปรับตั้งเครื่องปั๊มไดคัท	-เครื่องจักรที่ใช้ (เครื่องจักร AutoหรือManual)
		D02-2	ปั๊มไดคัท	-เครื่องจักรที่ใช้ (เครื่องจักร AutoหรือManual) -ความหนากระดาษ
E01	พับ	E01-1	ปรับตั้งเครื่องพับ	-จำนวนทบการพับ
		E01-2	พับ	-จำนวนทบการพับ
E02	ปะหน้าต่าง	E02-1	ปะหน้าต่าง	ไม่มี
E03	ปะกล่อง	E03-1	ปรับตั้งเครื่องปะกล่อง	ไม่มี
		E03-2	ปะกล่อง	-ความยาวด้านปะ
E04	ปะถุง	E04-1	ปะถุง	ไม่มี
E05	เก็บเล่ม	E05-1	เก็บเล่ม	-จำนวนกองการเก็บ
E06	เจาะรู	E06-1	ปรับตั้งเครื่องเจาะรู	-ลักษณะรู (กลม, เหลี่ยม)
		E0602	เจาะรู	-ลักษณะรู (กลม, เหลี่ยม)
E07	เย็บมุงหลังคา	E07-1	ปรับตั้งเครื่องเย็บมุงหลังคา	ไม่มี
		E07-2	เย็บมุงหลังคา	-ความกว้างหนังสือด้านที่ตั้ง ฉากกับสัน

No.	ชื่อสถานีนงาน	No.	ชื่อขั้นตอนการผลิต	ปัจจัยที่มีผลต่อเวลา
E08	เย็บกระดุกงู	E08-1	เย็บกระดุกงู	ไม่มี
E09	การท้าว	E09-1	การท้าว	ไม่มี
E10	ไสกาว	E10-1	ไสกาว	ไม่พิจารณา
E11	เย็บกึ่งไสกาว	E11-1	เย็บกึ่งไสกาว	ไม่พิจารณา
E12	ร้อยเชือก	E12-1	ร้อยเชือก	ไม่มี
E13	ปักหุ้มจั่วปัง	E13-1	ปักหุ้มจั่วปัง	ไม่มี
F01	ห่อ	F01-1	ห่อ	ไม่มี

หลังจากที่ได้มีการพิจารณาถึงปัจจัยที่มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการผลิตแล้ว จึงได้ใช้ข้อมูลปัจจัยเหล่านี้มาเพื่อแบ่งขั้นตอนการผลิตให้เป็นขั้นตอนการผลิตย่อย ดังตัวอย่างนี้

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างของการแบ่งขั้นตอนการผลิตให้เป็นขั้นตอนการผลิตย่อยในสถานีนงานพิมพ์

รหัส สถานีน งาน	ชื่อ สถานีน งาน	รหัส ขั้นตอน การผลิต	ชื่อขั้นตอน การผลิต	ข้อมูล ปริมาณ งาน	รหัสขั้นตอน การผลิต ย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิต ย่อย
S_B01	พิมพ์	P02	ปรับตั้ง เครื่องพิมพ์	-	SP0201	ตั้งเครื่องพิมพ์1สี
					SP0202	ตั้งเครื่องพิมพ์2สี
					SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์4สี
					SP0204	ตั้งเครื่องพิมพ์5สี
		P03	พิมพ์	จำนวน รอบ พิมพ์	SP0301	พิมพ์กระดาษบาง (90- 260แกรม)
					SP0302	พิมพ์กระดาษหนากว่า 260แกรม

แนวคิดของระบบคือ จากการที่ขั้นตอนการผลิตย่อยที่ได้ถูกพิจารณาให้อยู่ในระดับที่ย่อยพอที่จะทำให้ผู้ประเมินสามารถเข้าใจได้ว่าทางโรงงานมีความสามารถในการผลิตในลักษณะใดบ้าง และสามารถเลือกได้ว่าจะใช้ขั้นตอนการผลิตย่อยใดบ้างเพื่อให้ผลิตได้ถูกต้องตามข้อมูลผลิตภัณฑ์หรือควรที่จะเลือกใช้ขั้นตอนการผลิตย่อยใดจึงจะเหมาะสม ระบบจะทำการแสดงรายการขั้นตอนการผลิต



ย่อยทั้งหมด เพื่อให้ผู้ประเมินเลือกว่าการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์เป้าหมายนั้นจำเป็นต้องใช้หรือไม่ โดยระบบจะเรียงรายการขั้นตอนการผลิตตามสถานีนงานและขั้นตอนการผลิตของขั้นตอนการผลิตย่อยนั้นๆ หลังการเลือกขั้นตอนการผลิตย่อยที่เกี่ยวข้องแล้ว ระบบจะให้ผู้ประเมินเรียงลำดับของขั้นตอนการผลิตย่อยที่ได้ถูกเลือกไว้ให้เหมาะสมกับการผลิตจริงได้

#### 4.2.2 วิธีการบ่งชี้ปริมาณงาน

เมื่อมีการสร้างกระบวนการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์เป้าหมายแล้ว ก็มาถึงเรื่องของการบ่งชี้ปริมาณงาน จุดเริ่มต้นของปริมาณงานจะเริ่มมาจากฝ่ายลูกค้าที่ทำการกำหนดว่าต้องการผลิตภัณฑ์ทั้งหมดกี่ชิ้น ซึ่งทางโรงงานจะต้องทำการวางแผนการผลิต โดยที่ให้ผลลัพธ์ของจำนวนผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงและจะต้องไม่น้อยกว่าที่ลูกค้าต้องการ

แต่อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติทางโรงงานทำการคาดการณ์การเกิดของเสียจากการผลิตในทุกๆขั้นตอน เนื่องจากหากเกิดกรณีที่จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบได้มีน้อยกว่าจำนวนที่ลูกค้าต้องการ และต้องการจะผลิตเพิ่มจะทำให้เกิดค่าใช้จ่าย Overhead สูง การมีจำนวนที่พร้อมส่งมอบมากกว่าจำนวนที่ลูกค้าต้องการก็จะเป็นผลดีกว่า แต่จำนวนที่มากกว่าก็ต้องอยู่ในปริมาณที่พอเหมาะ เพราะมิฉะนั้นก็จะเกิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่มีประโยชน์กลายเป็นผลเสียได้ ดังนั้นการบ่งชี้จำนวนที่จะทำการผลิตจะเป็นการคิดจากจำนวนที่ลูกค้าต้องการรวมกับจำนวนเผื่อ ซึ่งทางโรงงานได้กำหนดค่าโดยปริยายไว้ที่ 10% ของจำนวนที่ลูกค้าต้องการ

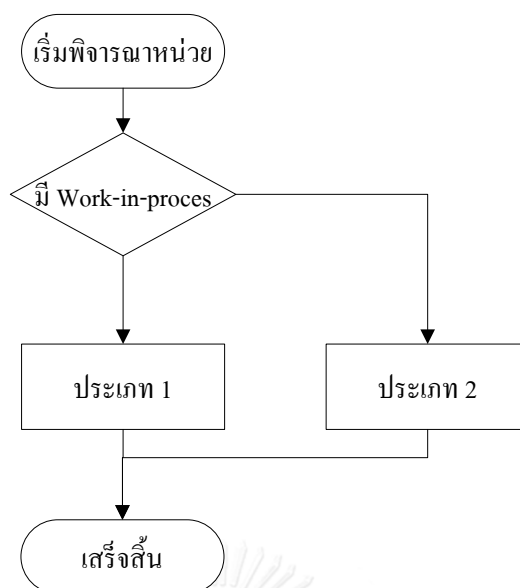
$$N_p = N_o + N_a$$

เมื่อ  $N_p$  คือ จำนวนที่จะทำการผลิต

$N_o$  คือ จำนวนที่ลูกค้าต้องการ

$N_a$  คือ จำนวนเผื่อ

เมื่อทำการกำหนดจำนวนที่จะทำการผลิตได้แล้ว ผู้ประเมินจะต้องนำ  $N_p$  มาคำนวณจำนวนที่จะทำการผลิตของแต่ละขั้นตอนการผลิตให้ได้ ( $N_{pi}$ ) เนื่องจากไม่สามารถใช้ค่า  $N_p$  ได้โดยตรง แต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยจะมีปริมาณงานที่แตกต่างกัน เช่น จำนวนรอบพิมพ์ 1 รอบมีโอกาสที่จะสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้มากกว่า 1 ชิ้นขึ้นอยู่กับการวางแผน, ขนาดกระดาษ, และขนาดผลิตภัณฑ์ เมื่อเป็นเช่นนี้จึงได้ทำการศึกษาวิธีการพิจารณาถึงปริมาณงานของแต่ละขั้นตอนการผลิตและกำหนดเป็นหน่วยมาตรฐานของระบบ โดยสามารถแยกประเภทที่ใช้ในการพิจารณาได้ เป็น 2 ประเภท ดังนี้



รูปที่ 4.4 วิธีการพิจารณาหน่วยปริมาณงานของขั้นตอนการผลิต

1) บ่งชี้ปริมาณงานด้วยจำนวนชิ้นงานทำได้ หมายถึงการบ่งชี้ปริมาณงานโดยพิจารณาจากลักษณะการผลิตว่ามีกิริยาหรือการเคลื่อนไหวลักษณะใดจนได้ออกมาเป็น work-in-process 1 ชิ้นงาน เช่น การพิมพ์จะมีโมซึ่งทำการหมุนรอบแกนและปีบอัดสีลงบนกระดาษจึงได้กำหนดหน่วยเป็นจำนวนรอบพิมพ์โดยจะทำการคำนวณแล้วว่า เช่น 1 รอบพิมพ์จะได้ผลิตภัณฑ์ 4 ชิ้น หากจำนวนที่ต้องการผลิตคือ 1,000 ชิ้น แสดงว่า ต้องพิมพ์ 250 รอบพิมพ์ เป็นต้น

2) ขั้นตอนการผลิตที่ไม่ต้องการการบ่งชี้ปริมาณงาน หมายถึงขั้นตอนการผลิตที่ไม่มี work-in-process เกิดขึ้น แต่เป็นขั้นตอนการผลิตที่ขาดไม่ได้ ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นขั้นตอนการติดตั้งเครื่องจักรก่อนการดำเนินการผลิตจริง เช่น การปรับตั้งเครื่องพิมพ์ ได้ถูกพิจารณาให้มีการแบ่งแยกเป็นขั้นตอนการผลิตย่อย เพื่อรองรับความแปรผันจากปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อเวลาแล้ว จึงทำให้ไม่จำเป็นต้องคำนวณปริมาณงานให้กับขั้นตอนการผลิตย่อยเหล่านี้

ผลจากการพิจารณาหน่วยปริมาณงานของขั้นตอนการผลิต จะถูกนำไปใช้เป็นหน่วยปริมาณงานของขั้นตอนการผลิตย่อยที่อยู่ในขั้นตอนการผลิตนั้นๆ

ตารางที่ 4.4 หน่วยปริมาณงานของแต่ละขั้นตอนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา

รหัสขั้นตอนการผลิต	ชื่อขั้นตอนการผลิต	หน่วยปริมาณงาน
P01	ตัดกระดาษตามขนาดเครื่อง	จำนวนแผ่นที่ต้องการตัด
P02	ปรับตั้งเครื่องพิมพ์	-
P03	พิมพ์	จำนวนรอบพิมพ์
P04	อาบผิว	จำนวนหน้า
P05	ปรับตั้งเครื่องปั๊มเค	-
P06	ปั๊มเค	จำนวนรอบปั๊ม
P07	ตัดชิ้นงานแบบเหลี่ยม	จำนวนชิ้น
P08	ปรับตั้งเครื่องปั๊มไดคัท	-
P09	ปั๊มไดคัท	จำนวนรอบปั๊ม
P10	ปรับตั้งเครื่องพับ	-
P11	พับ	จำนวนชิ้น
P12	ปะหน้าต่าง	-
P13	ปรับตั้งเครื่องปะกล่อง	จำนวนชิ้น
P14	ปะกล่อง	จำนวนชิ้น
P15	ปะถุง	จำนวนชิ้น
P16	เก็บเล่ม	จำนวนเล่ม
P17	ปรับตั้งเครื่องเจาะรู	-
P18	เจาะรู	จำนวนเล่ม
P19	ปรับตั้งเครื่องเย็บมุงหลังคา	-
P20	เย็บมุงหลังคา	จำนวนเล่ม
P21	เย็บกระดูกงู	จำนวนเล่ม
P22	กาวหัว	จำนวนเล่ม
P23	ไสกาว	จำนวนเล่ม
P24	เย็บกัไสกาว	จำนวนเล่ม
P25	ร้อยเชือก	-
P26	ห่อ	จำนวนห่อ
P27	ปกหุ้มจั่วปัง	จำนวนแผ่น

แต่ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นถึงวิธีการสนับสนุนกระบวนการรับคำสั่งซื้อ จึงไม่ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ปริมาณงานของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อย และระบบไม่รองรับการคำนวณปริมาณงานของระดับขั้นตอนการผลิตย่อยจากจำนวนที่จะทำการผลิตของผลิตภัณฑ์ ด้วยระบบนี้ผู้ประเมินยังต้องทำการระบุปริมาณงานของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยของกระบวนการผลิตที่สร้างขึ้นเอง

ทั้งข้อมูลขั้นตอนการผลิตย่อยที่ต้องใช้และข้อมูลปริมาณงานของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อย ซึ่งประกอบกันกลายเป็นกระบวนการผลิตที่สมบูรณ์นี้ จะถูกนำไปใช้เป็นข้อมูลนำเข้าของส่วนถัดไป

#### 4.3 ส่วนการประเมินแผนการผลิต

การประเมินแผนการผลิตเป็นการนำกระบวนการผลิตที่ถูกออกแบบไว้แล้วมาพิจารณาต่อถึงทรัพยากรที่ครอบครองอยู่เพื่อทำการมอบหมายงานให้กับแต่ละทรัพยากรตามรายละเอียดขั้นตอนการผลิตย่อยของกระบวนการผลิตและหน้าที่ของทรัพยากร หลังจากการมอบหมายงานให้กับทรัพยากรแล้ว ระบบจะทำการประเมินเป็นค่าเวลายามาตรฐานที่ใช้ในการผลิตของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยเพื่อที่จะเป็นข้อมูลสนับสนุนแก่ผู้ประเมินประกอบไปกับแผนการผลิต ดังนั้นผลของการประเมินแผนการผลิตคือ 1.กระบวนการผลิตที่มีการมอบหมายงานให้กับทรัพยากรแล้ว, 2.ค่าเวลายามาตรฐานของการผลิตโดยมีทั้งเวลาของแต่ละขั้นตอนการผลิตและเวลาของผลรวมทั้งหมด

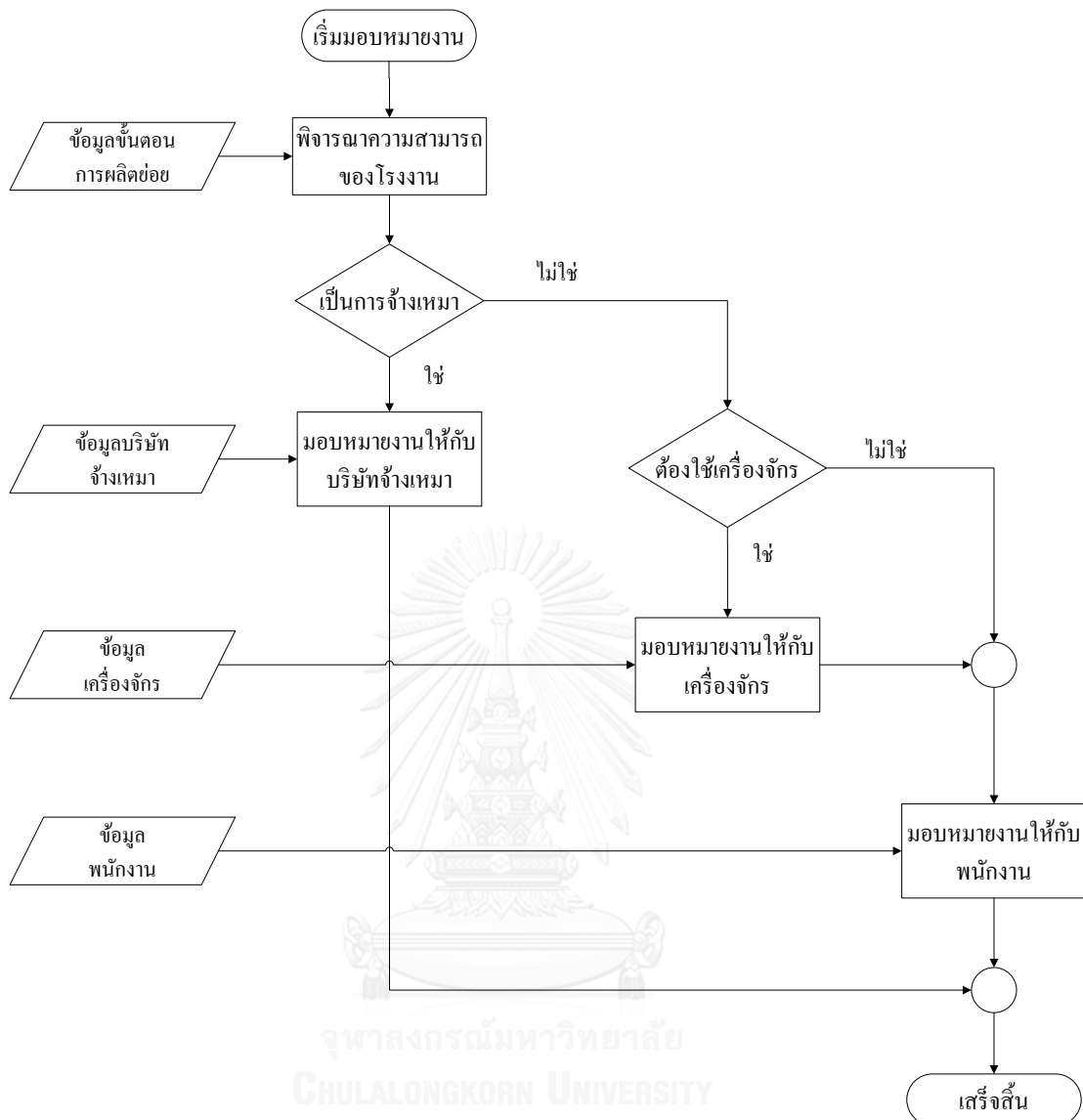
เนื่องจากการประเมินแผนการผลิตจะต้องคำนึงถึงข้อมูลหลายข้อมูลด้วยกัน เราจึงต้องทำการเตรียมข้อมูลให้พร้อมต่อการประเมินแผนการผลิตก่อนมีการเริ่มใช้ระบบเพื่อการประเมิน ซึ่งข้อมูลที่จะต้องมีการเตรียมไว้ คือ

- 1) ข้อมูลความสามารถของทรัพยากรว่าสามารถทำการผลิตของขั้นตอนการผลิตย่อยใดได้บ้าง
- 2) ข้อมูลของเครื่องจักรแต่ละเครื่องมีการจัดการแบบใดอยู่ (แรงงานหนึ่งเครื่องจักรกับกลุ่มพนักงานประจำ, แรงงานหนึ่งเครื่องจักรกับหนึ่งพนักงานประจำ, แรงงานหนึ่งเครื่องจักรกับพนักงานคนใดก็ได้, หรือ แรงงานคนอย่างเดียว)
- 3) ข้อมูลความสัมพันธ์ของเครื่องจักรและพนักงานที่ถูกกำหนดให้ทำงานคู่กับเครื่องจักรนั้นๆ (สำหรับกรณีที่เครื่องจักรเป็นแบบแรงงานหนึ่งเครื่องจักรกับกลุ่มพนักงานประจำ หรือ แรงงานหนึ่งเครื่องจักรกับหนึ่งพนักงานประจำ)

#### 4.3.1 การมอบหมายงานให้กับทรัพยากรโดยผู้ประเมิน

ทรัพยากรในที่นี้ หมายถึงเครื่องจักร, พนักงานของโรงงาน, และบริษัทจ้างเหมา เนื่องจากการเลือกใช้ทรัพยากรจำเป็นจะต้องคำนึงถึงหลายปัจจัย เช่น ขั้นตอนการผลิตย่อมนั้นจะต้องใช้เครื่องจักรหรือไม่ จะต้องใช้เครื่องจักรเครื่องใดและเครื่องจักรนั้นมีพนักงานเฉพาะดูแลหรือไม่ ดังนั้นระบบจะต้องช่วยให้ผู้ประเมินสามารถเลือกใช้ทรัพยากรได้ถูกต้องและสะดวกมากยิ่งขึ้น

โดยระบบจะทำการเชื่อมโยงข้อมูลของขั้นตอนการผลิตย่อยและทรัพยากร ทำให้ผู้ประเมินรู้ได้ว่าขั้นตอนการผลิตย่อมนั้นเป็นการจ้างเหมาหรือไม่ หากเป็นการจ้างเหมา ระบบจะแสดงรายการบริษัทจ้างเหมาให้ แต่หากไม่ใช่การจ้างเหมา ระบบจะช่วยพิจารณาจากข้อมูลขั้นตอนการผลิตย่อยว่า จะต้องใช้เครื่องจักรหรือไม่ หากจำเป็นต้องใช้เครื่องจักร ระบบจะแสดงเฉพาะรายการเครื่องจักรที่ใช้ในขั้นตอนการผลิตย่อมนั้นๆได้ให้กับผู้ประเมินเลือกจากข้อมูลเครื่องจักร เมื่อเลือกเครื่องจักรแล้ว ระบบจะทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องจักรและพนักงาน เพื่อที่จะแสดงรายการพนักงานที่เป็นผู้ดูแลเครื่องจักรนั้นๆ แต่หากขั้นตอนการผลิตนั้นไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องจักร ระบบจะไม่แสดงรายการเครื่องจักร แต่จะแสดงเฉพาะรายการพนักงานเพื่อให้ผู้ประเมินเลือก เรียกได้ว่าระบบจะช่วยคัดกรองรายการทรัพยากร เพื่อลดจำนวนทรัพยากรที่จะต้องให้ผู้ประเมินพิจารณา จากรูปที่ 4.5 ลำดับขั้นตอนการมอบหมายงานให้กับทรัพยากรเป็นการแสดงสำหรับหนึ่งขั้นตอนการผลิตย่อยเท่านั้น ดังนั้นเพื่อให้ครบทั้งกระบวนการผลิตจะต้องทำซ้ำแบบนี้กับทุกขั้นตอนการผลิตย่อยของกระบวนการผลิต



รูปที่ 4.5 ลำดับขั้นตอนการมอบหมายงานให้กับทรัพยากร

#### 4.3.2 การคำนวณค่าเวลาดำเนินการมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

การหาค่าเวลาดำเนินการมาตรฐานการผลิตเป็นวิธีการที่จะทำให้รู้ถึงกำลังการผลิตที่ต้องการ กำลังการผลิตหมายถึงความสามารถสูงสุดในการผลิตโดยหน่วยของข้อมูลจะเป็นปริมาณผลผลิตต่อเวลา เช่น ชิ้น/วัน ซึ่งการจะหาค่ากำลังการผลิตได้ จึงจำเป็นต้องมีข้อมูลของค่าเวลาดำเนินการการผลิตต่อชิ้น เนื่องจากอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์มีลักษณะการผลิตแบบ MTO ทำให้ต้องมีการสร้างกระบวนการผลิตใหม่ทุกครั้งเพื่อรองรับลักษณะชิ้นงานที่ต่างกัน และทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตมีความผันผวนสูง จึงเป็นเรื่องยากแก่การหาค่าเวลาดำเนินการมาตรฐานในระดับชิ้นงาน ซึ่งการหาค่าเวลาดำเนินการมาตรฐานในระดับ

ชิ้นงาน จะต้องมีการอ้างอิงจากค่าเวลายมาตรฐานและปริมาณงานของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยตามโครงสร้างการผลิตที่ถูกออกแบบไว้

การได้มาซึ่งเวลาที่ใช้ในการผลิต ( $T_p$ ) เพื่อจะให้ป็นข้อมูลสนับสนุนแก่ผู้ประเมินในการพิจารณาในการพิจารณาเบื้องต้นได้ว่า ผลิตภัณฑ์เป้าหมายนี้มีความเป็นไปได้ที่จะผลิตเสร็จภายในระยะเวลาที่ลูกค้าต้องการหรือไม่อย่างไร เนื่องจากผลจากการประเมิน  $T_p$  เปรียบเสมือนการจำลองสถานการณ์ของการมีกำลังการผลิตที่นำไปใช้ได้มากที่สุด

เวลาที่ใช้ในการผลิตของผลิตภัณฑ์ตามจำนวนที่จะทำการผลิต สามารถคำนวณได้จาก

$$\text{เวลาที่ใช้ในการผลิต (ชั่วโมง) } T_p = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} PT_i}{C_{\min \rightarrow \text{hr}}}$$

$$PT_i = ST_i * N_{p_i}$$

เมื่อ  $I = \{1, 2, \dots, n\}$  แสดงถึงขั้นตอนการผลิตย่อยแต่ละขั้นตอน ซึ่งจะกำหนดดัชนีด้วย  $i$

$PT$  คือ เวลาที่ใช้ในการผลิตตามจำนวนที่จะทำการผลิต (นาที)

$ST$  คือ ค่าเวลายมาตรฐานที่ใช้ในการผลิตต่อ 1 หน่วยงาน (นาที)

$N_p$  คือ จำนวนที่จะทำการผลิต (หน่วยของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อย)

$C_{\min \rightarrow \text{hr}}$  คือ ค่าคงที่ 60 เพื่อเปลี่ยนข้อมูลจากหน่วยนาทีเป็นหน่วยชั่วโมง

ระบบสนับสนุนจะมีการเก็บข้อมูล  $ST$  ของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยไว้ และในเบื้องต้นจะต้องทำการคำนวณหา  $PT$  ของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยก่อน ซึ่งสามารถคำนวณได้จาก  $ST$  กับ  $N_p$  ของขั้นตอนการผลิตย่อยนั้นๆ แล้วจึงทำการรวม  $PT$  ของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยเข้าด้วยกันจึงกลายเป็นเวลาที่ใช้ในการผลิตของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีการปรับหน่วยให้เป็นชั่วโมงโดยการหารด้วย  $C_{\min \rightarrow \text{hr}}$

#### 4.3.3 เกณฑ์ในการเลือกวิธีการศึกษาเวลายมาตรฐาน

การหาค่าเวลายมาตรฐานสามารถทำได้โดยอ้างอิงจากการศึกษาเวลา (Time Study) และสำหรับขั้นตอนการผลิตย่อยของโรงงานกรณีศึกษา วิธีที่เลือกใช้ในการคำนวณหาค่าเวลายมาตรฐานในการดำเนินงานวิจัยนี้คือ วิธีการศึกษาเวลาจากข้อมูลเวลายมาตรฐานและสูตร (Standard Data and Formulas), วิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) แบบ MTM-2, และการศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study) เนื่องจากเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการคิดค่า

เวลามาตรฐานในอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องอาศัยแรงงานเครื่องจักรเป็นหลัก และแรงงานคนบางส่วน อีกทั้งมีการจ้างทรัพยากรภายนอกด้วย โดยมุ่งเน้นที่จะเสนอเกณฑ์การเลือกวิธีการศึกษาเพื่อให้เหมาะสมกับแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยและสามารถปฏิบัติได้จริง

จากการศึกษาขั้นตอนการผลิตย่อยที่เกิดขึ้น แต่ละขั้นตอนจะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันทำให้วิธีการศึกษาเวลานั้นมีโอกาสที่จะแตกต่างกันตามไปด้วย ซึ่งคุณลักษณะที่มีผลต่อการเลือกวิธีการศึกษาเวลาคือ ทรัพยากรที่มีผลต่อเวลา และความชัดเจนของขั้นตอนการทำงาน และสามารถสรุปวิธีการศึกษาเวลามาตรฐาน ดังนี้

ตารางที่ 4.5 วิธีการศึกษาเวลามาตรฐานของขั้นตอนการผลิตย่อยในโรงงานกรณีศึกษา

		วิธีการศึกษาเวลามาตรฐานที่นำเสนอ		
ทรัพยากรที่มีผลต่อเวลา	ความชัดเจนของการทำงาน	วิธีการคิดเวลาล่วงหน้า	วิธีการศึกษาเวลาโดยตรง	วิธีการศึกษาเวลาจากข้อมูลมาตรฐานและสูตร
เครื่องจักร	-			✓
พนักงาน	ชัดเจน	✓		
	ไม่ชัดเจน		✓	
งานจ้างเหมา	-			✓

1) วิธีการศึกษาเวลาจากข้อมูลเวลามาตรฐานและสูตร (Standard Data and Formulas) จะใช้กับงานที่มีการปฏิบัติงานแบบกำหนดความเร็ว หรือระยะเวลาของการรอคอยงานได้ สามารถสังเกตได้จากสิ่งที่สามารถตั้งความเร็วได้, มีตารางการทำงานชัดเจน เช่น

งานที่ใช้เครื่องจักรที่สามารถตั้งความเร็วได้ ซึ่งมีการกำหนดค่าความเร็วที่เป็นมาตรฐานไว้แล้ว ให้นำค่าความเร็วมาตรฐานที่ทางโรงงานกำหนดไว้มาเป็นค่าเวลามาตรฐานได้

สำหรับงานที่เป็นการจ้างเหมา จะไม่สามารถหาค่าเวลามาตรฐานจากวิธีการทำงานได้ เนื่องจากไม่สามารถรู้ถึงรายละเอียดภายในของบริษัทจ้างเหมา อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงระยะเวลาการขนส่งอีกด้วย แต่เนื่องจากทางโรงงานได้มีการทำสัญญาตกลงกับบริษัทจ้างเหมาเกี่ยวกับเรื่องของการรับงานและการส่งงาน โดยมีเวลาและรอบในการเข้ามารับหรือส่งงานประจำวัน จึงทำให้ทางโรงงานสามารถคาดการณ์เวลาที่จะได้งานจากบริษัทจ้างเหมาได้ การวิจัยครั้งนี้จึงขอเสนอให้กำหนดค่าเวลามาตรฐานของงานจ้างเหมาโดยอ้างอิงจากระยะเวลารอคอยที่ยาวที่สุดของรอบในแต่ละวัน เช่น



บริษัท ก มีกำหนดการเข้ามาที่โรงงาน 8:00 และ 20:00 สามารถเข้าใจได้ว่าหากให้งานตอน 8:00 จะได้รับงาน 20:00 และหากให้งาน 20:00 จะได้รับงานตอน 8:00 ซึ่งระยะเวลาการรอคอยที่ยาวที่สุดของรอบในแต่ละวันคือ 12 ชั่วโมง, บริษัท ข มีกำหนดการเข้ามาที่โรงงาน 10:00 และ 16:00 สามารถเข้าใจได้ว่าหากให้งานตอน 10:00 จะได้รับงาน 16:00 และหากให้งาน 16:00 จะได้รับงานตอน 10:00 ซึ่งระยะเวลาการรอคอยที่ยาวที่สุดของรอบในแต่ละวันคือ 18 ชั่วโมง เป็นต้น การเลือกระยะเวลาการรอคอยที่ยาวที่สุดของในแต่ละวันนั้นเป็นการลดความคลาดเคลื่อนของการประเมินเวลาผลิตเพื่อไม่ให้เกิดความล่าช้ากว่าที่คาดการณ์ไว้

2) วิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) แบบ MTM-2 จะใช้กับงานที่มีการปฏิบัติงานโดยใช้มือเป็นหลัก สามารถสังเกตการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆของร่างกายได้ง่าย, มีวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานคงที่ และมีผลผลิตเพียง 1 ชิ้นในรอบการทำงานแต่ละครั้ง เช่น การปะหน้าต่าง การปั๊มไดคัทแบบManual เป็นต้น

3) การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study) จะใช้กับงานที่มีการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่ชัดเจน, สังเกตการเคลื่อนไหวได้ยาก, มีวิธีการทำงานที่เป็นไม่เป็นมาตรฐาน, มีท่าทางการทำงานที่ไม่คงที่ในแต่ละรอบการผลิต และอาจมีผลผลิตเพียง 1 ชิ้นหรือหลายชิ้นในรอบการทำงานแต่ละครั้ง เช่น การเก็บเล่ม การทากาวหัว การตัดกระดาษ เป็นต้น

ค่าเวลามาตรฐานจะต้องทำการเก็บในรูปแบบเวลา (นาที) ต่อ 1 หน่วยงานตามหน่วยปริมาณงานของขั้นตอนการผลิตที่กำหนดไว้ (ST) เพื่อที่จะถูกนำไปใช้ในการหาเวลาการผลิตรวมต่อไป

#### 4.4 ส่วนการประเมินตารางการผลิตและกำหนดวันส่งมอบผลิตภัณฑ์

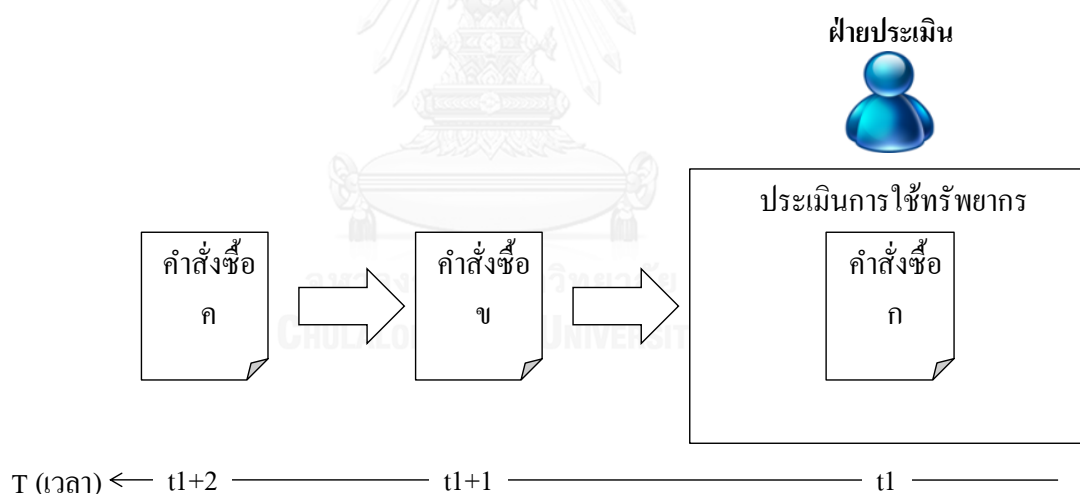
เมื่อผลิตภัณฑ์เป้าหมายมีแผนการผลิตแล้วก็ตามแต่ยังไม่ควรจะทำกำหนดวันส่งมอบทันที เนื่องจากการผลิตจะสามารถสำเร็จได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับปริมาณกำลังการผลิตที่นำไปใช้ได้ด้วย ดังนั้นเพื่อให้การกำหนดวันส่งมอบผลิตภัณฑ์สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นที่จะต้องพิจารณาถึงกำลังการผลิตที่นำไปใช้ได้ ณ ขณะนั้นด้วย

การพิจารณาปริมาณกำลังการผลิตที่นำไปใช้ได้จะสามารถตรวจสอบจากตารางการใช้งานทรัพยากรได้ ดังนั้นผู้ประเมินจะต้องทำการจองเวลาใช้ทรัพยากร และต้องมีลำดับที่สอดคล้องกับลำดับแผนการผลิต หลังจากทำการจองเวลาใช้ทรัพยากรแล้ว ยังต้องคำนึงถึงนโยบายที่ทางฝ่ายบริหารได้กำหนดไว้ด้วย

#### 4.4.1 การพิจารณากำลังการผลิตที่นำไปใช้ได้จากตารางการใช้ทรัพยากร

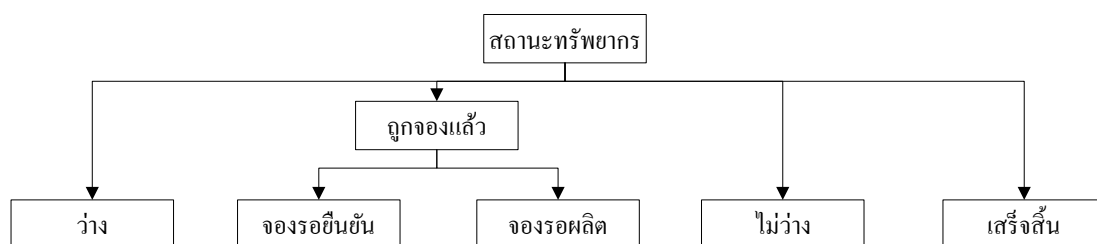
ลักษณะอุตสาหกรรมแบบ MTO ทำให้ไม่มีการดำเนินการผลิตจนกว่าจะมีคำสั่งซื้อจากลูกค้าเข้ามา และเนื่องจากผลิตภัณฑ์สิ่งพิมพ์มีความเฉพาะทั้งด้านรูปลักษณ์และภาพพิมพ์ จึงไม่สามารถเตรียมส่วนประกอบเบื้องต้นใดๆก่อนได้เลย ดังนั้นการผลิตที่เกิดขึ้นในโรงงานล้วนแล้วแต่เป็นการผลิตที่มีลูกค้ารออยู่ทั้งสิ้น

การรับคำสั่งซื้อของทางโรงงานกรณีศึกษาจะเป็นการรับงานโดยตรงจากลูกค้า ไม่ว่าจะลูกค้าจะเป็น End user ที่ไม่มีความรู้เรื่องสิ่งพิมพ์, Agency บริษัทตัวแทนที่รับงานส่งต่อมาอีกทอดหนึ่ง งานแต่ละงานที่มาจากลูกค้าก็จะมีทยอยเข้ามาเรื่อยๆในแต่ละวัน ทางโรงงานจึงมีนโยบายที่จะรับงาน (การรับคำสั่งซื้อ) ในแบบให้บริการตามลำดับ ลูกค้าท่านใดที่เข้ามาติดต่อกับทางโรงงานก่อนก็จะได้รับการบริการก่อน เพื่อที่จะรักษาความเท่าเทียมกันของลูกค้าและทำให้ลูกค้าเข้าใจและพึงพอใจในการได้รับการบริการ จากลักษณะที่มาของคำสั่งซื้อและนโยบายของทางโรงงานทำให้แนวคิดการจัดตารางการผลิตจะเป็นลักษณะ First-come-first-serve (มาก่อนได้รับการบริการก่อน) ตามแผนภาพข้างล่างนี้



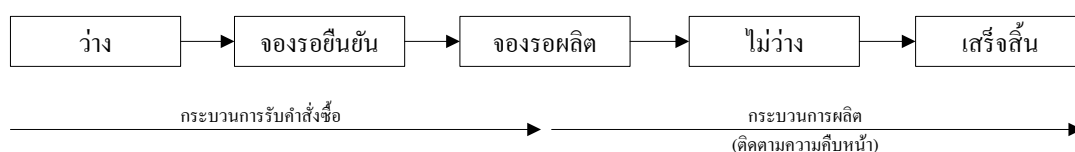
รูปที่ 4.6 นโยบายการให้บริการในการรับงานของโรงงานกรณีศึกษา

การจองเวลาใช้ทรัพยากรจะเป็นการประเมินกำลังการผลิตที่ต้องการ (Capacity Required) สำหรับผลิตภัณฑ์เป้าหมายว่าเกินกำลังการผลิตที่นำไปใช้ได้ (Capacity Available) หรือไม่ การจองเวลาใช้ทรัพยากรจำเป็นจะต้องเข้าใจถึง “สถานะทรัพยากร” ก่อน ซึ่งระบบจะแสดงข้อมูลสถานะทรัพยากรตามแกนของเวลา และสถานะถูกแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ



รูปที่ 4.7 สถานะทรัพยากรของโรงงานกรณีศึกษา

- 1) ว่าง (Available) หมายถึงช่วงเวลาที่ยังไม่มีทรัพยากรยังไม่มีการจองใดเกิดขึ้น
- 2) จองรอขึ้นชั้น (Reserved) หมายถึงช่วงเวลาที่ยังไม่มีทรัพยากรถูกจองแล้ว แต่ยังคงอยู่ในระยะรอการยืนยันคำสั่งซื้อจากลูกค้า ว่าตกลงกับวันส่งมอบที่ทางโรงงานเสนอไป สถานะนี้เพื่อที่จะบ่งบอกว่าอาจมีความเปลี่ยนแปลงได้ค่อนข้างสูง
- 3) จองรอผลิต (Planned) หมายถึงช่วงเวลาที่ยังไม่มีทรัพยากรถูกจองแล้วและผ่านการยืนยันจากลูกค้าแล้ว แต่ยังคงอยู่ในระยะรอเริ่มผลิตจริง สถานะนี้เพื่อที่จะบ่งบอกว่ามีความเปลี่ยนแปลงได้ค่อนข้างน้อย เพราะการเปลี่ยนแปลงอาจส่งผลกระทบต่อวันส่งมอบที่มีการยืนยันกับลูกค้าแล้ว ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ควรจะให้เกิดขึ้น
- 4) ไม่ว่าง (Unavailable) หมายถึงช่วงเวลาที่ยังไม่มีทรัพยากรถูกใช้งานอยู่จริง ซึ่งไม่มีความเป็นไปได้ที่จะถูกปรับเปลี่ยนแล้วเพราะในสภาวะปกติจะถูกเปลี่ยนเป็นสถานะนี้เมื่อถึงเวลา ณ ปัจจุบันเท่านั้น
- 5) เสร็จสิ้น (Completed) หมายถึงทรัพยากรได้ทำงานที่ได้ถูกมอบหมายได้เสร็จสิ้นแล้ว



รูปที่ 4.8 การเปลี่ยนสถานะทรัพยากรของโรงงานกรณีศึกษา

สถานะทรัพยากรจะถูกเปลี่ยนแปลงแก้ไขเสมอไปตามระยะเวลา ซึ่ง ณ ช่วงเวลาหนึ่งระบบจะสามารถแสดงได้แค่ 1 สถานะเท่านั้น การเปลี่ยนสถานะทรัพยากรในสภาวะปกติจะมีรูปแบบที่ว่าทุกทรัพยากรจะเริ่มจากสถานะว่าง ซึ่งมีโอกาสที่จะถูกจองเพื่อรอการยืนยันจากลูกค้าในขณะที่กระบวนการรับคำสั่งซื้อกำลังดำเนินอยู่ และเมื่อกระบวนการรับคำสั่งซื้อเสร็จสิ้นจะถูกเปลี่ยนสถานะเป็นถูกจองเพื่อรอการผลิต และจากนั้นเมื่อเริ่มผลิตจริงจะเข้าสู่กระบวนการผลิต ซึ่งจะทำการปรับ

สถานะให้เป็นไม่ว่าง ซึ่งสถานะไม่ว่างมักจะปรากฏแค่เพียงช่วงเวลา ณ ชั่วโมงนั้นๆ ดังนั้นเมื่อเวลาผ่านไปแล้วและเมื่อการผลิตเสร็จตามที่ทรัพยากรนั้นได้รับมอบหมายสถานะก็就会被เปลี่ยนให้เป็นเสร็จสิ้น

ข้อมูลสถานะทรัพยากรนั้น ระบบจะทำการแสดงข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1) สถานะทรัพยากรในแต่ละช่วงเวลา โดยช่วงเวลาจะถูกกำหนดให้เป็นหน่วยชั่วโมงซึ่งจะต้องสามารถเข้าใจได้ว่าวันที่เท่าไรด้วย ช่วงเวลาจะถูกแบ่งเป็นเวลาทำการตั้งแต่เวลาเริ่มจนถึงเวลาเลิก (8:30-17:30), เวลา Overtime ตั้งแต่เวลาเริ่มจนถึงเวลาเลิก (18:00-23:00), และเวลาพักกลางวัน (12:00-13:00) โดยในแต่ละชั่วโมง สถานะทรัพยากรจะเป็นไปได้ตั้งแต่ ว่าง, จอกรอเขียน, จอกรอผลิต, ไม่ว่าง, เสร็จสิ้น

2) ความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรและคำสั่งซื้อ ซึ่ง ณ ช่วงเวลาหนึ่งของสถานะทรัพยากรในกรณีที่ไม่ใช่สถานะว่าง จะมีต้องสามารถแสดงให้ผู้ประเมินรู้ว่า ณ ช่วงเวลานั้นทรัพยากรมีความสัมพันธ์กับคำสั่งซื้อใด ทำให้ผู้ประเมินสามารถติดตามได้ว่ามีคำสั่งซื้อใดบ้างที่ต้องการทรัพยากรนี้

3) ช่วงเวลาการใช้ทรัพยากรเพื่อคำสั่งซื้อเป้าหมาย เมื่อมีการจองทรัพยากรเพื่อคำสั่งซื้อเป้าหมายเกิดขึ้น ระบบจะแสดงให้ผู้ประเมินได้เห็นถึงจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดการทำงานของแต่ละทรัพยากร ซึ่งสามารถทำให้ผู้ประเมินเข้าใจได้ว่าแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยจะถูกดำเนินเป็นเช่นไร และสามารถพิจารณาถึงจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดการผลิตของคำสั่งซื้อเป้าหมายได้

สำหรับขั้นตอนการประเมินตารางการผลิต จะเป็นการเริ่มจากการพิจารณาสถานะทรัพยากร, เวลาที่ต้องการใช้ทรัพยากร ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) ระบบจะแสดงข้อมูลสถานะทรัพยากร ณ ปัจจุบันของทั้งโรงงาน ซึ่งจะทำให้ผู้ประเมินมองเห็นภาพรวมและเข้าใจได้ว่าทรัพยากรใดมีภาระงานมากน้อยเช่นไร โดยที่ผู้ประเมินสามารถพิจารณาเฉพาะช่วงวันและเวลาที่คาดว่าจะดำเนินการผลิต

2) ระบบจะให้ผู้ประเมินทำการจองทรัพยากรโดยการเปลี่ยนสถานะทรัพยากร ณ เวลาที่สถานะเป็นว่างได้เท่านั้น ซึ่งจะเป็นการเปลี่ยนจากสถานะว่างเป็นจอกรอเขียน การจองทรัพยากรใดนั้น จะขึ้นอยู่กับประเภทการจัดการการใช้ทรัพยากรด้วย ตามผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ

ทรัพยากรเครื่องจักรและคนจึงมีความจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงข้อมูลนี้ด้วยเพื่อให้การจอบมีความสอดคล้องกับการผลิตจริง โดยสามารถอ้างอิงได้ ตามตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 4.6 รูปแบบการจัดการทรัพยากรและการจอบทรัพยากร

การใช้ทรัพยากรของ ขั้นตอนการผลิต	ขนาดเครื่องจักร	ทักษะการใช้งาน เครื่องจักร	รูปแบบการจัดการ การใช้ทรัพยากร	การจอบทรัพยากร
แรงงานเครื่องจักรคู่ กับแรงงานคน	ขนาดใหญ่ (ดูแลมากกว่า 1 คน)	มีทักษะเฉพาะ ด้าน	รูปแบบ 1	เครื่องจักร
		ไม่จำเป็นต้องมี ทักษะเฉพาะด้าน	ไม่พบ	-
	ขนาดเล็ก (1 คนดูแลได้)	มีทักษะเฉพาะ ด้าน	รูปแบบ 2	เครื่องจักรและ คนงาน
		ไม่จำเป็นต้องมี ทักษะเฉพาะด้าน	รูปแบบ 3	เครื่องจักรและ คนงาน
แรงงานคน			รูปแบบ 4	คนงาน

