การบริหารโครงการก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่นน้ำมันโดยใช้กรอบความคิดโซ่อุปทาน

นายอภิชัย ทะสดวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2551
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MANAGEMENT OF PIPING CONSTRUCTION PROJECT IN AN OIL REFINERY USING SUPPLY CHAIN FRAMEWORK

Mr. Apichai Tasaduak

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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 2008

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การบริหารโครงการก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่นน้ำมันโดยใช้กรอบความคิดโซ่อุปทาน
โดย	นาย อภิชัย ทะสดวก
สาขาวิชา	วิศวกรรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดาริชา สุธีวงศ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มานพ เรี่ยวเดชะ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดาริชา สุธีวงศ์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สีรง ปรีชานนท์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(อาจารย์ ดร.วุฒิชัย วงษ์ทัศนีย์กร)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อภิชัย ทะสดวก: การบริหารโครงการก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่นน้ำมันโดยใช้กรอบความคิดโซ่อุปทาน. (MANAGEMENT OF PIPING CONSTRUCTION PROJECT IN AN OIL REFINERY USING SUPPLY CHAIN FRAMEWORK)
อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร. ดาริชา สุธีวงศ์, 96 หน้า.

โครงการก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่นน้ำมันเป็นโครงการที่มีความซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับผู้รับเหมาและผู้จัดส่งวัตถุดิบเป็นจำนวนมาก ระบบสารสนเทศสำหรับบริหารงานก่อสร้างที่มีอยู่เดิมให้ความสำคัญกับงานในแต่ละด้านของโครงการ แต่ยังไม่ได้เน้นมุมมองด้านบูรณาการของการไหลของข้อมูลระหว่างผู้รับเหมาหลายราย งานวิจัยนี้จึงนำเสนอแนวทางในการบริหารงานก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่นน้ำมันโดยใช้กรอบความคิดโซ่อุปทาน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลตลอดทั้งกระบวนการก่อสร้างระบบท่อจากกรณีศึกษา ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นได้ว่าปัญหาความล่าช้าของโครงการเกิดจากความไม่สอดคล้องกันระหว่าง การผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูปและความต้องการติดตั้งจริงที่หน้างานก่อสร้าง ซึ่งปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นมาจากลักษณะกระบวนการทำงานที่ไม่เป็นระบบและขาดการสื่อสารระหว่างผู้ร่วมงานหลายฝ่าย งานวิจัยนี้จึงนำเสนอกระบวนการใหม่ซึ่งเป็นแบบจำลองที่สร้างจากกรอบความคิดโซ่อุปทาน รวมทั้งแสดงถึงการปรับปรุงกระบวนการทำงานหลัก ได้แก่ กระบวนการร้องขอและได้รับชิ้นงานท่อขึ้นรูป และกระบวนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป ด้วยสมมุติฐานการปรับปรุงกระบวนการดังกล่าวสามารถคาดการณ์ได้ว่า ต้นทุนของโครงการจะลดลงได้ประมาณ 15 ล้านบาท และสามารถลดระยะเวลาของโครงการได้ถึง 27 วัน ท้ายสุดนี้งานวิจัยนี้ได้แสดงการนำกระบวนการแบบใหม่ที่ได้นำเสนอไปประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศโซ่อุปทานที่มีอยู่ในท้องตลาด เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปปรับใช้งานได้ต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ดาริชา สุธีวงศ์
ปีการศึกษา 2551

5071456621 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS: PIPING CONSTRUCTION / SUPPLY CHAIN / INFORMATION SYSTEMS

APICHAI TASADUAK: MANAGEMENT OF PIPING CONSTRUCTION PROJECT IN AN OIL REFINERY USING SUPPLY CHAIN FRAMEWORK. ADVISOR: ASST.PROF.DARICHA SUTIVONG, Ph.D., 96 pp.

The piping construction project in an oil refinery is complex and involves many contractors and suppliers. The traditional information systems for construction management focus on pieces of the project and may omit the integrated view of information flow among various contractors. This paper proposes management of the piping construction project in refinery using a supply chain framework and illustrates an application in a case study. The research involves analyzing data of the entire piping construction process which shows that the project delay may have arisen from the inconsistency between the pipe spool production and the actual installation demand at the construction site. Because this problem emerges from unsystematic business process and lack of communication between business partners, the new business process model using a supply chain framework is proposed. The study also describes details of how to modify the key business processes, such as the pipe spool request and receipt and the pipe spool production. Under assumptions of the improved processes, the project cost and time may decrease by 15 million baht and 27 days respectively. Finally, this research illustrates a straightforward application of the new construction processes using commercial supply chain information systems available in the market.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

Field of Study : Industrial Engineering Advisor's Signature Daricha Sutivong

Academic Year : 2008

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดาริชา สุธีวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่คอยให้คำปรึกษาและแนะนำในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมถึง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ ประธานในการจัดทำวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สีรง ปรีชานนท์ กรรมการ รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพิกศึก ผู้ทรงคุณวุฒิที่เข้าร่วมเสนอแนะในระหว่างการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.วุฒิชัย วงษ์ทัศนีย์กรกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ จากภายนอก ที่ได้สละเวลาช่วยเหลือ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง ให้คำแนะนำและข้อคิดต่างๆในการวิจัยนี้

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านในฝ่ายโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาที่คอยให้การสนับสนุนช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการดำเนินการวิจัยนี้ รวมถึงคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ภาควิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ช่วยให้การอบรมสั่งสอนและให้คำแนะนำต่างๆแก่ผู้วิจัยตลอดมาจนประสบความสำเร็จในการศึกษา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณเป็นพิเศษสำหรับบิดา มารดา ญาติพี่น้องทุกคนที่ให้การสนับสนุนในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จ รวมถึงเพื่อนๆที่คอยเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอดการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนบรรลุเป้าหมายที่ปรารถนา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญตาราง..... ญ