รูปแบบการจัดการการใช้ทรัพยากรที่เป็นรูปแบบ 1 ผู้ประเมินสามารถทำการจอบเฉพาะเครื่องจักรซึ่งจะสามารถเชื่อมต่อไปถึงกลุ่มพนักงานที่รับผิดชอบเครื่องนี้ได้ทันที ไม่ต้องทำการจอบซับซ้อนเพราะเป็นความสัมพันธ์แบบเอกลักษณ์ ทำให้สถานะเครื่องจักรและกลุ่มพนักงานต้องเหมือนกัน รูปแบบ 2 และ 3 จะต้องทำการจอบทรัพยากรทั้งพนักงานและเครื่องจักรเพราะยังมีความสัมพันธ์แบบไม่เป็นเอกลักษณ์ มีโอกาสการจอบซ้ำซ้อนเกิดขึ้นได้ ส่วนรูปแบบ 4 ทำการจอบเฉพาะพนักงานเพราะเป็นขั้นตอนการผลิตย่อยที่ไม่ต้องการทรัพยากรเครื่องจักร

หลังจากการจอบทรัพยากรผู้ประเมินสามารถรู้เวลาเริ่มและเวลาสิ้นสุดการผลิตได้ โดยพิจารณาจากเวลาที่จอบทรัพยากร ณ จุดแรก และ ณ จุดสุดท้ายของการจอบทรัพยากร ซึ่งข้อมูลนี้จะทำให้ผู้ประเมินสามารถพิจารณาวันส่งมอบต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้เสนอวิธีการพิจารณากำลังการผลิตที่น่าไปใช้ได้ด้วยการจอบเวลาใช้ทรัพยากร เพราะกำลังการผลิตเป็นข้อมูลในรูปแบบหนึ่งที่ถูกคำนวณมาจากช่วงระยะเวลาการใช้ทรัพยากร ขั้นตอนนี้ได้ถูกออกแบบขึ้นเพื่อให้กระบวนการรับคำสั่งซื้อมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ระบบไม่ได้ทำการสร้างตารางการผลิตโดยใช้ขั้นตอนการผลิตตั้งต้นเหมือนทั่วไป แต่จะอ้างอิงตารางการจอบทรัพยากรเป็นตารางการผลิตโดยใช้รายการทรัพยากรเป็นตัวตั้งต้น จากการศึกษากับทางโรงงาน

กรณีศึกษาพบว่า สามารถใช้ได้โดยมีเงื่อนไขที่ว่าลำดับเวลาการจองแต่ละทรัพยากรสำหรับขั้นตอนการผลิตย่อยนั้นควรมีการเรียงลำดับตามข้อมูลในแผนการผลิต

#### 4.4.2 การกำหนดวันส่งมอบผลิตภัณฑ์

หลังจากที่ได้ทำการประเมินกำลังการผลิตที่นำไปใช้ได้แล้ว จะทำให้รู้ว่าขั้นตอนสุดท้ายจะเสร็จเมื่อใด แต่ก็ยังไม่สามารถกำหนดให้ ณ เวลานั้นเป็นวันส่งมอบได้ เนื่องจากยังมีโอกาสของปัจจัยที่ไม่สามารถคาดการณ์ ทำให้เกิดความผิดพลาดในการผลิตได้ จึงทำการแยกประเภทของปัจจัยต่างๆ ออกจากกัน โดยสามารถแยกได้ระหว่างปัจจัยที่สามารถคาดการณ์ได้และปัจจัยที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้

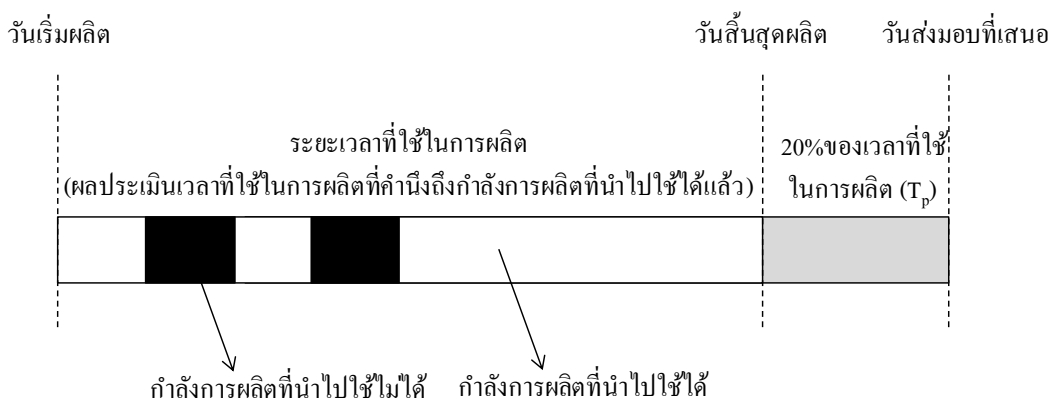
##### 1) ปัจจัยที่สามารถคาดการณ์ได้

หมายถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อวันส่งมอบที่สามารถใช้ข้อมูลที่ผ่านมาหรือข้อมูลมาตรฐานใดๆอ้างอิงได้ เช่น เวลามาตรฐานการผลิต, ภาระงานของโรงงาน เป็นต้น ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้นำปัจจัยที่สามารถคาดการณ์ได้เหล่านี้มาทำการกำหนดวิธีและขั้นตอนการประเมินขึ้นเพื่อใช้วางแผนและพิจารณาถึงวันสิ้นสุดการผลิต อีกทั้งยังสามารถใช้พิจารณาวันส่งมอบได้โดยที่คาดว่าความคลาดเคลื่อนจะน้อยกว่าการไม่ประเมินถึงปัจจัยเหล่านี้

สำหรับปัจจัยที่สามารถคาดการณ์ได้เมื่อระบบสามารถรู้วันสิ้นสุดการผลิตแล้ว ก็ยังมีอีกข้อมูลหนึ่งที่ต้องพิจารณาเพิ่มเติมคือระยะเวลาในการขนส่ง แต่เนื่องจากข้อมูลระยะเวลาการขนส่งเป็นเรื่องที่ไม่ซับซ้อน จึงทำการกำหนดช่องทางให้ผู้ประเมินสามารถคาดการณ์ว่าจะใช้ระยะเวลาเท่าใดในการขนส่งเพิ่มเติมให้กับระบบได้โดยตรง ซึ่งโดยปกติหากเป็นภายในกรุงเทพหรือปริมณฑลทางโรงงานจะมีหน่วยงานขนส่งรับผิดชอบและระยะเวลาการขนส่งไม่เกิน 1 วันหรือไม่เกิน 8 ชั่วโมง แต่หากเป็นการขนส่งที่ใช้วิธีการอื่นๆก็มักจะมีข้อมูลระยะเวลามาตรฐานขององค์กรการบริการขนส่งนั้นใช้อ้างอิง หากผู้ประเมินไม่ได้ทำการระบุระยะเวลาการขนส่ง ระบบจะทำการกำหนดให้เป็น 8 ชั่วโมงโดยปริยาย

##### 2) ปัจจัยที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้

หมายถึงปัจจัยที่อาจจะเกิดหรือไม่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ถูกพยายามควบคุมไม่ให้เกิดแต่หากเกิดขึ้นก็จะส่งผลกระทบต่อวันส่งมอบได้



รูปที่ 4.9 นโยบายการกำหนดวันส่งมอบที่นำเสนอ

ในส่วนของปัจจัยที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ จึงจะต้องทำการประเมินแบบที่เรียกว่า ค่าเผื่อความปลอดภัย (Safety Allowance) เพื่อที่จะเพิ่มความยืดหยุ่นของตารางการผลิตได้ ค่าเผื่อความปลอดภัยเป็นค่าเวลาที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อรองรับกับเหตุการณ์หรือสภาวะที่ไม่คาดคิด การจัดการเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดจะเหมือนกันกับการจัดการความเสี่ยงด้านการปฏิบัติงาน แต่ในการวิจัยครั้งนี้ไม่ได้มุ่งเน้นการจัดการความเสี่ยงด้านการปฏิบัติงานเป็นหลัก จึงจะทำการกำหนดวิธีการรองรับการเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดโดยเพิ่มค่าเผื่อความปลอดภัยแทนเพื่อให้มีโอกาสเกิดผลกระทบกับวันส่งมอบน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นหลังจากผู้ประเมินทำการประเมินตารางการผลิตแล้วระบบจะให้ผู้ประเมินสามารถระบุค่าเผื่อความปลอดภัย แล้วจึงทำการพิจารณาวันส่งมอบผลิตภัณฑ์ได้ หากผู้ประเมินไม่ได้ทำการระบุค่าเผื่อความปลอดภัย ระบบจะทำการกำหนดให้เป็น 20% ของเวลาที่ใช้ในการผลิตรวมโดยปริยาย

#### 4.5 ส่วนการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์

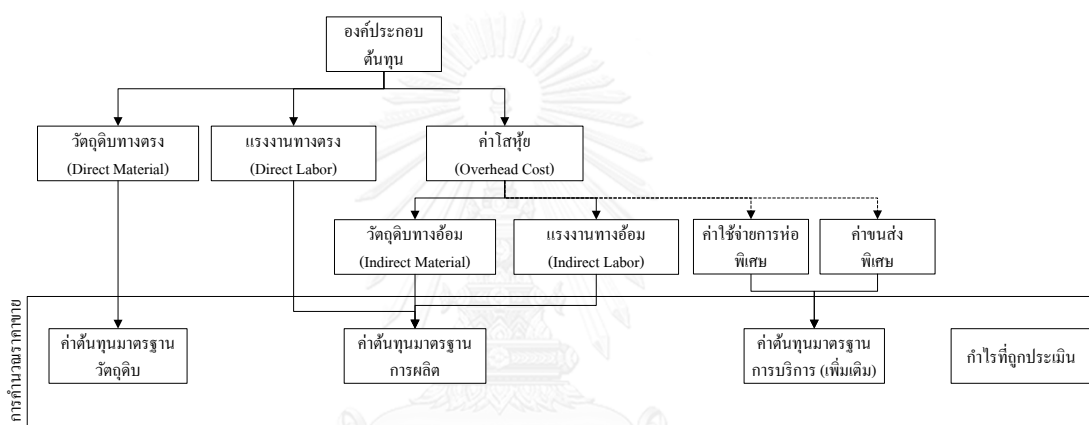
ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ถึงวิธีการประเมินราคาขายโดยมุ่งเน้นในเรื่องของวิธีการประเมินที่ชัดเจน และการได้มาซึ่งข้อมูลนำเข้าให้มีความถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการผิดพลาดจากการอ้างอิงข้อมูลที่ไม่ถูกต้องหรือข้อมูลที่ล้าสมัย ซึ่งการประเมินราคาขายจะประกอบด้วยวิธีการประเมินราคาวัตถุดิบ, ราคาการผลิต, และราคาบริการเพิ่มเติม ซึ่งจะถูกประเมินราคาตามองค์ประกอบของต้นทุนการผลิต

จากการศึกษาพบว่าวิธีการประเมินราคาขายจะสอดคล้องกันกับ work-in-process ที่จะถูกผลิตขึ้นในกระบวนการผลิต ดังนั้นระบบจะแสดงรายการสถานีนงานทั้งหมด และให้ผู้ประเมินใส่ข้อมูลวัตถุดิบที่ใช้ และข้อมูลการผลิตที่สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการในแต่ละสถานี ซึ่งระบบจะทำการคำนวณโดยอ้างอิงจากราคามาตรฐานที่ทางโรงงานตั้งไว้ และจะแสดงรายละเอียดการผลิตควบคู่กับ

วัตถุดิบที่ใช้ในแต่ละสถานงาน ดังนั้นผู้ประเมินจะสามารถเห็นได้ว่าแต่ละสถานงานมีราคาวัตถุดิบเท่าไรและราคาการผลิตหรือราคาบริการเท่าไร ข้อมูลเหล่านี้จะทำให้สามารถถูกใช้ในการเจรจาต่อรองราคากับลูกค้าต่อไปได้โดยง่าย

#### 4.5.1 วิธีการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์

จากการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในโรงงานจึงสามารถสรุปได้ว่า แต่ละค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นถูกนำมาวิเคราะห์เป็นค่าต้นทุนมาตรฐานและนำมาคำนวณเป็นราคาขายต่อไป ซึ่งราคาขายจะถูกคำนวณโดยเกิดจากการรวมกำไรที่ถูกประเมินและค่าต้นทุน 3 ส่วนได้แก่ 1.ค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ, 2.ค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิต, 3.ค่าต้นทุนมาตรฐานการบริการ



รูปที่ 4.10 โครงสร้างองค์ประกอบต้นทุนและการคำนวณราคาขายของโรงงานกรณีศึกษา

การคิดราคาขายจะทำการคิดจากจำนวนที่จะทำการผลิต (อ้างอิงจาก 4.2.2 วิธีการบ่งชี้ปริมาณงาน) ไม่ใช่คิดจากจำนวนที่ลูกค้าต้องการ เพื่อหาราคาขายในภาพรวมตามจำนวนที่จะทำการผลิต แล้วจึงค่อยทำการเฉลี่ยจำนวนเงินนั้นออกบนจำนวนที่ลูกค้าต้องการให้อยู่ในหน่วยของบาทต่อชิ้น ดังนั้นราคาขายจึงเป็นราคาที่รวมจำนวนเพื่อไปเรียบร้อยแล้วซึ่งจำนวนเพื่อก็ถือว่าเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นเช่นกัน ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$P_{\text{total}} = P_{\text{product}} + P_{\text{service}}$$

$$P_{\text{product}} = \sum_{j=1}^{j=m} PM_j + \sum_{j=1}^{j=m} PP_j + P_{\text{est}}$$

เมื่อ  $J = \{1, 2, \dots, m\}$  แสดงถึงแต่ละสถานงาน ซึ่งจะกำหนดดัชนีด้วย  $j$

$P_{\text{total}}$  คือ ราคาขายที่จะทำการเสนอลูกค้า (บาท)



$P_{\text{product}}$  คือ ค่าต้นทุนในส่วนผลิตภัณฑ์ที่คำนวณตามจำนวนที่จะทำการผลิต (บาท)

$P_{\text{service}}$  คือ ค่าต้นทุนมาตรฐานบริการ (บาท)

PM คือ ค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ (บาท)

PP คือ ค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิต (บาท)

$P_{\text{est}}$  คือ ค่ากำไรที่ถูกระเมิน (บาท)

$$P_{\text{onepiece}} = \frac{P_{\text{product}}}{N_o}$$

เมื่อ  $P_{\text{onepiece}}$  คือ ราคาขาย 1 ชิ้น (บาทต่อชิ้น)

$P_{\text{total}}$  คือ ราคาขายของจำนวนที่จะทำการผลิต (บาท)

$N_o$  คือ จำนวนที่ลูกค้าต้องการ (ชิ้น)

ระบบจะทำการแสดงทั้งผลประเมินราคาขายของจำนวนที่จะทำการผลิตและราคาขาย 1 ชิ้น (บาทต่อชิ้น) เพื่อจะเป็นข้อมูลที่ชี้แจงจากลูกค้าต่อไป นอกจากนี้ระบบจะแสดงข้อมูลที่ทำให้ผู้ประเมินสามารถเข้าใจและทำการตรวจสอบถึงที่มาของผลการประเมินราคานั้นๆด้วย

#### 4.5.2 รูปแบบการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ

การคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ มีลักษณะที่แตกต่างกันตามประเภทของวัตถุดิบ ซึ่งจากการศึกษาพบว่าวัตถุดิบสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

- 1) วัตถุดิบทางตรง เราสามารถประเมินจำนวนผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตได้ตามจำนวนวัตถุดิบนั้นๆ วัตถุดิบทางตรงของอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ เช่น กระดาษ, เฟลท, เชือกที่หุ้มหัวของถุง ฯลฯ
- 2) วัตถุดิบทางอ้อม การประเมินว่าจำนวนผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตได้ต้องใช้ปริมาณวัตถุดิบเท่าไรเป็นไปได้ยาก วัตถุดิบทางอ้อมของอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ เช่น หมึกพิมพ์, กาว ฯลฯ

จากประเภทของวัตถุดิบทำให้ทางโรงงานมีการคำนวณราคาต้นทุนที่ต่างกันโดยที่ หากเป็นวัตถุดิบทางตรงจะทำการคำนวณอยู่ในส่วนของค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ หากเป็นวัตถุดิบทางอ้อมจะไม่ทำการคำนวณแยกออกมาชัดเจน แต่จะถูกคำนวณรวมไปกับส่วนของค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิต ดังนั้นในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบที่ไม่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบทางอ้อมแต่อย่างใด

ตารางที่ 4.7 ประเภทวัตถุดิบและส่วนของการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐาน

วัตถุดิบ	ประเภทย่อย	ส่วนคำนวณ	ประเมินปริมาณที่ใช้ได้ อย่างชัดเจน
วัตถุดิบทางตรง	ใช้แล้วหมดไป	ค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ	ได้
	ใช้ได้จนเสร็จงาน	ค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ	ได้
วัตถุดิบทางอ้อม		ค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิต	ไม่ได้

แม้วัตถุดิบทางตรงจะมีทั้งแบบที่ใช้แล้วหมดไป และใช้ได้จนเสร็จงานก็ตาม แต่การประเมินค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบจะเป็นไปในทางเดียวกัน ซึ่งการประเมินค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบสิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษคือเรื่องของการระบุถึงปริมาณของวัตถุดิบ เพราะปัญหาหรือความซับซ้อนที่เกิดขึ้นโดยทั่วไปคือหน่วยที่ใช้ในการระบุปริมาณตอนซื้อวัตถุดิบเข้าโรงงานไม่ตรงกันกับหน่วยที่ระบุเพื่อบอกปริมาณที่ต้องการจะใช้ ทำให้เกิดการคำนวณที่ซับซ้อนและผิดพลาดได้ง่าย เนื่องจากผู้ประเมินจะต้องอ้างอิงค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบที่ได้มาจากหน่วยจัดซื้อ (มีผู้บริหารตรวจสอบแล้ว) แต่ค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบนี้เป็นข้อมูลที่อยู่บนหน่วยตอนซื้อวัตถุดิบเข้ามาไม่ใช่หน่วยที่ใช้ในการประเมิน ดังนั้นเพื่อการประเมินค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ จะต้องพิจารณาถึงข้อมูลที่สำคัญอยู่ 6 ข้อมูลคือ

1) หน่วยซื้อจากร้าน หมายถึง มาตรฐานวัดปริมาณวัตถุดิบที่ถูกใช้ตอนทำการซื้อวัตถุดิบเข้ามา มาตรฐานนี้จะถูกกำหนดขึ้นจากตลาดการซื้อขายโดยทั่วไป ซึ่งอยู่ภายนอกทำให้ทางโรงงานไม่สามารถควบคุมหรือกำหนดหน่วยมาตรฐานนี้ได้ และมาตรฐานที่ถูกกำหนดเป็นหน่วยซื้อจากร้านนี้จะเป็นการบ่งบอกว่าร้านขายวัตถุดิบนี้จะขายโดยใช้หน่วยนี้ในการอ้างอิงและเป็นขั้นต่ำที่จะทำการขาย เช่น กระดาษมีหน่วยซื้อจากร้านเป็นรีมแสดงว่าร้านจะขายกระดาษเป็นหน่วยรีม หากต้องการซื้อเป็นหน่วยแผ่นก็จะไม่ขาย

2) หน่วยที่ใช้ในการผลิต หมายถึง มาตรฐานวัดปริมาณวัตถุดิบที่ถูกใช้ตอนเข้าสู่การผลิต ทำให้กระบวนการรับคำสั่งซื้อจำเป็นจะต้องใช้มาตรฐานนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันกับกระบวนการผลิต เช่น กระดาษจะมีหน่วยที่ใช้ในการผลิตเป็นแผ่น

3) จำนวนตามหน่วยที่ใช้ในการผลิตต่อ 1 หน่วยซื้อ ( $N_{\text{production/buy}}$ ) หมายถึง ปริมาณของวัตถุดิบที่จะบ่งบอกว่ามีจำนวนวัตถุดิบเท่าใดตามหน่วยที่ใช้ในการผลิตต่อ 1 หน่วยซื้อ เพื่อที่จะ

สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของปริมาณวัตถุดิบแม้จะมีการอ้างอิงมาตรวัดที่ต่างกัน เช่น กระดาษจะมี 500 แผ่น (หน่วยที่ใช้ในการผลิต) ต่อ 1 รีม (หน่วยซื้อจากร้าน)

4) ประเภทวัตถุดิบ หมายถึง รูปแบบของวัตถุดิบที่มีลักษณะคล้ายคลึง มีจุดที่ต่างกันเพียงเล็กน้อย และจากการศึกษาพบว่าวัตถุดิบแต่ละวัตถุดิบสามารถถูกแบ่งออกเป็นประเภทได้ และแต่ละประเภทของวัตถุดิบก็จะมีมาตรวัดปริมาณวัตถุดิบด้วยหน่วยซื้อจากร้านและหน่วยที่ใช้ในการผลิตแตกต่างกันไป ข้อมูลนี้จึงถูกกำหนดให้มีขึ้นเพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล เช่น กระดาษปอนด์และกระดาษอาร์ตถือว่าเป็นประเภทเดียวกันเนื่องจากคุณลักษณะโดยหลักแล้วคือกระดาษมีเพียงผิวหรือความหนาที่มีความแตกต่างกัน และมีหน่วยซื้อจากร้านและหน่วยที่ใช้ในการผลิตเหมือนกันอีกด้วย ดังนั้นหากไม่กำหนดประเภทของวัตถุดิบจะทำให้การเก็บข้อมูลซ้ำๆเกิดขึ้นได้

5) ราคาซื้อต่อ 1 หน่วยซื้อจากร้าน ( $C_{ob}$ ) ในที่นี้หมายถึง ค่าต้นทุนมาตรฐานที่ทางโรงงานได้มาจากผลวิเคราะห์ค่าต้นทุนวัตถุดิบทางสถิติและทำการกำหนดไว้ให้ผู้ประเมินนำมาใช้ในการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ

6) ปริมาณที่จะใช้ตามหน่วยที่ใช้ในการผลิต ( $N_m$ ) หมายถึง ปริมาณวัตถุดิบที่ต้องการใช้ในการผลิตเพื่อให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ตามจำนวนที่จะทำการผลิตได้ ซึ่งข้อมูลนี้จะได้จากการวิเคราะห์คำสั่งซื้อและแผนการผลิต

ขั้นตอนการประเมินค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบจะมีขั้นตอนของการเตรียมข้อมูลพื้นฐานและขั้นตอนการคำนวณเป็นสำคัญ

#### 1) ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลพื้นฐาน (ปฏิบัติในกรณีต้องการเพิ่มรายการวัตถุดิบเท่านั้น)

ก่อนที่นำระบบไปใช้สำหรับขั้นตอนการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ ผู้ประเมินจะต้องทำการเตรียมข้อมูลเพื่อให้พร้อมต่อการคำนวณ โดยระบบจะให้ผู้ประเมินทำการกำหนดข้อมูลของวัตถุดิบซึ่ง 1 รายการวัตถุดิบจะต้องมีการระบุข้อมูล โดยพิจารณาวัตถุดิบที่ต้องการเพิ่มเข้าไปในระบบว่าเป็นวัตถุดิบที่เป็นประเภทวัตถุดิบที่มีอยู่ในระบบแล้ว (ประเภทเดิม) หรือไม่ หากยังไม่มีในระบบ ระบบจะสามารถให้ผู้ประเมินเพิ่มข้อมูลประเภทเพิ่มเข้าไปในระบบ (ประเภทใหม่) ดังนี้

ตารางที่ 4.8 ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลพื้นฐานของการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐาน

ข้อมูล	วัตถุดิบประเภทเดิม	วัตถุดิบประเภทใหม่
ประเภทวัตถุดิบ	-หน่วยซื้อจากร้าน	ระบุ

ข้อมูล	วัตถุดิบประเภทเดิม	วัตถุดิบประเภทใหม่	
วัตถุดิบ	-หน่วยที่ใช้ในการผลิต	ไม่ระบุ	ระบุ
	-จำนวนตามหน่วยที่ใช้ในการผลิตต่อ 1 หน่วยซื้อ	ไม่ระบุ	ระบุ
	-ประเภทวัตถุดิบ	ระบุ	ระบุ
	-ราคาซื้อต่อ 1 หน่วยซื้อจากร้าน	ระบุ	ระบุ
	-บริษัทสนับสนุนวัตถุดิบ	ระบุ	ระบุ

## 2) ขั้นตอนการใช้ระบบเพื่อการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ

หลังจากที่ผู้ประเมินทำการระบุข้อมูลต่างๆของประเภทวัตถุดิบและวัตถุดิบแล้ว เมื่อผู้ประเมินต้องการที่จะทำการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ ระบบจะให้ผู้ประเมินทำการเลือก 1. วัตถุดิบที่ต้องการใช้, 2.บริษัทสนับสนุนวัตถุดิบ, และ 3.ใส่ข้อมูลปริมาณที่จะใช้ตามหน่วยที่ใช้ในการผลิต ระบบก็จะสามารถทำการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานและแสดงผลให้ผู้ประเมินเห็นได้ โดยใช้หลักการคำนวณดังนี้

$$C_{op} = \frac{C_{ob}}{N_{\text{production /buy}}}$$

เมื่อ  $C_{op}$  คือ ราคาซื้อต่อ 1 หน่วยที่ใช้ในการผลิต (บาท)

$C_{ob}$  คือ ราคาซื้อต่อ 1 หน่วยซื้อจากร้าน (บาท)

$N_{\text{production/buy}}$  คือ จำนวนในหน่วยที่ใช้ในการผลิตต่อ 1 หน่วยซื้อ

$$PM_{jk} = C_{op_{jk}} * N_{m_{jk}}$$

$$PM_j = \sum_{k=1}^{k=o} PM_{jk}$$

เมื่อ  $J = \{1, 2, \dots, m\}$  แสดงถึงแต่ละสถานีงาน ซึ่งจะกำหนดดัชนีด้วย  $j$

$K = \{1, 2, \dots, o\}$  แสดงถึงแต่ละวัตถุดิบ ซึ่งจะกำหนดดัชนีด้วย  $k$

$N_m$  คือ ปริมาณวัตถุดิบที่จะใช้ (ตามหน่วยที่ใช้ในการผลิต)

PM คือ ค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ (บาท)

จากการใช้ระบบสนับสนุนนี้ หากราคาซื้อต่อ 1 หน่วยซื้อจากร้านมีการเปลี่ยนแปลง ระบบก็จะสามารถให้ผู้ดูแลค่าต้นทุนมาตรฐาน (ในที่นี้คือหน่วยงานจัดซื้อ) ปรับเปลี่ยนได้ทันที หากเป็นเช่นนั้นแล้วผู้ประเมินก็จะสามารถคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความผิดพลาดในการอ้างอิงข้อมูลที่ไม่ถูกต้องและไม่ทันสมัยได้

#### 4.5.3 รูปแบบการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิต

ค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิตเกิดจากองค์ประกอบต้นทุนที่เป็นแรงงานโดยตรงเป็นหลัก, อีกทั้งยังรวมถึงวัตถุดิบทางอ้อมและค่าเสียหายด้วย ด้วยเหตุที่แต่ละขั้นตอนการผลิตย่อย จะมีการใช้แรงงานและค่าเสียหาย (รวมถึงค่าวัตถุดิบทางอ้อม) ที่แตกต่างกัน ทำให้การคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิตยิ่งมีความซับซ้อนมากเป็นพิเศษ ซึ่งต้นทุนส่วนนี้เป็นส่วนที่ยากแก่การระบุปริมาณให้ได้อย่างชัดเจน จึงเป็นส่วนที่อาศัยข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติของข้อมูลที่ผ่านมามากที่สุด และที่สำคัญคือหากเกิดความผิดพลาดในการคำนวณราคาส่วนนี้ จะใช้เวลานานกว่าที่จะติดตามผลหรือเห็นผลกระทบได้

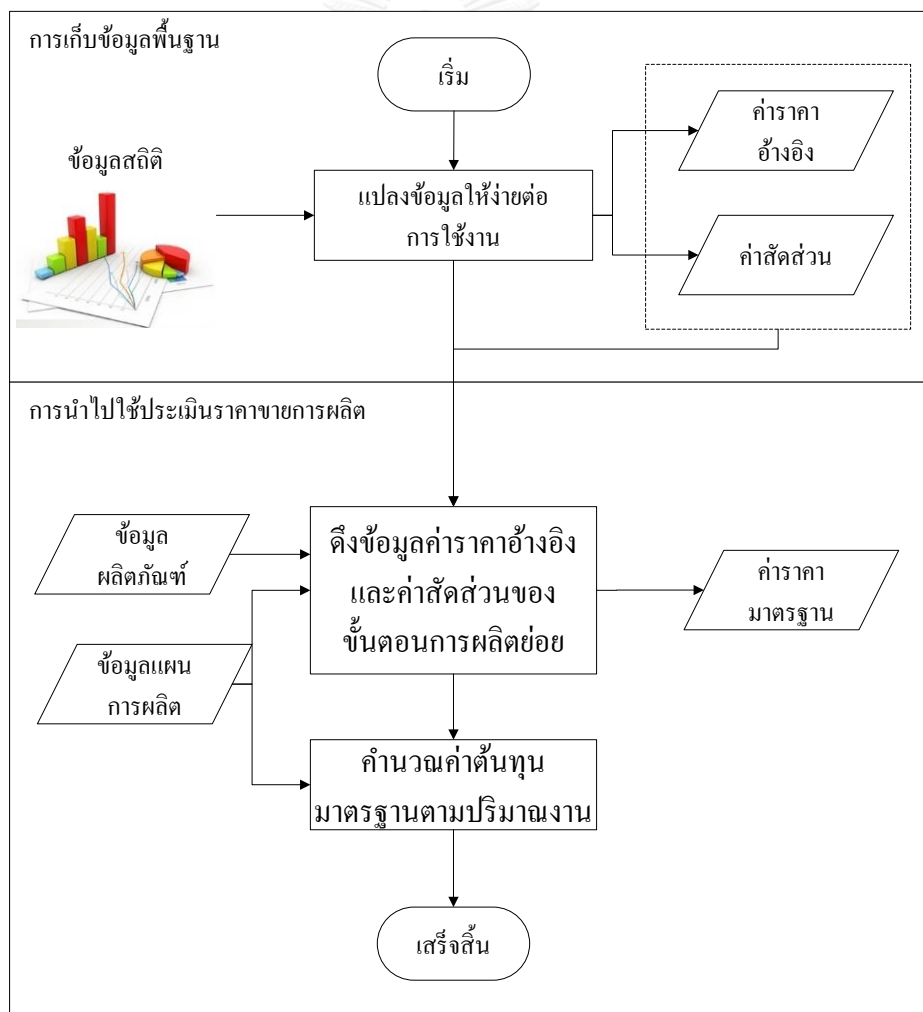
ปัจจุบันทางโรงงานกรณีศึกษาได้กำหนดวิธีการคิดราคาโดยให้ยึดสถานีนงานที่มีความเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์เป้าหมายเป็นหลัก เนื่องจากแต่ละสถานีนงานนั้นจะมีขั้นตอนการผลิตเพื่อให้ได้ work-in-process ที่แตกต่างกัน ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาลักษณะของสถานีนงานว่ามีรูปแบบใดที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์และมีความสัมพันธ์อย่างไรกับวิธีการคิดราคาทางโรงงาน กำหนดไว้ การคิดค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิตจะคิดที่ละ 1 สถานีนงาน และค่าต้นทุนมาตรฐานก็จะถูกกำหนดขึ้นตามคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ ดังนั้น 1 สถานีนงานจะมีค่าต้นทุนมาตรฐานตาม Work-in-process ที่มี ซึ่งมากกว่า 1 ค่าก็เป็นได้ การกำหนดค่าต้นทุนมาตรฐานเพื่อการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิตจะถูกพิจารณาจาก ปัจจัยที่มีผลต่อแรงงานและปัจจัยที่มีผลต่อวัตถุดิบทางอ้อมเป็นหลัก

1) ปัจจัยที่มีผลต่อแรงงาน หมายถึง ลักษณะการผลิตที่ส่งผลต่อระยะเวลาการใช้แรงงาน เช่น สถานีนงานเก็บเล่ม หากจำนวนกองน้อยก็จะใช้แรงงานน้อยแต่หากจำนวนกองมากแรงงานที่ต้องการก็จะมากขึ้นตามไปด้วย

2) ปัจจัยที่มีผลต่อวัตถุดิบทางอ้อม หมายถึง ลักษณะการผลิตที่ส่งผลต่อปริมาณการใช้วัตถุดิบ เช่น สถานีนงานพิมพ์ หากผลิตภัณฑ์เป็น 2 สี ก็จะใช้ปริมาณสีน้อยกว่า 4 สี แต่ก็ไม่เสมอไปจึง

ต้องคำนึงถึงพื้นที่ผิวของการพิมพ์อีกด้วย ในที่นี้ใช้ขนาดกระดาษเป็นตัวแทนของปริมาณพื้นที่ผิวของการพิมพ์ดังกล่าว

ดังนั้นเพื่อให้ได้มาซึ่ง “ค่าต้นทุนมาตรฐาน (บาท/ 1 หน่วยผลิต)” มีความยากของการสร้างรอไว้ให้ครบทุกแบบของ Work-in-process ทางโรงงานจึงได้แปลงข้อมูลทางสถิตินั้นเป็นค่าราคาอ้างอิงและค่าสัดส่วนตามปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างสร้างรอไว้ เมื่อต้องการทำการคำนวณจึงค่อยดึงข้อมูลของ Work-in-process เป้าหมายออกมาสำหรับการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานต่อ 1 หน่วยผลิต แล้วจึงทำการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิตของ Work-in-process นั้นตามปริมาณงานของ Work-in-process ดังรูปข้างล่างนี้ ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงข้อมูลที่จำเป็นก่อนแล้วจึงกล่าวถึงวิธีการคำนวณ



รูปที่ 4.11 แผนภาพการกำหนดค่าราคาอ้างอิงและค่าสัดส่วนเพื่อใช้ในการประเมินค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิต

ข้อมูลที่ใช้เป็นการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิต คือ

1) ค่าราคาอ้างอิงและค่าสัดส่วน

ในแต่ละสถานีนงานจะมี Work-in-process ที่แตกต่างกัน แต่จะมี Work-in-process อยู่ลักษณะหนึ่งที่ถูกใช้เป็นผลิตภัณฑ์พื้นฐานของสถานีนงานหนึ่ง ทางโรงงานจึงหยิบลักษณะ Work-in-process นี้มาเป็นตัวแทนแล้วกำหนดค่าราคาอ้างอิง ซึ่ง 1 สถานีนงานจะมีค่าราคาอ้างอิงตั้งแต่ 1 ค่าหรือมากกว่า ด้วยเหตุผลที่ว่าสถานีนงานนั้นมี Work-in-process มากกว่า 1 อย่างตามปัจจัยที่มีผลต่อราคาอ้างอิง ดังนั้นจะมีทั้งการกำหนดปัจจัยที่มีผลต่อราคาอ้างอิง, เกณฑ์ของปัจจัย , และค่าราคาอ้างอิงควบไปด้วยกัน

สำหรับค่าสัดส่วนเป็นค่าที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อรองรับการเสียค่าใช้จ่ายพิเศษ (Overhead cost) ที่เกิดขึ้น เช่น จำนวนที่จะทำการผลิต เพราะหากจำนวนที่จะทำการผลิตมีจำนวนยิ่งมากค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นที่นำมาเฉลี่ยกับจำนวนที่จะทำการผลิตก็จะอยู่ในระดับต่ำ แต่ในทางกลับกันหากจำนวนที่จะทำการผลิตมีจำนวนน้อยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อเฉลี่ยแล้วก็จะอยู่ในระดับสูง ข้อมูลปัจจัยเหล่านี้จะต้องถูกนำมาพิจารณาต่อถึงค่าความเป็นไปได้ว่ามีลักษณะเป็นประเภทค่าที่ต่อเนื่องกัน หรือค่าที่ไม่ต่อเนื่องกัน

- ค่าไม่ต่อเนื่อง (Discrete Value) หมายถึงค่าความเป็นไปได้ไม่เป็นจำนวนจริงที่สามารถนำเข้ามาคิดราคาได้ เช่น ประเภทการพิมพ์ที่ใช้สีแบบสีธรรมชาติ (CMYK) หรือสีพิเศษ (Pantone) และข้อมูลดิบที่เป็นช่วงตัวเลข เช่น จำนวนรอบพิมพ์ก็จะมีแบบ 0-500, 501-100, >1000 เป็นต้น จึงกำหนดให้เกิดการพิจารณาจากข้อมูลดิบว่าตรงกับค่าใดที่ได้กำหนดไว้ เพื่อที่จะรองรับปัจจัยที่ค่าความเป็นไปได้ไม่ใช่จำนวนจริง

- ค่าต่อเนื่อง (Continuous Value) หมายถึงค่าความเป็นไปได้เป็นจำนวนจริงที่นำเข้ามาคิดราคาโดยใช้ค่านั้นได้โดยตรง เช่น จำนวนกองของสถานีนงานเก็บเล่มที่จะมีผลกระทบต่อค่าสัดส่วน เป็นต้น

จากการวิเคราะห์สถานีนงานของโรงงานกรณีศึกษา จะมีปัจจัยที่มีผลต่อค่าราคาอ้างอิงและปัจจัยที่มีผลต่อค่าสัดส่วนแตกต่างกัน บางสถานีนงานมีเพียงปัจจัยเดียว บางสถานีนงานมีมากกว่า 1 ปัจจัย หรือไม่มีปัจจัยก็เป็นได้ และจะมีสถานีนงานที่ไม่ถูกพิจารณาเรื่องปัจจัยเนื่องจากเป็นสถานีนงานที่ทางโรงงานได้ตัดสินใจมีการใช้ต้นทุนน้อยมากจึงไม่คิดค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิตของสถานีนงานนั้น แสดงในตาราง ดังนี้

ตารางที่ 4.9 ปัจจัยที่มีผลต่อค่าราคาอ้างอิงและค่าสัดส่วนของแต่ละสถานงานในโรงงานกรณีศึกษา

No.	ชื่อสถานงาน	ปัจจัยที่มีผลต่อราคาอ้างอิง		ปัจจัยที่มีผลต่อค่าสัดส่วน	
		ปัจจัย	ค่าที่เป็นไปได้	ปัจจัย	ค่าที่เป็นไปได้
A01	ตัดกระดาษตามขนาดเครื่อง	ไม่พิจารณา	-	ไม่พิจารณา	-
B01	พิมพ์	ขนาดกระดาษ (พื้นที่พิมพ์)	ไม่ต่อเนื่อง	จำนวนรอบพิมพ์	ไม่ต่อเนื่อง
		จำนวนสี	ไม่ต่อเนื่อง	ประเภทสีพิมพ์	ไม่ต่อเนื่อง
C01	ออบผิว	ขนาดกระดาษ (พื้นที่ออบ)	ไม่ต่อเนื่อง	ไม่มี	-
		จำนวนหน้า	ไม่ต่อเนื่อง		
C02	ปั๊มเค	ขนาดกระดาษ	ไม่ต่อเนื่อง	จำนวนรอบปั๊ม	ไม่ต่อเนื่อง
D01	ตัดเหลี่ยม	ไม่พิจารณา	-	ไม่พิจารณา	-
D02	ปั๊มไดคัท	ขนาดกระดาษ	ไม่ต่อเนื่อง	จำนวนรอบปั๊ม	ไม่ต่อเนื่อง
E01	พับ	ไม่มี	-	จำนวนชิ้นงาน	ไม่ต่อเนื่อง
E02	ปะหน้าต่าง	ขนาดแผ่นพลาสติก	ต่อเนื่อง		
E03	ปะกล่อง	ประเภทกล่อง	ไม่ต่อเนื่อง	จำนวนชิ้นงาน	ไม่ต่อเนื่อง
E04	ปะถุง	ขนาด	ไม่ต่อเนื่อง	จำนวนชิ้นงาน	ไม่ต่อเนื่อง
E05	เก็บเล่ม	ไม่มี	-	จำนวนกอง (นำเข้า)	ต่อเนื่อง
E06	เจาะรู	ไม่มี	-	จำนวนชิ้นงาน	ไม่ต่อเนื่อง
E07	เย็บมุงหลังคา	ไม่มี	-	จำนวนชิ้นงาน	ไม่ต่อเนื่อง
E08	เย็บกระดูกงู	ราคากระดูกงู	ต่อเนื่อง	ไม่มี	-
E09	กาวหัว	ไม่มี	-	จำนวนชิ้นงาน	ไม่ต่อเนื่อง
E10	ไสกาว	ขนาดเล่ม	ไม่ต่อเนื่อง	ไม่มี	-
		จำนวนหนุดต่อเล่ม	ต่อเนื่อง		
E11	เย็บกึ่งไสกาว	ขนาดเล่ม	ไม่ต่อเนื่อง	จำนวนยกต่อเล่ม	ต่อเนื่อง



No.	ชื่อสถานีนงาน	ปัจจัยที่มีผลต่อราคาอ้างอิง		ปัจจัยที่มีผลต่อค่าสัดส่วน	
		ปัจจัย	ค่าที่เป็นไปได้	ปัจจัย	ค่าที่เป็นไปได้
E12	ร้อยเชือก	ไม่มี	-	จำนวนชิ้นงาน	ไม่ต่อเนื่อง
E13	ปกหุ้มजूป	ประเภทปก	ไม่ต่อเนื่อง	จำนวนชิ้นงาน	ไม่ต่อเนื่อง
F01	ห่อ	ขนาดชิ้นงาน	ไม่ต่อเนื่อง	ไม่มี	-
		จำนวนชิ้นงาน ต่อ 1 ห่อ	ไม่ต่อเนื่อง		

จากที่ได้วิเคราะห์ปัจจัยของแต่ละสถานีนงานจะเห็นได้ว่า มีโอกาสที่ 1 สถานีนงานจะมีปัจจัยต่อ  
 ค่าราคาอ้างอิงหรือค่าสัดส่วนได้มากกว่า 1 ปัจจัย ดังนั้นเพื่อกำหนดค่าหรือดึงข้อมูลของค่าราคา  
 อ้างอิงหรือค่าสัดส่วนจะสามารถทำได้ตามวิธีการ ดังนี้

$$\text{ค่าราคาอ้างอิงแบบไม่ต่อเนื่อง (บาท)} RP_d = R(f_1, f_2, \dots, f_n)$$

$$\text{ค่าราคาอ้างอิงแบบต่อเนื่อง (บาท)} RP_c = f_1 * f_2 * \dots * f_n$$

$$\text{ค่าสัดส่วนแบบไม่ต่อเนื่อง} RI_d = R(f_1, f_2, \dots, f_m)$$

$$\text{ค่าสัดส่วนแบบต่อเนื่อง} RI_c = f_1 * f_2 * \dots * f_m$$

เมื่อ  $I = \{1, 2, \dots, n\}$  แสดงถึงปัจจัยที่มีผลต่อราคาอ้างอิง ซึ่งจะกำหนดดัชนีด้วย  $i$

$J = \{1, 2, \dots, m\}$  แสดงถึงปัจจัยที่มีผลต่อค่าสัดส่วน ซึ่งจะกำหนดดัชนีด้วย  $j$

$R()$  คือการดึงข้อมูลจากข้อมูลที่เก็บอยู่ในระบบสารสนเทศ

$f$  คือ ปัจจัยที่มีผลต่อราคาอ้างอิงหรือค่าสัดส่วน

หลังจากได้ค่าราคาอ้างอิงและค่าสัดส่วนแล้ว เพื่อการพิจารณาต่อว่าการได้มาซึ่งค่าของค่า  
 ราคาอ้างอิงและค่าสัดส่วนนั้น สามารถแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

รูปแบบ ก พิจารณาค่าปัจจัยทุกปัจจัย

รูปแบบ ข พิจารณาค่าปัจจัยตามเงื่อนไข ที่ก่อให้เกิดการละเว้นบางปัจจัยทิ้งไป

จากการวิเคราะห์สถานีนงานของโรงงานกรณีศึกษาพบว่า สถานีนงานที่ทางโรงงานทำการผลิต  
 เองจะเป็นรูปแบบ ก แต่หากเป็นสถานีนงานที่จ้างเหมาจะมีทั้งรูปแบบ ก และ ข ทำให้สามารถเข้าใจได้  
 ว่า สถานีนงานที่ทางโรงงานรู้วิธีการผลิตอย่างละเอียดก็เลือกที่จะเป็นรูปแบบ ก เนื่องจากคิดในรูปแบบ

ก จะเป็นการคำนึงถึงทุกปัจจัยได้ สำหรับรูปแบบ ข เป็นการคำนวณอย่างหยาบกว่า ก เพราะ ข มีการละข้อมูลปัจจัยทิ้งไปบางส่วนเพื่อให้ง่ายต่อการคำนวณมากขึ้น

ตารางที่ 4.10 ตัวอย่างค่าราคาอ้างอิงของสถานีงานพิมพ์ (รูปแบบ ก)

รหัสราคาพิมพ์อ้างอิง	ขนาดกระดาษ	จำนวนสี	ราคารอบพิมพ์ละ (บาท)
PrintRefPrice_01	ตัด2	1สี	0.15
PrintRefPrice_02	ตัด2	2สี	0.3
PrintRefPrice_03	ตัด2	4สี	0.6
PrintRefPrice_04	ตัด2	5สี	0.75
PrintRefPrice_05	ตัด3	4สี	0.6
PrintRefPrice_06	ตัด3	5สี	0.75
PrintRefPrice_07	ตัด4	1สี	0.1
PrintRefPrice_08	ตัด4	2สี	0.2
PrintRefPrice_09	ตัด4	4สี	0.4
PrintRefPrice_10	ตัด4	5สี	0.5
PrintRefPrice_11	ตัด5	1สี	0.1
PrintRefPrice_12	ตัด5	2สี	0.2

จากตารางที่ 4.10 ตัวอย่างค่าราคาอ้างอิงของสถานีงานพิมพ์ (รูปแบบ ก) นี้สามารถแสดงการพิจารณาข้อมูลปัจจัยและการตั้งข้อมูลเพื่อกำหนดค่าราคาอ้างอิง ดังนี้

$$\begin{aligned}
 RP_d &= R(\text{ค่าปัจจัย}_1, \text{ค่าปัจจัย}_2) \\
 &= R(\text{ขนาดกระดาษ, จำนวนสี}) \\
 &= R(\text{ตัด2, 2สี}) \\
 &= 0.3
 \end{aligned}$$

$$RP_c = \text{ไม่มี (เท่ากับ 1)}$$

ตารางที่ 4.11 ตัวอย่างการตั้งค่าราคาอ้างอิงของสถานีงานไสกาว (รูปแบบ ข)

รหัสราคาไสกาวอ้างอิง	ขนาดเล่ม	จำนวนหนุต่อเล่ม	จำนวนหนุต่อเล่ม	ราคาต่อเล่ม (บาท)
AdhesiveRefPrice_01	A5	0-2	-	1
AdhesiveRefPrice_02	A4	0-2	-	1
AdhesiveRefPrice_03	A5	>2	จำนวนหนุต่อเล่ม	0.5
AdhesiveRefPrice_04	A4	>2	จำนวนหนุต่อเล่ม	0.5

จากตารางที่ 4.11 ตัวอย่างค่าราคาอ้างอิงของสถานีงานพิมพ์ (รูปแบบ ข) นี้สามารถแสดงการพิจารณาข้อมูลปัจจัยและการตั้งข้อมูลเพื่อกำหนดค่าราคาอ้างอิง ดังนี้

$$\begin{aligned}
 RP_d &= R(\text{ค่าปัจจัย}_1, \text{ค่าปัจจัย}_2) \\
 &= R(\text{ขนาดเล่ม, จำนวนหน้ต่อเล่ม}) \\
 &= R(A5, 1) \\
 &= 1 \\
 RP_c &= \text{ไม่มี (เท่ากับ 1)}
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 4.12 รูปแบบการพิจารณาค่าปัจจัยเพื่อดีงข้อมูลค่าราคาอ้างอิงและ

ค่าสัดส่วนของแต่ละสถานีงาน

No.	ชื่อสถานีงาน	รูปแบบ
A01	ตัดกระดาษตามขนาดเครื่อง	ไม่คิดราคา
B01	พิมพ์	ก
C01	อาบผิว	ข
C02	ปั้มเค	ก
D01	ตัดเหลี่ยม	ไม่คิดราคา
D02	ปั้มไดคัท	ก
E01	พับ	ก
E02	ปะหน้าต่าง	ก
E03	ปะกล่อง	ก
E04	ปะถุง	ก
E05	เก็บเล่ม	ก
E06	เจาะรู	ไม่คิดราคา
E07	เย็บมุงหลังคา	ก
E08	เย็บกระดุกงู	ก
E09	กาวหัว	ก
E10	ไสกาว	ข
E11	เย็บก้ไสกาว	ก
E12	ร้อยเชือก	ก
E13	ปกหุ้มจ้วบั้ง	ก
F01	ห่อ	ก

## 2) ค่าต้นทุนมาตรฐาน 1 หน่วยผลิต

ค่าต้นทุนมาตรฐาน หมายถึง ค่าราคาที่จะถูกใช้อ้างอิงต่อ 1 หน่วยผลิต เพื่อให้สามารถใช้สื่อสารกันโดยง่าย และใช้ในการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานรวมต่อไป ซึ่งค่าต้นทุนมาตรฐานถูกคำนวณขึ้นจากค่าราคาอ้างอิงและค่าสัดส่วนตามสมการข้างล่างนี้ และหากค่าราคาอ้างอิงหรือค่าสัดส่วนใดไม่มีค่าให้ถือว่าเป็น 1 โดยปริยาย

$$STP_{jl} = RP_d * RP_c * RI_d * RI_c$$

เมื่อ STP คือ ค่าต้นทุนมาตรฐานต่อ 1 หน่วยผลิต (บาท/ 1 หน่วยผลิต)

$RP_d$  คือ ค่าราคาอ้างอิงแบบไม่ต่อเนื่อง (บาท)

$RP_c$  คือ ค่าราคาอ้างอิงแบบต่อเนื่อง (บาท)

$RI_d$  คือ ค่าสัดส่วนแบบไม่ต่อเนื่อง

$RI_c$  คือ ค่าสัดส่วนแบบต่อเนื่อง

$L = \{1, 2, \dots, p\}$  แสดงถึง Work-in-process ของสถานี ซึ่งจะกำหนดดัชนีด้วย  $l$

$J = \{1, 2, \dots, m\}$  แสดงถึงแต่ละสถานีงาน ซึ่งจะกำหนดดัชนีด้วย  $j$

## 3) จำนวนงานที่ต้องการ (ของ Work-in-process ของสถานีงาน)

เป็นข้อมูลที่ได้จากการแผนการผลิตที่จะมีการคำนวณปริมาณงานตามหน่วยที่ถูกกำหนดของแต่ละสถานีงาน (อ้างอิงได้จากตารางที่ 4.4 หน่วยปริมาณงานของแต่ละขั้นตอนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา) เพื่อใช้ในการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานรวมต่อไป

ขั้นตอนการประเมินค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิตจะมีขั้นตอนของการเตรียมข้อมูลและขั้นตอนการคำนวณเป็นสำคัญ

### 1) ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลพื้นฐาน

ก่อนที่จะใช้ระบบเพื่อการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิตนั้น ผู้ประเมินจะต้องทำการเตรียมข้อมูลของแต่ละสถานีงาน คือ ค่าราคาอ้างอิงตามแต่ละปัจจัยที่มีการแจกแจงค่าที่เป็นไปได้แล้ว และค่าสัดส่วนตามแต่ละปัจจัยที่มีการแจกแจงค่าที่เป็นไปได้แล้วเช่นกัน ซึ่งปัจจัยแต่ละปัจจัยจะมีการพิจารณาประเภทค่าว่าเป็นแบบที่ไม่ต่อเนื่องกันหรือต่อเนื่องกัน หากเป็นแบบที่ไม่ต่อเนื่องจะต้องทำการแจกแจงค่าที่เป็นไปได้ด้วย และหากเป็นแบบต่อเนื่องกันจะไม่ต้องทำการแจกแจงค่าเพราะจะได้ค่าในขั้นตอนการคำนวณแทน

## 2) ขั้นตอนการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิต

เมื่อทำการเตรียมข้อมูลพื้นฐานได้เรียบร้อยแล้ว ผู้ประเมินสามารถทำการประเมินค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิตโดยการใส่ข้อมูลนำเข้าในระบบ คือ ค่าปัจจัยของราคาอ้างอิงและค่าปัจจัยของสัดส่วนทั้งที่เป็นค่าต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง ซึ่งสามารถอ้างอิงได้จากข้อมูลของผลิตภัณฑ์และแผนการผลิต จากนั้นระบบจึงทำการคำนวณหาต้นทุนมาตรฐานต่อ 1 หน่วยผลิตได้

หลังจากได้ต้นทุนมาตรฐานต่อ 1 หน่วยผลิตแล้ว ผู้ประเมินจะต้องใส่ข้อมูลของจำนวนงานที่ต้องการตามหน่วย Work-in-process ของสถานีงานทุกสถานีงานด้วย และระบบจะทำการคำนวณโดยให้ผลการคำนวณแยกตามแต่ละสถานีงาน ดังสมการข้างล่างนี้

$$PP_{jl} = STP_{jl} * N_{pjl}$$

$$PP_j = \sum_{l=1}^{l=p} PP_{jl}$$

เมื่อ  $L = \{1, 2, \dots, p\}$  แสดงถึง Work-in-process ของสถานี ซึ่งจะกำหนดดัชนีด้วย  $l$

$J = \{1, 2, \dots, m\}$  แสดงถึงแต่ละสถานีงาน ซึ่งจะกำหนดดัชนีด้วย  $j$

STP คือ ค่าต้นทุนมาตรฐานต่อ 1 หน่วยผลิต (บาท/ 1 หน่วยผลิต)

$N_p$  คือ ปริมาณงานตามหน่วยการผลิต

PP คือ ค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิต (บาท)

### 4.5.4 รูปแบบการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานการบริการ

ค่าต้นทุนมาตรฐานการบริการเกิดจากการบริการเพิ่มเติมที่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นซึ่งโดยปกติจะไม่มี การคิดค่าต้นทุนมาตรฐานในส่วนนี้ แต่หากความต้องการของลูกค้ามีลักษณะพิเศษที่ทางโรงงาน จะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพื่อให้สามารถทำได้ ทางโรงงานก็จะคิดค่าต้นทุนมาตรฐานการบริการในส่วนนี้เพิ่มเติมลงไป ซึ่งค่าใช้จ่ายส่วนนี้ไม่สามารถอ้างอิงจากวัตถุดิบที่ใช้หรือสถานีงานที่ทางโรงงานมี จึงทำการพิจารณาแยกออกมาเป็นส่วนนี้เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการคิดค่าต้นทุนมาตรฐานให้มากขึ้นด้วย

ในปัจจุบันทางโรงงานจะมีการคิดค่าบริการเพิ่มเติมในเรื่องของการขนส่งเท่านั้น เนื่องจากปัจจุบันมีการว่าจ้างจากลูกค้าที่อยู่ต่างจังหวัดและต่างประเทศด้วย จึงต้องทำการคิดค่าขนส่งเป็นการบริการเพิ่มเติม และมีกรณีที่ลูกค้าต้องการให้ส่งตามร้านของลูกค้าที่มีหลายสาขา ทางโรงงานก็จะคิดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้เป็นค่าต้นทุนมาตรฐานการบริการเพิ่มเติมให้ลูกค้าเข้าใจด้วย ค่าต้นทุนมาตรฐานใน

ส่วนนี้ระบบจะให้ผู้ประเมินสามารถใส่เพิ่มเติมได้ตามแต่เห็นสมควร หรือตามที่เจรจาตกลงกับลูกค้าไว้ตามแต่ละการบริการที่เกิดขึ้น ดังสมการข้างล่างนี้

$$P_{\text{service}} = \sum_{x=1}^{x=n} P_{\text{service } x}$$

เมื่อ  $X = \{1, 2, \dots, n\}$  แสดงถึงหัวข้อการบริการของสถานี ซึ่งจะกำหนดดัชนีด้วย  $x$

$P_{\text{service}}$  คือ ค่าราคาบริการ (บาท)

#### 4.6 แนวคิดการเสนอวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์

เมื่อทำการประเมินทั้งวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์แล้ว การนำเสนอผลประเมินก็เป็นส่วนหนึ่งที่จะต้องให้ความสำคัญเช่นกัน เนื่องจากผู้ประเมินต้องการข้อมูลเพื่อนำไปใช้ต่อในการเจรจากับลูกค้าและอาจมีการพิจารณาที่จะเปลี่ยนการวางแผนเพื่อให้ได้ผลที่น่าพึงพอใจทั้งทางโรงงานและลูกค้าด้วย ซึ่งเป็นการสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การนำเสนอผลประเมินในการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นการออกแบบรูปแบบรายงานเอกสารที่พร้อมในการเอาไปใช้งานต่อ ดังนั้นรูปแบบรายงานต้องมีข้อมูลครบถ้วน ความละเอียดของข้อมูลพอเพียงเข้าใจที่มาและรูปแบบการแสดงผลทำให้เข้าใจได้ง่ายด้วยเพื่อความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูลของผลการประเมิน โดยระบบจะแบ่งการเสนอผลการประเมินเป็น 2 ส่วนหลัก คือ

##### 1) ผลสรุปของวันส่งมอบและราคาขาย

เป็นเอกสารที่ต้องการแสดงถึงผลสรุปแล้วว่า วันส่งมอบที่ประเมินได้เป็นวันที่เท่าไร และราคาขายที่ประเมินได้เป็นราคาเท่าใด (บาทต่อ 1 ชิ้น) ซึ่งจะรูปแบบการแสดงผลความสำคัญมากเนื่องจากเป็นข้อมูลที่ผู้รับต้องการเห็นมากที่สุด ดังนั้นรูปแบบจะต้องให้เห็นชัดเจน ไม่คลุมเครือหรือเข้าใจข้อมูลได้อย่างรวดเร็วซึ่งสามารถแสดงในรูปแบบของแผนภาพ หรือตารางก็เป็นได้

## 2) รายละเอียดที่มาของการได้มาซึ่งผลสรุป

เป็นข้อมูลที่ต้องมีการรายงานเพื่อให้สามารถเข้าใจถึงที่มาของผลสรุป ซึ่งระบบจะต้องเก็บข้อมูลเหล่านี้ไว้ หากผลสรุปยังไม่เป็นที่น่าพึงพอใจกับทางโรงงานหรือลูกค้า ด้วยข้อมูลรายละเอียดเหล่านี้จะถูกนำมาวิเคราะห์หาจุดที่จำเป็นต้องมีการปรับแก้ไขโดยง่าย อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ เช่น หากราคาขายยังสูงเกินไป และเกิดจากราคาขายวัตถุดิบสูงก็จะสามารถแนะนำลูกค้าให้ทำการเปลี่ยนประเภทหรือบริษัทสนับสนุนวัตถุดิบได้ เป็นต้น ซึ่งที่มาของวันส่งมอบจะเป็นข้อมูลแผนการผลิตและตารางการผลิต แผนการผลิตจะทำให้เข้าใจถึงกำลังการผลิตที่ต้องการ ตารางการผลิตจะทำให้เห็นถึงกำลังการผลิตที่นำไปใช้ได้ ณ ขณะนั้นที่ต้องการทำการผลิต และที่มาของราคาขายจะเป็นข้อมูลที่แจ่มแจ้งค่ากำไรที่ถูกประเมินและราคาขายของแต่ละสถานีงาน ซึ่งในแต่ละสถานีงานจะมีทั้งราคาขายวัตถุดิบและราคาขายการผลิต ซึ่งสำหรับราคาขายบริการจะทำการแยกออกมา เพื่อป้องกันไม่ให้อลูกค้าเข้าใจว่าราคาขายที่เสนอนั้นสูงเกินไป จึงแยกให้เห็นส่วนราคาที่ตั้งผลิตและส่วนค่าบริการที่คิดเพิ่มเติมออกจากกัน

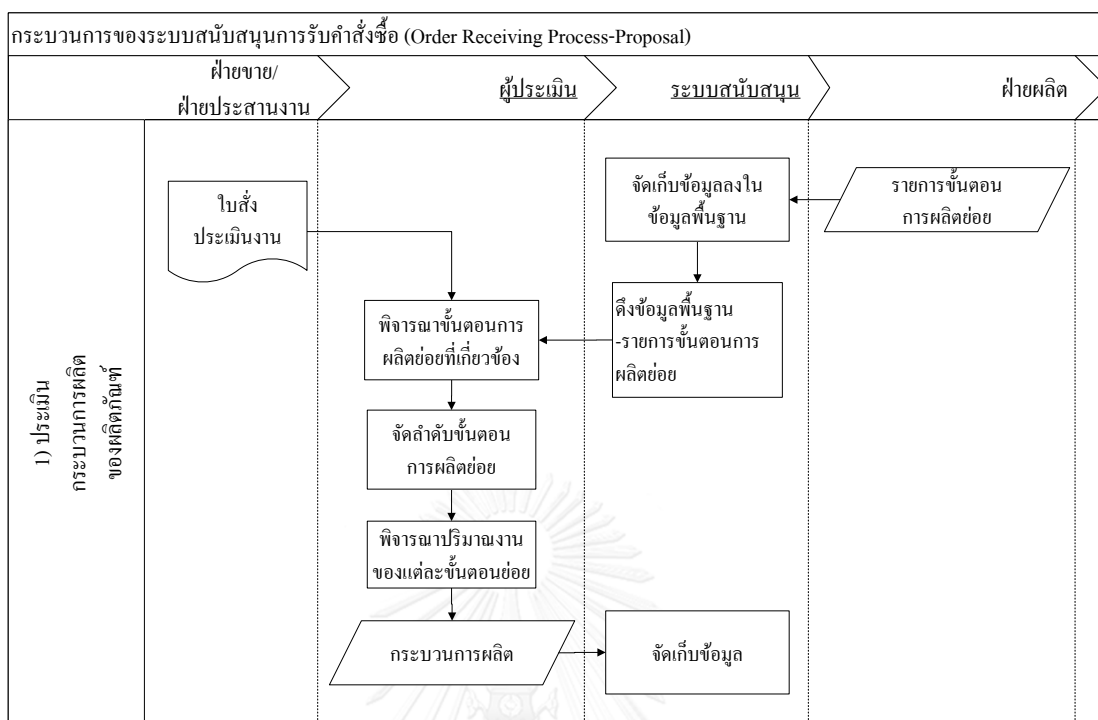
ซึ่งข้อมูลนำเข้าที่ผู้ประเมินจะต้องระบุคือผลิตภัณฑ์เป้าหมายของการประเมิน ในที่นี้จะทำการระบุด้วยหมายเลขคำสั่งซื้อ หมายเลขคำสั่งซื้อจะถูกสร้างขึ้นเป็นเอกลักษณ์ที่จะเก็บทั้งข้อมูลของผลิตภัณฑ์และผลการประเมินทั้งหมด เมื่อผู้ประเมินทำการระบุหมายเลขคำสั่งซื้อแล้ว ระบบจะทำการสร้างรายงานผลประเมินได้

## 4.7 ขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Description)

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการทำงาน โดยแยกอธิบายในแต่ละ 5 ส่วนหลัก ซึ่งในที่นี้ฝ่ายประเมินจะถูกแยกออกเป็นผู้ประเมินและระบบสนับสนุนด้วย เพื่อให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานภายในฝ่ายประเมินให้มากขึ้น และเพื่อให้มองเห็นลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบชัดเจนยิ่งขึ้น โดยภายในแต่ละขั้นตอนการทำงานก็จะสอดคล้องตามแนวคิดที่กล่าวมาแล้วข้างต้น (ซึ่งการแสดงผลรายละเอียดในการส่งและรับระหว่างขั้นตอนจะแสดงโดยแผนภาพ DFD ในบทที่ 5)

ในแต่ละส่วนจะมีระบบสนับสนุนทำการจัดเก็บข้อมูลซึ่งหากเป็นข้อมูลพื้นฐาน จะสามารถทำการจัดเก็บเตรียมไว้ล่วงหน้าก่อนได้ แต่หากเป็นการจัดเก็บข้อมูลลงในคลังข้อมูล ข้อมูลเหล่านี้จะเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถเตรียมล่วงหน้า เพราะเป็นข้อมูลเฉพาะของแต่ละคำสั่งซื้อที่จะต้องรอผู้ประเมินทำการเพิ่มเติมเข้ามา

## 4.7.1 ส่วนการประเมินกระบวนการผลิต

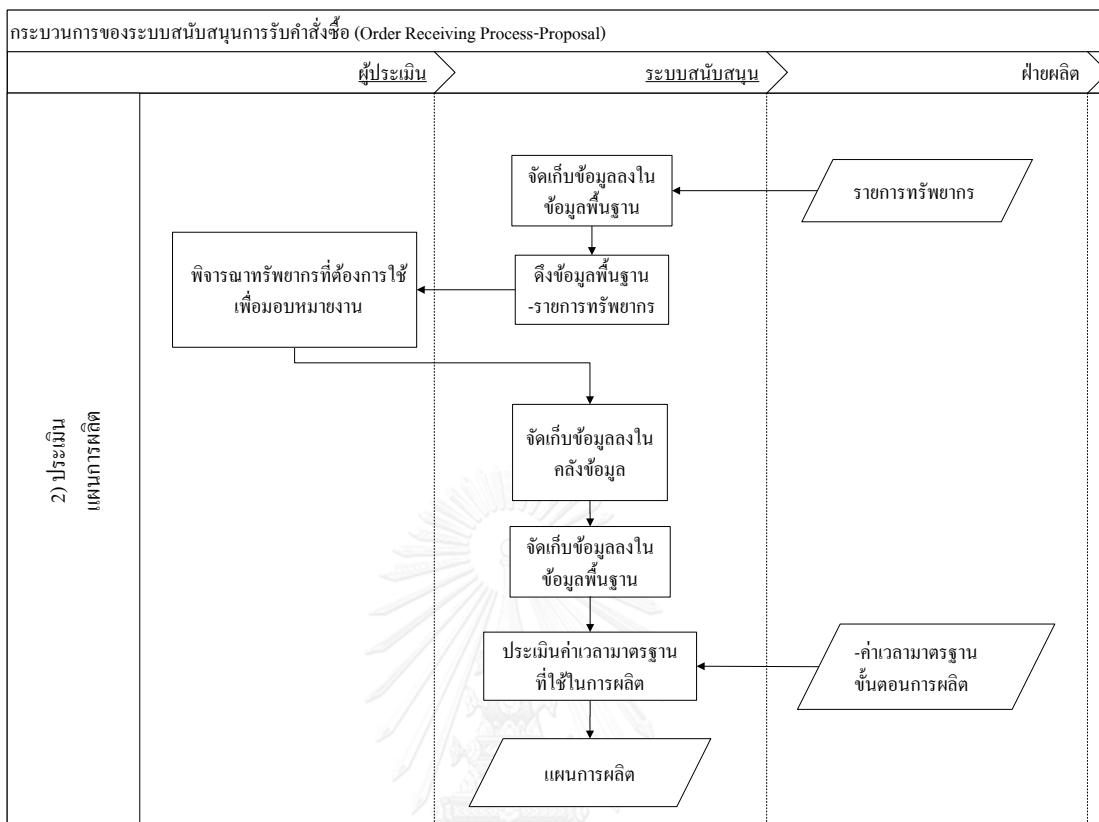


รูปที่ 4.12 ขั้นตอนการทำงานของส่วนการประเมินกระบวนการผลิต

- 1) จะมีการจัดเก็บรายการขั้นตอนการผลิตย่อยที่โรงงานรองรับลงในระบบสนับสนุน ซึ่งรายการขั้นตอนการผลิตย่อยนี้ได้มาจากฝ่ายผลิต และถูกทำการแบ่งแยกเป็นรายการตามโครงสร้างกระบวนการผลิตที่ได้กำหนดไว้
- 2) แล้วระบบสนับสนุนจะทำการแสดงรายการขั้นตอนการผลิตย่อยเหล่านี้ให้กับผู้ประเมินพิจารณา
- 3) ฝ่ายประเมินซึ่งหมายถึงผู้ประเมินจะได้รับข้อมูลผลิตภัณฑ์จากใบสั่งประเมินงาน และทำการพิจารณาว่า ขั้นตอนการผลิตย่อยใดที่จะต้องใช้เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์เป้าหมาย
- 4) จากนั้นผู้ประเมินจะทำการประกอบขั้นตอนการผลิตย่อยเหล่านี้ ให้กลายเป็นกระบวนการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์เป้าหมาย โดยมีการจัดลำดับขั้นตอนการผลิตย่อยด้วย
- 5) สุดท้ายผู้ประเมินจะทำการพิจารณาปริมาณงานของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยให้สอดคล้องกับหน่วยปริมาณงานของขั้นตอนการผลิตเดียวกันกับขั้นตอนการผลิตย่อยนั้นอยู่ และสอดคล้องกับจำนวนที่จะทำการผลิตโดยที่มีการพิจารณาถึงจำนวนเพื่อรวมอยู่ด้วยแล้ว



4.7.2 ส่วนการประเมินแผนการผลิต

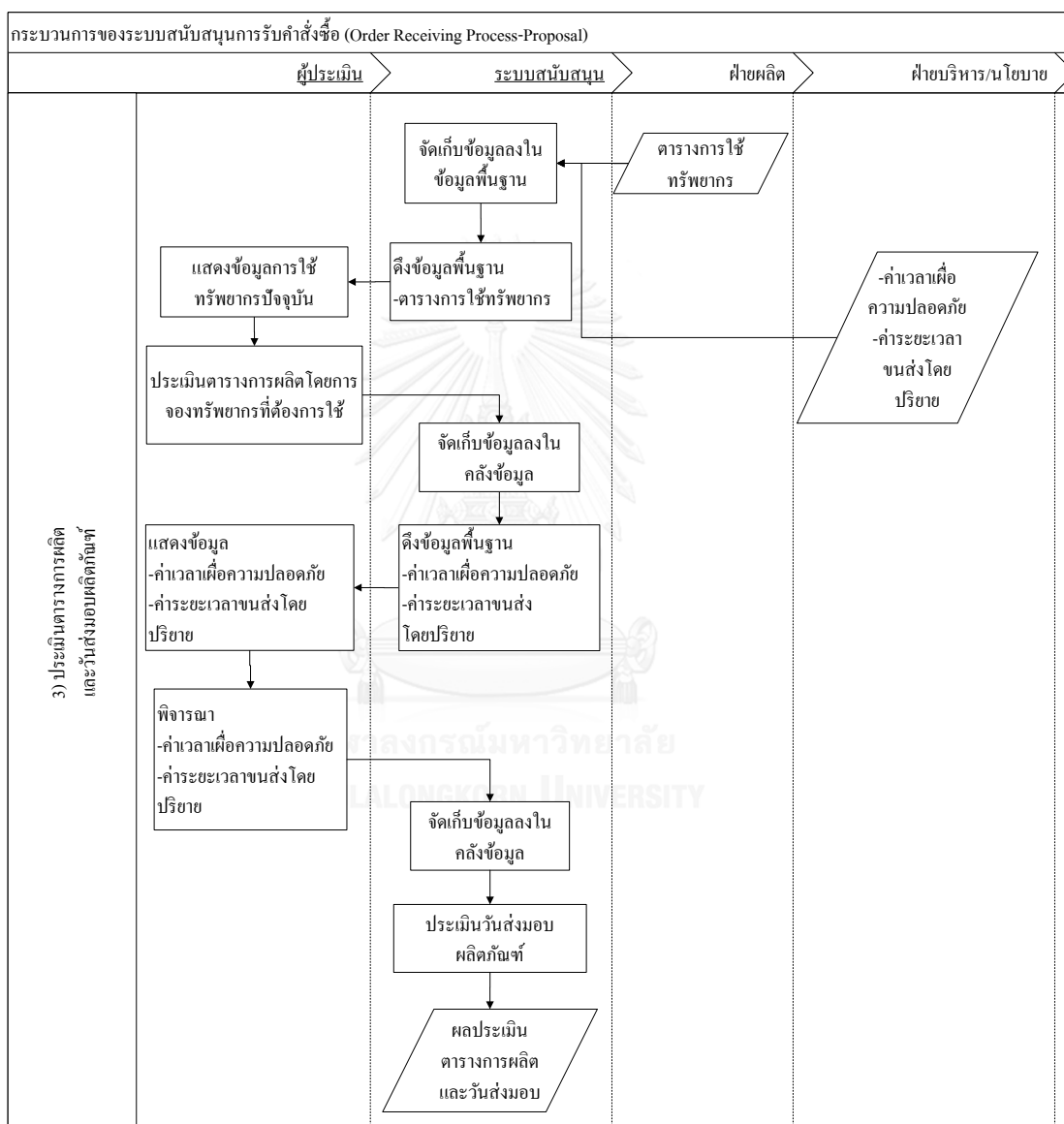


รูปที่ 4.13 ขั้นตอนการทำงานของส่วนการประเมินแผนการผลิต

- 1) ระบบสนับสนุนจะทำการจัดเก็บข้อมูลรายการทรัพยากรโดยแบ่งแยกเป็นเครื่องจักร, พนักงาน, และบริษัทจ้างเหมาของแต่ละสถานีนงาน
- 2) ระบบสนับสนุนจะดึงข้อมูลรายการทรัพยากรนี้โดยให้ผู้ประเมินเข้าใจได้ว่า ทรัพยากรนี้เป็นเครื่องจักร, พนักงาน, หรือบริษัทจ้างเหมาและเป็นของสถานีนงานใด
- 3) ผู้ประเมินจะพิจารณาทรัพยากรและทำการมอบหมายงานให้กับแต่ละทรัพยากร โดยเลือกให้สอดคล้องกับสถานีนงานที่ขั้นตอนการผลิตย่อนั้นอยู่
- 4) ผู้ประเมินทำการส่งข้อมูลขั้นตอนการผลิตย่อนี้, ทรัพยากรที่ต้องการใช้, และปริมาณงานของการผลิตย่อย เข้าสู่ระบบสนับสนุน ระบบสนับสนุนจะทำการจัดเก็บข้อมูลลงในคลังข้อมูลไว้คู่กับผลิตภัณฑ์เป้าหมาย

5) ซึ่งระบบสนับสนุนจะมีการจัดเก็บข้อมูลค่าเวลาดำเนินการของขั้นตอนการผลิตย่อยจากฝ่ายผลิต จากนั้นจึงทำการประเมินค่าเวลาดำเนินการในระดับผลิตภัณฑ์ตามขั้นตอนการผลิตย่อยที่ใช้และปริมาณงาน จนได้เป็นแผนการผลิตที่สมบูรณ์

#### 4.7.3 ส่วนการประเมินตารางการผลิตและกำหนดวันส่งมอบผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.14 ขั้นตอนการทำงานของส่วนการประเมินตารางการผลิตและวันส่งมอบผลิตภัณฑ์

- 1) ระบบสนับสนุนจะทำการจัดเก็บตารางการใช้ทรัพยากรที่จะถูกแก้ไขจากฝ่ายผลิตไว้
- 2) ระบบสนับสนุนจะทำการดึงข้อมูลตารางการใช้ทรัพยากรที่จะถูกทำให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา มาแสดงให้ผู้ประเมินพิจารณา

3) ผู้ประเมินจะทำการประเมินตารางการผลิตโดยทำการจองทรัพยากรที่ต้องการใช้ โดยหลักการมีอยู่ว่า จะต้องทำการจองทรัพยากรได้เฉพาะชั่วโมงที่สถานะเป็นว่างเท่านั้น และจะต้องจองให้เหมาะสมกับลำดับขั้นตอนการผลิตย่อยก่อนหลังด้วย

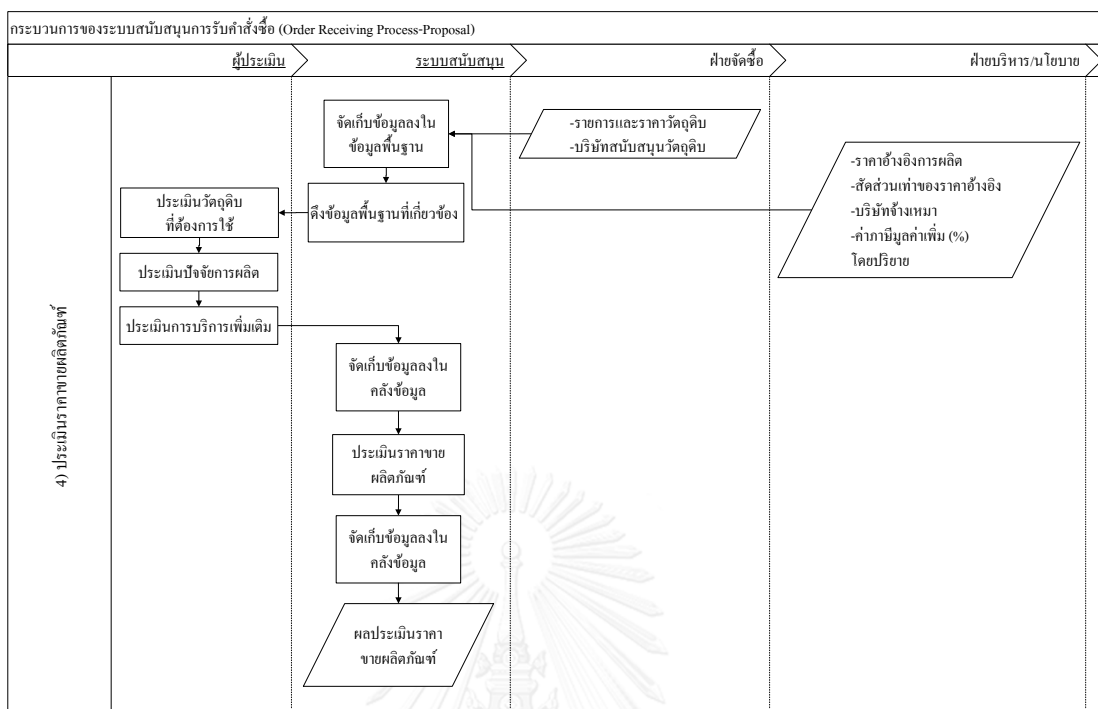
4) ผู้ประเมินทำการจัดเก็บข้อมูลการจองทรัพยากรลงในส่วนของคลังข้อมูล ซึ่ง ณ ขณะนี้ระบบจะค้นพบได้ว่าวันเริ่มผลิตและวันสิ้นสุดการผลิตคือวันใด แล้วจากนั้นจะเป็นการเริ่มในส่วนของการประเมินวันส่งมอบผลิตภัณฑ์

5) ระบบสนับสนุนจะทำการดึงข้อมูลค่าเวลาเพื่อความปลอดภัยและค่าระยะเวลาขนส่งโดยปริยาย มาแสดงให้ผู้ประเมินพิจารณา

6) โดยที่ผู้ประเมินจะทำการพิจารณาทั้ง 2 ข้อมูลว่าถูกต้องและสอดคล้องกับผลิตภัณฑ์เป้าหมายหรือไม่ หากไม่สอดคล้องก็สามารถทำการแก้ไขได้

7) แล้วระบบสนับสนุนจะทำการประเมินวันส่งมอบกลายเป็นข้อมูลผลประเมินตารางการผลิตและวันส่งมอบอย่างสมบูรณ์

## 4.7.4 ส่วนการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์

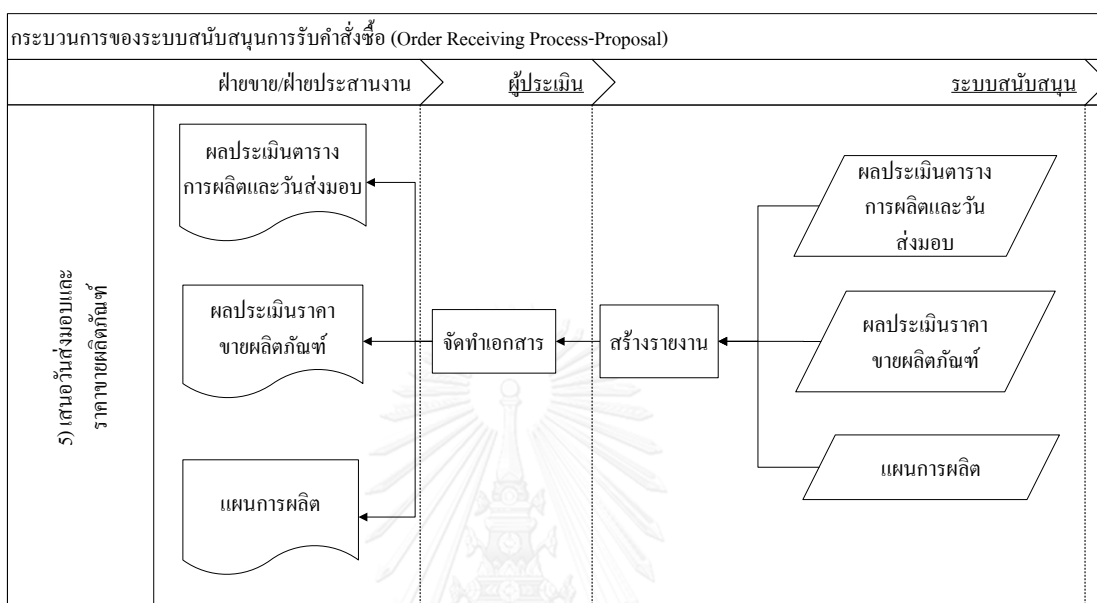


รูปที่ 4.15 ขั้นตอนการทำงานของส่วนการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์

- 1) ระบบสนับสนุนจะทำการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประเมินค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบจากฝ่ายจัดซื้อ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประเมินค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิตและค่าต้นทุนมาตรฐานการบริการ จากฝ่ายบริหาร
- 2) ระบบสนับสนุนจะทำการดึงข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง แสดงเพื่อให้ผู้ประเมินพิจารณาสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการประเมินราคา
- 3) ในการประเมินรายการวัตถุดิบที่ต้องการใช้ ผู้ประเมินจะสามารถเลือกวัตถุดิบจากรหัส, ทำการเลือกบริษัทสนับสนุนวัตถุดิบที่มีวัตถุดิบที่ต้องการ, และระบุจำนวนที่ต้องการใช้
- 4) การประเมินปัจจัยการผลิต ผู้ประเมินจะทำการเลือกรหัสของค่าราคาอ้างอิงและค่าสัดส่วนตามรายละเอียดที่ตรงกับปัจจัยการผลิตของคำสั่งซื้อ
- 5) ผู้ประเมินจะต้องพิจารณาว่า คำสั่งซื้อนี้ต้องการการบริการเพิ่มเติมหรือไม่ (ซึ่งในที่นี่ โรงงานกรณีศึกษาจะคำนึงถึงเฉพาะการบริการขนส่งเท่านั้น) หากมีผู้ประเมินสามารถที่จะระบุจำนวนเงินเพิ่มเติมได้
- 6) ผู้ประเมินทำการจัดเก็บข้อมูลที่พิจารณาเข้าสู่ระบบสนับสนุนลงในคลังข้อมูล

- 7) ระบบจะทำการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์ตามแนวคิดการประเมิน
- 8) ผลการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์จะถูกจัดเก็บลงในคลังข้อมูลของระบบ

#### 4.7.5 ส่วนการเสนอวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.16 ขั้นตอนการทำงานของส่วนการเสนอวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์

- 1) ระบบสนับสนุนจะทำการดึงข้อมูลและสร้างเป็นรายงานของผลประเมินตารางการผลิตและวันส่งมอบ, ผลประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์, และรายละเอียดเสริมคือแผนการผลิต
- 2) ผู้ประเมินจะทำการจัดทำเอกสารเหล่านี้ให้กับฝ่ายขายต่อไป

## บทที่ 5

### การออกแบบรายละเอียดของระบบ (Detail Design)

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเสนอระบบซึ่งครอบคลุมถึงกระบวนการและการจัดการข้อมูล ดังนั้นหลังจากที่เข้าใจถึงแนวคิดต่างๆของระบบแล้ว ในบทนี้จะกล่าวถึง การออกแบบรายละเอียดของการทำงานของระบบโดยจะอธิบายด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล (DFD), แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูลในระบบ (ER Diagram), ผลการออกแบบการจัดการการเก็บฐานข้อมูล และรวมถึงส่วนที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ด้วย

#### 5.1 แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Modeling)

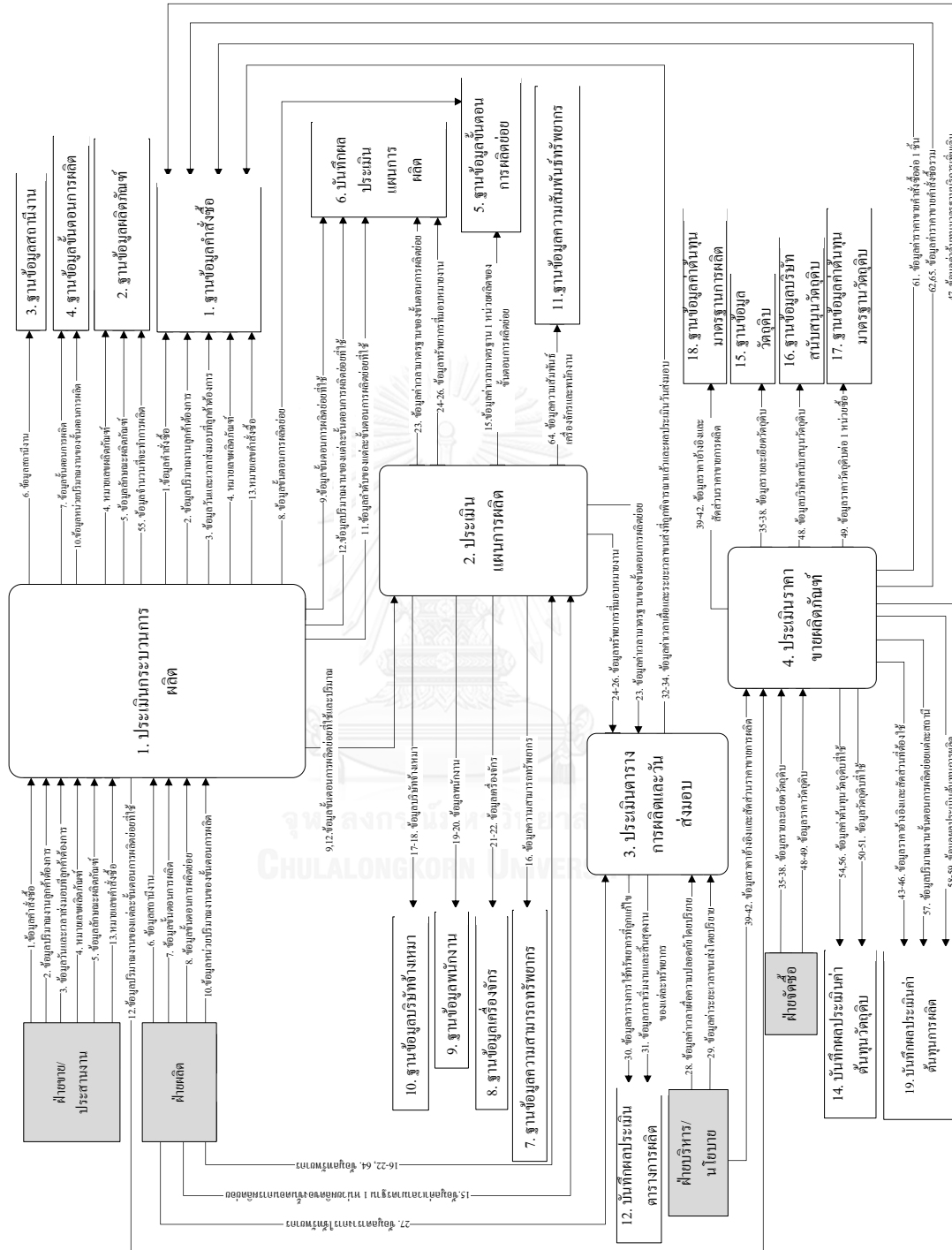
จากการศึกษาความต้องการของระบบ ระบบที่ต้องการมีข้อมูลที่เป็นต่อความต้องการสำหรับในแต่ละส่วนเป็นจำนวนมาก ข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบไม่ว่าจะเป็นข้อมูลพื้นฐานหรือข้อมูลตั้งต้น ข้อมูลขาออกที่จะอยู่ในรูปแบบรายงานของผลการประมวลของขั้นตอนต่างๆ เป็นต้น ดังนั้นได้มีการสร้างแบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ โดยการใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจและเห็นภาพของขั้นตอนการทำงานของระบบ ข้อมูลที่ไหลเข้าและออกจากระบบ ขั้นตอนย่อยของการทำงานในระบบและข้อมูลที่ไหลอยู่ภายในระบบจากขั้นตอนย่อยหนึ่งไปสู่อีกขั้นตอนย่อยหนึ่ง แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) ถูกสร้างขึ้นเพื่อการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลสำหรับการรับคำสั่งซื้อของอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์โดยมีรายละเอียด ดังนี้

##### 5.1.1 การสร้างแผนภาพระดับ 0 (Level-0 Diagram)

แผนภาพระดับ 0 (Level-0 Diagram) ของระบบที่ถูกออกแบบและจำลองในครั้งนี้ จะถูกแบ่งแยกเป็น 2 รูป คือ 4 ส่วนแรกของการประเมินและส่วนสุดท้ายของการเสนอผลประเมิน โดย 4 ส่วนแรกประกอบด้วย ส่วนของการประเมินตั้งแต่ กระบวนการผลิต, แผนการผลิต, ตารางการผลิต และวันส่งมอบ, และราคาขายผลิตภัณฑ์ ซึ่งส่วนของการเสนอผลประเมินจะสามารถเขียนแยกออกได้ เพื่อให้เข้าภาพรวมของระบบมากขึ้นด้วย แผนภาพระดับ 0 จะทำให้เข้าใจได้ว่าการประเมินกระบวนการผลิตจะต้องเกิดขึ้นก่อนแล้วจากนั้นก็ทำการประเมินแผนการผลิตและตารางการผลิต และวันส่งมอบได้ โดยที่การประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์สามารถทำได้ตั้งแต่ทำการประเมิน

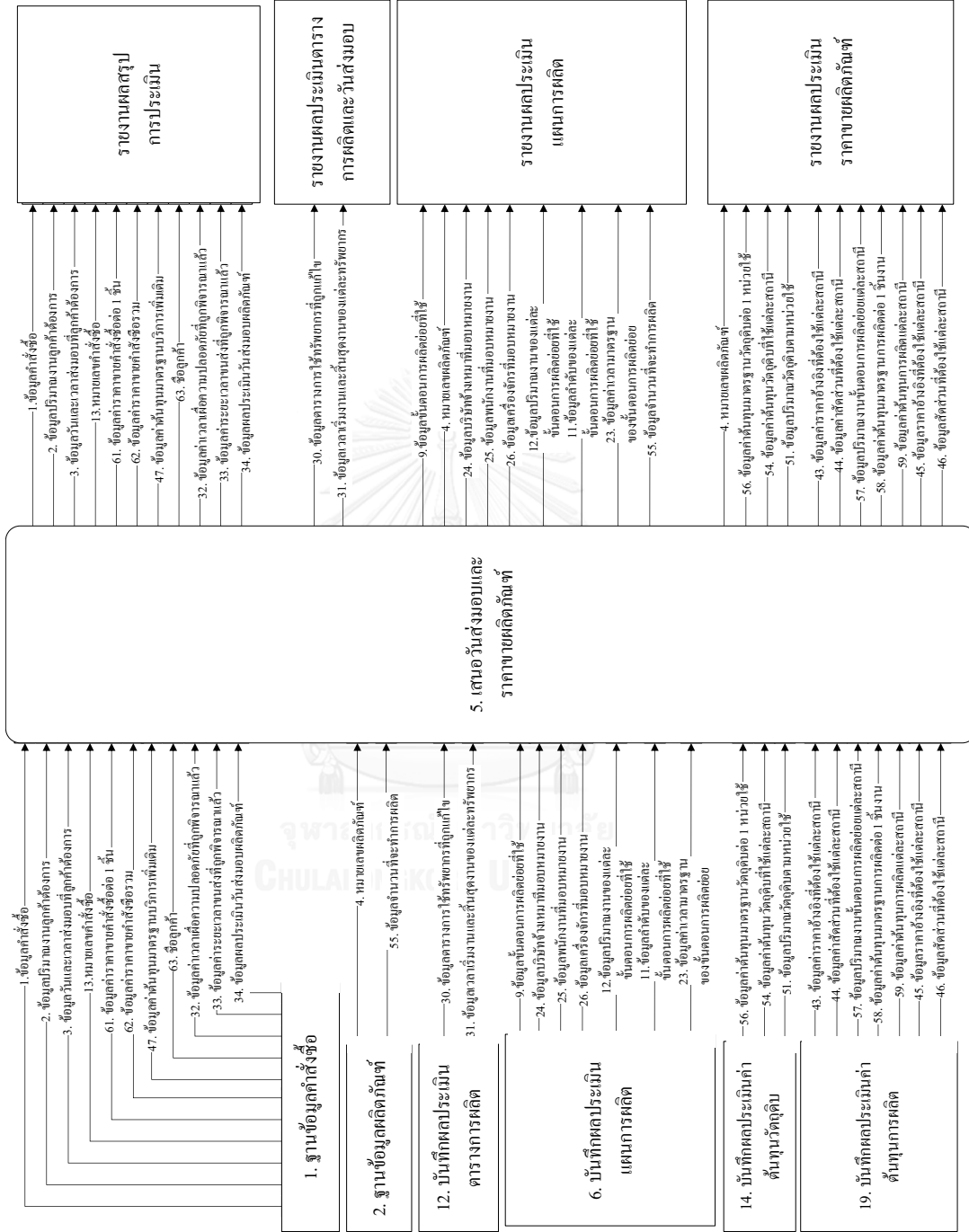
กระบวนการผลิตแล้วเสร็จ เมื่อการประเมินทุกอย่างเสร็จสมบูรณ์แล้วจึงจะทำการสร้างรายงานต่างๆ  
เพื่อการเสนอวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ได้





รูปที่ 5.1 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 (DFD Level-0) ของระบบการรับคำสั่งซื้อ 4 ส่วนแรก



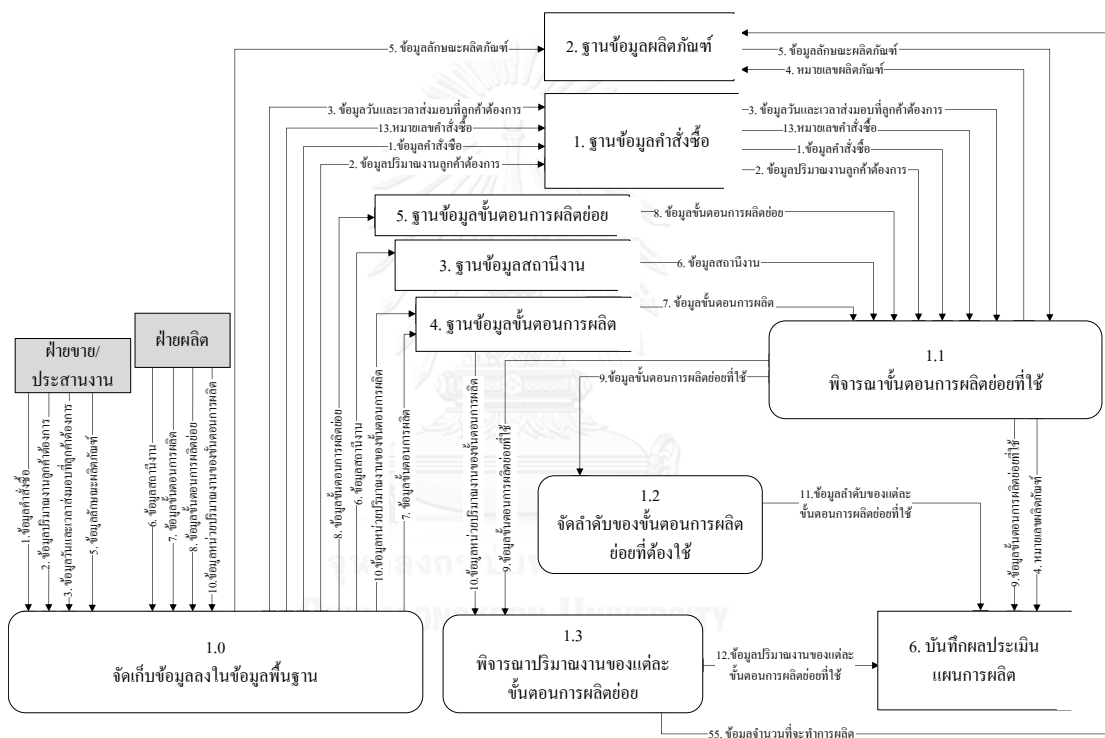


รูปที่ 5.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 (DFD Level-0) ของระบบการรับคำสั่งซื้อส่วนที่ 5

5.1.2 การสร้างแผนภาพระดับ 1 (Level-1 Diagram)

แผนภาพระดับ 1 (Level-1 Diagram) ของระบบที่ถูกออกแบบและจำลองในครั้งนี จะถูกแบ่งแยกเป็น 5 แผนภาพตามขั้นตอนการทำงาน โดยทั้ง 5 แผนภาพจะมีขั้นตอนแรกเป็นการจัดเก็บข้อมูลลงในข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งในทางปฏิบัติจะเป็นขั้นตอนการทำงานที่ควรจะทำไว้ก่อนที่จะมีการใช้ระบบ แต่ในการแสดงแผนภาพระดับ 1 นี้ เพื่อจะทำให้เข้าใจว่า ข้อมูลใดจำเป็นสำหรับส่วนของประเมิณนั้นๆ

1) แผนภาพระดับ 1 ส่วนการประเมินกระบวนการผลิต



รูปที่ 5.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการประเมินกระบวนการผลิต

ส่วนการประเมินกระบวนการผลิตนั้น จะมีการเตรียมข้อมูลจากฝ่ายขาย/ประสานงานในเรื่องของข้อมูลคำสั่งซื้อและรายละเอียดอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับคำสั่งซื้อโดยจะทำการจัดเก็บเข้าสู่ฐานข้อมูลคำสั่งซื้อ และเพื่อจะทำการสร้างกระบวนการผลิตได้นั้น ผู้ประเมินจะต้องรู้เกี่ยวกับการผลิตที่โรงงานรองรับได้จากฝ่ายผลิต ซึ่งฝ่ายผลิตจะเป็นผู้ให้ข้อมูลสถานการณ์งาน, ข้อมูลขั้นตอนการผลิต, และข้อมูลขั้นตอนการผลิตย่อยที่โรงงานรองรับ และจะถูกจัดเก็บลงในฐานข้อมูลการผลิต

การประเมินกระบวนการจะประกอบด้วย 3 ขั้นตอนการทำงานคือ



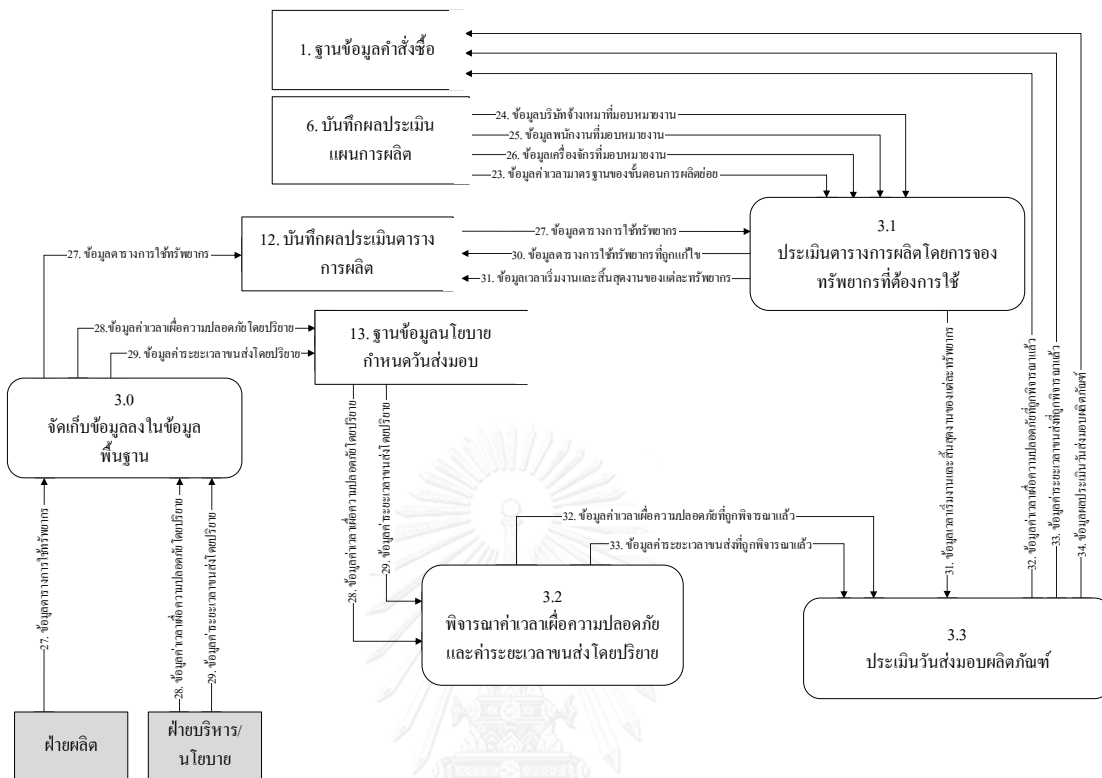
ส่วนการประเมินแผนการผลิตจะเป็นการใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรที่โรงงานมีอยู่ในครอบครอง จึงจำเป็นที่ฝ่ายผลิตจะต้องเป็นผู้เตรียมข้อมูลเหล่านี้ โดยข้อมูลจะถูกจัดเก็บแบบแยกตามทรัพยากรที่มี คือ เครื่องจักร, พนักงาน, และรวมถึงบริษัทจ้างเหมาด้วย

การประเมินแผนการผลิต จะประกอบด้วย 2 ขั้นตอนการทำงานคือ

- พิจารณาทรัพยากรที่ต้องใช้ ซึ่งหมายถึง ผู้ประเมินจะทำการมอบหมายงานให้กับทรัพยากรที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสามารถของแต่ละทรัพยากรตามสถานีงานที่สังกัดอยู่ ขั้นตอนการผลิตย่อยใดต้องใช้เครื่องจักรก็ต้องทำการมอบหมายทั้งเครื่องจักรและพนักงานที่ดูแล ขั้นตอนการผลิตย่อยใดไม่ต้องใช้เครื่องจักร ก็ทำการมอบหมายให้กับพนักงานอย่างเดียว แต่หากเป็นขั้นตอนการผลิตย่อยของสถานีงานที่โรงงานไม่ได้ทำเอง อาศัยบริษัทจ้างเหมา ก็ทำการมอบหมายงานให้กับบริษัทจ้างเหมา

- ประเมินค่าเวลามาตรฐานที่ใช้ในการผลิต ระบบสนับสนุนจะคำนวณหาค่าเวลามาตรฐานโดยอ้างอิงค่ามาตรฐานของ 1 หน่วยผลิตและปริมาณงานของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อย ดังนั้นจะได้ทั้งค่าเวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อย และค่าเวลามาตรฐานรวมของผลิตภัณฑ์ชิ้นนั้นๆ

3) แผนภาพระดับ 1 ส่วนการประเมินตารางการผลิตและวันส่งมอบ



รูปที่ 5.5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการประเมินตารางการผลิตและวันส่งมอบ

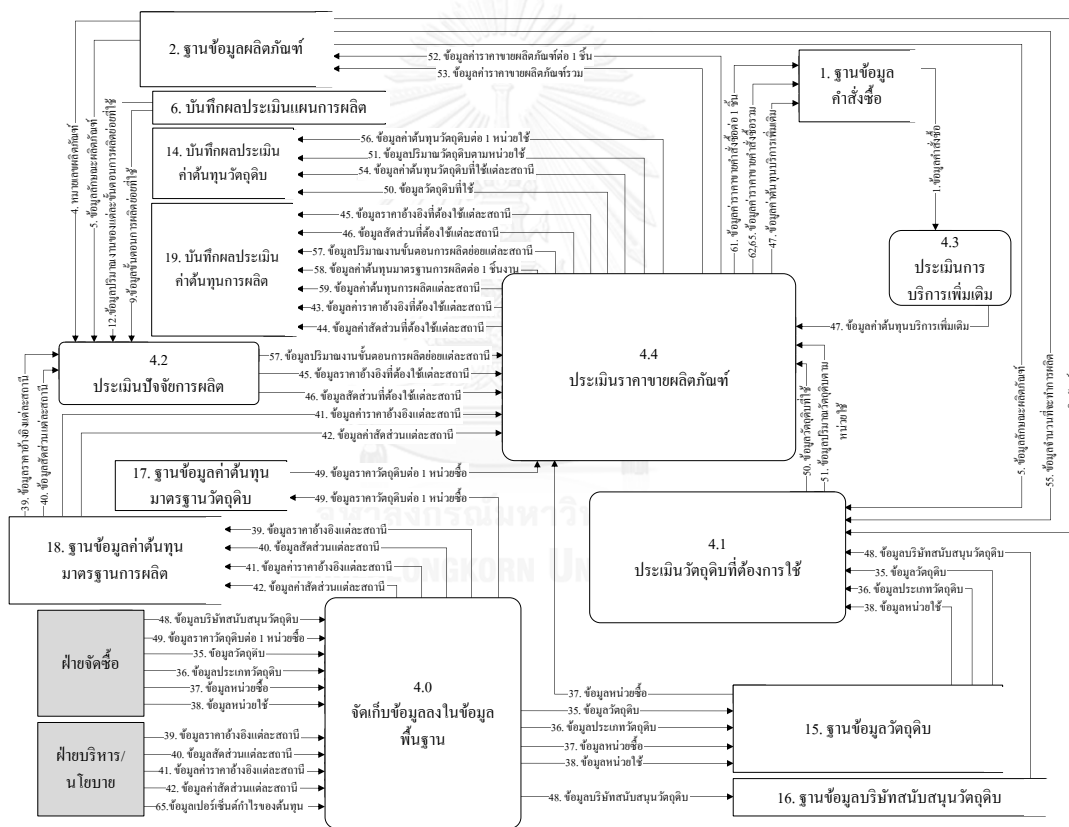
ส่วนการประเมินตารางการผลิตและวันส่งมอบจะเป็นการใช้ข้อมูลตารางการผลิต ณ ขณะนั้นที่ฝ่ายผลิตเป็นคนดูแล และเพื่อกำหนดวันส่งมอบจะต้องอ้างอิงข้อมูลที่ถูกกำหนดโดยฝ่ายบริหารซึ่งได้ทำการจัดเก็บเข้าเป็นข้อมูลพื้นฐานไว้

การประเมินตารางการผลิตและวันส่งมอบ จะประกอบด้วย 3 ขั้นตอนการทำงานคือ

- ประเมินตารางการผลิตโดยการจองทรัพยากรที่ต้องการใช้ ผู้ประเมินจะได้รับข้อมูลตารางการผลิต ณ ขณะนั้นที่ถูกแก้ไขให้ทันสมัยอยู่เสมอโดยฝ่ายผลิต และข้อมูลแผนการผลิตจากขั้นตอนการก่อนหน้านี้ ทำให้ผู้ประเมินสามารถที่จะเลือกจองทรัพยากรตามที่ได้ทำการมอบหมายงานเพื่อทำการผลิตผลิตภัณฑ์เป้าหมาย และผู้ประเมินจะต้องทำการคาดการณ์ว่า ควรเริ่มการผลิตได้เมื่อใด และจองเวลาที่สถานะทรัพยากรว่าง ตามระยะเวลาของค่าเวลามาตรฐาน โดยจะทำการจองสำหรับทุกทรัพยากรที่ได้ทำการมอบหมายงานของทุกขั้นตอนการผลิตย่อย

- พิจารณาค่าเวลาเพื่อความปลอดภัยและค่าระยะเวลาขนส่งโดยปริยาย ผู้ประเมินจะทำการพิจารณาว่าค่าที่ถูกกำหนดโดยนโยบายนั้นเหมาะสมหรือไม่ หากไม่เหมาะสมก็จะทำการแก้ไขสำหรับผลิตภัณฑ์ที่กำลังพิจารณาอยู่
- ประเมินวันส่งมอบผลิตภัณฑ์ หลังจากที่ได้ประเมินตารางการผลิตแล้วจะทำให้รู้วันสิ้นสุดการผลิตและเพิ่มระยะเวลาเพื่อความปลอดภัยรวมทั้งระยะเวลาขนส่ง ก็จะสามารถกำหนดวันส่งมอบผลิตภัณฑ์ได้

4) แผนภาพระดับ 1 ส่วนการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์



รูปที่ 5.6 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์

ส่วนการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์ จะเป็นการอ้างอิงกับข้อมูลวัตถุดิบที่ทางฝ่ายจัดซื้อเตรียมไว้ให้โดยแบ่งตามประเภทของวัตถุดิบ โดยราคาวัตถุดิบจะขึ้นอยู่กับบริษัทสนับสนุนวัตถุดิบด้วย และข้อมูลราคาอ้างอิงและสัดส่วนราคาจากทางฝ่ายผู้บริหารจะทำการเตรียมและถูกจัดเก็บโดย

แบ่งแยกตามแต่ละสถานีนงาน หากสถานีนงานใดที่ทางโรงงานไม่ได้ทำเอง ก็จะแบ่งแยกตามบริษัทจ้าง  
 เหมามาไปอีก ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ก็จะถูกเก็บเป็นข้อมูลพื้นฐานไว้

การประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์ จะประกอบด้วย 4 ขั้นตอนการทำงานคือ

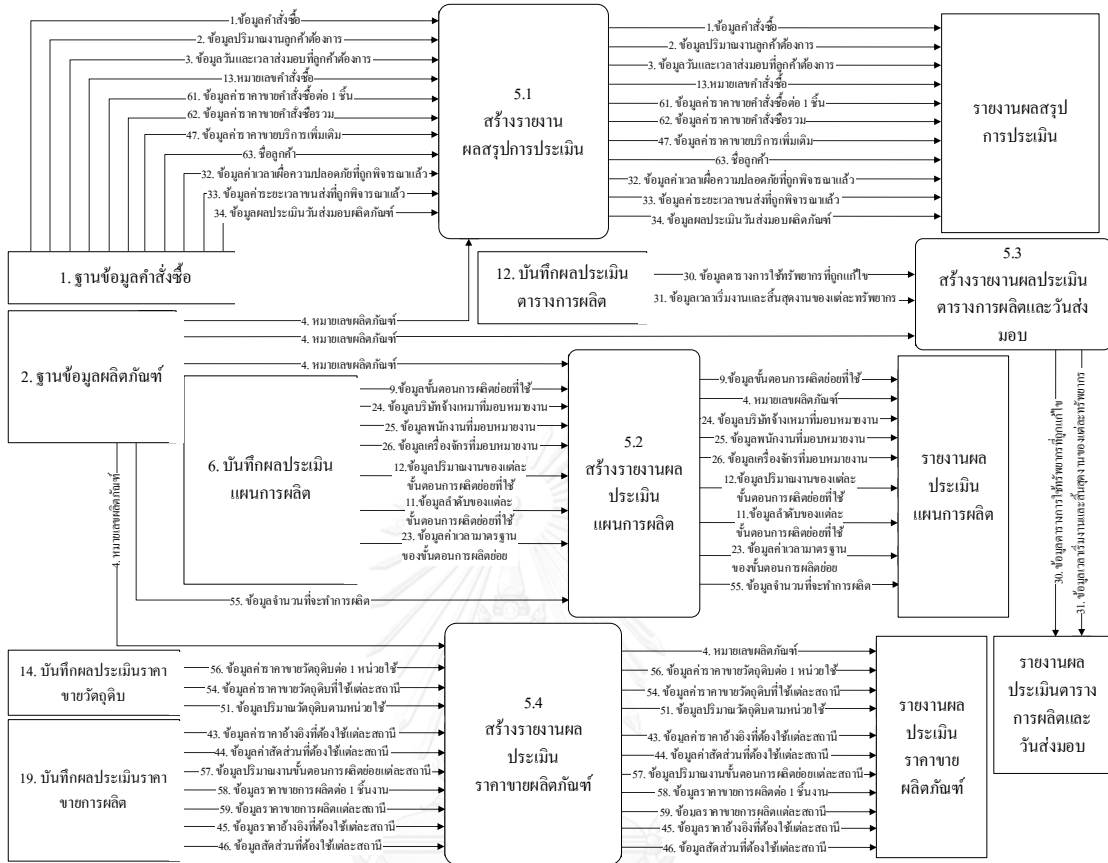
- ประเมินวัตถุดิบที่ต้องการใช้ ผู้ประเมินจะทำการกำหนดวัตถุดิบที่ต้องการใช้ และปริมาณที่  
 ต้องการใช้ โดยวัตถุดิบที่ต้องการใช้จะพิจารณาจากข้อมูลลักษณะผลิตภัณฑ์ว่า ผลิตภัณฑ์เป้าหมายนี้  
 จะต้องใช้วัตถุดิบใดบ้าง โดยผู้ประเมินจะสามารถเลือกได้จากรายการวัตถุดิบที่ทางฝ่ายจัดซื้อเตรียมไว้  
 ให้ นอกจากจะเลือกวัตถุดิบแล้วจะต้องเลือกบริษัทสนับสนุนวัตถุดิบด้วย เนื่องจากการต่างบริษัท  
 สนับสนุนวัตถุดิบก็จะมีผลต่อราคาด้วย นอกนั้นแล้วการเลือกวัตถุดิบมีความละเอียดอ่อนมาก แม้ว่า  
 จะเป็นรายการวัตถุดิบชนิดเดียวกันแต่หากต่างบริษัทสนับสนุนวัตถุดิบก็มักจะมีบางคุณสมบัติที่  
 แตกต่างกันซึ่งมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้วย ปริมาณที่ต้องการใช้จะพิจารณาจากจำนวนที่จะทำ  
 การผลิต

- ประเมินปัจจัยการผลิต ผู้ประเมินจะต้องทำการเลือกราคาอ้างอิงและสัดส่วนที่ต้องใช้ของ  
 แต่ละสถานี โดยพิจารณาจากขั้นตอนการผลิตย่อยที่ใช้, ปริมาณงานของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยที่  
 ใช้, และข้อมูลลักษณะผลิตภัณฑ์ด้วย ซึ่งผลจากการเลือกราคาอ้างอิงและสัดส่วนราคาที่ต้องใช้ในแต่ละ  
 สถานีนงานนั้น จะต้องทำการพิจารณาปริมาณงานที่เกิดขึ้นในแต่ละสถานีนงานอีกครั้งให้สอดคล้องกับ  
 การคิดราคาขายการผลิต

- ประเมินการบริการเพิ่มเติม ผู้ประเมินจะทำการพิจารณาจากข้อมูลคำสั่งซื้อว่ามี  
 รายละเอียดที่ลูกค้าต้องการที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมหรือไม่ เช่น การขนส่งมีการขนหลายเที่ยว  
 หรือหลายที่หรือไม่ เป็นต้น หากมีผู้ประเมินก็จะประเมินค่าบริการเพิ่มเติมไป

- ประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์ หลังจากที่ทำกรประเมินทั้งเรื่องของวัตถุดิบที่ต้องการใช้,  
 ปัจจัยการผลิต, และการบริการเพิ่มเติมแล้ว ระบบจะทำการประเมินราคาขายโดยการรวมข้อมูล  
 ทั้งหมดและทำการคำนวณเป็น 1.ผลประเมินของราคาวัตถุดิบโดยจะมีข้อมูลค่าต้นทุนมาตรฐาน  
 วัตถุดิบของหน่วยใช้ที่จะถูกคิดโดยแยกตามแต่ละสถานีนงานด้วย 2.ผลประเมินค่าต้นทุนมาตรฐานการ  
 ผลิต ซึ่งจะทำการคำนวณค่าต้นทุนมาตรฐานต่อ 1 ชิ้นงานตามราคาอ้างอิงและสัดส่วนราคาของแต่ละ  
 สถานีนงานเช่นกัน และ3.ค่าต้นทุนมาตรฐานการบริการ จะเป็นการคิดตามคำสั่งซื้อนั้นๆจึงทำการ  
 เก็บข้อมูลไว้ที่ฐานข้อมูลคำสั่งซื้อ

5) แผนภาพระดับ 1 ส่วนการเสนอวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์



รูปที่ 5.7 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการเสนอวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์

ส่วนการเสนอวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ จะเป็นการสร้างรายงานของผลการประเมินทั้งหมดเพื่อให้ผู้ประเมินพร้อมที่จะนำข้อมูลผลประเมินนี้ส่งต่อไปยังการเจรจากับลูกค้าและทำการวางแผนงานต่อไป โดยที่ข้อมูลต่างๆจะมาจากการประเมินก่อนหน้านี้ ซึ่งผลประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์นี้ จะต้องสามารถอธิบายที่มาได้

การเสนอวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ จะประกอบด้วย 4 ขั้นตอนการทำงานคือ

- สร้างรายงานผลสรุปการประเมิน จะเป็นการสร้างรายงานของคำสั่งซื้อตามลักษณะผลิตภัณฑ์ มีรายละเอียดว่าคำสั่งซื้อนี้มีผลิตภัณฑ์ชิ้นงานขึ้นใดบ้าง โดยที่จะมีข้อมูลที่ทำให้ผู้อ่านรู้ว่า จะส่งมอบได้วันไหนและราคาขายควรเป็นเท่าไร



- สร้างรายงานผลประเมินแผนการผลิต ระบบจะทำการสร้างแผนการผลิตของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะสามารถรองรับทั้งผลิตภัณฑ์ที่เป็นชิ้นงานเดี่ยวและชิ้นงานประกอบ โดยการอ้างอิงหมายเลขคำสั่งซื้อเดียวกัน โคนรายละเอียดจะทำให้ผู้อ่านเข้าใจได้ว่า เพื่อที่จะผลิตผลิตภัณฑ์นี้ จะต้องมีการผลิตย่อยใดบ้าง, ลำดับเป็นเช่นไร, ต้องใช้ทรัพยากรใด, และจะใช้ทรัพยากรนานเท่าใด

- สร้างรายงานผลประเมินตารางการผลิตและวันส่งมอบ ระบบจะทำการสร้างตารางการผลิต โดยมีรายละเอียดว่า จะต้องใช้ทรัพยากรในการทำการผลิตตั้งแต่เวลาใดจนถึงเวลาใด และจะมีแผนภาพตามเวลาที่จะสามารถทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

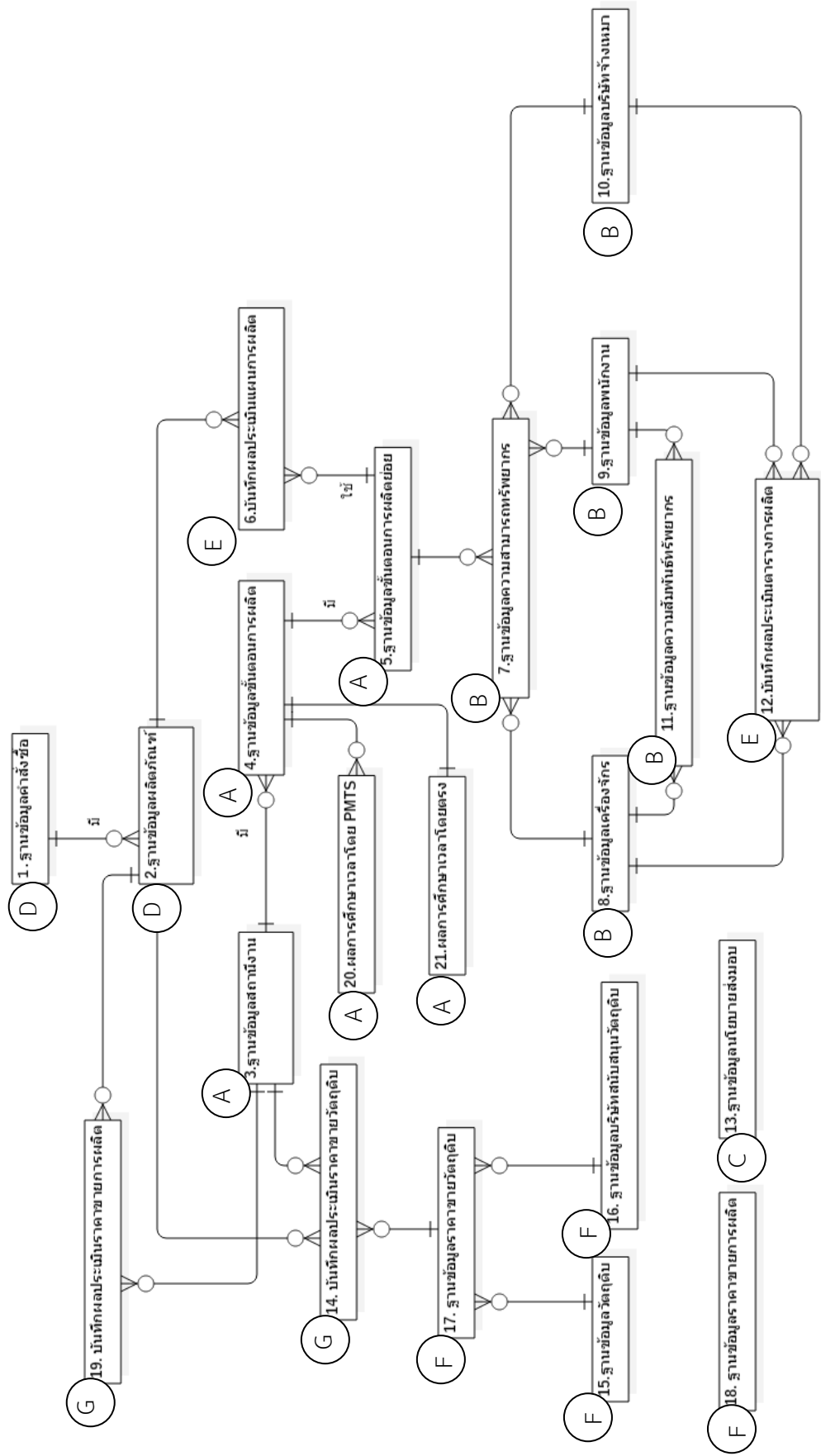
- สร้างรายงานผลประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์ รายงานจะแบ่งเป็นสองส่วน คือ ส่วนสรุปของ 1 ชิ้นผลิตภัณฑ์, ส่วนรายละเอียดการประเมินในแต่ละสถานีงาน โดยแบ่งเป็นรายละเอียดของค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ และค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิต

## 5.2 การออกแบบส่วนการเก็บข้อมูลในระบบ

จากการออกแบบระบบในครั้งนี้ได้มีการเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมากและข้อมูลมีความสัมพันธ์กัน จึงได้นำการออกแบบการเก็บข้อมูลเชิงสัมพันธ์มาประยุกต์ใช้ครั้งนี้ด้วย โดยจะทำการอธิบายผลการออกแบบการเก็บข้อมูล ด้วยแผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity Relationship Diagram) เพื่อให้เข้าใจความสัมพันธ์และโครงสร้างของฐานข้อมูล และสามารถนำข้อมูลนี้ในการออกแบบการเก็บข้อมูลแบบตารางต่อไปได้

จากการศึกษาพบว่า ข้อมูลในที่จะต้องใช้ในระบบการรับคำสั่งซื้อของอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ โดยอ้างอิงจากข้อมูลโรงงานกรณีศึกษา สามารถมีกลุ่มของข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูล ดังนี้

รูปที่ 5.8 แผนภาพความสัมพันธ์พื้นฐานข้อมูล (Entity Relationship Diagram) ของระบบการรับคำสั่งซื้อ



ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่แสดงด้วยแผนภาพ ER Diagram มีรายละเอียด ดังนี้

เอนทิตี A เป็นกลุ่มของข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างการผลิตของโรงงานและการได้มาซึ่งค่าเวลามาตรฐาน โดยเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลสถานีนงาน, ฐานข้อมูลขั้นตอนการผลิต, และฐานข้อมูลขั้นตอนการผลิตย่อยมีความสัมพันธ์กับแบบ จากหน่วยใหญ่ไปเป็นหน่วยที่ย่อยเล็กลงมา ทำให้ความสัมพันธ์เป็นแบบ one-to-many

เอนทิตี B เป็นกลุ่มของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรของโรงงานจะถูกแบ่งเป็น เครื่องจักร, พนักงาน, และบริษัทจ้างเหมา และมีการเก็บข้อมูลความสามารถของทรัพยากรในแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยอีกด้วย ซึ่งเป็นข้อมูลความสัมพันธ์ของขั้นตอนการผลิตย่อยและทรัพยากร

เอนทิตี C เป็นข้อมูลเกี่ยวนโยบายการกำหนดวันส่งมอบ

เอนทิตี D เป็นข้อมูลของคำสั่งซื้อและผลิตภัณฑ์ที่มีการสั่งซื้อจากลูกค้าและมีข้อมูลผลสรุปการประเมินของคำสั่งซื้อและผลิตภัณฑ์นั้นๆด้วย คำสั่งซื้อจะสามารถมีผลิตภัณฑ์ประเภทขึ้นเดียวหรือขึ้นประกอบก็ได้ ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างฐานข้อมูลคำสั่งซื้อกับฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์จึงเป็น one-to-many

เอนทิตี E เป็นข้อมูลของผลจากการประเมินกระบวนการผลิตและแผนการผลิตที่จะถูกเก็บอยู่ในบันทึกผลประเมินแผนการผลิตทำให้ข้อมูลบันทึกนี้มีความสัมพันธ์กับฐานข้อมูลขั้นตอนการผลิตย่อยและฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์ โดย 1 ผลิตภัณฑ์จะมีหลายขั้นตอนการผลิตย่อยที่เลือกใช้จึงทำให้เป็นความสัมพันธ์แบบ one-to-many และผลจากการประเมินตารางการผลิตจะถูกเก็บอยู่ในบันทึกผลประเมินตารางการผลิต โดยบันทึกนี้จะสามารถเก็บสถานะของทรัพยากรเอาไว้ในแต่ละช่วงเวลา ทำให้บันทึกนี้มีความสัมพันธ์กับทรัพยากร

เอนทิตี F เป็นกลุ่มของข้อมูลเพื่อการคิดราคาขายทั้งค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบและการผลิต ต้นทุนวัตถุดิบขึ้นอยู่กับบริษัทสนับสนุนวัตถุดิบด้วยจึงเกิดความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุดิบและบริษัทสนับสนุนจนได้เป็นต้นทุนวัตถุดิบ

เอนทิตี G เป็นกลุ่มของข้อมูลผลประเมินราคาขาย ซึ่งการประเมินราคาขายจะเป็นการประเมินทีละ 1 ชิ้นผลิตภัณฑ์ และจะทำการประเมินทีละ 1 สถานีนงาน ดังนั้นแต่ละสถานีนงานมีประเมินราคาขายทั้งค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบและค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิต ทำให้สถานีนงานมีความสัมพันธ์กับบันทึกผลประเมินค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบและค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิต โดย

บันทึกผลประเมินค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบจะเก็บข้อมูลของผลการประเมิน ซึ่งจะมีการอ้างอิงราคา มาตรฐานที่ทางฝ่ายจัดซื้อเตรียม ดังนั้นบันทึกผลประเมินค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบจะมีความสัมพันธ์ กับฐานข้อมูลค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ ซึ่งฐานข้อมูลค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบก็จะเกิดจากการระบุ วัตถุดิบที่ต้องการและบริษัทสนับสนุนวัตถุดิบด้วย ในส่วนของบันทึกผลประเมินค่าต้นทุนมาตรฐาน การผลิตจะเป็นที่เก็บผลการประเมิน

### 5.3 การออกแบบส่วนที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน

ผลการออกแบบในส่วนที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน จะมีทั้งด้านการนำเข้าข้อมูลและการ ส่งออกข้อมูล และเป็นการออกแบบระบบที่จะทำให้ผู้ใช้งานเข้าใจถึงความหมายของข้อมูลและ สามารถที่จะรู้ได้ว่าควรจะมีการปฏิบัติเช่นไรต่อ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะมุ่งเน้นถึงข้อมูลจากระบบที่จะ ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้จริง ข้อมูลที่จำเป็นต่อการใช้ประเมินสามารถเข้าถึงได้ถูกต้อง

ดังนั้นสำหรับการนำเข้าข้อมูล จะไม่ได้มีการออกแบบวิธีการที่ให้ผู้ใช้งานนำเข้าแบบ เครื่องมืออื่นๆ แต่จะเป็นการบ่งชี้ว่าข้อมูลแต่ละข้อมูลมีประเภทใดบ้างและควรที่จะจัดการหรือ บำรุงรักษาอย่างไร สำหรับการนำออกข้อมูล จะมุ่งเน้นที่การออกแบบรูปแบบเอกสาร (Hard Copy) เพื่อให้ในการทำงานภายนอกระบบ ว่าการเสนอผลการประเมินควรมีลักษณะอย่างไร ให้ผู้ประเมิน สามารถนำไปใช้ได้จริง นำไปสู่การสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อต่อไป

#### 5.3.1 ส่วนการจัดการข้อมูลนำเข้า

ข้อมูลนำเข้าของระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ หมายถึงข้อมูลที่จำเป็นต้องเตรียมหรือ กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้ในการประมวลผลของระบบ โดยข้อมูลนำเข้านี้ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท แบ่งตามการจัดการคือ

1) ข้อมูลนำเข้าพื้นฐาน หมายถึงข้อมูลที่จะต้องมีการดูแลให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับ สภาพที่เป็นอยู่ของโรงงานหรือองค์กร ดังนั้นโดยส่วนใหญ่จึงเป็นข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับตัว โรงงาน เช่น ข้อมูลสถานที่โรงงานนั้นมี, ข้อมูลเครื่องจักรที่โรงงานครอบครองอยู่, ข้อมูลค่าต้นทุน มาตรฐานของวัตถุดิบที่โรงงานกำหนด เป็นต้น การจัดการข้อมูลพื้นฐาน เป็นเรื่องที่สำคัญมาก ถึงแม้ จะมีการบวนการประเมินที่ถูกต้อง จะได้ผลประเมินที่ใกล้เคียงกับค่าจริงในระดับหนึ่ง แต่หากข้อมูล พื้นฐานเหล่านี้ไม่มีความถูกต้องก็จะมีผลต่อความแม่นยำของผลประเมินมากขึ้นไปอีก สาเหตุของ ความผิดไปของข้อมูล โดยส่วนใหญ่เกิดจากสภาพโรงงานที่เปลี่ยนไปแล้ว แต่ข้อมูลไม่ได้ทำการปรับ

ให้ทันสมัยสอดคล้องกับสภาพโรงงาน ณ ขณะนั้น ดังนั้นในทางปฏิบัติ ควรมีการปรับแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอ

2) ข้อมูลนำเข้าตั้งต้น หมายถึงข้อมูลที่มีการนำเข้าเพื่อเป็นจุดเริ่มต้นของการประมวลผลของระบบ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเริ่มต้นประเมินของระบบ ในที่นี้จะ เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคำสั่งซื้อ ข้อมูลตั้งต้นก็ควรที่จะมีรายละเอียดครบถ้วน ตามความจำเป็นของระบบ ดังนั้นการใส่ข้อมูลนำเข้าตั้งต้นก็ควรที่จะใส่ให้ครบตามที่กำหนดไว้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุด

ตารางที่ 5.1 ประเภทข้อมูลของระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ

No.	ชื่อกลุ่มข้อมูล	ข้อมูลประเภท	ข้อมูลนำเข้าแบบ
1	ฐานข้อมูลคำสั่งซื้อ	ข้อมูลนำเข้า	ตั้งต้น
2	ฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์	ข้อมูลนำออก	-
3	ฐานข้อมูลสถานีนงาน	ข้อมูลนำเข้า	พื้นฐาน
4	ฐานข้อมูลขั้นตอนการผลิต	ข้อมูลนำเข้า	พื้นฐาน
5	ฐานข้อมูลขั้นตอนการผลิตย่อย	ข้อมูลนำเข้า	พื้นฐาน
6	บันทึกผลประเมินแผนการผลิต	ข้อมูลนำออก	-
7	ฐานข้อมูลความสามารถทรัพยากร	ข้อมูลนำเข้า	พื้นฐาน
8	ฐานข้อมูลเครื่องจักร	ข้อมูลนำเข้า	พื้นฐาน
9	ฐานข้อมูลพนักงาน	ข้อมูลนำเข้า	พื้นฐาน
10	ฐานข้อมูลบริษัทจ้างเหมา	ข้อมูลนำเข้า	พื้นฐาน
11	ฐานข้อมูลความสัมพันธ์เครื่องจักรและพนักงาน	ข้อมูลนำเข้า	พื้นฐาน
12	บันทึกผลประมวลตารางการผลิต	ข้อมูลนำออก	-
13	ฐานข้อมูลนโยบายวันส่งมอบ	ข้อมูลนำเข้า	พื้นฐาน
14	บันทึกผลประเมินค่าต้นทุนวัตถุดิบ	ข้อมูลนำออก	-
15	ฐานข้อมูลวัตถุดิบ	ข้อมูลนำเข้า	พื้นฐาน
16	ฐานข้อมูลบริษัทสนับสนุนวัตถุดิบ	ข้อมูลนำเข้า	พื้นฐาน
17	ฐานข้อมูลค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบ	ข้อมูลนำเข้า	พื้นฐาน
18	ฐานข้อมูลค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิต	ข้อมูลนำเข้า	พื้นฐาน
19	บันทึกผลประเมินค่าต้นทุนการผลิต	ข้อมูลนำออก	-
20	ผลการศึกษาเวลาโดย PMTS	ข้อมูลนำเข้า	พื้นฐาน

No.	ชื่อกลุ่มข้อมูล	ข้อมูลประเภท	ข้อมูลนำเข้าแบบ
21	ผลการศึกษาเวลาโดยตรง	ข้อมูลนำเข้า	พื้นฐาน

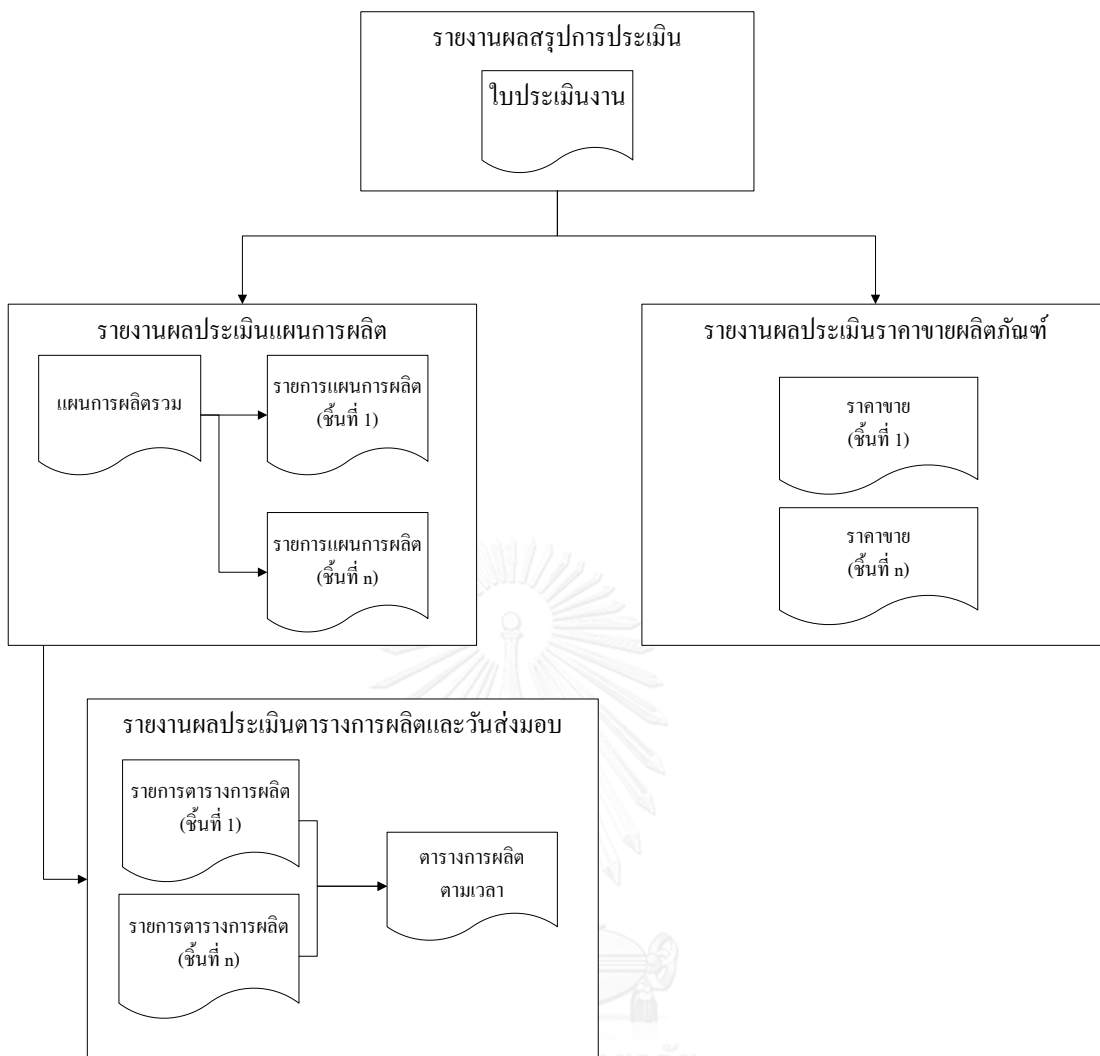
### 5.3.2 ส่วนการแสดงผลจากการประมวลผลของระบบ

จากการศึกษาพบว่า การรายงานผลจากการประมวลผลของระบบเป็นเรื่องที่ทางโรงงานให้ความสำคัญมากเช่นกัน เนื่องจากผลจากการประเมินนี้จะป็นข้อมูลสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อที่ไม่ใช่แค่ผู้ประเมินที่จะต้องเข้าใจแต่ทางฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เช่น ฝ่ายขายก็ต้องเข้าใจด้วย เพื่อให้การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าเป็นไปได้ด้วยดี, ฝ่ายผลิตก็ต้องเข้าใจเพื่อที่จะสามารถควบคุมในรายละเอียดและทำให้การผลิตสำเร็จได้ เป็นต้น

ดังนั้นเพื่อลดการเกิดความสับสนของผู้ใช้จากการใช้เอกสาร การออกแบบเอกสารจึงต้องคำนึงถึงหัวข้อต่างๆ ดังนี้

- ข้อมูลในเอกสารมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งานของระบบ ซึ่งจะทำให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ
- การเชื่อมโยงของข้อมูลต่างๆในเอกสาร จะต้องทำให้ผู้อ่านเข้าใจถึงที่มาและที่ไปของแต่ละข้อมูลให้ได้ ผู้ใช้จึงจะสามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่เป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน
- การเลือกใช้คำศัพท์ จะต้องเป็นคำที่ผู้ใช้เข้าใจได้ หากต้องการสื่อความหมายถึงสิ่งเดียวกันก็ควรจะเป็นคำเดียวกัน
- รูปแบบการนำเสนอข้อมูลให้ตรงกับลักษณะของข้อมูลและมีความกระชับ เช่นลดการเขียนอธิบายเป็นประโยค เปลี่ยนเป็นรูปแบบตาราง, แผนภาพต่าง แต่ต้องเป็นรูปแบบการนำเสนอที่ทำให้เข้าใจได้ในช่วงระยะเวลาอันสั้น

ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงทำการออกแบบรูปแบบการนำเสนอ ทั้งในเรื่องของโครงสร้างความสัมพันธ์ของรายงานและรูปแบบข้างในรายงานแต่ละเอกสารด้วย โดยโครงสร้างของข้อมูลการนำเสนอ หรือความสัมพันธ์ของรายงาน ถูกออกแบบตามวัตถุประสงค์ของระบบ ซึ่งแยกตามแต่ละส่วนของการประเมินออกจากกัน และมีรายงานผลสรุปเพิ่มขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจผลการประเมินแบบภาพรวมก่อน แล้วหากต้องการเข้าใจผลประเมินในรายละเอียด จึงจะอ้างอิงเอกสารของแต่ละส่วนต่อไป ดังแผนภาพข้างล่างนี้



รูปที่ 5.9 ภาพรวมเอกสารรายงานผลประเมินของระบบการรับคำสั่งซื้อ

#### 1) รายงานผลสรุปการประเมิน

จะประกอบด้วยเอกสารใบประเมินงานที่มีการกำหนดหมายเลขการประเมินงานและอ้างอิงหมายเลขงานที่รับจากลูกค้า เปรียบเสมือนหมายเลขของคำสั่งซื้อ จากรายงานนี้ต้องการให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ว่า คำสั่งซื้อนี้ด้วยภาระงานของโรงงาน ณ ขณะนั้นสามารถเริ่มผลิตวันไหน, สิ้นสุดการผลิตวันไหน, และคาดว่าจะส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าได้เมื่อไหร่ นอกจากนี้ต้องการให้ผู้ใช้เข้าใจถึง ราคาขายรวมที่ทางลูกค้าต้องจ่ายโดยแยกให้เห็นส่วนราคาที่ตั้งผลิตและส่วนค่าบริการที่คิดเพิ่มเติมออกจากกันเพื่อป้องกันไม่ให้นักค้าเข้าใจว่าราคาขายที่เสนอนั้นสูงเกินไป, ส่วนราคาที่ตั้งผลิตของผลิตภัณฑ์ 1 ชั้นและชั้นส่วน 1 ชั้นของผลิตภัณฑ์ โดยจะแสดงรายละเอียดแต่ละชั้นงานของคำสั่งซื้อในรายการผลิตภัณฑ์

## 2) รายงานผลประเมินแผนการผลิต

จะประกอบด้วยเอกสารใบประเมินงานของแผนการผลิตซึ่งจะมีแผนการผลิตรวมซึ่งจะเป็นการบอกผู้ใช้งานว่า คำสั่งซื้อเป้าหมายมีค่าเวลายมาตรฐานของการผลิตรวมอยู่ที่เท่าไร (หน่วยชั่วโมง) และมีผลิตภัณฑ์ที่ขึ้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์สิ่งพิมพ์มีทั้งแบบขึ้นงานเดี่ยวและขึ้นประกอบ จึงออกแบบให้แต่ละชิ้นงานจะมีเอกสารรายการแผนการผลิตของตัวเองแยกออกไป ซึ่งแสดงในลักษณะรายการของขั้นตอนการผลิตย่อยที่มีการเรียงลำดับตามการผลิตแล้ว และจะมีค่าเวลายมาตรฐานของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อย ซึ่งเป็นที่มาของค่าเวลายมาตรฐานของการผลิตรวม ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจที่มาของค่าเวลายมาตรฐานการผลิตรวมได้

## 3) รายงานผลประเมินตารางการผลิตและวันส่งมอบ

จะประกอบด้วยรายการตารางการผลิตของแต่ละชิ้นงานของคำสั่งซื้อโดยแยกตามแต่ละชิ้นงานของคำสั่งซื้อ ซึ่งจะมีเอกสารสอดคล้องกับรายการแผนการผลิต สิ่งที่เพิ่มเติมคือเวลาที่คาดว่าจะเริ่มทำการผลิตและสิ้นสุดการผลิต โดยอ้างอิงจากการจองเวลาเพื่อที่จะใช้ทรัพยากรให้ทำการผลิตได้สำเร็จตามที่คาดการณ์ไว้ นอกจากนั้นจะมีตารางการผลิตตามเวลา ซึ่งจะแสดงข้อมูลเดียวกันกับรายการตารางการผลิต แต่จะเป็นรูปแบบแผนภาพที่มีแกนเวลาเป็นแนวนอน และรายการทรัพยากรที่ถูกจองของชิ้นงานทุกแบบของคำสั่งซื้อนั้นเป็นแกนตั้ง เพื่อที่จะแสดงสถานะของการจองทรัพยากรตามเวลาที่คาดการณ์ไว้ ทำให้เข้าใจความเชื่อมต่อของการผลิตได้ง่ายขึ้น

## 4) รายงานผลประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์

จะเป็นเอกสารที่ทำให้ผู้ใช้งานเข้าใจถึงที่มาของราคาขาย โดยจะมีเอกสารแยกตามชิ้นงานของคำสั่งซื้อ ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจว่า ราคาขายของแต่ละชิ้นงานมากจากการรวมกันของค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบและค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิต และในเอกสารก็จะมีการแจกแจงว่าค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบของชิ้นงานนั้นมาจากวัตถุดิบใดบ้าง และค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิตของชิ้นงานนั้นมาจากการผลิตของสถานีงานใดบ้าง



เอกสารของรายงานผลการประเมินของระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ มีดังนี้

<u>ใบประเมินงาน</u>				
ใบประเมินงาน Estimation Result	วันที่ Date	เลขที่ Ref No.		
อ้างอิงหมายเลขงาน.....	ชื่องาน.....			
วันที่ติดต่อกัน .....	ลูกค้า .....			
วันที่ลูกค้าต้องการ .....	สิ่งพิมพ์จำนวน .....			
<b>ผลประเมินวันส่งมอบผลิตภัณฑ์</b>				
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span>[วันเริ่มผลิต]</span> <span>[วันสิ้นสุดผลิต] [วันกำหนดส่ง]</span> </div>				
เวลาเพื่อ.....ชั่วโมง/วัน		ระยะเวลาขนส่ง.....ชั่วโมง/วัน		
<b>ผลประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์</b>				
จำนวน Quantity	รายการ ผลิตภัณฑ์ Product Description	หน่วยละ Unit Price	จำนวนเงิน Amount	หมายเหตุ Remark
..... เล่ม				
	ค่าบริการเพิ่มเติม			
	ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม (%)			
	ราคารวม			
ประเมินโดย				
ชื่อ.....				

รูปที่ 5.10 รูปแบบรายงานผลสรุปการประเมินคำสั่งซื้อ

ใบประเมินงาน: แผนการผลิต

<b>ใบประเมินงาน: แผนการผลิต</b> <b>Production Plan</b>	วันที่ Date	เลขที่ Ref No.
---	----------------	-------------------

ชั้นที่	รายการ Description	จำนวนสั่งผลิต (ชิ้น)	เวลาที่ใช้ในการผลิต (ชั่วโมง)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 5.11 รูปแบบรายงานผลประเมินแผนการผลิตรวม





หน้า [เลขหน้า]/[เลขหน้าทั้งหมดของชิ้นเป้าหมาย]

## ใบประเมินงาน: ราคาขาย (ชิ้นที่ [ชิ้นเป้าหมาย]/[จำนวนชิ้นทั้งหมด])

ใบประเมินงาน: ราคาขาย Price Estimation Result	วันที่ Date	เลขที่ Ref No.
--	----------------	-------------------

จำนวน Quantity	รายการ Description	หน่วยละ Unit Price	จำนวนเงิน Amount	หมายเหตุ Remark
..... ชิ้น	ราคาขายวัตถุดิบ ราคาขายการผลิต ค่ากำไรที่ถูประเมิน			
	ราคารวม			

## ผลประเมินราคาแบบละเอียด

## ผลประเมินราคาขายวัตถุดิบ:

รหัส สถานงาน	ชื่อ สถานงาน	ชื่อประเภท วัตถุดิบ	รายละเอียดวัตถุดิบ	รหัสวัตถุดิบ	รหัสบริษัท สนับสนุนวัตถุดิบ	จำนวน (หน่วย)	หน่วยละ		เป็นเงิน	
							บาท	สต.	บาท	สต.
รวม										

CHULALONGKORN UNIVERSITY

## ผลประเมินราคาขายการผลิต:

รหัส สถานงาน	ชื่อ สถานงาน	รายละเอียดปัจจัยการผลิต	รหัส ราคาอ้างอิง	รหัส สัดส่วนราคา	บริษัทจ้างเหมา	จำนวน (หน่วย)	หน่วยละ		เป็นเงิน	
							บาท	สต.	บาท	สต.
รวม										

## หมายเหตุ:

- ใช้ข้อมูลที่ต้องการ
- ข้อมูลที่ได้จากข้อมูลพื้นฐาน
- ข้อมูลที่ได้จากกรคำนวณ

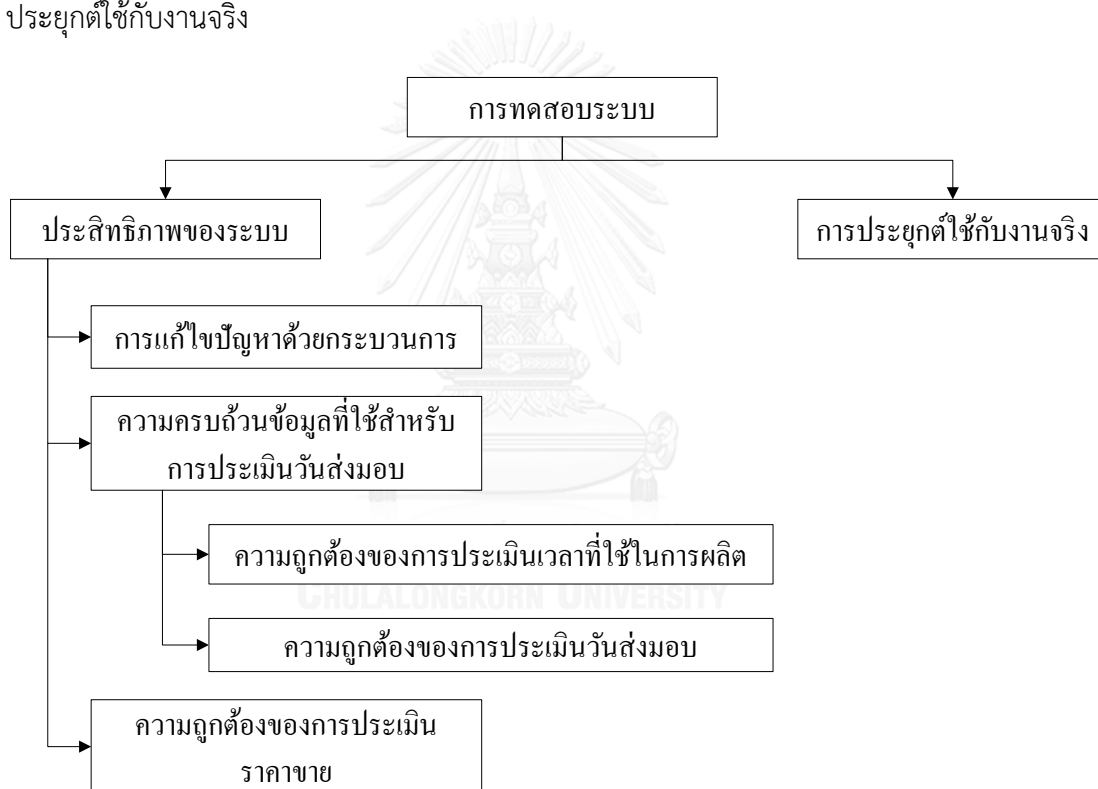
รูปที่ 5.15 รูปแบบรายงานผลประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์

## บทที่ 6

### การทดสอบการใช้งานระบบเบื้องต้น

#### 6.1 หัวข้อและรายละเอียดในการทดสอบระบบ

จากผลการออกแบบระบบทั้งในเรื่องของแนวคิดของระบบ และรายละเอียดของระบบแล้ว เพื่อให้สามารถเข้าใจได้ว่าระบบที่ถูกออกแบบขึ้นนี้ มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการแก้ปัญหาของอุตสาหกรรมในลักษณะเดียวกันกับโรงงานกรณีศึกษาได้ จึงมีการทดสอบการใช้งานระบบ ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงสิ่งที่ทำการทดสอบระบบ เกณฑ์การทดสอบ และรวมถึงข้อสรุปจากการวิเคราะห์ผลการทดสอบด้วย โดยการทดสอบระบบจะแบ่งเป็น 2 ส่วนหลักคือ การทดสอบประสิทธิภาพและการประยุกต์ใช้กับงานจริง



รูปที่ 6.1 ภาพรวมของการทดสอบระบบการรับคำสั่งซื้อที่จัดทำขึ้น

#### 6.2 การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ

คำว่าประสิทธิภาพของระบบในที่นี้ หมายถึงระบบที่ได้ถูกออกแบบไว้ สามารถช่วยแก้ไขปัญหาตามที่ได้ถูกวิเคราะห์และสรุปไว้ในสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา (3.3.2) ของอุตสาหกรรมในลักษณะเดียวกับโรงงานกรณีศึกษาได้ และระบบสามารถช่วยให้ผลการประเมินวันส่งมอบ และราคาขายผลิตภัณฑ์มีความคลาดเคลื่อนที่น้อยลง ดังนั้นการทดสอบประสิทธิภาพจะเป็นการมุ่งเน้นในเรื่อง

ผลการใช้งานของระบบว่ามีแนวโน้มที่จะให้ผลดีขึ้นหรือไม่ อย่างไร เป็นการเพิ่มความมั่นใจได้ว่า หากใช้ระบบแล้วการรับคำสั่งซื้อจะมีประสิทธิภาพดีขึ้น ซึ่งการทดสอบในครั้งนี้ จะทดสอบทั้งในเรื่องการแก้ไขปัญหาด้วยกระบวนการที่ถูกรื้อแบบขึ้นใหม่ให้กับระบบ และความถูกต้องของการประเมินวันส่งมอบและราคาขายของผลิตภัณฑ์ที่มีการกำหนดข้อมูลนำเข้าและวิธีการคำนวณที่ถูกรื้อแบบขึ้นใหม่ด้วย

#### 6.2.1 การแก้ไขปัญหาด้วยกระบวนการของระบบ

ในส่วนนี้จะทำการทดสอบโดยพิจารณากระบวนการที่ได้ถูกรื้อแบบขึ้นใหม่ให้กับระบบว่าสามารถแก้ไขปัญหาได้หรือไม่ โดยพิจารณาจากสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาแล้ว กำหนดเกณฑ์ของการทดสอบเพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าผ่านหรือไม่ผ่าน แล้วจึงพิจารณาระบบที่ได้ถูกรื้อแบบขึ้นใหม่ว่าสามารถผ่านเกณฑ์การทดสอบหรือไม่อย่างไร เพื่อจะทำการทดสอบการแก้ไขปัญหาด้วยกระบวนการทำงานของระบบ จึงได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

##### 1) คัดเลือกผู้เข้าร่วมเพื่อตั้งเกณฑ์การวัดผลและทำการทดสอบ

เพื่อที่จะทำให้การทดสอบมีประสิทธิภาพ จึงมีการคานึงตั้งแต่ผู้ที่เกี่ยวข้องในการตั้งเกณฑ์การวัดผลและทำการทดสอบ ดังนั้นในการทดสอบนี้จึงได้ขอความร่วมมือจากบุคลากรในโรงงานกรณีศึกษา โดยคัดเลือกจากความเชี่ยวชาญแต่ละด้านทางอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของระบบ เพื่อให้ได้ผลการทดสอบที่มีประสิทธิภาพ

ผู้เข้าร่วม มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 6.1 รายละเอียดความเชี่ยวชาญของผู้เข้าร่วมการทดสอบ

No.	ตำแหน่ง	ความเชี่ยวชาญ			จำนวน (คน)
		การรับคำสั่งซื้อ	การผลิต	การส่งมอบ	
1	ผู้บริหาร	✓	✓	✓	1
2	ผู้บริหาร	-	✓	-	1
3	หัวหน้าฝ่ายประเมิน	✓	✓	-	1
4	สมาชิกฝ่ายประเมิน	✓	-	✓	1
5	สมาชิกฝ่ายประเมิน	✓	-	-	2

## 2) กำหนดเกณฑ์การวัดผล

เกณฑ์การวัดผลได้ถูกกำหนดจากผู้เข้าร่วมที่มีความเชี่ยวชาญแต่ละด้านทางอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ โดยได้จัดการประชุมระหว่างผู้เข้าร่วมที่ได้คัดเลือกมาแล้วจากโรงงานกรณีศึกษา และทำการรวบรวมความคิดเห็น ปรีกษาหารือจนได้ข้อสรุปของเกณฑ์การแก้ไขที่เหมาะสมสำหรับแต่ละปัญหาได้ ดังนี้

### - ไม่มีข้อมูลภาระงานของทรัพยากร

การที่ไม่มีข้อมูลภาระงานของทรัพยากร ทำให้การประเมินวันส่งมอบเกิดจากการคาดการณ์โดยที่ไม่รู้กำลังการผลิตที่เหลืออยู่ ว่าสามารถทำงานได้ทันตามกำหนดหรือไม่ ทำให้มีโอกาสูงที่จะรับคำสั่งซื้อมาแล้วทำไม่ทันหรือทันแต่ก็เสียค่าจ้างล่วงเวลาเพิ่ม เพื่อที่จะแก้ไขปัญหานี้คือ ระบบจะต้องทำให้ผู้ประเมินสามารถเข้าใจได้ว่าทางโรงงานมีกำลังการผลิตที่เพียงพอต่อการรองรับกับผลิตภัณฑ์เป้าหมายหรือไม่ เพื่อเป็นข้อมูลในการพิจารณาต่อได้ว่าจะรับหรือไม่รับคำสั่งซื้อ กำลังการผลิตที่เพียงพอหมายถึงโรงงานสามารถผลิตเสร็จและส่งมอบให้ได้ทันในวันที่ลูกค้าต้องการ

### - ไม่มีกระบวนการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจน

ในปัจจุบันทางโรงงานมีผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินอยู่ ทำให้เกิดการใช้ประสบการณ์ในการประเมิน เรียนรู้จากข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น แต่ไม่ได้มีการกำหนดขั้นตอนเป็นมาตรฐานไว้ จึงทำให้เมื่อเกิดปัญหาก็ไม่สามารถหาทางจุดที่จะแก้ไขได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นระบบจะต้องมีการกำหนดกระบวนการที่ชัดเจน ทั้งในเรื่องลำดับขั้นตอนก่อนหลัง, ข้อมูลนำเข้าและนำออก, และที่มาของข้อมูลนำเข้าด้วย ไม่ให้มีจุดไหนที่ผู้ประเมินใช้ข้อมูลจากประสบการณ์ ทำให้คนที่ประสบการณ์น้อยทำไม่ได้หรือทำได้แต่ให้ผลผิดพลาดสูง

### - ไม่มีแผนการผลิตของแต่ละคำสั่งซื้อ

เนื่องจากไม่มีแผนการผลิตของแต่ละคำสั่งซื้อ ทำให้ไม่สามารถระบุถึงจุดที่เป็นปัจจัยของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้ ทำให้ไม่สามารถแก้ไขและพัฒนาของทั้งในฝ่ายประเมินและฝ่ายการผลิตได้ ดังนั้นหากระบบสามารถที่จะทำการสร้างแผนการผลิต และจัดเก็บข้อมูลแผนการผลิตเพื่อที่จะใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการวัดผลการผลิตจริงกับแผนการผลิตได้ ก็จะสามารถหาจุดที่ก่อให้เกิดปัญหาอื่นๆ เช่น ใช้ข้อมูลไม่ล่าสุดในการประเมิน, การผลิตเกิดความล่าช้าเพราะวัตถุดิบมาส่งช้า, ความสามารถของพนักงานไม่ได้มาตรฐาน เป็นต้น และดำเนินการหาทางแก้ไขปัญหาคือต่อไปได้



### 3) ทำการทดสอบโดยการพิจารณาระบบเทียบกับเกณฑ์การวัดผล

ในการทำการทดสอบครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการนำเสนอระบบ โดยการอธิบายผลการออกแบบระบบอย่างละเอียดแล้ว จึงให้ผู้เข้าร่วมทำการพิจารณา สอบถามข้อสงสัยต่างๆแล้วจึงสรุปรายละเอียดการแก้ไขปัญหาโดยเทียบกับเกณฑ์การวัดผล ได้ดังนี้

- ไม่มีข้อมูลภาระงานของทรัพยากร

การที่จะรู้ว่ามีการผลิตพอเพียงหรือไม่ จะต้องมีข้อมูลประกอบกันคือ กำลังการผลิตที่ว่างและกำลังการผลิตที่ต้องการ หากกำลังการผลิตที่ต้องการน้อยกว่ากำลังการผลิตที่ว่าง หมายถึง กำลังการผลิตที่ว่างเพียงพอต่อกำลังการผลิตที่ต้องการ และในทางกลับกันหากกำลังการผลิตที่ต้องการมากกว่ากำลังการผลิตที่ว่าง หมายถึง กำลังการผลิตที่ว่างไม่เพียงพอต่อกำลังการผลิตที่ต้องการ

สำหรับกำลังการผลิตที่ว่าง เนื่องจากกำลังการผลิตทั้งหมดของโรงงานคือกำลังการผลิตที่ว่าง รวมกับกำลังการผลิตที่ถูกจองหรือใช้อยู่ ซึ่งระบบได้มีกระบวนการในการจัดการสถานะทรัพยากรทำให้ผู้ประเมินสามารถรู้กำลังการผลิตที่ว่างได้ ซึ่งระบบได้ให้ข้อมูลสถานะทรัพยากรเป็นรายชั่วโมง ยิ่งทำให้ผู้ประเมินสามารถวางแผนละเอียดในระดับรายชั่วโมงได้เช่นกัน

สำหรับกำลังการผลิตที่ต้องการ ระบบได้เสนอวิธีการประเมินค่าเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์เป้าหมายเพื่ออ้างอิงต่อในการประเมินหาเวลาที่ใช้ในการผลิต และมีการประเมินแผนการผลิต จึงทำให้สามารถรู้กำลังการผลิตที่ต้องการที่จะรองรับการผลิตผลิตภัณฑ์เป้าหมาย

- ไม่มีกระบวนการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจน

จากระบบที่ได้ถูกออกแบบจากการวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการกำหนดสิ่งต่างๆที่จำเป็นต่อกระบวนการรับคำสั่งซื้อไว้เป็นเอกสารที่จะใช้เป็นกระบวนการมาตรฐานได้ ซึ่งสิ่งที่ถูกกำหนดไว้คือ 1. กระบวนการหรือขั้นตอนทั้งหมดของระบบ และผู้ที่มีความเกี่ยวข้องไว้เป็นเอกสาร ในรูปแบบ Cross Function Diagram, 2. ข้อมูลนำเข้าและข้อมูลนำออกของแต่ละขั้นตอนแสดงด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD), 3. ที่มาของข้อมูลนำเข้า (ข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลตั้งต้น) ว่ามาจากที่ใด รวมถึงวิธีจัดการและบำรุงรักษา, และ 4. รูปแบบการนำเสนอข้อมูลนำออก ซึ่งการกำหนดสิ่งต่างเหล่านี้ไว้เป็นเอกสารจะช่วยทำให้กระบวนการรับคำสั่งซื้อ มีผลการทำงานที่เป็นมาตรฐาน บุคลากรที่มีประสบการณ์น้อยสามารถเรียนรู้ได้และให้ผลการประเมินที่ใกล้เคียงกันโดยไม่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่มี

- ไม่มีแผนการผลิตของแต่ละคำสั่งซื้อ

แผนการผลิตของแต่ละคำสั่งซื้อจะทำให้สามารถเปรียบเทียบกับผลการผลิตจริงว่ามีความไม่ตรงกันหรือเรียกได้ว่าเป็นปัญหาจุดใดได้บ้างเพื่อหาสาเหตุและทำการแก้ไขได้ แผนการผลิตในที่นี้จึงหมายถึงผลประเมินแผนการผลิตและผลประเมินตารางการผลิต ซึ่งเป็นกระบวนการที่ถูกกำหนดให้มีขึ้นในการรับคำสั่งซื้อ ดังนั้นผู้ประเมินสามารถที่จะมีข้อมูลแผนการผลิตที่ได้ประเมินไว้ในระบบในการรับคำสั่งซื้อ สามารถที่จะใช้ผลประเมินแผนการผลิตทำการเปรียบเทียบในเรื่องของเวลาที่ใช้ในการผลิตลักษณะภาพรวมของการผลิต และลักษณะแบ่งแยกเป็นขั้นตอนการผลิตย่อยได้ และใช้ผลประเมินตารางการผลิตทำการเปรียบเทียบในเรื่องของเวลาเริ่มและเวลาสิ้นสุดลักษณะภาพรวมของการผลิต และลักษณะแบ่งแยกเป็นขั้นตอนการผลิตย่อยได้

#### 4) สรุปผลการทดสอบ

จากเกณฑ์การวัดผลและผลการพิจารณาของระบบได้ถูกวิเคราะห์และสรุปผลได้ ดังนี้

ตารางที่ 6.2 สรุปผลการแก้ไขปัญหาด้วยกระบวนการของระบบ

No.	สาเหตุที่แท้จริงของปัญหา	เกณฑ์การวัดผล	สิ่งที่ระบบสนับสนุน
1	ไม่มีข้อมูลภาระงานของทรัพยากร	ทำให้ผู้ประเมินเข้าใจได้ว่าโรงงานมีกำลังการผลิตที่เพียงพอหรือไม่	<p>ทำให้รู้กำลังการผลิตที่เหลืออยู่โดยการเก็บข้อมูลของสถานะทรัพยากร</p> <p>ทำให้รู้กำลังการผลิตที่ต้องการสำหรับคำสั่งซื้อนั้นโดยใช้วิธีหาค่าเวลามาตรฐาน</p>
2	ไม่มีกระบวนการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจน	ผู้ประเมินสามารถรู้ขั้นตอน, วิธีการ, และข้อมูลที่จำเป็นในแต่ละขั้นตอนโดยไม่มีการคาดการณ์เกิดขึ้น	สิ่งที่กำหนดมีการออกแบบและบันทึกเป็นเอกสารอ้างอิงโดยสามารถที่จะให้บุคลากรอื่นๆเรียนรู้ได้
3	ไม่มีแผนการผลิตของแต่ละงาน	ระบบสามารถสร้างแผนการผลิตและมีการจัดเก็บข้อมูลแผนการผลิตของแต่ละคำสั่งซื้อได้	มีการกำหนดให้มีกระบวนการการประเมินแผนการผลิตขึ้นในการรับคำสั่งซื้อ

หากพิจารณาสิ่งที่ระบบสนับสนุนเทียบกับเกณฑ์การวัดผลแล้ว จึงสามารถสรุปได้ว่า ระบบที่ ถูกออกแบบนี้สามารถที่จะแก้ไขสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาได้ อีกทั้งผู้เข้าร่วมการทดสอบได้ให้ ความเห็นว่า ระบบการรับคำสั่งซื้อ มีความเป็นไปได้ที่จะสามารถแก้ไขปัญหาค่าปัจจุบันที่เกิดขึ้นและมี โอกาสที่จะทำให้การรับคำสั่งซื้อมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้นด้วย

#### 6.2.2 ความครบถ้วนข้อมูลที่ใช้สำหรับการประเมินวันส่งมอบ

ประสิทธิภาพการประเมินค่าเวลามาตรฐาน ในที่นี้ หมายถึงผลการประเมินค่าเวลามาตรฐาน ใกล้เคียงกับผลการดำเนินการผลิตจริงที่เกิดขึ้น ดังนั้นการประเมินควรจะถูกดำเนินโดยมีข้อมูลที่ นำเชื่อถือและรวมถึงวิธีการตรวจสอบสอดคล้องกับทฤษฎีหรือหลักเกณฑ์ที่มีการวิจัยมาแล้ว การทดสอบ ครั้งนี้จึงมุ่งเน้นหาข้อผิดพลาดในการอ้างอิงข้อมูล (ไม่ครบหรือเกิน) และวิธีการคำนวณว่าผิดพลาดที่ จุดใด เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าโครงสร้างหลัก (การอ้างอิงข้อมูลและวิธีการคำนวณ) ของระบบถูกต้อง และอีกหนึ่งประเด็นที่จะทำการทดสอบคือ การประเมินที่ถูกรูปแบบจากการวิจัยนี้ดีกว่าแบบ ปัจจุบันหรือไม่อย่างไร เพื่อเพิ่มความเข้าใจถึงความคุ้มค่าในการเปลี่ยนมาใช้ระบบนี้

เพื่อที่จะทำการทดสอบนี้ จะทำทั้งผลิตภัณฑ์แบบชิ้นงานเดี่ยวและชิ้นงานประกอบ และได้มี การศึกษาว่า คำสั่งซื้อที่จะถูกนำมาทดสอบควรมีลักษณะอย่างไร โดยการอ้างอิงจากลักษณะการ ว่าจ้างที่ค่อนข้างสูง ในเรื่องของจำนวนชิ้นงาน และระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตของ 1 คำสั่งซื้อว่าเป็น เท่าใด และมีการกำหนดเกณฑ์การทดสอบเพื่อให้สามารถสรุปผลได้อย่างชัดเจน

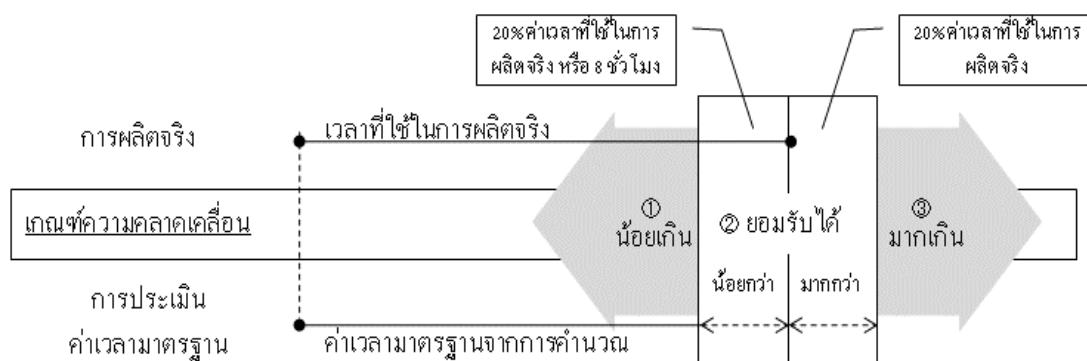
##### 1) ข้อมูลเบื้องต้น

จากการสอบถามโรงงาน (ข้อมูลมิกูนายน-กันยายน 2558) โดยส่วนใหญ่แต่ละคำสั่งซื้อ สำหรับชิ้นงานเดี่ยวจะเป็นกล่องบรรจุภัณฑ์ประมาณ 5,000-15,000 ชิ้นหรือราว 1 วัน และ 3 วันซึ่ง ขึ้นอยู่กับจำนวนและขั้นตอนการผลิตย่อยที่ใช้ สำหรับชิ้นงานประกอบจะเป็นหนังสือประมาณ 500-2,000 ชิ้นหรือราว 10 วัน และ 20 วันซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนและขั้นตอนการผลิตย่อยที่ใช้

##### 2) เกณฑ์การทดสอบ แบ่งออกเป็น 2 เรื่องเพราะมีการทดสอบใน 2 แ่งมุม คือ

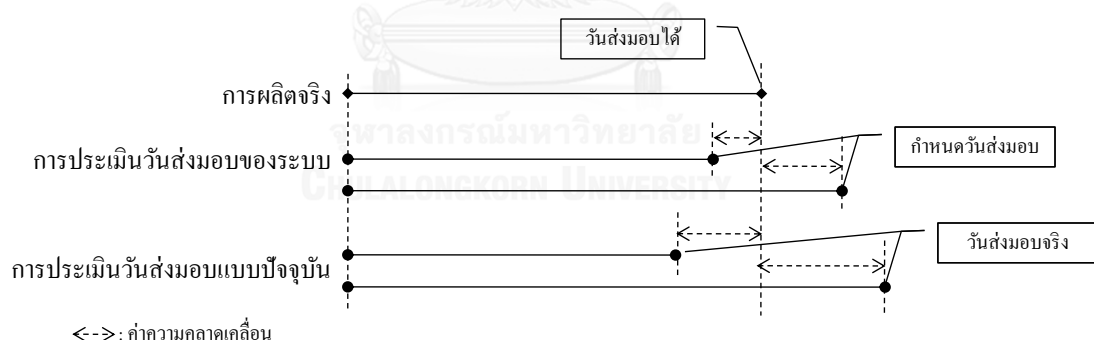
เกณฑ์ของความถูกต้องของการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของผล ประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิตเมื่อเทียบกับเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง หากมีค่ายิ่งน้อยยิ่งดี ซึ่ง เปรียบเสมือนว่า ยิ่งมีความคลาดเคลื่อนน้อยก็จะมีโอกาสกระทบกับวันส่งมอบน้อยตามลงไปด้วย ใน การทดสอบครั้งนี้จึงกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนว่าจะต้องมีค่าไม่เกิน  $\pm 20\%$  ของเวลาที่ใช้ในการผลิต จริง และหากมีความคลาดเคลื่อนมากกว่า  $-20\%$  ของเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง จะต้องพิจารณา

เพิ่มเติมว่า ความคลื่อนั้นเกินกว่า 8 ชั่วโมงหรือไม่ หากไม่ก็จะยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้แต่หากเกิน 8 ชั่วโมงจะทำให้มีโอกาสที่จะกระทบกับวันส่งมอบได้



รูปที่ 6.2 เกณฑ์การทดสอบความถูกต้องของการประเมินค่าเวลาดำเนินการ

เกณฑ์ของความถูกต้องของการประเมินวันส่งมอบ คือ ความคลาดเคลื่อนของการประเมินวันส่งมอบแบบที่ระบบจะเสนอนี้น่าจะน้อยกว่าความคลาดเคลื่อนของการประเมินแบบปัจจุบัน โดยจากข้อมูลที่ทางโรงงานเก็บไว้จะเป็นวันส่งมอบจริงที่ได้ทำการตกลงกับลูกค้าไว้ซึ่งถือว่าเป็นผลจากการประเมินแบบปัจจุบัน และวันสิ้นสุดการผลิตซึ่งในที่นี้จะถือว่าเป็นวันที่ส่งมอบได้



รูปที่ 6.3 ค่าความคลาดเคลื่อนของการประเมินวันส่งมอบผลิตภัณฑ์

### 3) ขั้นตอนการทดสอบ มีรายละเอียดดังนี้

- ทำการคัดเลือกคำสั่งซื้อมาเป็นตัวอย่างการทดสอบ ได้ทำการคัดเลือกจากข้อมูลของโรงงานกรณีศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 1. ชิ้นงานเดี่ยวเป็นกล่องบรรจุภัณฑ์ 5 รายการ 2. ชิ้นงานประกอบเป็นหนังสือ 3 รายการ รายละเอียดของแต่ละคำสั่งซื้อ มีดังนี้

ตารางที่ 6.3 ตัวอย่างการทดสอบที่ถูกเลือกจากโรงงานกรณีศึกษา

ประเภท	ชั้นที่	จำนวนชิ้นงาน	จำนวนขั้นตอนการผลิตย่อย
ชิ้นงานเดี่ยว	1	10,000	11
	2	10,000	8
	3	10,000	6
	4	4,500	9
	5	15,000	6
ชิ้นงานประกอบ	1	300	20
	2	500	15
	3	2,000	16

- ทำการประเมินแผนการผลิตตามที่ระบบได้ถูกออกแบบไว้ โดยอ้างอิงข้อมูล (รายการขั้นตอนการผลิตย่อยที่ใช้ และทรัพยากรทั้งเครื่องจักรและพนักงาน) แผนการผลิตที่ได้ถูกดำเนินการผลิตจริงไว้แล้ว และทดลองใช้ระบบในการประเมินเพื่อให้ได้ค่าเวลาดำเนินการที่คาดว่าจะใช้ในการผลิต

- เปรียบเทียบผลการประเมินค่าเวลาดำเนินการที่คาดว่าจะใช้ในการผลิตตามที่ระบบได้ถูกออกแบบไว้กับค่าเวลาที่ใช้จริงในการผลิต โดยทำการหาค่าความคลาดเคลื่อนในหน่วยของชั่วโมง (ค่าเวลาดำเนินการ-ค่าเวลาที่ใช้จริง) และหน่วย %ของเวลาที่ใช้ผลิตจริง( (ค่าเวลาดำเนินการ-ค่าเวลาที่ใช้จริง)/ค่าเวลาที่ใช้จริง)

- ทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์การทดสอบความถูกต้องของการประเมินวันส่งมอบและสรุปผลว่าเป็นความคลาดเคลื่อนที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้หรือไม่

- ทำการกำหนดวันส่งมอบของชิ้นงานแต่ละชั้น ตามแบบระบบที่เสนอโดยอ้างอิงข้อมูลภาระงาน ณ ขณะนั้นในช่วงก่อนการเริ่มการผลิตเท่านั้น และหากเวลาของการผลิตเสร็จพร้อมส่ง เกินกว่า 14:00 จะถือให้วันส่งมอบเป็นวันถัดไป

- คำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนวันส่งมอบที่ได้ถูกประเมินเทียบกับ วันส่งมอบได้จากผลการผลิตจริงของชิ้นงานแต่ละชั้น หลังจากนั้นหาค่าเฉลี่ยของค่าความคลาดเคลื่อนการประเมินวันส่งมอบแบบที่ระบบเสนอ

- คำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนวันส่งมอบจริงเทียบกับวันส่งมอบได้จากผลการผลิตจริงแต่ ละชิ้นงาน หลังจากนั้นหาค่าเฉลี่ยของค่าความคลาดเคลื่อนการประเมินวันส่งมอบแบบปัจจุบัน

- เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนการประเมินวันส่งมอบแบบที่ระบบเสนอว่า น้อยกว่าค่าเฉลี่ยของค่าความคลาดเคลื่อนการประเมินวันส่งมอบแบบปัจจุบันหรือไม่

#### 4) สรุปผลการทดสอบ

ผลการทดสอบ จะถูกแบ่งเป็นผลทดสอบความถูกต้องของการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต และผลทดสอบประสิทธิภาพของการประเมินวันส่งมอบ

ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิตได้ผลที่ว่า สำหรับชิ้นงานเดี่ยวผล การประเมินค่าเวลามาตรฐานที่ใช้ในการผลิต โดยส่วนใหญ่มีค่ามากกว่าเวลาที่ใช้จริง ซึ่งมีค่ามากกว่า เกิน 20% ของเวลาที่ใช้จริงไว้อยู่ 1 ชิ้นงาน (ชิ้นที่3) ทำให้ต้องพิจารณาต่อว่า ค่าที่เกินนั้นเกินกว่า 8 ชั่วโมงหรือไม่ ซึ่งส่วนที่เกินไม่เกิน 8 ชั่วโมงจึงยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ สำหรับชิ้นงานประกอบโดย ทั้งหมดจะมีค่าความคลาดเคลื่อนในลักษณะที่น้อยกว่าเวลาที่ใช้จริงแต่ไม่เกิน 20% ของเวลาที่ใช้จริง ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า โครงสร้างหลักในเรื่องของการอ้างอิงข้อมูลและวิธีการคำนวณของการ ประเมินเวลามาตรฐานมีความถูกต้องสมบูรณ์แล้ว

ผลการทดสอบความถูกต้องของการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต มีรายละเอียดที่ถูกแสดง ดัง ตารางข้างล่างนี้

จากตารางผลการทดสอบความถูกต้องของการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต ได้แสดงให้เห็น แล้วว่า ผลการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิตทั้งชิ้นงานเดี่ยวและชิ้นงานประกอบยังคงมีความ คลาดเคลื่อนจากเวลาที่ใช้จริง แต่ค่าความคลาดเคลื่อนทั้งหมดยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

ตารางที่ 6.4 ผลการทดสอบความถูกต้องของการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิตด้วยวิธีการหาค่าเวลามาตรฐาน

แนวทาง การทดสอบ	ผลิตภัณฑ์	ค่าเวลา มาตรฐานจาก การคำนวณ (ชั่วโมง)	ค่าเวลาที่ ใช้จริง (ชั่วโมง)	ค่า ความคลาด เคลื่อน (ชม)	ค่า ความคลาด เคลื่อน (%)	ค่า มาตรฐาน เทียบกับ ค่าจริง	ค่าความคลาดเคลื่อน		
							>±20%	> 8 ชม	เกณฑ์
ชิ้นงานเดี่ยว: กล่องบรรจุ ภัณฑ์	ชิ้นที่ 1	27.41	25.75	1.66	6.43	มากกว่า	ไม่	-	ยอมรับได้
	ชิ้นที่ 2	9.14	10.50	-1.36	-12.96	น้อยกว่า	ไม่	-	ยอมรับได้
	ชิ้นที่ 3	8.94	7.41	1.53	20.66	มากกว่า	ใช่	ไม่	ยอมรับได้
	ชิ้นที่ 4	21.54	20.58	0.96	4.64	มากกว่า	ไม่	-	ยอมรับได้
	ชิ้นที่ 5	8.90	8.00	0.90	11.25	มากกว่า	ไม่	-	ยอมรับได้
ชิ้นงาน ประกอบ: หนังสือ	ชิ้นที่ 1	81.89	85.36	-3.47	-4.07	น้อยกว่า	ไม่	-	ยอมรับได้
	ชิ้นที่ 2	22.49	27.58	-5.09	-18.45	น้อยกว่า	ไม่	-	ยอมรับได้
	ชิ้นที่ 3	146.16	161.8	-15.64	-9.66	น้อยกว่า	ไม่	-	ยอมรับได้

ตารางที่ 6.5 ผลการทดสอบความถูกต้องของการประเมินวันส่งมอบ

แนวทางการทดสอบ	ผลิตภัณฑ์	ค่าเวลามาตรฐานจากการคำนวณ (ชั่วโมง)	20% ประเมินค่าเวลามาตรฐาน	วันเริ่มผลิต	วันส่งมอบ			ค่าความคลาดเคลื่อน (%)	
					ผลการผลิตจริง	ผลประเมินแบบที่ระบบเสนอ	ผลประเมินแบบปัจจุบัน	ผลประเมินแบบระบบเสนอ	ผลประเมินแบบปัจจุบัน
ชิ้นงานเดี่ยว: กล่องบรรจุภัณฑ์	ชิ้นที่ 1	27.41	5.48	21/10/2558	24/10/2558	25/10/2558	28/10/2558	33.33	133.33
	ชิ้นที่ 2	9.14	1.83	31/10/2558	4/11/2558	4/11/2558	4/11/2558	0.00	0.00
	ชิ้นที่ 3	8.94	1.79	21/10/2558	24/10/2558	24/10/2558	24/10/2558	0.00	0.00
	ชิ้นที่ 4	21.54	4.31	19/9/2558	24/10/2558	25/10/2558	26/10/2558	20.00	40.00
	ชิ้นที่ 5	8.90	1.78	7/10/2558	13/10/2558	13/10/2558	15/10/2558	0.00	33.33
ชิ้นงานประกอบ : หนังสือ	ชิ้นที่ 1	81.89	16.38	26/10/2558	31/10/2558	2/11/2558	2/11/2558	40.00	40.00
	ชิ้นที่ 2	22.49	4.50	25/9/2558	27/9/2558	27/9/2558	28/9/2558	0.00	50.00
	ชิ้นที่ 3	146.16	29.23	6/9/2558	12/9/2558	15/9/2558	13/9/2558	50.00	16.67
ค่าเฉลี่ย								17.92	39.17



ผลทดสอบประสิทธิภาพของการประเมินวันส่งมอบ จากตารางข้างล่างนี้ จะเห็นได้ว่ายังคงมีความคลาดเคลื่อนของผลประเมินแบบที่ระบบเสนอเมื่อเทียบกับวันส่งมอบได้จากผลการผลิตจริง แต่เมื่อเทียบกับค่าความคลาดเคลื่อนของผลประเมินวันส่งมอบแบบปัจจุบันแล้ว จะมีค่าเฉลี่ยที่น้อยกว่า ดังนั้นก็สามารถสรุปได้ว่า วิธีการประเมินวันส่งมอบผลิตภัณฑ์แบบที่ระบบเสนอมีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าแบบปัจจุบันที่ 54.25%ของผลประเมินแบบปัจจุบัน

### 6.2.3 ความถูกต้องของการประเมินราคาขาย

ประสิทธิภาพการประเมินราคาขาย ในที่นี้หมายถึงผลการประเมินราคาขายมีความใกล้เคียงกับผลประเมินราคาขายของปัจจุบัน เนื่องจากความถูกต้องของราคาขายถูกวัดโดยความพึงพอใจของผู้บริหาร ซึ่งปัจจุบันผู้บริหารพึงพอใจกับการประเมินราคาขายแบบปัจจุบันเพียงว่า ยังเกิดความผิดพลาดจากผู้ประเมิน ระบบจึงเสนอวิธีการประเมินที่จะลดความผิดพลาดลง ดังนั้นการทดสอบนี้จะมุ่งเน้นหาความผิดพลาดอันเกิดจากการอ้างอิงข้อมูลผิดหรือวิธีการคำนวณผิดเท่านั้น

เพื่อที่จะทำการทดสอบนี้ จึงได้มีการศึกษาว่า คำสั่งซื้อที่จะถูกนำมาทดสอบควรมีลักษณะอย่างไร โดยการอ้างอิงจากลักษณะการว่าจ้างที่ค่อนข้างสูง และผลิตภัณฑ์ที่เกิดความผิดพลาดสูง และมีการกำหนดเกณฑ์การทดสอบเพื่อให้สามารถสรุปผลได้อย่างชัดเจน

#### 1) ข้อมูลเบื้องต้น

โรงงานกรณีศึกษาที่มีการรับคำสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ประเภทที่สูงสุด 2 อันดับ (มิถุนายน-กันยายน 2558) ชิ้นงานเดียวคือ กล่องบรรจุภัณฑ์ และชิ้นงานประกอบคือ หนังสือแบบเย็บมุงหลังคา แต่หากพิจารณาถึงผลิตภัณฑ์ที่เกิดความผิดพลาดในการประเมินราคาขายบ่อยครั้งที่สุดคือ หนังสือแบบเย็บกระดูกงู

#### 2) เกณฑ์การทดสอบ

ในการทดสอบครั้งนี้จะให้เป็นการให้ความคิดเห็นตัดสินจากผู้เข้าร่วมซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับการทดสอบการแก้ไขปัญหาด้วยกระบวนการของระบบซึ่งมีความเชี่ยวชาญในด้านต่างๆ (อ้างอิงตารางที่ 6.1 รายละเอียดความเชี่ยวชาญของผู้เข้าร่วมการทดสอบ) ว่า ผลประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์จากระบบที่เสนอจะต้องอยู่ในเกณฑ์ที่ผู้ประเมินที่มีประสบการณ์ยอมรับได้

#### 3) ขั้นตอนการทดสอบ มีรายละเอียด ดังนี้

- ทำการคัดเลือกคำสั่งซื้อมาเป็นตัวอย่างการทดสอบ ได้ทำการคัดเลือกจากข้อมูลของ  
 โรงงานกรณีศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 1.กล่องบรรจุภัณฑ์, 2.หนังสือแบบเย็บมุงหลังคา ,และ 3.หนังสือ  
 แบบเย็บกระดูกงู ประเภทละ 1 คำสั่งซื้อ

- ศึกษาข้อมูลของคำสั่งซื้อในเรื่องของวัตถุดิบและขั้นตอนการผลิตที่ใช้

- ประเมินราคาขายด้วยระบบที่มีข้อมูลพื้นฐานรอไว้แล้ว

- สรุปผลการประเมินราคาขายของระบบและทำการเสนอให้ผู้เข้าร่วมพิจารณา

#### 4) สรุปผลการทดสอบ

หลังจากทำการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์ด้วยระบบที่ถูกออกแบบไว้ จากนั้นจึงนำผลมาให้  
 ผู้เข้าร่วมตรวจสอบอย่างละเอียด ซึ่งจะมีรายงานที่แสดงราคาขายวัตถุดิบ, ราคาขายการผลิตและ  
 ราคาขายบริการ โดยแยกตามสถานีงานไว้ด้วย ซึ่งผู้เข้าร่วมได้มีความคิดเห็นต่างๆ และทำการสรุปผล  
 การทดสอบแต่ละผลิตภัณฑ์ ทุกรายการทดสอบได้ผลที่อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ มีเพียงชิ้นงานประกอบ  
 ที่เป็นหนังสือแบบเย็บมุงหลังคาที่มีความเห็นเพิ่มเติมในเรื่องของผลประเมินที่สูงเกินไปเล็กน้อย  
 สำหรับลูกค้ารายนี้ แต่หากไม่มีข้อมูลของลูกค้า ผลประเมินก็จะอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ดังนั้น  
 สามารถสรุปได้ว่า วิธีการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์ของระบบมีความถูกต้อง ไม่มีการอ้างอิงข้อมูล  
 ผิดหรือวิธีการคำนวณที่ผิด

ตารางที่ 6.6 ผลทดสอบความถูกต้องของการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์

แนวทางการ ทดสอบ	ผลิตภัณฑ์	ความคิดเห็นจากผู้เข้าร่วม (ยอมรับได้/ยอมรับไม่ได้)	ความคิดเห็นเพิ่มเติม
ชิ้นงานเดี่ยว	กล่องบรรจุภัณฑ์	ยอมรับได้	
ชิ้นงานประกอบ	หนังสือแบบเย็บมุงหลังคา	ยอมรับได้	ควรปรับลงเล็กน้อย
ชิ้นงานประกอบ	หนังสือแบบเย็บกระดูกงู	ยอมรับได้	

### 6.3 การประยุกต์ใช้กับงานจริง

จากการออกแบบระบบเพื่อให้มีประสิทธิภาพแล้ว อีกเรื่องที่ต้องคำนึงถึงคือการนำไปประยุกต์ใช้กับงานจริง การประยุกต์ใช้กับงานจริงได้จะมีความเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อ ผู้ใช้เห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับและความคุ้มค่าที่จะได้รับเมื่อเทียบกับการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นการทดสอบการประยุกต์ใช้กับงานจริงจะเป็นการทดสอบจากความคิดเห็นของผู้ใช้เป้าหมายของระบบ

#### 1) เกณฑ์การทดสอบ

ในการทดสอบนี้ จะเป็นการให้ความคิดเห็นตัดสินจากผู้เข้าร่วม ซึ่งถือเป็นผู้ใช้เป้าหมาย และเป็นชุดเดียวกันกับการทดสอบการแก้ไขปัญหาด้วยกระบวนการของระบบซึ่งมีความเชี่ยวชาญในด้านต่างๆ (อ้างอิงตารางที่ 6.1 รายละเอียดความเชี่ยวชาญของผู้เข้าร่วมการทดสอบ) ว่า แต่ละหัวข้อของการประยุกต์ใช้จริงของระบบเฉลี่ยแล้วอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (3) หรือมากกว่า

#### 2) ขั้นตอนการทดสอบ

- สร้างแบบสอบถาม โดยแบ่งการสอบถามออกเป็นเรื่องการประเมินวันส่งมอบผลิตภัณฑ์ และการประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์ การประเมินวันส่งมอบหมายถึงการประเมินแผนการผลิตและตารางการผลิตด้วย ในแบบสอบถามจะมีการให้ผู้ใช้เป้าหมายให้ระดับความเห็นด้วย (ดีมาก, ดี, ปานกลาง, พอใช้, และควรปรับปรุง) ตามหัวข้อที่ควรจะต้องคำนึงถึงเพื่อการประยุกต์ใช้ในงานจริง ซึ่งทั้งการประเมินวันส่งมอบและราคาขายผลิตภัณฑ์จะใช้หัวข้อในการประเมินเหมือนกัน ดังนี้

ตารางที่ 6.7 หัวข้อที่ต้องคำนึงถึงเพื่อการประยุกต์ใช้กับงานจริง

No.	หัวข้อที่ต้องคำนึงถึงเพื่อการประยุกต์ใช้กับงานจริง
1	ท่านคิดว่ามีโอกาสดที่ท่านจะเลือกใช้ระบบนี้ในงานจริงได้
2	ท่านคิดว่าเตรียมข้อมูลเพื่อใช้งานระบบมีความคุ้มค่าพอ
3	ท่านคิดว่าข้อมูลที่อยู่ในใบรายงานผลประเมินพอเพียงต่อการเข้าใจและนำไปใช้งาน
4	ท่านคิดว่าการจัดวางรูปแบบและภาษาที่ใช้ในผลประเมินง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน

- อธิบายระบบให้ผู้ใช้เป้าหมายเข้าใจถึงที่มา, ประโยชน์ที่จะได้รับ, และวิธีการใช้ระบบ
- อธิบายหัวข้อในแบบสอบถามเพื่อให้ผู้ใช้เป้าหมายเข้าใจตรงกัน

- รวบรวมผลการให้ระดับความเห็นด้วยจากผู้ใช้เป้าหมายในแต่ละหัวข้อแล้วหาค่าเฉลี่ย โดยแต่ละระดับความเห็นด้วยจะมีคะแนนที่ถูกระบุไว้ ดังนี้ ดีมาก=5, ดี=4, ปานกลาง=3, พอใช้=2, และควรปรับปรุง=1

### 3) สรุปผลการทดสอบ

จากผลของการให้คะแนนด้วยการอ้างอิงระดับความเห็นด้วยในแต่ละหัวข้อของแต่ละการประเมินวันส่งมอบและราคาขาย แยกจากกัน ซึ่งได้ทำการเฉลี่ยคะแนนแล้วมีค่ามากกว่า 3.00 หมายถึงผลการให้คะแนนอยู่ในระดับที่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นจะสรุปได้ว่าระบบนี้สามารถที่จะถูกนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง

แต่อย่างไรก็ตาม หากวิเคราะห์ลึกลงไปในผลการให้คะแนนจะเห็นว่า ผู้เข้าทดสอบระดับบริหารจะให้คะแนนในลักษณะเห็นด้วยเป็นอย่างมาก แต่ผู้เข้าทดสอบที่ไม่ใช่ระดับผู้บริหารยังมีความเห็นที่ให้คะแนนไม่สูงมากนัก อันเนื่องมาจากข้อจำกัดของการสื่อสารระหว่างผู้ออกแบบและผู้เข้าทดสอบที่ยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ทำให้ผู้เข้าทดสอบยังขาดความเข้าใจการใช้งานของระบบ และมีผลต่อการให้คะแนน ดังนั้นจึงควรจะต้องมีการปรับในเรื่องของการสื่อสารให้ผู้เข้าทดสอบเห็นภาพของการใช้งานระบบก่อน นอกจากนี้อาจจะเพิ่มเติมในเรื่องของคุณประโยชน์ของระบบที่ผู้ใช้จะได้รับในระยะยาวมากกว่านี้ และสามารถนำสิ่งที่ปรับปรุงนี้ใช้กับผู้ใช้จริงในอนาคตได้ด้วย

ตารางที่ 6.8 ผลการให้ระดับความเห็นด้วยจากการทดสอบการประยุกต์ใช้กับงานจริง

ด้านการประยุกต์ใช้ระบบ	ระดับความเห็นด้วยของผู้ใช้เป้าหมาย						คะแนนเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	
การประเมินวันส่งมอบผลิตภัณฑ์ (ประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิตและการสร้างตารางการผลิต)							
ท่านคิดว่ามีโอกาสที่ท่านจะเลือกใช้ระบบนี้ในงานจริงได้	4	5	3	4	3	4	3.83
ท่านคิดว่าท่านสามารถเตรียมข้อมูลเพื่อใช้งานระบบมีความคุ้มค่าพอ	4	4	2	4	3	3	3.33
ท่านคิดว่าข้อมูลที่อยู่ในใบรายงานผลประเมินพอเพียงต่อการเข้าใจและนำไปใช้งาน	5	4	4	3	3	4	3.83
ท่านคิดว่าการจัดวางรูปแบบและภาษาที่ใช้ในผลประเมินง่ายต่อการอ่านและใช้งาน	4	4	4	3	3	4	3.67

ด้านการประยุกต์ใช้ระบบ	ระดับความเห็นด้วยของผู้ใช้เป้าหมาย						คะแนน
การประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์							
ท่านคิดว่ามีโอกาสที่ท่านจะเลือกใช้ระบบนี้ในงานจริงได้	5	5	4	4	3	4	4.17
ท่านคิดว่าท่านสามารถเตรียมข้อมูลเพื่อใช้งานระบบมีความคุ้มค่าพอ	4	3	4	3	3	4	3.50
ท่านคิดว่าข้อมูลที่อยู่ในใบรายงานผลประเมินพอเพียงต่อการเข้าใจและนำไปใช้งาน	4	4	4	3	3	4	3.67
ท่านคิดว่าการจัดวางรูปแบบและภาษาที่ใช้ในผลประเมินง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน	4	4	3	3	3	4	3.50

#### 6.4 ปัญหาการทดสอบและแนวทางแก้ไข

จะกล่าวถึงสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงการทดสอบว่า มีปัญหาใดเกิดขึ้นบ้างและจะมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางแก้ไขต่อไปอย่างไร

##### 1) การเตรียมข้อมูลพื้นฐาน

เนื่องจากระบบเป็นการประมวลผลที่จะต้องข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลตั้งต้นเพื่อนำเข้าสู่ระบบสำหรับการเตรียมข้อมูลพื้นฐานนั้นเป็นส่วนที่เกิดปัญหาเป็นอย่างมากซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ตารางที่ 6.9 ปัญหาการเตรียมข้อมูลพื้นฐานเพื่อการทดสอบและแนวทางแก้ไข

No.	ปัญหาที่เกิดขึ้น	แนวทางแก้ไข
1	ข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลที่มีอยู่ในเอกสารที่ใช้ปัจจุบันแต่รูปแบบไม่ได้เป็นรูปแบบเดียวกับที่ระบบรองรับ จึงต้องมีการตั้งค่าข้อมูลเข้าระบบเองแต่มีจำนวนมากจึงต้องใช้เวลามากตามไปด้วย เช่น ข้อมูลราคาขายวัตถุดิบของแต่ละบริษัทสนับสนุนวัตถุดิบ	- ควรจะต้องมีการสำรวจเรื่องการตั้งค่าข้อมูลพื้นฐานเพิ่มเติมว่า ข้อมูลที่มีอยู่ปัจจุบันนั้นอยู่ในรูปแบบใด และหาทางรองรับรูปแบบที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันก่อน เพื่อลดเวลาในการตั้งค่าข้อมูลเพื่อการทดสอบ อีกทั้งยังสามารถช่วยในการนำไปประยุกต์ใช้งานจริงต่อไปได้ด้วย
2	ข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลที่ไม่มีอยู่ในเอกสารทำให้ต้องเกิดกิจกรรมการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมแบบที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้ เช่น ข้อมูลระดับความสามารถของทรัพยากร	- ควรที่จะเพิ่มแง่มุมนี้เข้าไปในการวางแผนเรื่องของการเตรียมข้อมูลพื้นฐานด้วยเพื่อที่จะได้หาวิธีทางหรือเตรียมเวลาในการรองรับกิจกรรมที่เพิ่มขึ้นด้วย

## 2) การค้นหาข้อมูลการผลิตจริง

การทดสอบจะต้องทำการคัดเลือกตัวอย่างคำสั่งซื้อจริงเพื่อการทดสอบ แต่เนื่องจากวิธีการเก็บข้อมูลของโรงงานกรณีศึกษาที่ทำให้เกิดการขาดข้อมูลได้ โดยส่วนใหญ่จะขาดข้อมูลผลการผลิตจริงของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อย ดังนั้นจึงทำให้ใช้เวลามากในการหาตัวอย่างคำสั่งซื้อที่มีข้อมูลพร้อมสมบูรณ์

ดังนั้นจะต้องทำการปรึกษากับทางโรงงานกรณีศึกษาในเบื้องต้นว่า ต้องการข้อมูลในบ้างสามารถหาตัวอย่างคำสั่งซื้อที่มีลักษณะแบบที่ต้องการได้หรือไม่ หากไม่มีจะได้ทำการวางแผนที่จะเก็บข้อมูลเพิ่มเติม หรือเปลี่ยนตัวอย่างคำสั่งซื้อลักษณะอื่น ที่ยังจะให้ผลการทดสอบตรงกับจุดมุ่งหมายของการทดสอบนั้น อีกวิธีหนึ่งในการวิจัยครั้งนี้ทำคือ การตีความจากข้อมูลที่มี เช่น ต้องการเวลาที่ใช้ในการผลิตแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อย แต่ทางโรงงานมีการบันทึกเวลาเริ่มผลิตและเวลาสิ้นสุดการผลิตของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อย ดังนั้นจาก 2 ข้อมูลนี้ก็สามารถหาเวลาที่ใช้ในการผลิตที่ต้องการได้เช่นกัน เป็นต้น

## บทที่ 7

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 7.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ออกแบบระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อสำหรับโรงพิมพ์แห่งหนึ่ง เพื่อช่วยสนับสนุนการดำเนินงานของผู้ประเมินในส่วนการรับคำสั่งซื้อสำหรับการประเมินวันส่งมอบและราคาขายให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ระบบสนับสนุนนี้ได้ถูกออกแบบตามกระบวนการทำงานของการรับคำสั่งซื้อซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ 1.ประเมินกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์, 2. ประเมินแผนการผลิต, 3.ประเมินวันส่งมอบผลิตภัณฑ์, 4.ประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์, และ 5.เสนอวันส่งมอบและราคาผลิตภัณฑ์ เพื่อให้เข้าใจลำดับการทำงานระหว่างส่วนและภายในแต่ละส่วน และทำให้เห็นถึงข้อมูลนำเข้าและนำออกที่สำคัญต่อการทำงานหรือการประมวลผลในแต่ละส่วนด้วย

การออกแบบระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อสำหรับโรงพิมพ์นี้ได้นำวิธีการพัฒนาระบบแบบวงจรการพัฒนา (System Development Life Cycle: SDLC) โดยใช้รูปแบบ Adapted Waterfall ที่ถูกคิดค้นบนพื้นฐานของ Structured System Analysis and Design (SSADM) ซึ่งเริ่มจากการศึกษาวิธีการรับคำสั่งซื้อของโรงพิมพ์กรณีศึกษาในปัจจุบัน โดยการศึกษาในสถานที่จริงและการสอบถามในรายละเอียดต่างๆจากบุคลากรของโรงพิมพ์ ทั้งฝ่ายบริหาร, ฝ่ายประเมิน, ฝ่ายผลิต และฝ่ายขาย ซึ่งเป็นฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการรับคำสั่งซื้อทั้งสิ้น และศึกษาส่วนของการวางแผนการผลิต รวมถึงกระบวนการผลิตของการผลิตสิ่งพิมพ์ จากนั้นทำการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุของปัญหาด้วยวิธีแสดงผลการวิเคราะห์แบบแผนผังก้างปลา รวมถึงวิเคราะห์ความต้องการของระบบสนับสนุน เพื่อนำไปออกแบบระบบให้สามารถสนับสนุนการทำงานในแต่ละส่วนของการรับคำสั่งซื้อ ได้ใช้เครื่องมือการออกแบบซึ่งประกอบด้วย 1.แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) สำหรับการจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Modeling) แสดงให้เห็นถึงการไหลของข้อมูลที่จำเป็นทั้งหมดภายในระบบโดยมี Process Description, Data Dictionary, Data store description ประกอบเพื่อช่วยทำให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น 2.แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram: E-R Diagram) เพื่อแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของ Entities ทั้งหมดในระบบ 3.ตรรกะ (Logic) การทำงานของระบบซึ่งจะแสดงให้เห็นกระบวนการและวิธีการในการประเมินวันส่งมอบและราคาขาย 4.รูปแบบรายงานการเสนอผลประเมิน (Report) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์สุดท้ายของข้อมูลสารสนเทศที่จะได้ออกมาจากระบบ หลังจากนั้นจึงนำระบบเข้าสู่การทดสอบความถูกต้องการประเมินผลโดยการจำลองสถานการณ์จากข้อมูลจริงของโรงพิมพ์ และทดสอบการประยุกต์ใช้กับงานจริงโดยอ้างอิงจากความคิดเห็นผู้ใช้เป้าหมายของระบบสนับสนุนที่นำเสนอ

จากผลการวิเคราะห์ปัญหาในส่วนของการรับคำสั่งซื้อ ทำให้เข้าใจถึงสาเหตุของความคลาดเคลื่อนในการประเมินวันส่งมอบและราคาขายได้ว่า 1.ไม่มีข้อมูลภาระงานของทรัพยากร 2.ไม่มีกระบวนการประเมินที่ชัดเจน 3.ไม่มีแผนการผลิตของแต่ละงาน จึงทำให้เกิดแนวคิดในการออกแบบระบบสนับสนุนซึ่งประกอบด้วย

1) แนวคิดในการประเมินกำลังการผลิตที่ต้องการ ให้สามารถรองรับกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนมีความยืดหยุ่นสูง โดยออกแบบโครงสร้างการผลิตให้เห็นถึงระดับย่อยที่สามารถนำมาประเมินกำลังการผลิตที่ต้องการได้ เพื่อให้มีมาตรฐานในการคาดการณ์ และลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการอาศัยประสบการณ์ส่วนบุคคล

2) แนวคิดในการประเมินกำลังการผลิตที่นำไปใช้ได้ ซึ่งเป็นการเสนอวิธีการประเมินในเบื้องต้นบนพื้นฐานของการใช้ทรัพยากร เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสภาวะรอคอยในการผลิตจนกระทบกับวันส่งมอบที่ตกลงไว้กับลูกค้า

3) แนวคิดในการประเมินราคาขายซึ่งอ้างอิงหลักเกณฑ์ที่ทางโรงพยาบาลกำหนดไว้ โดยทำการแจกแจงให้เป็นลำดับขั้นตอนและกำหนดข้อมูลที่จำเป็นต่อการคำนวณของราคา เพื่อให้มีมาตรฐานในการปฏิบัติงาน และสามารถนำผลลัพธ์นี้ไปทำการพัฒนาระบบต่อให้สามารถลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากความผิดพลาดของบุคคลได้

ผลที่ได้จากการดำเนินงานวิจัยของระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อที่นำเสนอจะประกอบไปด้วย

1) แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ นำเสนอโดยแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD)

2) ขั้นตอนการทำงานของระบบหรือตรรกะการทำงานของระบบ

3) โครงสร้างรายงานและแบบฟอร์มการเสนอผลประเมิน (Report) การรับคำสั่งซื้อ

ระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อที่นำเสนอนี้ ได้มีการทดสอบด้านประสิทธิภาพและด้านการประยุกต์ใช้ในงานจริง ซึ่งจากผลการทดสอบทำให้เข้าใจได้ว่า ระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อที่เป็นผลลัพธ์จากการวิจัยครั้งนี้ควรค่าแก่การนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินการจริง



## 7.2 การประเมินผลการออกแบบระบบ

การประเมินระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อสำหรับโรงพิมพ์ที่นำเสนอนี้ได้ถูกทดสอบในด้านประสิทธิภาพของความถูกต้องการประเมินทั้งวันส่งมอบและราคาขายโดยการจำลองสถานการณ์จากข้อมูลจริงของโรงพิมพ์ และด้านการประยุกต์ใช้ในงานจริงโดยอ้างอิงจากความคิดเห็นผู้ใช้เป้าหมายของระบบสนับสนุนที่นำเสนอ ซึ่งผลการทดสอบทั้งสองด้านให้ผลที่ผ่านเกณฑ์การทดสอบที่ได้ถูกกำหนดโดยผู้ใช้เป้าหมายของโรงพิมพ์

จากแบบสอบถามและการจัดการประชุมในลักษณะการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ทำให้เกิดการโต้ตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่ทำให้เห็นว่า นอกจากการทดสอบที่มีการกำหนดหัวข้อและเกณฑ์การพิจารณาไว้แล้ว ยังมีการประเมินผลการออกแบบระบบในแง่มุมอื่นๆ อีก ซึ่งจะแสดงรายละเอียดในหัวข้อต่อไป

### 7.2.1 ข้อจำกัดของระบบ

ระบบสนับสนุนที่นำเสนอนี้ได้พบข้อจำกัดจากการทดสอบการใช้งานว่า

1) เป็นระบบที่สนับสนุนการปฏิบัติงานเท่านั้น ทำให้การปฏิบัติงานมีมาตรฐานทั้งในเรื่องของข้อมูลนำเข้าที่ต้องคำนึงถึง, ข้อมูลนำออกที่จำเป็นสำหรับการพิจารณาต่อ, และลำดับขั้นตอนการทำงาน แต่สำหรับเรื่องความแม่นยำของผลลัพธ์ในการประเมินจะขึ้นอยู่กับข้อมูลนำเข้า จึงทำให้ผลลัพธ์ของการประเมินที่ได้จากระบบยังไม่ใช่ผลลัพธ์ที่แม่นยำที่สุด แต่อย่างน้อยระบบจะช่วยสนับสนุนให้ผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีกระบวนการที่เป็นมาตรฐาน และได้ผลลัพธ์ที่สามารถตรวจสอบถึงที่มาได้ ทำให้การเจรจากับลูกค้าเกิดจากการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ ลดการใช้ประสบการณ์หรือการคาดเดาที่ไม่น่าเชื่อถือได้

2) วิธีการในการสร้างตารางการผลิตยังเป็นการให้ผู้ประเมินทำการจัดตารางเอง ดังนั้นระบบจะเหมาะสมกับการผลิตชิ้นงานที่มีขั้นตอนการผลิตย่อยจำนวนประมาณ 7-10 ขั้นตอน ซึ่งต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของตรรกะและปัจจัยที่มีผลต่อการจัดตารางการผลิตเพื่อรองรับกับชิ้นงานที่มีจำนวนขั้นตอนการผลิตหลายขั้นตอนให้สอดคล้องกับการใช้งานและมีมาตรฐานในการจัดตารางการผลิตยิ่งขึ้นด้วย

## 7.2.2 ประโยชน์จากการใช้ระบบ

1) ระบบมีส่วนของการตั้งค่าของข้อมูลนำเข้าเบื้องต้นต่างๆ เช่นข้อมูลโครงสร้างการผลิต ทรัพยากร ค่าต้นทุนมาตรฐานและค่าสัดส่วนของราคา เป็นต้น ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามข้อมูลเฉพาะของโรงงาน และไม่กระทบต่อส่วนของแบบจำลองหลัก

2) ส่งเสริมให้มีการประสานงานกันระหว่างฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการรับคำสั่งซื้อโดยเฉพาะฝ่ายประเมินและฝ่ายผลิต มีการแบ่งปันข้อมูลซึ่งกันและกัน (สถานะการใช้ทรัพยากร) ทำให้ฝ่ายประเมินจะสามารถทำการประเมินวันส่งมอบโดยเพิ่มการอ้างอิงสถานะการใช้ทรัพยากรจากฝ่ายผลิต ซึ่งเปรียบเสมือนกับการอ้างอิงข้อมูลกำลังการผลิตทั้งที่นำไปใช้ได้และใช้ไม่ได้ ช่วยทำให้ทางโรงพิมพ์สามารถเห็นถึงสภาพกำลังการผลิต และหากเกิดปัญหาจะทำให้สามารถหาแนวทางแก้ไขได้ทันเหตุการณ์

3) เนื่องจากมีการวางแผนการใช้ทรัพยากรในระดับตารางเวลาแล้ว ทำให้สามารถใช้ข้อมูลเดียวกันในการจัดทำเป็นตารางการผลิตที่ใช้ในการตรวจสอบความคืบหน้าได้ และหาจุดบกพร่องของกระบวนการผลิตเพื่อทำการแก้ไขให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไปได้

## 7.2.3 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบ

1) ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการมุ่งเน้นเพื่อสร้างระบบสนับสนุนให้สามารถทำงานได้ในภาพรวม ทำให้ยังขาดในส่วนของความแม่นยำ จึงควรจะต้องเพิ่มการศึกษาเวลาอย่างเต็มที่ (full time study) เพื่อปรับปรุงข้อมูลพื้นฐานของค่าเวลามาตรฐานและจะช่วยทำให้การประเมินวันส่งมอบมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

2) เนื่องจากข้อมูลต่างๆในระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ มีข้อมูลหลายส่วนที่ทางผู้บริหารมีความเห็นว่า เป็นข้อมูลที่อยู่ในระดับกลยุทธ์ไม่ควรที่จะถูกเปิดเผยให้กับบุคลากรที่ไม่เกี่ยวข้อง ดังนั้นระบบควรที่ถูกออกแบบเพิ่มเติมให้สามารถกำหนดฐานะของผู้ใช้เพื่อระบุถึงข้อมูลที่เข้าถึงได้ และเข้าถึงไม่ได้ ให้สอดคล้องกับระดับการปกปิดข้อมูลที่ทางบริษัทเห็นว่าเหมาะสมและไม่ทำให้เกิดการขัดแย้งกับการใช้งาน

3) การตั้งราคาขายเป็นการคิดคำนวณจากต้นทุน ซึ่งต้นทุนที่เกิดขึ้นสามารถแยกได้ทั้งในส่วนของวัตถุดิบและขั้นตอนการผลิตที่ใช้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าผลการประเมินราคาขายสามารถที่จะนำมาเทียบกับต้นทุนในเรื่องวัตถุดิบและแต่ละขั้นตอนการผลิตที่เกิดขึ้นจริงได้ และทางโรงงานก็จะสามารถ

มองเห็นได้ว่าแต่ละการทำงานในการผลิต ณ จุดใดที่ไม่เป็นไปตามที่คาดไว้ หรือสามารถค้นพบปัญหาได้ เพื่อที่จะได้วิเคราะห์สาเหตุและหาแนวทางในการแก้ไขต่อไปได้

### 7.3 ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัย

1) การศึกษาข้อมูลการรับคำสั่งซื้อโดยส่วนใหญ่ เนื่องจากเป็นข้อมูลระดับกลยุทธ์ที่มักจะรู้เฉพาะบุคลากรในระดับผู้บริหาร จึงจำเป็นที่จะต้องทำการเตรียมข้อมูลและหัวข้อในการสอบถามล่วงหน้าเพื่อให้ใช้ระยะเวลาในการสัมภาษณ์บุคลากรระดับผู้บริหารอย่างมีประสิทธิภาพ

2) ในงานจริงมีความยืดหยุ่นมากในด้านขั้นตอนการปฏิบัติงาน ทำให้ต้องมีการสัมภาษณ์จากบุคลากรทั้งในระดับปฏิบัติงานและระดับผู้บริหาร รวมถึงศึกษาจากเอกสารที่เป็นข้อมูลของผลการประเมินปัจจุบันประกอบ เพื่อที่จะเข้าใจการทำงานปัจจุบัน ทำให้สามารถออกแบบขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน สอดคล้องกับการทำงานจริง และมีความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ให้ได้มากที่สุด

3) ข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นจะต้องมีการจำลองเพื่อที่จะทำการทดสอบระบบนั้น ข้อมูลบางส่วนไม่สามารถใช้ข้อมูลที่ทางโรงพิมพ์มีอยู่ เช่น ค่าเวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อย เป็นต้น จึงทำการเพิ่มเวลาการวิจัยเพื่อทำการศึกษาและสร้างข้อมูลเพิ่มเติมให้เพียงพอต่อการทดสอบ

### 7.4 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

เนื่องจากระบบสนับสนุนที่นำเสนอนี้ เป็นการออกแบบเพื่อกำหนดขั้นตอนการทำงาน ประกอบกับกำหนดข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องและตรรกะการคำนวณเพื่อให้ผลการประเมินวันส่งมอบและราคาขายถูกต้อง ซึ่งหากพิจารณาผลการทดสอบแล้ว ระบบสนับสนุนนี้ได้ให้ผลประเมินที่ถูกต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบ แต่ยังคงมีความคลาดเคลื่อนของการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิตในลักษณะของความแม่นยำอยู่ จึงควรที่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้าเพิ่มเติม เช่น ข้อมูลค่าเวลามาตรฐานของงานที่ไม่มีแบบแผน งานตัด งานตั้งเครื่องต่างๆ เป็นต้น เพื่อให้ได้ผลประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิตใกล้เคียงความจริงมากที่สุด และลดโอกาสที่จะส่งผลกระทบต่อวันส่งมอบได้

ในประเมินวันส่งมอบนอกจากการพิจารณาเวลาที่ใช้ในการผลิตแล้วจำเป็นที่จะต้องพิจารณาถึงกำลังการผลิตที่นำไปใช้ได้ด้วย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้เสนอวิธีการพิจารณาโดยเพิ่มขั้นตอนการทำงานของการจองการใช้ทรัพยากรตามเวลาจนได้เป็นตารางการใช้ทรัพยากร ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ให้ผู้ประเมินมีโอกาสพิจารณาเอง เพราะปัจจุบันคำสั่งซื้อที่เข้ามายังมีจำนวนที่ไม่มาก ดังนั้นในอนาคตหากมีจำนวนคำสั่งซื้อที่ถี่มากขึ้น การให้ผู้ประเมินพิจารณาเองอย่างเดียวอาจจะทำให้เกิดการทำงานที่ใช้เวลามากขึ้น จึงควรที่จะพัฒนาแนวทางหรืออัลกอริธึมจัดตารางเวลาที่รองรับลักษณะการสั่งผลิต

แบบ Job Shop และมีรูปแบบการใช้ทรัพยากรที่หลากหลายในการผลิตต่อหนึ่งชิ้นงาน เพื่อสนับสนุนให้ผู้ประเมินสามารถพิจารณากำล้างการผลิตที่นำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น



## รายการอ้างอิง

- Cheng, T., & Gupta, M. (1989). Survey of scheduling research involving due date determination decisions. *European Journal of Operational Research*, 38(2), 156-166.
- Corti, D., Pozzetti, A., & Zorzini, M. (2006). A capacity-driven approach to establish reliable due dates in a MTO environment. *International Journal of Production Economics*, 104(2), 536-554.
- Crittenden, V. L., Gardiner, L. R., & Stam, A. (1993). Reducing conflict between marketing and manufacturing. *Industrial Marketing Management*, 22(4), 299-309.
- Ebben, M., Hans, E., & Weghuis, F. O. (2005). Workload based order acceptance in job shop environments. *OR Spectrum*, 27(1), 107-122.
- Enns, S. V. (1995). An economic approach to job shop performance analysis. *International Journal of Production Economics*, 38(2), 117-131.
- Hans, A. (1994). Towards a better understanding of order acceptance. *International Journal of Production Economics*, 37(1), 139-152.
- Jin, G., & Thomson, V. (2003). A new framework for MRP systems to be effective in engineered-to-order environments. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 19(6), 533-541.
- John, C. H. S., & Hall, E. H. (1991). The interdependency between marketing and manufacturing. *Industrial Marketing Management*, 20(3), 223-229.
- Krömker, M., Thoben, K., & Wickner, A. (1997). An infrastructure to support concurrent engineering in bid preparation. *Computers in Industry*, 33(2), 201-208.
- Lawrence, S. R. (1994). Negotiating due-dates between customers and producers. *International Journal of Production Economics*, 37(1), 127-138.
- Muntslag, D. R. (1994). Profit and risk evaluation in customer driven engineering and manufacturing. *International Journal of Production Economics*, 36(1), 97-107.

- Park, C., Song, J., Kim, J.-G., & Kim, I. (1999). Delivery date decision support system for the large scale make-to-order manufacturing companies: a Korean electric motor company case. *Production Planning & Control*, 10(6), 585-597.
- Sawhney, R., & Piper, C. (2002). Value creation through enriched marketing–operations interfaces: an empirical study in the printed circuit board industry. *Journal of Operations Management*, 20(3), 259-272.
- Sridharan, S. V. (1998). Managing capacity in tightly constrained systems. *International Journal of Production Economics*, 56, 601-610.
- Wester, F., Wijngaard, J., & ZIJM, W. R. M. (1992). Order acceptance strategies in a production-to-order environment with setup times and due-dates. *THE INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH*, 30(6), 1313-1326.
- Wullink\*, G., Gademann, A., Hans, E. W., & Van Harten, A. (2004). Scenario-based approach for flexible resource loading under uncertainty. *International Journal of Production Research*, 42(24), 5079-5098.
- Zijm, W. (2000). Towards intelligent manufacturing planning and control systems. *OR-Spektrum*, 22(3), 313-345.
- Zorzini, M., Corti, D., & Pozzetti, A. (2008). Due date (DD) quotation and capacity planning in make-to-order companies: Results from an empirical analysis. *International Journal of Production Economics*, 112(2), 919-933.
- เขตอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ประเทศไทย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2555). แผนภาพวงจรการพัฒนาระบบ. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://www.swpark.or.th/sdlcproject/>
- จิราณวัฒน์ หุนตระกูล. (2543). การพัฒนาระบบการประมาณต้นทุนงานสั่งทำในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์เหล็กกล้าไร้สนิม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชุมพรเสริฐ, อ., & อาจารย์เล็กฤทัย ชันทองชัย. (2556). หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ ( *Principles of Information Systems*). เอกสารประกอบการสอนวิชา รหัสวิชา BCOM1101, สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ, ภาควิชาวิทยาการจัดการ, มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://datacentermsci.chandra.ac.th/lrk/bcom1101>.

- ดลพร รักถิ่น. (2552). การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการรับคำสั่งซื้อสำหรับ  
โรงงานผลิตเครื่องนุ่งห่ม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทัศนีย์ แก้วไพฑูริย์. (2553). แนวทางศึกษาการจัดตารางการผลิตแบบใหม่: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมอิ  
เล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชา  
วิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- นิตสาร มรกตเขียว. (2553). การปรับปรุงสายการผลิตแผงประตูภายในรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
โทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ปัญญา ฤกษ์มังกร. (2551). การออกแบบซอฟต์แวร์สำหรับสนับสนุนกระบวนการทางธุรกิจ ใน  
โรงงานเครื่องหนัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะ  
วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พนัสนิศา เริงฤทธิ์. (2554). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการประเมินต้นทุนการผลิตชิ้นงาน  
พลาสติกภายในรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตนวราหะ, ศ., & สรสิชา หุ่นแก้ว. (2554). ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อส่วนประสมทาง  
การตลาด ของร้านกาแฟที่ให้บริการบนสถานีรถไฟ บีทีเอส. (รายงานการค้นคว้าอิสระ  
เสนอต่อวิทยาลัยดุสิตธานี), บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ภาควิชาการจัดการโรงแรมและ  
ภัตตาคาร วิทยาลัยดุสิตธานี.
- ศรญา ปิงกาวิ. (2551). การพัฒนาระบบเวลามาตรฐานแบบ *MTM-2* สำหรับกระบวนการผลิตใน  
โรงงานเครื่องหนัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชา  
วิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



## ภาคผนวก ก

## โครงสร้างการผลิตบนพื้นฐานของโรงงานกรณีศึกษา

ผลจากการออกแบบโครงสร้างการผลิต ตามรูปที่ 4.3 โครงสร้างกระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษานั้น เพื่อรองรับการหาค่ามาตรฐานและการประกอบกลับให้เป็นกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ใดๆ ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับโรงงานกรณีศึกษาโดยทำการแบ่งการผลิตออกเป็น ส่วนย่อยๆ จากสถานีนงานเป็นขั้นตอนการผลิต ได้ผลดังนี้

ตารางที่ ก.1 ผลการแบ่งย่อยสถานีนงานออกเป็นขั้นตอนการผลิต

รหัส สถานีนงาน	ชื่อสถานีนงาน	รหัสขั้นตอน การผลิต	ชื่อขั้นตอนการผลิต (Process)
S_A01	ตัดกระดาษตามขนาดเครื่อง	P01	ตัดกระดาษตามขนาดเครื่อง
S_B01	พิมพ์	P02	ปรับตั้งเครื่องพิมพ์
		P03	พิมพ์
S_C01	อาบผิว	P04	อาบผิว
S_C02	ปั๊มเค	P05	ปรับตั้งเครื่องปั๊มเค
		P06	ปั๊มเค
S_D01	ตัดเหลี่ยม	P07	ตัดชิ้นงานแบบเหลี่ยม
S_D02	ปั๊มไดคัท	P08	ปรับตั้งเครื่องปั๊มไดคัท
		P09	ปั๊มไดคัท
S_E01	พับ	P10	ปรับตั้งเครื่องพับ
		P11	พับ
S_E02	ปะหน้าต่าง	P12	ปะหน้าต่าง
S_E03	ปะกล่อง	P13	ปรับตั้งเครื่องปะกล่อง
		P14	ปะกล่อง
S_E04	ปะถุง	P15	ปะถุง
S_E05	เก็บเล่ม	P16	เก็บเล่ม
S_E06	เจาะรู	P17	ปรับตั้งเครื่องเจาะรู
		P18	เจาะรู
S_E07	เย็บมุงหลังคา	P19	ปรับตั้งเครื่องเย็บมุงหลังคา

รหัส สถานีนงาน	ชื่อสถานีนงาน	รหัสชั้นตอน การผลิต	ชื่อชั้นตอนการผลิต (Process)
		P20	เย็บมุงหลังคา
S_E08	เย็บกระดุกงู	P21	เย็บกระดุกงู
S_E09	กาวหัว	P22	กาวหัว
S_E10	ไสกาว	P23	ไสกาว
S_E11	เย็บก๊ไสกาว	P24	เย็บก๊ไสกาว
S_E12	ร้อยเชือก	P25	ร้อยเชือก
S_F01	ห่อ	P26	ห่อ
S_E13	ปักหุ้มจั่วปัง	P27	ปักหุ้มจั่วปัง

จากตัวอย่างชั้นตอนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา 27 ชั้นตอน ได้ถูกแบ่งเป็นชั้นตอนการผลิตย่อยอีก 79 ชั้นตอน โดยใช้ปัจจัยที่มีผลต่อเวลาในชั้นตอนการผลิตต่างๆ (ตามข้อมูลจากตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อเวลาการผลิตของแต่ละชั้นตอนการผลิต) มาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งได้ผลดังนี้

ตารางที่ ก.2 ผลการแบ่งย่อยชั้นตอนการผลิตเป็นชั้นตอนการผลิตย่อย

รหัสชั้นตอน การผลิต ย่อย	ชื่อชั้นตอนการผลิตย่อย	ค่าเวลายมาตรฐาน (นาทีต่อชิ้น/นาทีต่อ งาน/นาทีต่อห่อ)
SP0101	ตัดกระดาษขนาดตัด2 ความหนาน้อยกว่า 160 แกรม (6รีมต่อครั้ง, ตัด 1 ครั้ง)	0.00175
SP0102	ตัดกระดาษขนาดตัด3 ความหนาน้อยกว่า 160 แกรม (6รีมต่อครั้ง, ตัด 2 ครั้ง)	0.002
SP0103	ตัดกระดาษขนาดตัด4 ความหนาน้อยกว่า 160 แกรม (6รีมต่อครั้ง, ตัด 3 ครั้ง)	0.00225
SP0104	ตัดกระดาษขนาดตัด5 ความหนาน้อยกว่า 160 แกรม (6รีมต่อครั้ง, ตัด 4 ครั้ง)	0.0025

รหัสขั้นตอนการผลิตย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	ค่าเวลาดมาตรฐาน (นาทีต่อชิ้น/นาทีต่องาน/นาทีต่อท่อ)
SP0105	ตัดกระดาษขนาดตัด2 ความหนา 160-260 แกรม (4รีมต่อครั้ง, ตัด 1 ครั้ง)	0.002125
SP0106	ตัดกระดาษขนาดตัด3 ความหนา 160-260 แกรม (4รีมต่อครั้ง, ตัด 2 ครั้ง)	0.0025
SP0107	ตัดกระดาษขนาดตัด4 ความหนา 160-260 แกรม (4รีมต่อครั้ง, ตัด 3 ครั้ง)	0.002875
SP0108	ตัดกระดาษขนาดตัด5 ความหนา 160-260 แกรม (4รีมต่อครั้ง, ตัด 4 ครั้ง)	0.00325
SP0109	ตัดกระดาษขนาดตัด2 ความหนามากกว่า 260 แกรม (3รีมต่อครั้ง, ตัด 1 ครั้ง)	0.0025
SP0110	ตัดกระดาษขนาดตัด3 ความหนามากกว่า 260 แกรม (3รีมต่อครั้ง, ตัด 2 ครั้ง)	0.003
SP0111	ตัดกระดาษขนาดตัด4 ความหนามากกว่า 260 แกรม (3รีมต่อครั้ง, ตัด 3 ครั้ง)	0.0035
SP0112	ตัดกระดาษขนาดตัด5 ความหนามากกว่า 260 แกรม (3รีมต่อครั้ง, ตัด 4 ครั้ง)	0.004
SP0201	ตั้งเครื่องพิมพ์1สี	60
SP0202	ตั้งเครื่องพิมพ์2สี	75
SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์4สี	105
SP0204	ตั้งเครื่องพิมพ์5สี	120
SP0301	พิมพ์กระดาษบาง (90-260แกรม)	0.006
SP0302	พิมพ์กระดาษหนากว่า260แกรม	0.0075
SP0401	อาบผิวด้วยPVC	720
SP0402	อาบผิวด้วยUV	720
SP0501	ตั้งเครื่องปั๊มเคแบบ1จุด	90
SP0502	ตั้งเครื่องปั๊มเคแบบ2จุด	120
SP0503	ตั้งเครื่องปั๊มเคแบบ3จุด	150

รหัสขั้นตอนการผลิตย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	ค่าเวลามาตรฐาน (นาทีต่อชิ้น/นาทีต่องาน/นาทีต่อห่อ)
SP0601	ปั๊มเคแบบManual	0.0204
SP0701	ตัดชิ้นงานน้อยกว่า 8 ชิ้นความหนาน้อยกว่า 160 แกรม (6รีมต่อครั้ง, ตัดน้อยกว่า 8 ครั้ง)	0.00046875
SP0702	ตัดชิ้นงานน้อยกว่า 8 ชิ้นความหนา 160-260 แกรม (4รีมต่อครั้ง, ตัดน้อยกว่า 8 ครั้ง)	0.000609375
SP0703	ตัดชิ้นงานน้อยกว่า 8 ชิ้นความหนามากกว่า 260 แกรม (3รีมต่อครั้ง, ตัดน้อยกว่า 8 ครั้ง)	0.00075
SP0704	ตัดชิ้นงานมากกว่า 8-16 ชิ้นความหนาน้อยกว่า 160 แกรม (6รีมต่อครั้ง, ตัด 8-15 ครั้ง)	0.000359375
SP0705	ตัดชิ้นงานมากกว่า 8-16 ชิ้นความหนา 160-260 แกรม (4รีมต่อครั้ง, ตัด 8-15 ครั้ง)	0.000492188
SP0706	ตัดชิ้นงานมากกว่า 8-16 ชิ้นความหนามากกว่า 260 แกรม (3รีมต่อครั้ง, ตัด 8-15 ครั้ง)	0.000625
SP0707	ตัดชิ้นงานมากกว่า 16 ชิ้นความหนาน้อยกว่า 160 แกรม (6รีมต่อครั้ง, ตัดตั้งแต่ 16 ครั้งขึ้นไป)	0.0003375
SP0708	ตัดชิ้นงานมากกว่า 16 ชิ้นความหนา 160-260 แกรม (4รีมต่อครั้ง, ตัดตั้งแต่ 16 ครั้งขึ้นไป)	0.00046875
SP0709	ตัดชิ้นงานมากกว่า 16 ชิ้นความหนามากกว่า 260 แกรม (3รีมต่อครั้ง, ตัดตั้งแต่ 16 ครั้งขึ้นไป)	0.0006
SP0801	ตั้งเครื่องปั๊มไดคัทที่เป็นAuto	120
SP0802	ตั้งเครื่องปั๊มไดคัทที่เป็นManual	120
SP0901	ปั๊มไดคัทแบบAuto กระจาดบาง (90-260แกรม)	0.012
SP0902	ปั๊มไดคัทแบบAuto กระจาดหนากว่า260แกรม	0.015
SP0903	ปั๊มไดคัทแบบManual	0.0204
SP1001	ตั้งเครื่องพับสำหรับ1-3ทบ	90
SP1002	ตั้งเครื่องพับมากกว่า3ทบ	90

รหัสขั้นตอนการผลิตย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	ค่าเวลาดมาตรฐาน (นาทีต่อชิ้น/นาทีต่องาน/นาทีต่อห่อ)
SP1101	พับด้วยเครื่อง1-3ทบ	0.012
SP1102	พับด้วยเครื่องมากกว่า3ทบ	0.02
SP1201	ปะหน้าต่าง	0.0678
SP1301	ตั้งเครื่องปะกล่อง	60
SP1401	ปะกล่องขนาด2-15เซนติเมตร	0.005
SP1402	ปะกล่องขนาดยาวกว่า15-30เซนติเมตร	0.01
SP1403	ปะกล่องขนาดยาวกว่า30เซนติเมตรขึ้นไป	0.013333333
SP1501	ปะแผ่นรองหู	0.1512
SP1502	พับถุงด้านหน้า	0.0756
SP1503	ปะถุงด้านข้าง	0.1806
SP1504	ขึ้นรูปถุงด้านข้าง	0.111
SP1505	ขึ้นรูปถุงด้านบน	0.0828
SP1506	พับกันใส่ที่รอง	0.2628
SP1507	ปะกันถุง	0.1566
SP1508	ปะถุงขยายขนาด	0.174
SP1509	พับถุงด้านข้าง	0
SP1601	เก็บเล่ม 1-10 กอง	0.12
SP1602	เก็บเล่มมากกว่า 10 กอง ไม่เกิน 20 กอง	0.24
SP1603	เก็บเล่มมากกว่า 20 กอง	0.3
SP1701	ตั้งเครื่องเจาะรูกลม	30
SP1702	ตั้งเครื่องเจาะรูเหลี่ยม	30
SP1801	เจาะรูกลมกระดาษหนาน้อยกว่า260แกรม	0.01284
SP1802	เจาะรูกลมกระดาษหนาตั้งแต่260แกรมขึ้นไป	0.0642
SP1803	เจาะรูเหลี่ยมกระดาษหนาน้อยกว่า260แกรม	0.01284
SP1804	เจาะรูเหลี่ยมกระดาษหนาตั้งแต่260แกรมขึ้นไป	0.0642
SP1901	ตั้งเครื่องเย็บมุงหลังคา	60
SP2001	เย็บมุงหลังคาหน้ากระดาษกว้าง 4-15เซนติเมตร	0.016666667

รหัสขั้นตอนการผลิตย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	ค่าเวลาดมาตรฐาน (นาทีต่อชิ้น/นาทีต่องาน/นาทีต่อท่อ)
SP2002	เย็บมุงหลังคาหน้ากระดาดกว้างกว่า15เซนติเมตร	0.015
SP2101	ตัดกระดุกงู	0.6
SP2102	ร้อยห่วงเหล็ก	3
SP2201	กาวหัว	0.6
SP2202	หุ้มกาวหัว	0.2
SP2301	ไสกาว	720
SP2401	เย็บกัไสกาว	720
SP2501	ร้อยเชือกหูหิ้วถุงบรรจุภัณฑ์	0.1524
SP2502	ผูกปม	0.0522
SP2601	ท่อ	2.5
SP2701	ทำปกหุ้มจั่วปิง	3



## ภาคผนวก ข

## พจนานุกรมของแผนภาพกระแสข้อมูล

ในส่วนนี้จะทำการอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่อยู่แผนภาพกระแสข้อมูลที่ได้ถูกออกแบบให้มีการจัดการอยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูลของระบบ และนอกจากนี้จะอธิบายถึงข้อมูลทุกข้อมูลที่ถูกส่งผ่านระหว่างกันในแผนภาพด้วย

## ข.1 อธิบายฐานข้อมูลในระบบสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อสินค้า

ข้อมูลที่ถูกออกแบบให้มีการจัดเก็บในฐานข้อมูลของระบบ และถูกใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล มีดังนี้

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ในแต่ละฐานข้อมูล

No.	ชื่อฐานข้อมูล	ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูล
1	ฐานข้อมูลคำสั่งซื้อ	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ชื่อลูกค้า</li> <li>-ข้อมูลคำสั่งซื้อ</li> <li>-ข้อมูลปริมาณงานลูกค้าต้องการ</li> <li>-ข้อมูลวันและเวลาส่งมอบที่ลูกค้าต้องการ</li> <li>-หมายเลขคำสั่งซื้อ</li> <li>-ข้อมูลค่าเวลาเพื่อความปลอดภัยที่ถูกพิจารณาแล้ว</li> <li>-ข้อมูลค่าระยะเวลาขนส่งที่ถูกพิจารณาแล้ว</li> <li>-ข้อมูลผลประเมินวันส่งมอบผลิตภัณฑ์</li> <li>-ข้อมูลค่าต้นทุนมาตรฐานบริการเพิ่มเติม</li> <li>-ข้อมูลเปอร์เซ็นต์กำไรของต้นทุน</li> <li>-ข้อมูลค่าราคาขายคำสั่งซื้อต่อ 1 ชิ้น</li> <li>-ข้อมูลค่าราคาขายคำสั่งซื้อรวม</li> </ul>
2	ฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>-หมายเลขผลิตภัณฑ์</li> <li>-ข้อมูลลักษณะผลิตภัณฑ์</li> <li>-ข้อมูลค่าราคาขายผลิตภัณฑ์ต่อ 1 ชิ้น</li> <li>-ข้อมูลค่าราคาขายผลิตภัณฑ์ผลรวม</li> <li>-ข้อมูลจำนวนที่จะทำการผลิต</li> <li>-ข้อมูลค่าเวลามาตรฐานรวม</li> </ul>

No.	ชื่อฐานข้อมูล	ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูล
3	ฐานข้อมูลสถานีนงาน	-ข้อมูลสถานีนงาน
4	ฐานข้อมูลขั้นตอนการผลิต	-ข้อมูลขั้นตอนการผลิต -ข้อมูลหน่วยปริมาณงานของขั้นตอนการผลิต
5	ฐานข้อมูลขั้นตอนการผลิต ย่อย	-ข้อมูลขั้นตอนการผลิตย่อย -วิธีการศึกษาเวลา -ข้อมูลค่าเวลามาตรฐาน 1 หน่วยผลิตของขั้นตอนการ ผลิตย่อย
6	บันทึกผลประเมินแผนการ ผลิต	-ข้อมูลขั้นตอนการผลิตย่อยที่ใช้ -ข้อมูลลำดับของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยที่ใช้ -ข้อมูลปริมาณงานของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยที่ใช้ -ข้อมูลเวลาผลิตของขั้นตอนการผลิตย่อย -ข้อมูลบริษัทจ้างเหมาที่มอบหมายงาน -ข้อมูลพนักงานที่มอบหมายงาน -ข้อมูลเครื่องจักรที่มอบหมายงาน
7	ฐานข้อมูลความสามารถ ทรัพยากร	-ข้อมูลความสามารถทรัพยากร
8	ฐานข้อมูลเครื่องจักร	-ข้อมูลเครื่องจักร -ข้อมูลสถานีนงานที่เครื่องจักรสังกัด
9	ฐานข้อมูลพนักงาน	-ข้อมูลพนักงาน -ข้อมูลสถานีนงานที่พนักงานสังกัด
10	ฐานข้อมูลบริษัทจ้างเหมา	-ข้อมูลบริษัทจ้างเหมา -ข้อมูลสถานีนงานที่บริษัทจ้างเหมาสังกัด
11	ฐานข้อมูลความสัมพันธ์ เครื่องจักรและพนักงาน	-ข้อมูลความสัมพันธ์เครื่องจักรและพนักงาน
12	บันทึกผลประเมินตารางการ ผลิต	-ข้อมูลตารางการใช้ทรัพยากร -ข้อมูลตารางการใช้ทรัพยากรที่ถูกแก้ไข -ข้อมูลเวลาเริ่มงานและสิ้นสุดงานของแต่ละทรัพยากร
13	ฐานข้อมูลนโยบายวันส่งมอบ	-ข้อมูลค่าเวลาเพื่อความปลอดภัยโดยปริยาย -ข้อมูลค่าระยะเวลาขนส่งโดยปริยาย



No.	ชื่อฐานข้อมูล	ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูล
14	บันทึกผลประเมินค่าต้นทุน วัตถุดิบ	-ข้อมูลวัตถุดิบที่ใช้ -ข้อมูลปริมาณวัตถุดิบตามหน่วยใช้ -ข้อมูลค่าต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้แต่ละสถานี -ข้อมูลค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบต่อ 1 หน่วยใช้
15	ฐานข้อมูลวัตถุดิบ	-ข้อมูลวัตถุดิบ -ข้อมูลประเภทวัตถุดิบ -ข้อมูลหน่วยซื้อ -ข้อมูลหน่วยใช้
16	ฐานข้อมูลบริษัทสนับสนุน วัตถุดิบ	-ข้อมูลบริษัทสนับสนุนวัตถุดิบ
17	ฐานข้อมูลค่าต้นทุนมาตรฐาน วัตถุดิบ	-ข้อมูลค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบต่อ 1 หน่วยซื้อ
18	ฐานข้อมูลค่าต้นทุนมาตรฐาน การผลิต	-ข้อมูลราคาอ้างอิงแต่ละสถานี -ข้อมูลสัดส่วนแต่ละสถานี -ข้อมูลค่าราคาอ้างอิงแต่ละสถานี -ข้อมูลค่าสัดส่วนแต่ละสถานี
19	บันทึกผลประเมินค่าต้นทุน การผลิต	-ข้อมูลค่าราคาอ้างอิงที่ต้องใช้แต่ละสถานี -ข้อมูลค่าสัดส่วนที่ต้องใช้แต่ละสถานี -ข้อมูลราคาอ้างอิงที่ต้องใช้แต่ละสถานี -ข้อมูลสัดส่วนที่ต้องใช้แต่ละสถานี -ข้อมูลปริมาณงานขั้นตอนการผลิตย่อยแต่ละสถานี -ข้อมูลค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิตต่อ 1 ชิ้นงาน -ข้อมูลค่าต้นทุนการผลิตแต่ละสถานี
20	ผลการศึกษาเวลาโดย PMTS	-ชื่อ element -เวลา (TMU)
21	ผลการศึกษาเวลาโดยตรง	-ค่าเวลาตัวแทน -ค่าเวลาเผื่อ -ระดับความสามารถของทรัพยากร -รหัสทรัพยากร

## ข.2 อธิบายข้อมูลที่ส่งผ่านระหว่างกัน (Data Dictionary)

ข้อมูลที่ถูกส่งผ่านระหว่างกันในแผนภาพกระแสข้อมูล มีดังนี้

ตารางที่ ข.2 ข้อมูลที่ถูกส่งผ่านระหว่างกันในแผนภาพกระแสข้อมูล

No.	ชื่อข้อมูล	คำอธิบาย
1	ข้อมูลคำสั่งซื้อ	ข้อมูลรายละเอียดของคำสั่งซื้อ ประกอบด้วย หมายเลขคำสั่งซื้อ, ชื่อคำสั่งซื้อ, วันที่คำสั่งซื้อเข้ามา, ชื่อผู้รับคำสั่งซื้อ
2	ข้อมูลปริมาณงานลูกค้าที่ต้องการ	จำนวนชิ้นงานที่ลูกค้าต้องการของผลิตภัณฑ์ และ เกินได้หรือไม่
3	ข้อมูลวันและเวลาส่งมอบที่ลูกค้าต้องการ	วัน เดือน ปีที่ลูกค้าต้องการให้มีการส่งมอบ ซึ่งอาจจะมีเวลา (เกิ นาฬิกา) ด้วย
4	หมายเลขผลิตภัณฑ์	เลขที่เป็นตัวกำกับของผลิตภัณฑ์ ซึ่ง 1 คำสั่งซื้ออาจจะประกอบด้วยหลายผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ในที่นี้หมายถึงระดับชิ้นงานที่ถูกมีกระบวนการผลิตเป็นของตัวเอง
5	ข้อมูลลักษณะผลิตภัณฑ์	ข้อมูลรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย ชื่อผลิตภัณฑ์, ประเภทผลิตภัณฑ์, ขนาดตอ นทาง, จำนวนที่ทำการผลิต
6	ข้อมูลสถานีงาน	ชื่อสถานีงานที่มีการแบ่งหน้าที่หรือส่วนรับผิดชอบภายในการผลิต
7	ข้อมูลขั้นตอนการผลิต	ชื่อขั้นตอนการผลิตที่มีการแบ่งหน้าที่หรือส่วนรับผิดชอบภายในการผลิต
8	ข้อมูลขั้นตอนการผลิตย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อยที่มีการแบ่งหน้าที่หรือส่วนรับผิดชอบภายในการผลิต
9	ข้อมูลขั้นตอนการผลิตย่อยที่ใช้	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อยที่ถูกใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เป้าหมาย
10	ข้อมูลหน่วยปริมาณงานของขั้นตอนการผลิต	ชื่อหน่วยปริมาณงานที่จะทำให้เข้าใจได้ว่างานมีมากหรือน้อย แต่ละขั้นตอนการผลิตจะมีหน่วยไม่เหมือนกัน ซึ่งขั้นตอนการผลิตย่อยจะใช้หน่วยเดียวกันกับขั้นตอนการผลิตของตัวเอง

No.	ชื่อข้อมูล	คำอธิบาย
11	ข้อมูลลำดับของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยที่ใช้	ตัวเลขที่บอกถึงลำดับขั้นตอนว่าสิ่งใดทำก่อนสิ่งใดทำหลัง
12	ข้อมูลปริมาณงานของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยที่ใช้	ตัวเลขที่บอกถึงปริมาณงานตามหน่วยแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อย
13	หมายเลขคำสั่งซื้อ	เลขที่เป็นตัวกำกับของคำสั่งซื้อ คำสั่งซื้อในที่นี้หมายถึงการว่าจ้างแต่ละครั้งของลูกค้า
14	วิธีการศึกษาเวลา	ข้อมูลเพื่อให้เข้าใจได้ว่าค่าเวลามาตรฐานนี้ได้จากการศึกษาเวลาด้วยวิธีการใด (PMTS, Direct Time Study, Standard Data and Formula)
15	ข้อมูลค่าเวลามาตรฐาน 1 หน่วยผลิตของขั้นตอนการผลิตย่อย	ข้อมูลเวลาขั้นตอนการผลิตย่อยที่ได้จากการศึกษาเวลามาตรฐาน และแปลงให้เป็นหน่วยนาที่ต่อ 1 หน่วยปริมาณ
16	ข้อมูลความสามารถทรัพยากร	ข้อมูลที่ทำให้รู้ว่าทรัพยากรใดๆสามารถทำงานในขั้นตอนการผลิตย่อยใดได้
17	ข้อมูลบริษัทจ้างเหมา	ข้อมูลบริษัทจ้างเหมาที่ทางโรงงานใช้บริการอยู่
18	ข้อมูลสถานีนงานที่บริษัทจ้างเหมาสังกัด	ข้อมูลสถานีนงานที่ทางโรงงานทำการว่าจ้างบริษัทจ้างเหมา
19	ข้อมูลพนักงาน	ข้อมูลพนักงานประกอบด้วย ชื่อ, อายุ, วันเริ่มจ้าง, จำนวนปีประสบการณ์ทำงาน, ตำแหน่ง
20	ข้อมูลสถานีนงานที่พนักงานสังกัด	ข้อมูลสถานีนงานที่พนักงานสังกัดอยู่
21	ข้อมูลเครื่องจักร	ข้อมูลเครื่องจักรประกอบด้วย ชื่อ, อายุ, วันเริ่มนำเข้า, ยี่ห้อ, ขนาด, จำนวนพนักงานที่ต้องการ
22	ข้อมูลสถานีนงานที่เครื่องจักรสังกัด	ข้อมูลสถานีนงานที่เครื่องจักรสังกัดอยู่
23	ข้อมูลเวลาผลิตของขั้นตอนการผลิตย่อย	ข้อมูลเวลาที่ได้จากการคำนวณค่าเวลามาตรฐานในระดับขั้นตอนการผลิตย่อยกับปริมาณงานที่ต้องการแล้ว
24	ข้อมูลบริษัทจ้างเหมาที่	ข้อมูลบริษัทจ้างเหมาที่ถูกมอบหมายงานตามแต่ละขั้นตอน

No.	ชื่อข้อมูล	คำอธิบาย
	มอบหมายงาน	การผลิตย่อยของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย
25	ข้อมูลพนักงานที่มอบหมายงาน	ข้อมูลพนักงานที่ถูกมอบหมายงานตามแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย
26	ข้อมูลเครื่องจักรที่มอบหมายงาน	ข้อมูลเครื่องจักรที่ถูกมอบหมายงานตามแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย
27	ข้อมูลตารางการใช้ทรัพยากร	ข้อมูลตารางเวลาของทรัพยากรประกอบด้วย เวลาเริ่ม, เวลาสิ้นสุดของการใช้ทรัพยากรนั้นๆ ,และสถานะของทรัพยากร
28	ข้อมูลค่าเวลาเพื่อความปลอดภัยโดยปริยาย	ข้อมูลค่าเวลาเผื่อซึ่งจะเป็นหน่วยเปอร์เซ็นต์ที่ถูกกำหนดตามนโยบายโรงงาน
29	ข้อมูลค่าระยะเวลาขนส่งโดยปริยาย	ข้อมูลค่าระยะเวลาขนส่งที่เกิดขึ้นเป็นประจำ
30	ข้อมูลตารางการใช้ทรัพยากรที่ถูกแก้ไข	ข้อมูลตารางเวลาของทรัพยากรที่ถูกแก้ไขจากฝ่ายประเมินแล้ว
31	ข้อมูลเวลาเริ่มงานและสิ้นสุดงานของแต่ละทรัพยากร	ข้อมูลวันและเวลาของการเริ่มใช้ทรัพยากรและวันและเวลาของการสิ้นสุดการใช้ทรัพยากร
32	ข้อมูลค่าเวลาเพื่อความปลอดภัยที่ถูกพิจารณาแล้ว	ข้อมูลค่าเวลาเผื่อซึ่งจะเป็นหน่วยเปอร์เซ็นต์ที่ถูกพิจารณาหรือถูกปรับแก้ไขแล้วตามความเหมาะสมของคำสั่งซื้อเป้าหมาย
33	ข้อมูลค่าระยะเวลาขนส่งที่ถูกพิจารณาแล้ว	ข้อมูลค่าระยะเวลาขนส่งที่เกิดขึ้นเป็นประจำ
34	ข้อมูลผลประเมินวันส่งมอบผลิตภัณฑ์	วันและเวลาที่ถูกประเมินว่าสามารถทำการส่งมอบได้และจะถูกนำเสนอกับลูกค้าต่อไป
35	ข้อมูลวัตถุดิบ	ข้อมูลวัตถุดิบประกอบด้วยลักษณะต่างๆ เช่น ขนาด, สี, ความหนา เป็นต้น ซึ่งแล้วแต่ประเภทวัตถุดิบ
36	ข้อมูลประเภทวัตถุดิบ	ประเภทวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสิ่งพิมพ์ เช่น กระดาษ, เชือก, แผ่นพลาสติก เป็นต้น
37	ข้อมูลหน่วยซื้อ	ชื่อหน่วยของวัตถุดิบตอนซื้อจากบริษัทสนับสนุนวัตถุดิบ

No.	ชื่อข้อมูล	คำอธิบาย
38	ข้อมูลหน่วยใช้	ชื่อหน่วยของวัตถุดิบตอนประเมินว่าจะใช้วัตถุดิบปริมาณเท่าใดเพื่อจะผลิตผลิตภัณฑ์เป้าหมาย
39	ข้อมูลราคาอ้างอิงแต่ละสถานี	สิ่งที่เป็นปัจจัยและค่าที่เป็นไปได้ที่มีผลต่อต้นทุนการผลิตในสถานีนั้นๆ เช่น จำนวนสีที่พิมพ์ (1สี, 2สี, 4สี, 5สี) ซึ่งข้อมูลจะแตกต่างกันในแต่ละสถานี
40	ข้อมูลสัดส่วนแต่ละสถานี	สิ่งที่เป็นปัจจัยและค่าที่เป็นไปได้ที่มีผลต่อ overhead ของการผลิตในสถานีนั้นๆ เช่นปริมาณการผลิต (0-500, 501-1000, >1000) ซึ่งข้อมูลจะแตกต่างกันในแต่ละสถานี
41	ข้อมูลค่าราคาอ้างอิงแต่ละสถานี	ราคาที่ถูกกำหนดขึ้นเป็นราคาอ้างอิงของข้อมูลราคาอ้างอิงที่มักมีการสั่งผลิตบ่อยๆ ซึ่งข้อมูลจะแตกต่างกันในแต่ละสถานี
42	ข้อมูลค่าสัดส่วนแต่ละสถานี	ค่าสัดส่วนที่เป็นจำนวนจริงว่าเป็นกี่เท่าของราคาอ้างอิงในแต่ละค่าที่เป็นไปได้ของข้อมูลสัดส่วน
43	ข้อมูลค่าราคาอ้างอิงที่ต้องใช้แต่ละสถานี	ราคาอ้างอิงที่จะใช้ในการคำนวณราคาต่อไปซึ่งสอดคล้องกับลักษณะผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิต
44	ข้อมูลค่าสัดส่วนที่ต้องใช้แต่ละสถานี	ค่าสัดส่วนที่จะใช้ในการคำนวณราคาต่อไปซึ่งสอดคล้องกับลักษณะผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิต
45	ข้อมูลราคาอ้างอิงที่ต้องใช้แต่ละสถานี	ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับค่าที่เป็นไปได้อันมีอยู่ใน "ข้อมูลค่าราคาอ้างอิงแต่ละสถานี"
46	ข้อมูลสัดส่วนที่ต้องใช้แต่ละสถานี	ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับค่าที่เป็นไปได้อันมีอยู่ใน "ข้อมูลสัดส่วนแต่ละสถานี"
47	ข้อมูลค่าต้นทุนมาตรฐานบริการเพิ่มเติม	ค่าต้นทุนที่ทำการคิดเพิ่มเติมในการบริการตามที่ถูกคำร้องขอเป็นพิเศษ
48	ข้อมูลบริษัทสนับสนุนวัตถุดิบ	ข้อมูลบริษัทสนับสนุนวัตถุดิบประกอบด้วยชื่อบริษัท, เบอร์ติดต่อ, ชื่อผู้ติดต่อ
49	ข้อมูลค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบต่อ 1 หน่วยซื้อ	ราคาวัตถุดิบที่ถูกคำนวณให้เป็นราคาในปริมาณ 1 หน่วยซื้อ
50	ข้อมูลวัตถุดิบที่ใช้	รายการวัตถุดิบที่จะต้องใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เป้าหมาย

No.	ชื่อข้อมูล	คำอธิบาย
51	ข้อมูลปริมาณวัตถุดิบตามหน่วยใช้	ตัวเลขที่แสดงถึงปริมาณวัตถุดิบที่ต้องใช้ให้สอดคล้องกับหน่วยใช้
52	ข้อมูลค่าราคาขายผลิตภัณฑ์ต่อ 1 ชิ้น	ราคาขายที่ได้จากการประเมิน (ทั้งต้นทุนวัตถุดิบ, ต้นทุนการผลิต) สำหรับผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น
53	ข้อมูลค่าราคาขายผลิตภัณฑ์ผลรวม	ราคาขายที่ได้จากการประเมิน (ทั้งต้นทุนวัตถุดิบ, ต้นทุนการผลิต) สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลรวมแล้วตามจำนวนที่ทำการผลิต
54	ข้อมูลค่าต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้แต่ละสถานี	ต้นทุนที่ได้จากการประเมินการใช้วัตถุดิบสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ตามจำนวนที่ทำการผลิตในแต่ละสถานี
55	ข้อมูลจำนวนที่จะทำการผลิต	ตัวเลขที่แสดงถึงจำนวนที่จะทำการส่งผลิตของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย
56	ข้อมูลค่าต้นทุนมาตรฐานวัตถุดิบต่อ 1 หน่วยใช้	ต้นทุนที่ทำการแปลงมาจาก "ข้อมูลราคาวัตถุดิบต่อ 1 หน่วยซื้อ"
57	ข้อมูลปริมาณงานขั้นตอนการผลิตย่อยแต่ละสถานี	ตัวเลขที่แสดงถึงปริมาณงานของขั้นตอนการผลิตย่อย
58	ข้อมูลค่าต้นทุนมาตรฐานการผลิตต่อ 1 ชิ้นงาน	ต้นทุนที่ได้จากการประเมินเฉพาะต้นทุนการผลิตที่ได้ถูกหารเฉลี่ยออกเป็นราคาของ 1 ชิ้นงาน
59	ข้อมูลค่าต้นทุนการผลิตแต่ละสถานี	ต้นทุนที่ได้จากการประเมินเฉพาะต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นในสถานีหนึ่ง
60	ข้อมูลค่าเวลามาตรฐานรวม	ตัวเลขที่เป็นเวลาชั่วโมงสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ตามจำนวนที่ทำการผลิต
61	ข้อมูลค่าราคาขายค่าสั่งซื้อต่อ 1 ชิ้น	ราคาขายของ 1 ชิ้นที่จะถูกเสนอให้กับลูกค้า
62	ข้อมูลค่าราคาขายค่าสั่งซื้อรวม	ราคาขายผลรวมที่จะถูกเสนอให้กับลูกค้า
63	ชื่อลูกค้า	ชื่อของลูกค้าที่ทำให้เกิดคำสั่งซื้อ
64	ข้อมูลความสัมพันธ์เครื่องจักรและพนักงาน	พนักงานใดๆที่ถูกกำหนดให้ดูแลรับผิดชอบเครื่องจักรใดๆ

No.	ชื่อข้อมูล	คำอธิบาย
65	ข้อมูลเปอร์เซ็นต์กำไรของ ต้นทุน	ค่าตัวเลขที่เป็นเปอร์เซ็นต์กำไรซึ่งจะนำไปคิดกับต้นทุน กลายเป็นกำไรของการรับคำสั่งซื้ออื่นๆ



## ภาคผนวก ค

### ผลการทดสอบแบบละเอียด

งานวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของระบบสนับสนุนตามหัวข้อ (หัวข้อ 6.1) ซึ่งมีการใช้ตัวอย่างคำสั่งซื้อที่เกิดขึ้นจริงภายในโรงงานกรณีศึกษา ในส่วนนี้จะทำการแสดงถึงข้อมูลรายละเอียดของแต่ละตัวอย่างคำสั่งซื้อที่นำมาทำการทดสอบ ในส่วนของความครบถ้วนที่ใช้สำหรับการประเมินวันส่งมอบ (หัวข้อ 6.2.2) ทั้งในเรื่องของเกณฑ์ของความถูกต้องของการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต และเกณฑ์ของความถูกต้องของการประเมินวันส่งมอบ

#### ค.1 ผลสรุปตัวอย่างคำสั่งซื้อที่นำมาทดสอบ

จากการนำตัวอย่างคำสั่งซื้อมาทำการทดสอบในการวิจัยครั้งนี้ ได้มีการสรุปออกเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

##### 1) จำนวนขั้นตอนการผลิตย่อยที่ถูกนำมาทดสอบคิด

ตารางที่ ค.1 ข้อมูลสรุปของตัวอย่างคำสั่งซื้อที่นำมาทดสอบ

หัวเรื่อง	ผลการทดสอบ
ขั้นตอนการผลิตย่อยที่ถูกนำมาทดสอบ	37/78 (47%ของขั้นตอนการผลิตย่อย)
ถูกนำมาทดสอบไปเฉลี่ยแล้ว	91/37 (2.46 ครั้งของ 1 ขั้นตอนการผลิตย่อย)
ขั้นตอนการผลิตย่อยที่มีความคลาดเคลื่อน	ประเมินได้น้อยกว่าที่ใช้จริง: 54 ครั้ง ประเมินได้มากกว่าที่ใช้จริง: 37 ครั้ง

##### 2) ความคลาดเคลื่อนของการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต

แม้ว่าผลการประเมินวันส่งมอบและเวลาที่ใช้ในการผลิตได้ผลผ่านตามเกณฑ์การตัดสินที่ตั้งไว้ แต่ก็ยังเห็นได้ว่ามีผลประเมินที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงอยู่ จึงได้ทำการวิเคราะห์สาเหตุความคลาดเคลื่อนเพิ่มเติม เพื่อที่จะหาแนวทางป้องกันให้เกิดโอกาสที่ความคลาดเคลื่อนนี้จะกระทบกับวันส่งมอบให้น้อยที่สุด โดยทำการสรุปได้ว่าจาก 37 ขั้นตอนการผลิตย่อยที่ถูกนำมาทดสอบว่า ใน 37 ขั้นตอนนี้ขั้นตอนใดที่ทุกผลการทดสอบจะเป็นแบบนี้ต่ำกว่าเวลาที่ใช้จริงเสมอ, มากกว่าที่ใช้จริงเสมอ, มีบางครั้งน้อยกว่าและมากกว่าที่ใช้จริง ดังนี้

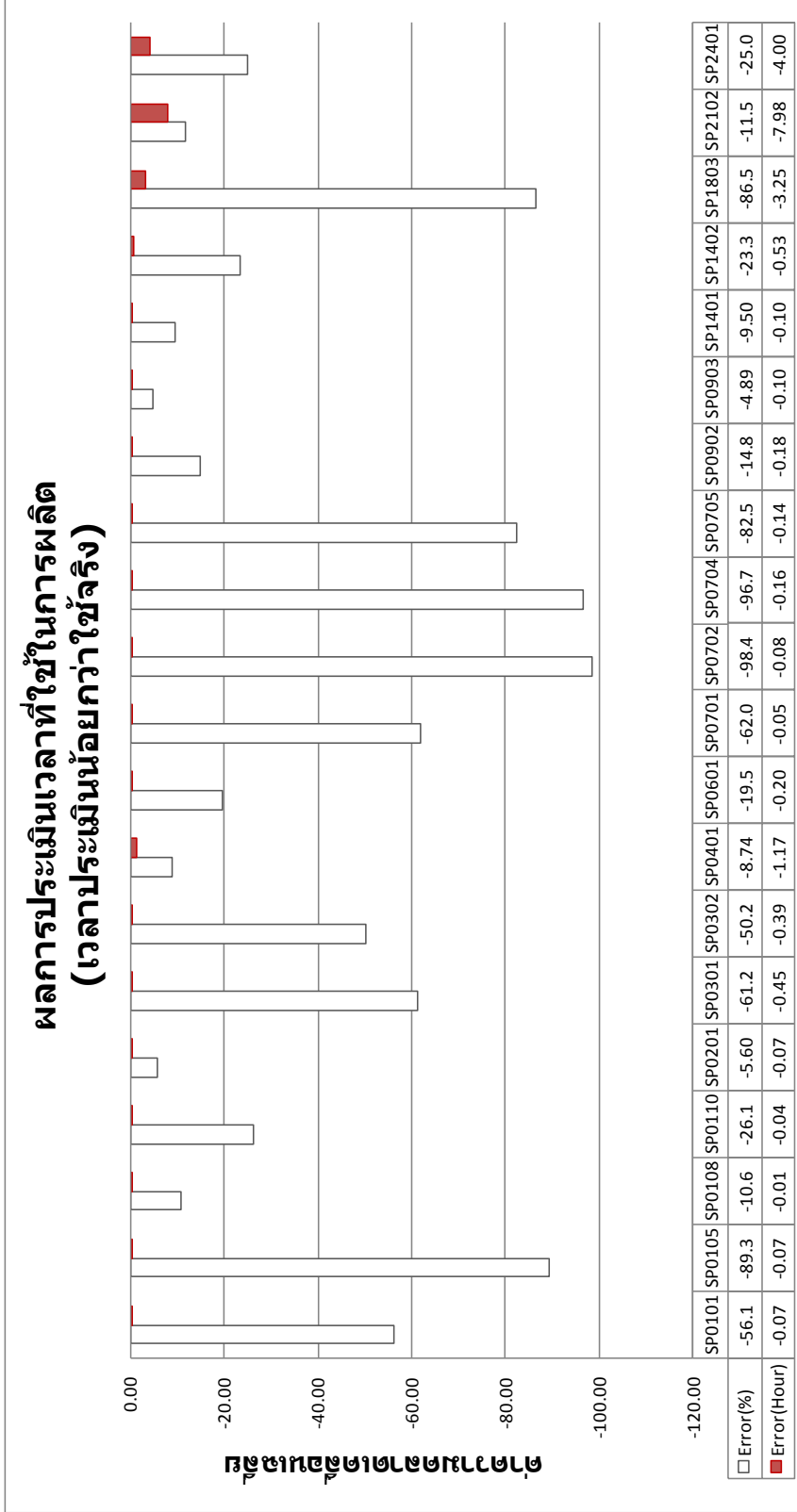


ตารางที่ ค.2 สรุปรูปแบบความคลาดเคลื่อนผลประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต

รูปแบบความคลาดเคลื่อน	จำนวนขั้นตอนการผลิต
เวลาประเมินน้อยกว่าใช้จริงตลอด	20 จากทั้งหมด 37
เวลาประเมินมากกว่าใช้จริงตลอด	9 จากทั้งหมด 37
เวลาประเมินมีครั้งที่น้อยกว่าและมากกว่า	8 จากทั้งหมด 37

## 3) ขั้นตอนการผลิตย่อยที่ผลประเมินเวลาการผลิตน้อยกว่าเป็นจริง

โดยส่วนใหญ่จากผลการทดสอบจะอยู่ในรูปแบบความคลาดเคลื่อนที่ผลประเมินเวลาในการผลิตน้อยกว่าที่เป็นจริง ดังรูปที่ ค.1 โดยเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอนการผลิตย่อยจะมีค่าความคลาดเคลื่อนหน่วย % ที่มากกว่า 70% อยู่ที่ 5 ขั้นตอนการผลิตย่อยซึ่งล้วนแต่เป็นงานที่ไม่มีวิธีการทำงานที่ชัดเจน (ขั้นตอนการผลิตตัดกระดาษตามขนาดเครื่อง, ตัดชิ้นงานแบบเหลี่ยม, เจาะรู) จึงควรที่จะทำการปรับปรุงค่าเวลามาตรฐานเพื่อให้มีความแม่นยำเพิ่มขึ้น แต่เมื่อวิเคราะห์แล้วจะเห็นได้ว่าหากคิดเป็นหน่วยชั่วโมง ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นโดยส่วนใหญ่ไม่เกิน 1 ชั่วโมง มีเพียง 4 ใน 20 ขั้นตอนการผลิตย่อยที่มีความคลาดเคลื่อนมากกว่า 1 ชั่วโมง (ออบผิว, เจาะรู, เย็บกระดูกงู, เย็บกีไส กาว) ซึ่งขั้นตอนการผลิตของเย็บกระดูกงูมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดอยู่ที่ 7.98 ชั่วโมง



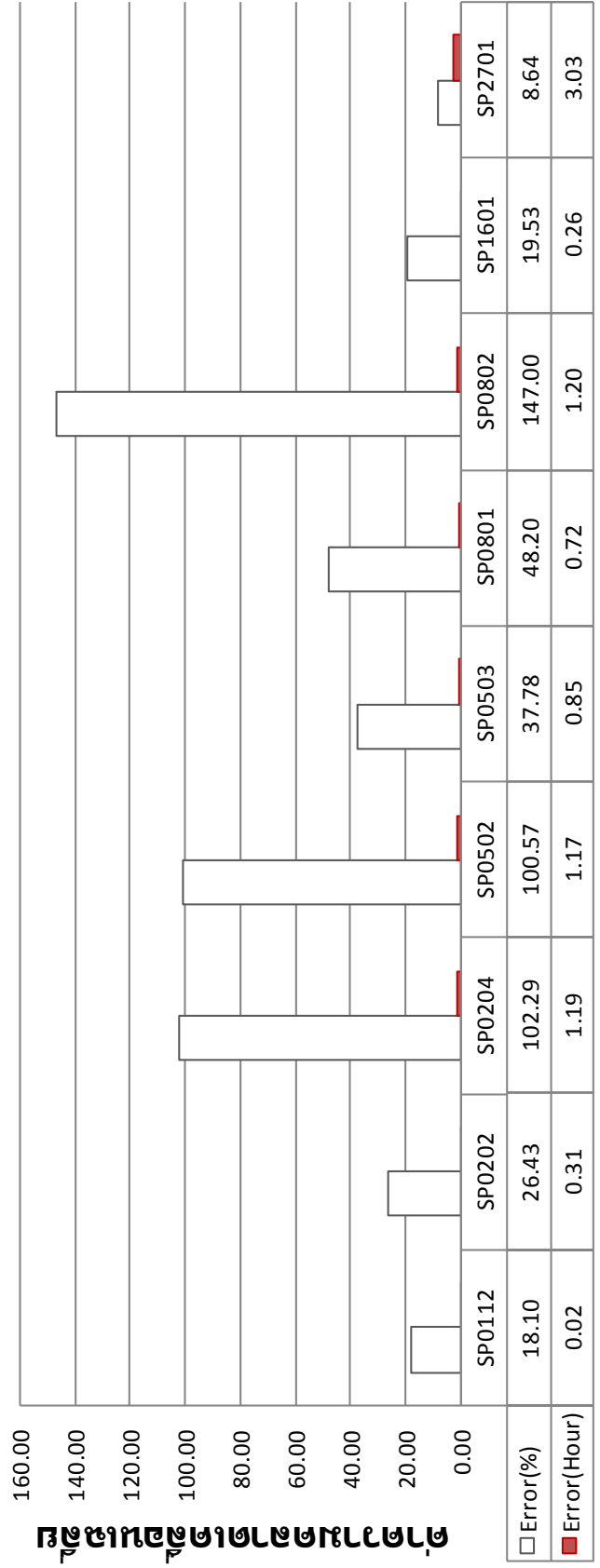
รูปที่ ค.1 แผนภูมิแสดงผลประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต (เวลาประเมินน้อยกว่าใช้จริง)

#### 4) ขั้นตอนการผลิตย่อยที่ผลประเมินเวลาการผลิตมากกว่าเป็นจริง

ดังรูปที่ ค.2 มีเพียง 9 ใน 37 ขั้นตอนที่ได้ผลการทดสอบในรูปแบบที่มากกว่าเป็นจริงเสมอ ซึ่งมีอยู่ 3 ขั้นตอนที่ค่าความคลาดเคลื่อนในหน่วย % มีค่ามากกว่า 50% (ปรับตั้งเครื่องพิมพ์, ปรับตั้งเครื่องปั๊มเค, ปรับตั้งเครื่องปั๊มไดคัท) ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้เป็นขั้นตอนในการปรับตั้งเครื่องทั้งสิ้น การหาวิธีการทำงานที่ชัดเจนจึงทำได้ยากและการตั้งเครื่องจะช้าหรือเร็วนั้นยังมีปัจจัยอีกมากที่อยู่นอกขอบเขตการวิจัยครั้งนี้ ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ค่าเวลามาตรฐานที่ทางโรงงานได้กำหนดขึ้นจากสถิติที่เคยทำได้ ซึ่งควรที่จะทำการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการแก้ไขต่อไป ในขั้นตอนการผลิตที่คลาดเคลื่อนมากกว่า 50% และคิดเป็นหน่วยชั่วโมงได้ มากกว่า 1 ชั่วโมงนั้นคือ ขั้นตอนการผลิตการปรับตั้งเครื่องไดคัท ซึ่งควรหาปัจจัยที่มีผลต่อเวลาการผลิตในระดับละเอียดต่อไป



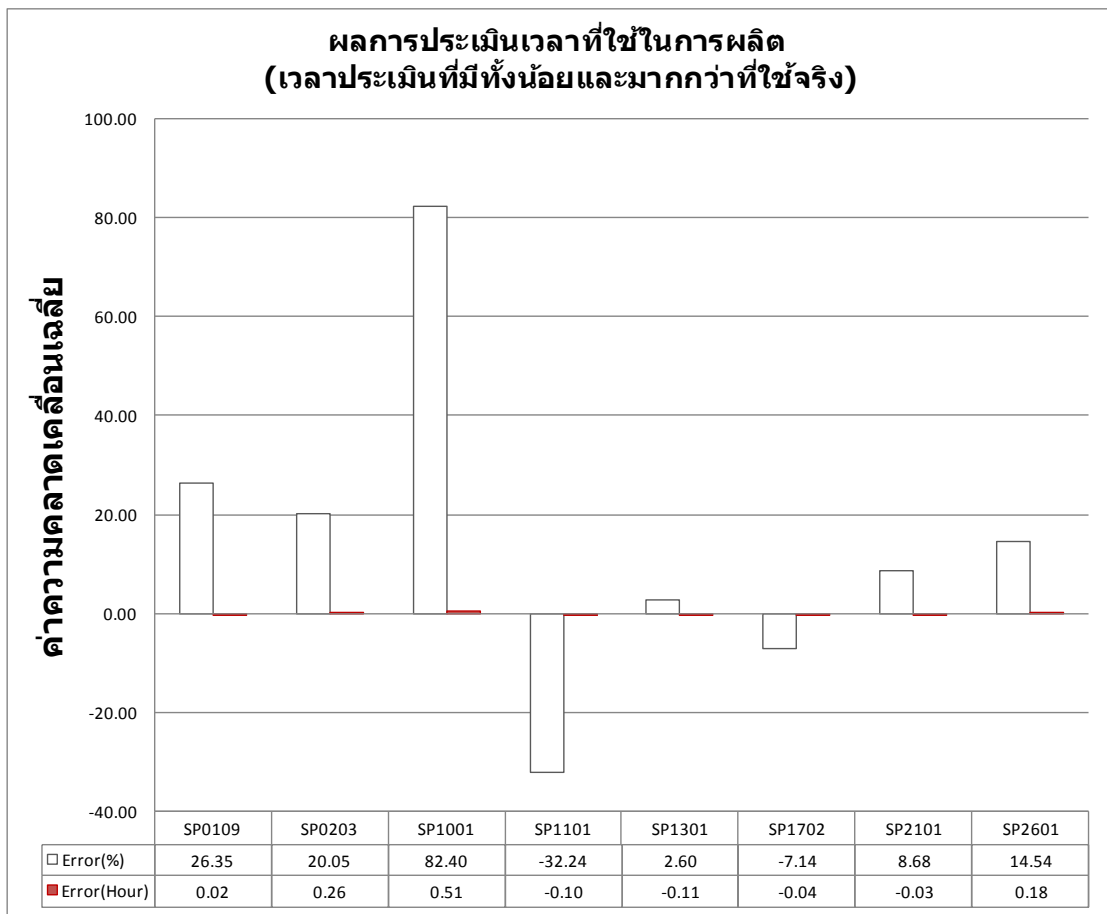
### ผลการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต (เวลาประเมินมากกว่าใช้จริง)



รูปที่ ค.2 แผนภูมิแสดงผลประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต (เวลาประเมินมากกว่าใช้จริง)

5) ขั้นตอนการผลิตย่อยที่ผลประเมินเวลาการผลิตมีทั้งน้อยและมากกว่าเป็นจริง

หากวิเคราะห์จากค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนในหน่วยชั่วโมงแล้ว ยังไม่พบว่ามีขั้นตอนการผลิตใดที่มีความคลาดเคลื่อนมากกว่า 1 ชั่วโมง ดังนั้นในสถานะปัจจุบันนี้ คาดว่าข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้สามารถที่จะนำไปใช้กับงานจริงได้ทันที

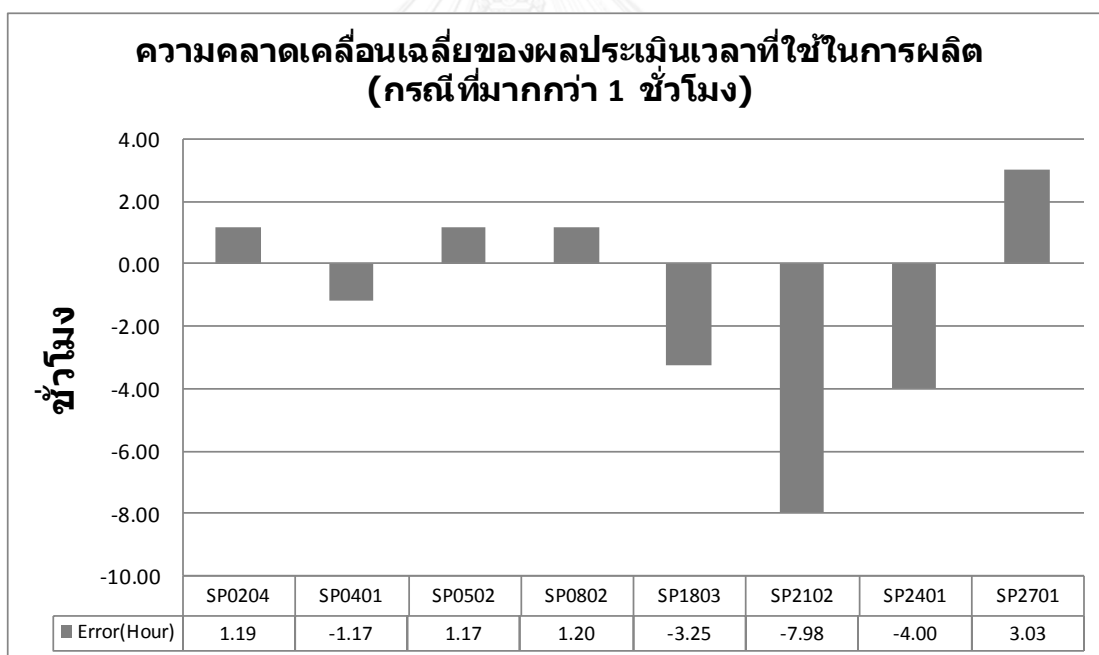


รูปที่ ค.3 แผนภูมิแสดงผลประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต (เวลาประเมินมีทั้งน้อยและมากกว่าใช้จริง)

6) ขั้นตอนการผลิตย่อยที่มีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยมากกว่า 1 ชั่วโมง

ดังรูปที่ ค.4 ได้แสดงถึงขั้นตอนการผลิตที่มีความคลาดเคลื่อนมากกว่า 1 ชั่วโมง ซึ่งมี 4 ขั้นตอนที่เป็นลักษณะเสร็จเร็วกว่าที่คาดไว้ ส่วนใหญ่จะเป็นขั้นตอนของการตั้งเครื่อง 75% (3 ใน 4 ขั้นตอน) จึงควรที่จะมีการศึกษาวิธีการทำงานโดยละเอียดอีกครั้งหนึ่ง

มี 4 ขั้นตอนที่เป็นลักษณะเสร็จช้ากว่าที่คาดไว้ ส่วนใหญ่จะเป็นขั้นตอนที่มีการจ้างเหมา 50% (2 ใน 4 ขั้นตอน) จึงควรที่จะมีการปรึกษากันถึงการรับ-ส่งชิ้นงานกับบริษัทจ้างเหมาว่าจะมีการปรับเวลาหรือเพิ่มจุดเวลาในการรับส่งตรงไหนบ้าง ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ทั้งสองฝ่าย แต่สำหรับขั้นตอนการผลิตที่มีความคลาดเคลื่อนที่สุดในลักษณะล่าช้าคือ การเย็บกระดุกู ซึ่งเป็นหนึ่งในขั้นตอนการผลิตที่ยังไม่มีวิธีการทำงานที่ชัดเจน ซึ่งควรที่จะปรับปรุงค่าเวลามาตรฐานให้มีความแม่นยำมากขึ้น เพื่อลดโอกาสการเกิดผลกระทบกับวันส่งมอบให้น้อยที่สุด



รูปที่ ค.4 แผนภูมิแสดงผลประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต (น้อยกว่าใช้จริงและมากกว่า 1 ชั่วโมง)

## ค.2 ผลทดสอบแบบละเอียดของความถูกต้องของการประเมินเวลาที่ใช้ในการผลิต

ผลทดสอบจากการทดสอบของแต่ละตัวอย่าง ซึ่งจะแสดงข้อมูลของทุกขั้นตอนการผลิตย่อยของคำสั่งซื้อ ในรูปแบบตาราง ซึ่งชิ้นงานเดียว มีทั้งหมด 5 ชิ้นงาน และชิ้นงานประกอบ 3 ชิ้นงานในการทดสอบ ดังนี้



ตารางที่ ค.3 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 1

ลำดับ	รหัส ขั้นตอน การผลิต ย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	ข้อมูล ปริมาณงาน	ปริมาณ งานที่ ต้องการ	เครื่อง รหัสเครื่อง	คน รหัสพนักงาน/ บริษัทรับเหมา	ค่าเวลาดำเนินงาน/ (นาทีต่อชิ้น/นาทีต่อ งาน/นาทีต่อท่อ)	เวลาที่ ต้องการใช้ใน (ชั่วโมง)	เวลาที่ใช้ใน การผลิตจริง (ชั่วโมง)	ค่า ความคลาด เคลื่อน (%)
1	SP0110	ตัดกระดาษขนาดตัด3 ความหนามากกว่า 260 แกรม (3ริมต่อครั้ง, ตัด 2 ครั้ง)	จำนวนแผ่นที่ ต้องการตัด	1850	MC0103	EM0012	0.00399	0.123025	0.167	-26.185
2	SP0204	ตั้งเครื่องพิมพ์5สี	-	1	MC0207	EM0041	141.6	2.36	1.167	102.28571
3	SP0302	พิมพ์กระดาษหนากว่า260 แกรม	จำนวนรอบ พิมพ์	5280	MC0207	EM0041	0.0075	0.66	0.833	-20.8
4	SP0401	อบผิวด้วยPVC	จำนวนหน้า	5280	-	SU001	720	12	13.5	-11.11111
5	SP0502	ตั้งเครื่องปั๊มแบบ2จุด	จำนวนจุดเค ต่อรอบ	1	MC0301	EM0006	140.4	2.34	1.167	100.57143
6	SP0601	ปั๊มแบบManual	จำนวนรอบ ปั๊ม	5280	MC0301	EM0006	0.0204	1.7952	1.833	-2.08
7	SP0801	ตั้งเครื่องปั๊มได้คัทที่เป็น Auto	-	1	MC0403	EM0008	136.8	2.28	1.667	36.8
8	SP0902	ปั๊มได้คัทแบบAuto กระดาษหนากว่า260แกรม	จำนวนแผ่นที่ ต้องการปั๊ม	5280	MC0403	EM0008	0.015	1.32	1.333	-1



ตารางที่ ค.4 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	รหัส ขั้นตอน การผลิต ย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิต ย่อย	ข้อมูล ปริมาณงาน	ปริมาณ งานที่ ต้องการ	เครื่อง รหัสเครื่อง	คน รหัสพนักงาน/ บริษัทรับเหมา	ค่าเวลาดำเนินการ (นาทีต่อชิ้น/นาทีต่อ ท่อ)	เวลาที่ ต้องการใช้ ในการผลิต (ชั่วโมง)	เวลาที่ใช้ใน การผลิตจริง (ชั่วโมง)	ค่า ความคลาด เคลื่อน (%)
9	SP1301	ตั้งเครื่องปะก่อง	จำนวนชิ้น	1	MC0602	EM0028	68.4	1.14	0.833	36.8
10	SP1402	ปะก่องขนาดยาวกว่า 15-30เซนติเมตร	จำนวนชิ้น	10350	MC0602	EM0028	0.01	1.725	2.25	-23.33333
11	SP2601	ท่อ	จำนวนท่อ	35	-	EM0021	2.85	1.6625	1	66.25

ตารางที่ ค.5 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 2

ลำดับ	รหัส ขั้นตอน การผลิต ย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	ข้อมูล ปริมาณงาน	ปริมาณ งานที่ ต้องการ	เครื่อง รหัส เครื่อง	คน/กลุ่ม รหัสพนักงาน/ รหัสกลุ่ม/ บริษัทรับเหมา	ค่าเวลาดำเนินงาน (เวลาที่ต่อขึ้น/เวลาที่ ต่อลง/เวลาที่ต่อ ห่อ)	เวลาที่ ต้องการใช้ การผลิต (ชั่วโมง)	เวลาที่ ใช้ในการ จริง (ชั่วโมง)	ค่าความคลาด เคลื่อน (%)
1	SP0108	ตัดกระดาษขนาดตัด5 ความหนา 160-260 แกรม (4ริมต่อครึ่ง, ตัด 4 ครั้ง)	จำนวนแผ่นที่ ต้องการตัด	1100	MC0103	EM0012	0.0040625	0.07447916	0.083	-10.625
2	SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์สี่สี	-	1	MC0209	EM0037	123.9	2.065	2.833	-27.11765
3	SP0301	พิมพ์กระดาษบาง (90- 260แกรม)	จำนวนรอบ พิมพ์	5430	MC0209	EM0037	0.006	0.543	0.917	-40.76364
4	SP0802	ตั้งเครื่องพิมพ์ตัดที่เป็น Manual	-	1	MC0404	EM0005	136.8	2.28	1.5	52
5	SP0903	ปรับตัดแบบManual	จำนวนรอบปรับ	5430	MC0404	EM0005	0.0204	1.8462	2	-7.69
6	SP1301	ตั้งเครื่องปะก่อง	จำนวนชิ้น	1	MC0209	EM0031	68.4	1.14	1.667	-31.6
7	SP1401	ปะก่องขนาด2-15 เซนติเมตร	จำนวนชิ้น	10860	MC0601	EM0031	0.005	0.905	1	-9.5
8	SP2601	ห่อ	จำนวนห่อ	6	-	EM0020	2.85	0.285	0.5	-43

ตารางที่ ค.6 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 3

ลำดับ	รหัส ขั้นตอนการ ผลิตย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	ข้อมูล ปริมาณงาน	ปริมาณงานที่ ต้องการ	เครื่อง รหัสเครื่อง	คน/กลุ่ม รหัสพนักงาน/ รหัสกลุ่ม/ บริษัท รับเหมา	ค่าเวลายามาตรฐาน (นาทีต่อชิ้น/นาที ต่อ)ต่อ	เวลาที่ ต้องการใช้ ในการผลิต (ชั่วโมง)	เวลาที่ ใช้ในการ ผลิต จริง (ชั่วโมง)	ค่า ความ คลาด เคลื่อน (%)
1	SP0112	ตัดกระดาษขนาดตัด5 ความ หนามากกว่า 260 แกรม (วิธีต่อครั้ง, ตัด 4 ครั้ง)	จำนวนแผ่นที่ ต้องการตัด	1110	MC0102	EM0016	0.00532	0.09842	0.083	18.104
2	SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์4สี	-	1	MC0209	EM0037	123.9	2.065	1.75	18
3	SP0302	พิมพ์กระดาษขนาดหน้ากว้าง260แกล รม	จำนวนรอบ พิมพ์	5280	MC0209	EM0037	0.0075	0.66	1.083	-39.07692
4	SP0802	ตั้งเครื่องพิมพ์ได้ศัพท์เป็น Manual	-	1	MC0405	EM0007	136.8	2.28	0.667	242
5	SP0903	พิมพ์ได้ศัพท์แบบManual	จำนวนรอบพิมพ์	5280	MC0405	EM0007	0.0204	1.7952	1.83	-2.08
6	SP2601	ทอ	จำนวนทอ	43	-	EM0020	2.85	2.0425	2	2.125

ตารางที่ ค.7 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 4

ลำดับ	รหัส ขั้นตอน การผลิต ย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	ข้อมูล ปริมาณงาน	ปริมาณงานที่ ต้องการ	เครื่อง รหัส เครื่อง	คน/กลุ่ม รหัสพนักงาน/ รหัสกลุ่ม/ บริษัทรับเหมา	ค่าเวลามาตรฐาน (นาทีต่อชิ้น/นาที ต่องาน/นาทีต่อ ท่อ)	เวลาที่ ต้องการใช้ ในการผลิต (ชั่วโมง)	เวลาที่ ใช้ในการ การผลิตจริง (ชั่วโมง)	ค่า ความคลาด เคลื่อน (%)
1	SP0109	ตัดกระดาษขนาดตัด2 ความหนามากกว่า 260 แกรม (3ริมห่อครึ่ง, ตัด 1 ครั้ง)	จำนวนแผ่นที่ ต้องการตัด	1000	MC0102	EM0016	0.003325	0.0554166 67	0.083	-33.5
2	SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์4สี	-	1	MC0206	EM0040	123.9	2.065	1.25	65.2
3	SP0302	พิมพ์กระดาษหนากว่า260 แกรม	จำนวนรอบพิมพ์	1850	MC0206	EM0040	0.0075	0.23125	0.583	-60.35714
4	SP0401	อานผิวด้วยPVC	จำนวนหน้า	1	-	SU001	720	12	12.5	-4
5	SP0503	ตั้งเครื่องปั๊มเคแบบจุด	จำนวนจุดเคต่อ รอบ	1	MC0301	EM0006	186	3.1	2.25	37.777778
6	SP0601	ปั๊มเคแบบManual	จำนวนรอบปั๊ม	1850	MC0301	EM0006	0.0204	0.629	1	-37.1
7	SP0801	ตั้งเครื่องปั๊มได้คัทที่เป็น Auto	-	1	MC0403	EM0008	136.8	2.28	1.667	36.8
8	SP0902	ปั๊มได้คัทแบบAuto กระดาษหนากว่า260แกรม	จำนวนรอบปั๊ม	1850	MC0403	EM0008	0.015	0.4625	0.583	-20.71429
9	SP2601	ท่อ	จำนวนท่อ	15	-	EM0020	2.85	0.7125	0.667	6.875

ตารางที่ ค.8 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานเดี่ยว ชิ้นที่ 5

ลำดับ	รหัส ขั้นตอน การผลิต ย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	ข้อมูล ปริมาณงาน	ปริมาณงาน ที่ต้องการ	เครื่อง รหัสเครื่อง	คน/กลุ่ม รหัสพนักงาน/ รหัสกลุ่ม/ บริษัทรับเหมา	ค่าเวลา มาตรฐาน (นาทีต่อชิ้น/ นาทีต่องาน/ นาทีต่อท่อ)	เวลาที่ ต้องการใช้ ในการผลิต (ชั่วโมง)	เวลาที่ใช้ใน การผลิตจริง (ชั่วโมง)	ค่า ความคลาด เคลื่อน (%)
1	SP0109	ตัดกระดาษขนาดตัด2 ความ หนามากกว่า 260 แกรม (3ริมต่อครั้ง, ตัด 1 ครั้ง)	จำนวนแผ่นที่ ต้องการตัด	2800	MC0103	EM0012	0.003325	0.155167	0.083	86.2
2	SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์4สี	-	1	MC0206	EM0040	123.9	2.065	1.833	12.636364
3	SP0302	พิมพ์กระดาษหนากว่า260แกรม	จำนวนรอบพิมพ์	5400	MC0206	EM0040	0.0075	0.675	1.25	-46
4	SP0801	ตั้งเครื่องปั๊มได้คัพที่เป็นAuto	-	1	MC0403	EM0008	136.8	2.28	1.333	71
5	SP0902	ปั๊มได้คัพแบบAuto กระดาษ หนากว่า260แกรม	จำนวนรอบปั๊ม	5400	MC0403	EM0008	0.015	1.35	1.75	-22.85714
6	SP2601	ท่อ	จำนวนท่อ	50	-	EM0020	2.85	2.375	1.75	35.714286

ตารางที่ ค.9 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 1 (1/2)

ลำดับ	รหัสชิ้นตอนการผลิตย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	ข้อมูลปริมาณงาน	ปริมาณงานที่ต้องการ	เครื่องรหัสเครื่อง	คน/กลุ่มรหัสกลุ่ม/บริษัทรับเหมา	ค่าเวลามาตรฐาน (นาทีต่อชิ้น/นาทีต่องาน/นาทีต่อท่อ)	เวลาที่ต้องการใช้ในการผลิต (ชั่วโมง)	เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง (ชั่วโมง)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	SP0101	ตัดกระดาษขนาดตัด 2 ความหนาน้อยกว่า 160 แกรม (เตรียมต่อครั้ง, ตัด 1 ครั้ง)	จำนวนแผ่นที่ต้องการตัด	1500	MC0103	EM0012	0.0020825	0.0520625	0.083	-37.525
2	SP0202	ตั้งเครื่องพิมพ์ 2 สี	-	1	MC0204	EM0056	88.5	1.475	1.167	26.4286
3	SP0301	พิมพ์กระดาษบาง (90-260 แกรม)	จำนวนรอบพิมพ์	4600	MC0204	EM0056	0.006	0.46	0.5	-8
4	SP1001	ตั้งเครื่องพับสำหรับ 1-3 ทบ	-	1	MC0502	EM0022	100.8	1.68	1.167	44
5	SP1101	พับด้วยเครื่อง 1-3 ทบ	จำนวนชิ้น	2800	MC0502	EM0022	0.012	0.56	0.5	12
6	SP0705	ตัดชิ้นงานมากกว่า 8-16 ชิ้น ความหนา 160-260 แกรม (4 ครั้งต่อครั้ง, ตัด 8-15 ครั้ง)	จำนวนชิ้น	2800	MC0101	EM0014	0.000625078	0.02917031 3	0.167	-82.498

ตารางที่ ค.10 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 1 (2/2)

ลำดับ	รหัส ขั้นตอน การผลิต ย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	ข้อมูล ปริมาณงาน	ปริมาณ งานที่ ต้องการ	เครื่อง รหัส เครื่อง	คน/กลุ่ม รหัสกลุ่ม/ บริษัทรับเหมา	ค่าเวลาดำเนินงาน/ (นาทีต่อชิ้น/นาทีต่อ ห่อ)	เวลาที่ ต้องการใช้ ในการผลิต (ชั่วโมง)	เวลาที่ใช้ใน การผลิต จริง (ชั่วโมง)	ค่า ความคลาด เคลื่อน (%)
1	SP0101	ตัดกระดาษขนาดตัด2 ความหนา น้อยกว่า 160 แกรม (6ริมต่อครึ่ง, ตัด 1 ครั้ง)	จำนวนแผ่นที่ ต้องการตัด	300	MC0103	EM0012	0.0020825	0.0104125	0.033	-68.763
2	SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์4สี	-	1	MC0206	EM0040	123.9	2.065	1.5	37.6667
3	SP0301	พิมพ์กระดาษบาง (90-260แกรม)	จำนวนรอบพิมพ์	400	MC0206	EM0040	0.006	0.04	0.417	-90.4
4	SP0401	อบผิวด้วยPVC	จำนวนหน้า	400	-	SU001	720	12	13.5	-11.111
5	SP1001	ตั้งเครื่องพับสำหรับ1-3ทบ	-	1	MC0502	EM0022	100.8	1.68	0.417	303.2
6	SP1101	พับด้วยเครื่อง1-3ทบ	จำนวนชิ้น	400	MC0502	EM0022	0.012	0.08	0.333	-76
7	SP0704	ตัดชิ้นงานมากกว่า 8-16 ชั้นความ หนาน้อยกว่า 160 แกรม (6ริมต่อ ครึ่ง, ตัด 8-15 ครั้ง)	จำนวนชิ้น	400	MC0102	EM0016	0.000434844	0.0028989 58	0.25	-98.84
8	SP1601	เก็บเล่ม 1-10 กอง	จำนวนชิ้น	400	-	EM0027	0.132	0.88	0.667	32

ตารางที่ ค.11 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 1 (2/2) ต่อ

ลำดับ	รหัส ขั้นตอน การผลิต ย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	ข้อมูล ปริมาณงาน	ปริมาณ งานที่ ต้องการ	เครื่อง รหัสเครื่อง	คน/กลุ่ม รหัสพนักงาน/ รหัสกลุ่ม/บริษัท รับเหมา	ค่าเวลาดำเนินการ (นาทีต่อชิ้น/นาที ต่องาน/นาทีต่อ ท่อ)	เวลาที่ ต้องการใช้ใน การผลิต (ชั่วโมง)	เวลาที่ใช้ ในการผลิต จริง (ชั่วโมง)	ค่า ความคลา ตเคลื่อน (%)
9	SP2701	ทำปากท่อมจับปั๊ม	จำนวนแผ่น	650	-	EM0018,EM0019,EM0020,EM0021,EM0023	3.51	38.025	35	8.64286
10	SP1702	ตั้งเครื่องเจาะรูเหล็ก	-	1	MC0802	EM0027	30	0.5	0.5	0
11	SP1803	เจาะรูเหล็กตามกระดาดหา น้อยกว่า260แกรม	จำนวนเล่ม	325	MC0802	EM0027	0.01284	0.06955	5.333	-98.696
12	SP2101	ตัดกระดุง	จำนวนเล่ม	350	-	EM0020	0.654	3.815	3.167	20.4737
13	SP2102	ร้อยท่งเหล็ก	จำนวนเล่ม	325	-	EM0020,EM0027	3.27	17.7125	20.167	-12.169
14	SP2601	ท่อ	จำนวนท่อ	16	-	EM0070	2.85	0.76	0.5	52



ตารางที่ ค.12 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 2 (1/2)

ลำดับ	รหัสขั้นตอนการผลิตย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	ข้อมูลปริมาณงาน	ปริมาณงานที่ต้องการ	เครื่องรหัสเครื่อง	คนรหัสพนักงาน/บริษัทรับเหมา	ค่าเวลามาตรฐาน (เวลาที่ต่อชิ้น/นาทีที่ต่อหรือ)	เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง (ชั่วโมง)	เวลาที่ใช้ในการตั้งการใส่โม่ง (ชั่วโมง)	ค่าความคลาดเคลื่อน (%)
1	SP0101	ตัดกระดาษขนาดตัด 2 ความหนาน้อยกว่า 160 แกรม (6รีม ต่อครั้ง, ตัด 1 ครั้ง)	จำนวนแผ่นที่ต้องการตัด	3350	MC0102	EM0016	0.0020825	0.167	0.116272917	-30.236
2	SP0201	ตั้งเครื่องพิมพ์สี	-	1	MC0205	EM0052	70.8	1.25	1.18	-5.6
3	SP0301	พิมพ์กระดาษบาง (90-260 แกรม)	จำนวนรอบพิมพ์	6700	MC0205	EM0052	0.006	1.583	0.67	-57.684
4	SP1001	ตั้งเครื่องพิมพ์สำหรับ 1-3 ทบ	-	1	MC0501	EM0025	100.8	1.25	1.68	34.4
5	SP1101	พิมพ์ด้วยเครื่อง 1-3 ทบ	จำนวนชิ้น	3350	MC0501	EM0025	0.012	0.417	0.67	60.8
6	SP0701	ตัดชิ้นงานน้อยกว่า 8 ชิ้น ความหนาน้อยกว่า 160 แกรม (6รีม ต่อครั้ง, ตัดน้อยกว่า 8 ครั้ง)	จำนวนชิ้น	3350	MC0102	EM0016	0.000567188	0.083	0.031667969	-61.998

ตารางที่ ค.13 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 2 (2/2)

ลำดับ	รหัส ขั้นตอน การผลิต ย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	ข้อมูล ปริมาณงาน	ปริมาณ งานที่ ต้องการ	เครื่อง รหัส เครื่อง	คน รหัสพนักงาน/ บริษัทรับเหมา	ค่าเวลายามาตรฐาน (นาทีต่อชิ้น/นาทีต่อ ห้อง)	เวลาที่ ต้องการใช้ ในการผลิต (ชั่วโมง)	เวลาที่ ใช้ในการ ผลิต จริง (ชั่วโมง)	ค่า ความคลาด เคลื่อน (%)
1	SP0105	ตัดกระดาษขนาดตัด2 ความ หนา 160-260 แกรม (4ริมต่อ ครึ่ง, ตัด 1 ครั้ง)	จำนวนแผ่นที่ ต้องการตัด	100	MC0103	EM0012	0.00265625	0.004427083	0.083	-94.688
2	SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์4สี	-	1	MC0206	EM0040	123.9	2.065	1.75	18
3	SP0301	พิมพ์กระดาษบาง (90-260แกรม)	จำนวนรอบ พิมพ์	200	MC0206	EM0040	0.006	0.02	0.583	-96.571
4	SP1001	ตั้งเครื่องพับสำหรับ1-3ทบ	-	1	MC0502	EM0022	100.8	1.68	1.75	-4
5	SP1101	พับด้วยเครื่อง1-3ทบ	จำนวนชิ้น	100	MC0502	EM0022	0.012	0.02	0.333	-94
6	SP0702	ตัดชิ้นงานน้อยกว่า 8 ชิ้นความ หนา 160-260 แกรม(4ริมต่อ ครึ่ง, ตัดน้อยกว่า 8 ครั้ง)	จำนวนชิ้น	100	MC0101	EM0014	0.000773906	0.001289844	0.083	-98.452
7	SP1601	เก็บเล่ม 1-10 กง	จำนวนชิ้น	530	-	EM0024	0.132	1.166	1	16.6
8	SP2401	เย็บกึ่งไสกาว	จำนวนเล่ม	530	-	SU005	720	12	16	-25
9	SP2601	ห่อ	จำนวนห่อ	25	-	EM0018	2.85	1.1875	1.25	-5

ตารางที่ ค.14 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 3 (1/2)

ลำดับ	รหัส ขั้นตอน การผลิต ย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	ข้อมูล ปริมาณงาน	ปริมาณ งานที่ ต้องการ	เครื่อง รหัสเครื่อง	คน รหัสพนักงาน/ บริษัทรับเหมา	ค่าเวลาดำเนินงาน (นาทีต่อชิ้น/นาที ต่อ)	เวลาที่ ต้องการใช้ ในการผลิต (ชั่วโมง)	เวลาที่ ใช้ในการ ผลิตจริง (ชั่วโมง)	ค่า ความคลา ดเคลื่อน (%)
1	SP0101	ตัดกระดาษขนาดตัด 2 ความ หนาแน่นกว่า 160 แกรม (6ริมต่อครั้ง, ตัด 1 ครั้ง)	จำนวนแผ่นที่ ต้องการตัด	750	MC0103	EM0012	0.0020825	0.21666	0.21666	-87.986
2	SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์ 4 สี	-	1	MC0206	EM0040	123.9	1.75	1.75	18
3	SP0301	พิมพ์กระดาษบาง (90-260 แกรม)	จำนวนรอบ พิมพ์	1500	MC0206	EM0040	0.006	0.15	0.583	-74.286
4	SP1001	ตั้งเครื่องพับสำหรับ 1-3 ทบ	-	1	MC0502	EM0022	100.8	1.68	1.25	34.4
5	SP1101	พับด้วยเครื่อง 1-3 ทบ	จำนวนชิ้น	750	MC0502	EM0022	0.012	0.15	0.417	-64
6	SP0704	ตัดชิ้นงานมากกว่า 8-16 ชิ้น ความหนาแน่นกว่า 160 แกรม (6ริมต่อครั้ง, ตัด 8-15 ครั้ง)	จำนวนชิ้น	750	MC0101	EM0014	0.000434844	0.005435547	0.167	-96.739

ตารางที่ ค.15 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 3 (2/2)

ลำดับ	รหัส ขั้นตอน การผลิต ย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	ข้อมูล ปริมาณงาน	ปริมาณงานที่ ต้องการ	เครื่อง รหัส เครื่อง	คน รหัสพนักงาน/ บริษัทรับเหมา	ค่าเวลายามาตรฐาน (นาทีต่อชิ้น/นาทีต่อ ท่อ)	เวลาที่ใช้ ในการ ผลิต (ชั่วโมง)	เวลาที่ใช้ ในการ ผลิต (ชั่วโมง)	ค่า ความคลา ดเคลื่อน (%)
1	SP0105	ตัดกระดาษขนาดตัด2 ความหนา 160-260 แกรม (4ริมต่อครั้ง, ตัด 1 ครั้ง)	จำนวนแผ่น ที่ต้องการ ตัด	300	MC0103	EM0012	0.00265625	0.013281 25	0.083	-84.063
2	SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์4สี	-	1	MC0206	EM0040	123.9	2.065	1.75	18
3	SP0302	พิมพ์กระดาษหนาว่า260แกรม	จำนวนรอบ พิมพ์	600	MC0206	EM0040	0.0075	0.075	0.5	-85
4	SP0704	ตัดชิ้นงานมากกว่า 8-16 ชิ้น ความหนาน้อยกว่า 160 แกรม (6ริมต่อครั้ง, ตัด 8-15 ครั้ง)	จำนวนชิ้น	600	MC0101	EM0014	0.000434844	0.004348 438	0.083	-94.782
5	SP1601	เก็บเล่ม 1-10 กอง	จำนวนชิ้น	2000	-	EM0027,EM00 18	0.132	4.4	4	10
6	SP1702	ตั้งเครื่องเจาะรูเหลี่ยม	-	1	MC0802	EM0018	30	0.5	0.583	-14.286
7	SP1803	เจาะรูเหลี่ยมกระดาษหนาน้อย กว่า260แกรม	จำนวนเล่ม	2000	MC0802	EM0018	0.01284	0.428	1.666666 667	-74.32

ตารางที่ ค.16 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินเวลาในการผลิตชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 3 (2/2) ต่อ

ลำดับ	รหัส ขั้นตอน การผลิต ย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	ข้อมูล ปริมาณงาน	ปริมาณงานที่ ต้องการ	เครื่อง รหัส เครื่อง	คน รหัสพนักงาน/ บริษัทรับเหมา	ค่าเวลาดำตรฐาน (นาทีต่อชิ้น/นาที ต่องาน/นาทีต่อ ท่อ)	เวลาที่ใช้ ในการ ผลิต (ชั่วโมง)	เวลาที่ใช้ ในการ ผลิต (ชั่วโมง)	ค่า ความคลา ตเคลื่อน (%)
8	SP2101	ตัดกระดุกงู	จำนวนเดิม	2000	-	EM0027,EM0019,EM0020	0.654	21.8	22.5	-3.1111
9	SP2102	ร้อยท่างเหล็ก	จำนวนเดิม	2000	-	EM0027,EM0018,EM0019,E M0020,EM0021,EM0022,EM0023,EM0024,EM0025,EM0026	3.27	109	122.5	-11.02
10	SP2601	ท่อ	จำนวนท่อ	80	-	EM0019,EM0020,EM0021	2.85	3.8	3.75	1.33333

### ค.3 ผลทดสอบแบบละเอียดของความถูกต้องของการประเมินวันส่งมอบ

ผลทดสอบจากการทดสอบของแต่ละตัวอย่าง ซึ่งจะแสดงข้อมูลของการเริ่มและการสิ้นสุดในทุกขั้นตอนการผลิตย่อยของคำสั่งซื้อ ในรูปแบบตาราง ซึ่งชิ้นงานเดียว มีทั้งหมด 5 ชิ้นงาน และชิ้นงานประกอบ 3 ชิ้นงานในการทดสอบ ดังนี้

ตารางที่ ค.17 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 1

ลำดับ	รหัสชิ้นตอนการผลิตย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	เวลาผลิตจริง				ผลประเมินของระบบ			
			วันที่เริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ	วันที่เริ่ม	วันที่เริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ	
1	SP0110	ตัดกระดาษขนาดตัด3 ความหนา มากกว่า 260 แกรม(3ริมต่อครั้ง, ตัด 2 ครั้ง)	21/10/58	21/10/58	14:10:00	21/10/58	21/10/58	14:00:00	21/10/58	14:10:00
2	SP0204	ตั้งเครื่องพิมพ์5สี	22/10/58	22/10/58	9:40:00	22/10/58	22/10/58	8:30:00	22/10/58	10:55:00
3	SP0302	พิมพ์กระดาษหนากว่า260แกรม	22/10/58	22/10/58	10:30:00	22/10/58	22/10/58	10:55:00	22/10/58	13:35:00
4	SP0401	อาบผิวด้วยPVC	22/10/58	23/10/58	8:30:00	23/10/58	23/10/58	19:00:00	23/10/58	8:30:00
5	SP0502	ตั้งเครื่องปั๊มแบบจุด	23/10/58	23/10/58	09:40:00	23/10/58	23/10/58	8:30:00	23/10/58	10:55:00
6	SP0601	ปั๊มแบบManual	23/10/58	23/10/58	11:30:00	23/10/58	23/10/58	10:55:00	23/10/58	13:45:00
7	SP0801	ตั้งเครื่องปั๊มได้คัทที่เป็นAuto	23/10/58	23/10/58	14:40:00	23/10/58	23/10/58	13:45:00	23/10/58	16:05:00
8	SP0902	ปั๊มได้คัทแบบAuto กระดาษหนากว่า 260แกรม	23/10/58	23/10/58	16:00:00	23/10/58	23/10/58	16:05:00	23/10/58	17:25:00
9	SP1301	ตั้งเครื่องปะก่อง	23/10/58	23/10/58	18:20:00	23/10/58	23/10/58	17:30:00	23/10/58	18:40:00
10	SP1402	ปะก่องจนထက်กว่า15-30 เซนติเมตร	23/10/58	23/10/58	20:35:00	23/10/58	23/10/58	18:40:00	23/10/58	20:25:00
11	SP2601	ทอ	24/10/58	24/10/58	10:30:00	24/10/58	24/10/58	9:30:00	24/10/58	11:10:00

ตารางที่ ค.18 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 2

ลำดับ	รหัสขั้นตอนการผลิตย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	เวลาผลิตจริง				ผลประเมินของระบบ			
			วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ	วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ
1	SP0108	ตัดกระดาษขนาดตัด5 ความหนา 160-260 แกรม (4ริมต่อครั้ง, ตัด 4 ครั้ง)	30/10/58	17:55:00	30/10/58	18:00:00	30/10/58	17:55:00	30/10/58	18:00:00
2	SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์4สี	31/10/58	14:30:00	31/10/58	17:20:00	31/10/58	14:30:00	31/10/58	16:35:00
3	SP0301	พิมพ์กระดาษบาง (90-260แกรม)	31/10/58	17:20:00	31/10/58	18:45:00	31/10/58	17:20:00	31/10/58	17:55:00
4	SP0802	ตั้งเครื่องปั๊มเดคท์ที่เป็นManual	3/11/58	8:30:00	3/11/58	10:00:00	3/11/58	8:30:00	3/11/58	10:50:00
5	SP0903	ปั๊มเดคท์แบบManual	3/11/58	10:00:00	3/11/58	12:00:00	3/11/58	10:50:00	3/11/58	13:45:00
6	SP1301	ตั้งเครื่องประกอกลง	3/11/58	14:50:00	3/11/58	16:30:00	3/11/58	14:50:00	3/11/58	16:00:00
7	SP1401	ประกอกลงขนาด2-15เซนติเมตร	3/11/58	16:30:00	3/11/58	17:30:00	3/11/58	16:30:00	3/11/58	17:25:00
8	SP2601	ห่อ	3/11/58	20:30:00	3/11/58	21:00:00	3/11/58	20:30:00	3/11/58	20:50:00

ตารางที่ ค.19 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานเดี่ยว ชิ้นที่ 3

ลำดับ	รหัสขั้นตอนการผลิตราย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	เวลาผลิตราย				ผลประเมินของระบบ			
			วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ	วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ
1	SP0112	ตัดกระดาษขนาดตัด5 ความหนา มากกว่า 260 แกรม (3รีมต่อครั้ง, ตัด 4 ครั้ง)	21/10/58	14:20:00	21/10/58	14:25:00	21/10/58	14:20:00	21/10/58	14:30:00
2	SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์สี่	21/10/58	16:00:00	21/10/58	17:45:00	21/10/58	16:00:00	21/10/58	18:05:00
3	SP0302	พิมพ์กระดาษหนากว่า260แกรม	21/10/58	17:45:00	21/10/58	18:50:00	21/10/58	18:05:00	21/10/58	18:45:00
4	SP0802	ตั้งเครื่องปั๊มได้คัพที่เป็นManual	23/10/58	8:30:00	23/10/58	10:10:00	23/10/58	8:30:00	23/10/58	10:50:00
5	SP0903	ปั๊มได้คัพแบบManual	23/10/58	10:10:00	23/10/58	12:00:00	23/10/58	10:30:00	23/10/58	13:20:00
6	SP2601	ห่อ	23/10/58	18:40:00	23/10/58	20:40:00	23/10/58	18:40:00	23/10/58	20:45:00



ตารางที่ ค.20 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานเดี่ยว ชั้นที่ 4

ลำดับ	รหัสชิ้นตอนการผลิตย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	เวลาผลิจจริง				ผลประเมินของระบบ			
			วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ	วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ
1	SP0109	ตัดกระดาษขนาดตัด2 ความหนา มากกว่า 260 แกรม (3ริมต่อครั้ง, ตัด 1 ครั้ง)	19/9/58	13:25:00	19/9/58	13:30:00	19/9/58	13:25:00	19/9/58	13:30:00
2	SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์สี่สี	20/9/58	17:55:00	20/9/58	19:10:00	20/9/58	17:55:00	20/9/58	20:00:00
3	SP0302	พิมพ์กระดาษหนากว่า260แกรม	20/9/58	19:10:00	20/9/58	19:45:00	20/9/58	20:00:00	20/9/58	20:15:00
4	SP0401	อาบน้ำด้วยPVC	20/9/58	20:00:00	21/9/58	8:30:00	20/9/58	20:15:00	21/9/58	8:30:00
5	SP0503	ตั้งเครื่องปั๊มแบบ3จุด	22/9/58	8:30:00	22/9/58	10:45:00	22/9/58	8:30:00	22/9/58	11:40:00
6	SP0601	ปั๊มแบบManual	22/9/58	10:45:00	22/9/58	11:45:00	22/9/58	11:35:00	22/9/58	13:15:00
7	SP0801	ตั้งเครื่องปั๊มได้คัทที่เป็นAuto	23/9/58	14:00:00	23/9/58	15:40:00	23/9/58	14:00:00	23/9/58	16:20:00
8	SP0902	ปั๊มได้คัทแบบAuto กระดาษหนากว่า 260แกรม	23/9/58	15:40:00	23/9/58	16:15:00	23/9/58	16:20:00	23/9/58	16:50:00
9	SP2601	ท่อ	23/9/58	20:00:00	23/9/58	20:40:00	23/9/58	20:00:00	23/9/58	20:45:00

ตารางที่ ค.21 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานเดี่ยว ชิ้นที่ 5

ลำดับ	รหัสชิ้นตอนการผลิตย่อย	ชื่อชิ้นตอนการผลิตย่อย	เวลาผลิตจริง				ผลประเมินของระบบ				
			วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ	วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ	
1	SP0109	ตัดกระดาษขนาดตัด2 ความหนา มากกว่า 260 แกรม (3รีมต่อครั้ง, ตัด 1 ครั้ง)	7/10/58	15:45:00	7/10/58	15:50:00	7/10/58	15:45:00	7/10/58	15:55:00	
2	SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์สี่สี	11/10/58	14:10:00	11/10/58	15:00:00	11/10/58	14:10:00	11/10/58	16:15:00	
3	SP0302	พิมพ์กระดาษหนาที่มากกว่า260แกรม	11/10/58	15:30:00	11/10/58	16:45:00	11/10/58	16:15:00	11/10/58	17:00:00	
4	SP0801	ตั้งเครื่องปั๊มได้คัตที่เป็นAuto	12/10/58	8:30:00	12/10/58	9:50:00	12/10/58	8:30:00	12/10/58	10:50:00	
5	SP0902	ปั๊มได้คัตแบบAuto กระดาษหนาที่มากกว่า 260แกรม	12/10/58	10:00:00	12/10/58	11:45:00	12/10/58	10:50:00	12/10/58	13:15:00	
6	SP2601	ท่อ	12/10/58	15:45:00	12/10/58	17:30:00	12/10/58	15:45:00	12/10/58	18:40:00	

ตารางที่ ค.22 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 1 (1/2)

ลำดับ	รหัสขั้นตอนการผลิตย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	เวลาผลิตจริง						ผลประเมินของระบบ					
			วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ	วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ				
1	SP0101	ตัดกระดาษขนาดตัด 2 ความหนาแน่นกว่า 160 แกรม (6รีมต่อครั้ง, ตัด 1 ครั้ง)	26/10/58	10:30:00	26/10/58	10:35:00	26/10/58	10:30:00	26/10/58	10:35:00				
2	SP0202	ตั้งเครื่องพิมพ์ 2 สี	26/10/58	10:50:00	26/10/58	12:00:00	26/10/58	10:50:00	26/10/58	13:20:00	13:50:00			
3	SP0301	พิมพ์กระดาษบาง (90-260 แกรม)	26/10/58	13:00:00	26/10/58	13:30:00	26/10/58	8:30:00	27/10/58	10:15:00				
4	SP1001	ตั้งเครื่องพับสำหรับ 1-3 ทบ	27/10/58	8:30:00	27/10/58	9:40:00	27/10/58	10:00:00	27/10/58	11:05:00				
5	SP1101	พับด้วยเครื่อง 1-3 ทบ	27/10/58	9:40:00	27/10/58	10:10:00	27/10/58	11:00:00	27/10/58	11:05:00				
6	SP0705	ตัดชิ้นงานมากกว่า 8-16 ชิ้นความหนา 160-260 แกรม (4รีมต่อครั้ง, ตัด 8-15 ครั้ง)	27/10/58	11:00:00	27/10/58	11:10:00	27/10/58							

ตารางที่ ค.23 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 1 (2/2)

ลำดับ	รหัสขั้นตอนการผลิตย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	เวลาผลิตจริง				ผลประเมินของระบบ				
			วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ	วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ	
1	SP0101	ตัดกระดาษขนาดตัด2 ความหนาแน่นกว่า 160 แกรม (6รีมต่อครั้ง, ตัด 1 ครั้ง)	26/10/58	10:28:00	26/10/58	10:30:00	26/10/58	10:28:00	26/10/58	10:30:00	
2	SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์4สี	26/10/58	11:00:00	26/10/58	13:30:00	26/10/58	11:00:00	26/10/58	14:05:00	
3	SP0301	พิมพ์กระดาษบาง (90-260แกรม)	26/10/58	13:30:00	26/10/58	13:55:00	26/10/58	14:05:00	26/10/58	14:10:00	
4	SP0401	อาบผิวด้วยPVC	26/10/58	19:30:00	27/10/58	9:00:00	26/10/58	19:30:00	27/10/58	8:30:00	
5	SP1001	ตั้งเครื่องพับสำหรับ1-3ทบ	27/10/58	10:15:00	27/10/58	10:40:00	27/10/58	10:15:00	27/10/58	12:00:00	
6	SP1101	พับด้วยเครื่อง1-3ทบ	27/10/58	10:40:00	27/10/58	11:00:00	27/10/58	13:00:00	27/10/58	13:05:00	
7	SP0704	ตัดชิ้นงานมากกว่า 8-16 ชิ้นความหนาแน่นกว่า 160 แกรม (6รีมต่อครั้ง, ตัด 8-15 ครั้ง)	27/10/58	14:15:00	27/10/58	14:30:00	27/10/58	14:15:00	27/10/58	14:20:00	
8	SP1601	เก็บเล่ม 1-10 กอง	27/10/58	15:15:00	27/10/58	15:55:00	27/10/58	15:15:00	27/10/58	16:10:00	
9	SP2701	ทำปกหุ้มจีบั้ง	28/10/58	9:00:00	28/10/58	17:00:00	28/10/58	9:00:00	28/10/58	18:10:00	
10	SP1702	ตั้งเครื่องเจาะรูเหลี่ยม	29/10/58	9:00:00	29/10/58	9:30:00	29/10/58	9:00:00	29/10/58	9:30:00	
11	SP1803	เจาะรูเหลี่ยมกระดาษหนาแน่นกว่า260 แกรม	29/10/58	9:30:00	29/10/58	10:50:00	29/10/58	9:30:00	29/10/58	9:35:00	
12	SP2101	ตัดกระดาษดูกุญ	29/10/58	13:00:00	29/10/58	16:10:00	29/10/58	13:00:00	29/10/58	16:50:00	
13	SP2102	ร้อยห่วงเหล็ก	29/10/58	16:20:00	30/10/58	17:00:00	29/10/58	16:20:00	30/10/58	17:10:00	
14	SP2601	ทอ	30/10/58	18:00:00	30/10/58	18:30:00	30/10/58	18:00:00	30/10/58	18:45:00	

ตารางที่ ค.24 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 2 (1/2)

ลำดับ	รหัสชิ้นตอนการผลิตย่อย	ชื่อชิ้นตอนการผลิตย่อย	เวลาผลิตจริง				ผลประเมินของระบบ				
			วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ	วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ	
1	SP0101	ตัดกระดาษขนาดตัด2 ความหนาแน่นน้อยกว่า 160 แกรม (6ริมต่อครั้ง, ตัด 1 ครั้ง)	25/9/58	15:30:00	25/9/58	15:40:00	25/9/58	15:30:00	25/9/58	15:40:00	
2	SP0201	ตั้งเครื่องพิมพ์สี	25/9/58	17:30:00	25/9/58	18:45:00	25/9/58	17:30:00	25/9/58	18:45:00	
3	SP0301	พิมพ์กระดาษบาง (90-260แกรม)	25/9/58	18:50:00	25/9/58	20:25:00	25/9/58	18:50:00	25/9/58	19:35:00	
4	SP1001	ตั้งเครื่องพับสำหรับ1-3ทบ	26/9/58	8:40:00	26/9/58	9:55:00	26/9/58	8:40:00	26/9/58	10:25:00	
5	SP1101	พับด้วยเครื่อง1-3ทบ	26/9/58	9:55:00	26/9/58	10:20:00	26/9/58	9:20:00	26/9/58	10:05:00	
6	SP0701	ตัดชิ้นงานน้อยกว่า 8 ชิ้นความหนาแน่นน้อยกว่า 160 แกรม (6ริมต่อครั้ง, ตัดน้อยกว่า 8 ครั้ง)	26/9/58	10:45:00	26/9/58	10:50:00	26/9/58	10:45:00	26/9/58	10:50:00	

ตารางที่ ค.25 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 2 (2/2)

ลำดับ	รหัสชิ้นตอนการผลิตย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	เวลาผลิตรจริง				ผลประเมินของระบบ			
			วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ	วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ
1	SP0105	ตัดกระดาษขนาดตัด2 ความหนา 160-260 แกรม (4ริมต่อครั้ง, ตัด 1 ครั้ง)	25/9/58	13:30:00	25/9/58	13:35:00	25/9/58	13:30:00	25/9/58	13:35:00
2	SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์4สี	25/9/58	14:00:00	25/9/58	15:45:00	25/9/58	14:00:00	25/9/58	16:05:00
3	SP0301	พิมพ์กระดาษบาง (90-260แกรม)	25/9/58	15:50:00	25/9/58	16:25:00	25/9/58	16:05:00	25/9/58	16:10:00
4	SP1001	ตั้งเครื่องพับสำหรับ1-3ทบ	25/9/58	16:40:00	25/9/58	18:55:00	25/9/58	16:40:00	25/9/58	18:55:00
5	SP1101	พับด้วยเครื่อง1-3ทบ	25/9/58	19:00:00	25/9/58	19:20:00	25/9/58	19:00:00	25/9/58	19:05:00
6	SP0702	ตัดชิ้นงานน้อยกว่า 8 ชิ้นความหนา 160-260 แกรม (4ริมต่อครั้ง, ตัดน้อยกว่า 8 ครั้ง)	26/9/58	8:30:00	26/9/58	8:35:00	26/9/58	8:30:00	26/9/58	8:35:00
7	SP1601	เก็บเล่ม 1-10 กอง	26/9/58	13:00:00	26/9/58	14:00:00	26/9/58	13:00:00	26/9/58	14:10:00
8	SP2401	เย็บปกใสกา	26/9/58	18:00:00	26/9/58	10:00:00	26/9/58	18:00:00	26/9/58	8:30:00
9	SP2601	ทอ	26/9/58	13:45:00	26/9/58	15:00:00	26/9/58	13:45:00	26/9/58	15:00:00

ตารางที่ ค.26 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 3 (1/2)

ลำดับ	รหัสขั้นตอนการผลิตย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	เวลาผลิตจริง				ผลประเมินของระบบ				
			วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ	วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ	
1	SP0101	ตัดกระดาษขนาดตัด2 ความหนาแน่นกว่า 160 แกรม (6รีมต่อครั้ง, ตัด 1 ครั้ง)	5/9/58	10:30:00	5/9/58	10:43:00	5/9/58	10:30:00	5/9/58	10:35:00	
2	SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์4สี	5/9/58	13:30:00	5/9/58	15:15:00	5/9/58	13:30:00	5/9/58	15:35:00	
3	SP0301	พิมพ์กระดาษบาง (90-260แกรม)	5/9/58	18:50:00	5/9/58	19:25:00	5/9/58	18:50:00	5/9/58	19:00:00	
4	SP1001	ตั้งเครื่องพับสำหรับ1-3ทบ	6/9/58	8:40:00	6/9/58	9:55:00	6/9/58	8:40:00	6/9/58	10:25:00	
5	SP1101	พับด้วยเครื่อง1-3ทบ	6/9/58	9:55:00	6/9/58	10:20:00	6/9/58	10:25:00	6/9/58	10:30:00	
6	SP0704	ตัดชิ้นงานมากกว่า 8-16 ชิ้นความหนาแน่นน้อยกว่า 160 แกรม (6รีมต่อครั้ง, ตัด 8-15 ครั้ง)	6/9/58	11:30:00	6/9/58	11:40:00	6/9/58	11:30:00	6/9/58	11:35:00	

ตารางที่ ค.27 ผลทดสอบความถูกต้องการประเมินวันส่งมอบชิ้นงานประกอบ ชั้นที่ 3 (2/2)

ลำดับ	รหัสชิ้นตอนการผลิตย่อย	ชื่อขั้นตอนการผลิตย่อย	เวลาผลิตจริง				ผลประเมินของระบบ				
			วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ	วันที่เริ่ม	เวลาเริ่ม	วันที่เสร็จ	เวลาเสร็จ	
1	SP0105	ตัดกระดาษขนาดตัด2 ความหนา 160-260 แกรม (4ริมต่อครั้ง, ตัด 1 ครั้ง)	6/9/58	9:30:00	6/9/58	9:35:00	6/9/58	9:30:00	6/9/58	9:35:00	
2	SP0203	ตั้งเครื่องพิมพ์สี่สี	6/9/58	10:00:00	6/9/58	11:45:00	6/9/58	10:00:00	6/9/58	13:05:00	
3	SP0302	พิมพ์กระดาษหนากว่า260แกรม	6/9/58	13:00:00	6/9/58	13:30:00	6/9/58	13:05:00	6/9/58	13:10:00	
4	SP0704	ตัดชิ้นงานมากกว่า 8-16 ชิ้นความหนาน้อยกว่า 160 แกรม (6ริมต่อครั้ง, ตัด 8-15 ครั้ง)	6/9/58	14:15:00	6/9/58	14:20:00	6/9/58	14:15:00	6/9/58	14:20:00	
5	SP1601	เก็บเล่ม 1-10 กอง	6/9/58	15:00:00	6/9/58	17:00:00	6/9/58	15:00:00	6/9/58	19:55:00	
6	SP1702	ตั้งเครื่องเจาะรูเหลี่ยม	8/9/58	13:00:00	8/9/58	13:35:00	8/9/58	13:00:00	8/9/58	13:30:00	
7	SP1803	เจาะรูเหลี่ยมกระดาษหนาน้อยกว่า 260แกรม	8/9/58	13:35:00	8/9/58	16:20:00	8/9/58	13:35:00	8/9/58	14:05:00	
8	SP2101	ตัดกระดาษดก	8/9/58	13:00:00	8/9/58	21:00:00	8/9/58	13:00:00	8/9/58	20:50:00	
9	SP2102	ร้อยฟางเหล็ก	9/9/58	16:15:00	11/9/58	20:30:00	9/9/58	16:15:00	11/9/58	11:30:00	
10	SP2601	ห่อ	11/9/58	8:30:00	11/9/58	9:45:00	11/9/58	8:30:00	11/9/58	9:50:00	



## ภาคผนวก ง

### แบบประเมินการประยุกต์ใช้กับงานจริงของระบบ

ในส่วนนี้จะเป็นการแสดงเอกสารของการสอบถามความพึงพอใจเพื่อเป็นการทดสอบว่าระบบสนับสนุนที่นำเสนอจากผลการวิจัยครั้งนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริงได้ซึ่งมีการจัดการบรรยายและนำเสนอระบบ และดำเนินการในลักษณะ Hard Copy แล้วให้ผู้เข้าร่วมทดสอบทำการประเมิน โดยแบบประเมินจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนของข้อมูลส่วนบุคคล โดยข้อมูลนี้มีประโยชน์เพื่อการสอบกลับได้ว่าใครเป็นผู้ทดสอบ มีชื่อ - นามสกุล อีเมลที่ชัดเจน ตำแหน่งของผู้ทำการทดสอบ

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของข้อมูลที่ใช้ในการประเมิน เป็นข้อมูลเกี่ยวกับผลจากความคิดเห็นในแง่ต่างๆในการนำมาประยุกต์ใช้ในงานจริง โดยแบบทดสอบมีลักษณะเป็น Rating Question คือมีคำตอบเป็นตัวเลือกเพื่อแสดงความคิดเห็น โดยการกำหนดระดับความคิดเห็นของผู้ตอบในแต่ละข้อว่ามากเพียงใด เช่น ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง ข้อมูลที่ได้จะถูกนำมาวิเคราะห์และจัดระเบียบข้อมูลอีกครั้ง ประกอบด้วยสาระสำคัญ 5 ส่วนคือ

1. การประเมินวันส่งมอบผลิตภัณฑ์
2. การประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์
3. ปัญหาในการใช้งานระบบ
4. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบ

ตัวอย่างแบบประเมินที่ใช้ในการทดสอบมีดังนี้

## แบบสอบถาม ความพึงพอใจในการใช้ระบบการรับคำสั่งซื้อสำหรับโรงพิมพ์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ของแต่ละข้อที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของท่านมากที่สุด

### ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ใน  หรือเติมข้อความลงในช่องว่าง

#### 1. เพศ

1.1 ชาย

1.2 หญิง

#### 2. อายุ

2.1 21 – 30 ปี

2.2 31 – 40 ปี

2.3 41 ปีขึ้นไป

#### 3. ระดับการศึกษาสูงสุด

3.1 ต่ำกว่าปริญญาตรี

3.2 ปริญญาตรี

3.3 สูงกว่าปริญญาตรี

#### 4. ประสบการณ์ทำงาน

4.1 1-5 ปี

4.2 6-10 ปี

4.3 11-15 ปี

4.4 16 ปีขึ้นไป

#### 5. ตำแหน่งหน้าที่

5.1 ผู้บริหาร

5.2 หัวหน้าฝ่าย

5.3 สมาชิกฝ่าย

## ส่วนที่ 2 การประยุกต์ใช้กับงานจริง

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
<b>ก. การประเมินวันส่งมอบผลิตภัณฑ์ (โดยการประเมินแผนการผลิตและตารางการผลิต)</b>						
1.	ท่านคิดว่ามีโอกาสดที่ท่านจะเลือกใช้ระบบนี้ในงานจริงได้					
2.	ท่านคิดว่าการเตรียมข้อมูลเพื่อใช้งานระบบมีความคุ้มค่าพอ					
3.	ท่านคิดว่าข้อมูลที่อยู่ในใบรายงานผลประเมินพอเพียงต่อการเข้าใจและนำไปใช้งาน					
4.	ท่านคิดว่าการจัดวางรูปแบบและภาษาที่ใช้ในผลประเมินง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน					
<b>ข. การประเมินราคาขายผลิตภัณฑ์</b>						
6.	ท่านคิดว่ามีโอกาสดที่ท่านจะเลือกใช้ระบบนี้ในงานจริงได้					
7.	ท่านคิดว่าการเตรียมข้อมูลเพื่อใช้งานระบบมีความคุ้มค่าพอ					
8.	ท่านคิดว่าข้อมูลที่อยู่ในใบรายงานผลประเมินพอเพียงต่อการเข้าใจและนำไปใช้งาน					
9.	ท่านคิดว่าการจัดวางรูปแบบและภาษาที่ใช้ในผลประเมินง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน					

ปัญหาทางเทคนิค/ การใช้งาน

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม/ แนวทางการปรับปรุง/ สิ่งที่คาดหวัง

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ขอบคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง



### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวศศิพรรณ งามมณีวัฒน์ เกิดวันที่ 28 เมษายน พุทธศักราช 2527 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร (Sirindhorn International Institute of Technology – SIIT) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในปีการศึกษา 2549 และเข้ารับการศึกษาคู่ในหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2556