สารบัญภาพ..... ฏ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย..... 3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 3

1.5 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย..... 4

1.6 แผนการดำเนินการวิจัย..... 5

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 6

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... 6

2.1.1 การบริหารโครงการ (Project Management)..... 6

2.1.1.1 ลักษณะทั่วไปของการบริหารโครงการ..... 6

2.1.1.2 การบริหารการสื่อสารของโครงการ..... 7

2.1.1.3 การบริหารเวลาของโครงการ..... 8

2.1.2 การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management: SCM)..... 11

2.1.2.1 ความเป็นมาของการจัดการโซ่อุปทาน..... 11

2.1.2.2 แนวคิดของการจัดการโซ่อุปทาน..... 11

2.1.3 เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Systems)..... 13

2.1.3.1 กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในโซ่อุปทาน..... 13

2.1.3.2 ระบบการวางแผนทรัพยากรวิสาหกิจ..... 14

2.1.4 ระบบท่อโรงกลั่นน้ำมัน..... 15

หน้า

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 16
2.2.1 งานวิจัยด้านการจัดการโครงการก่อสร้าง..... 16
2.2.2 งานวิจัยด้านการประยุกต์ใช้โซ่อุปทานในงานก่อสร้าง..... 16
2.2.3 งานวิจัยด้านการจัดการโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมอื่นๆ..... 17
2.2.4 งานวิจัยด้านการวางแผนทรัพยากรวิสาหกิจ..... 18
บทที่ 3 สภาพปัจจุบันและปัญหาของโครงการ..... 20
3.1 ภาพรวมของโครงการกรณีศึกษา..... 20
3.2 สภาพปัจจุบันและปัญหาของโครงการ..... 21
3.3 วิเคราะห์ปัญหาของกระบวนการผลิต..... 28
บทที่ 4 แนวคิดการปรับปรุงกระบวนการทำงาน..... 33
4.1 การวิเคราะห์กระบวนการโดยละเอียด..... 33
4.2 กระบวนการทำงานในกรอบความคิดโซ่อุปทาน..... 34
4.3 แนวทางการปรับกระบวนการทำงาน..... 36
บทที่ 5 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบกระบวนการในกรณีศึกษาที่ได้จากการปรับปรุง..... 39
5.1 การวิเคราะห์กระบวนการทำงานหลัก..... 39
5.1.1 กระบวนการร้องขอและได้รับชิ้นงานท่อขึ้นรูป..... 39
5.1.2 กระบวนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป..... 45
5.2 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบกระบวนการใหม่กับกระบวนการปัจจุบัน..... 50
5.2.1 สมมุติฐานเพื่อการวิเคราะห์และเปรียบเทียบ..... 50
5.2.2 ผลหลังการปรับปรุงตามสมมุติฐาน..... 51
5.2.3 วิเคราะห์ผลที่ได้จากแบบจำลอง..... 53
5.2.3.1 ลำดับความสำคัญ..... 53
5.2.3.2 การสูญหายของชิ้นงานท่อขึ้นรูป..... 55
5.2.3.3 ระยะเวลาการดำเนินการก่อสร้าง..... 56
5.2.3.4 ข้อจำกัดที่ควรพิจารณา..... 57
บทที่ 6 แนวทางการประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศ..... 58
6.1 การพิจารณาเลือกโปรแกรมสำหรับการประยุกต์..... 58
6.2 การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAP SCM..... 62
6.2.1 แบบจำลองผังกระแสข้อมูล..... 62

หน้า

6.2.2 การเปรียบเทียบรายละเอียดโมดูลย่อยของซอฟต์แวร์เพื่อปรับใช้งาน..... 63
6.2.3 โครงสร้างพื้นฐานของระบบสารสนเทศ..... 68
6.2.4 การประเมินรายการที่เป็นต้นทุนของการพัฒนาระบบสารสนเทศของกรณีศึกษา..... 71
6.2.5 การประเมินความเป็นไปได้ทางด้านการปฏิบัติงาน..... 73
บทที่ 7 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... 75
7.1 สรุปผลการวิจัย..... 75
7.2 ข้อเสนอแนะ..... 76
7.2.1 ปัญหาและข้อจำกัดในงานวิจัย..... 76
7.2.2 ประเด็นที่น่าศึกษาต่อไป..... 77
รายการอ้างอิง..... 78
ภาคผนวก..... 81
ภาคผนวก ก. ตัวอย่างการเปรียบเทียบโมดูลของซอฟต์แวร์ต่างๆ..... 82
ภาคผนวก ข. รายละเอียดเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบ SAP..... 85
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 96

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	แผนการดำเนินงาน.....	5
2.1	ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มกระบวนการและองค์ความรู้ในงานบริหารโครงการ...	10
5.1	ปริมาณงาน (DB) ก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการ.....	52
5.2	แสดงการเปรียบเทียบผลการปรับปรุงกระบวนการ (DB).....	55
5.3	แสดงการเปรียบเทียบมูลค่าความเสียหายจากการสูญหายของชิ้นงานท่อขึ้นรูป	56
6.1	การเปรียบเทียบระหว่างโมดูลที่ได้จากการปรับกระบวนการและโมดูลที่ใช้งานอยู่เดิม.....	61
6.2	การเปรียบเทียบรูปแบบโมดูลที่ต้องการและรูปแบบ SAP SCM เพื่อการประยุกต์ใช้.....	64
6.3	การแนะนำระบบโครงสร้างพื้นฐานของระบบสารสนเทศสำหรับกรณีศึกษา.....	71
6.4	การประเมินรายการที่เป็นต้นทุนของการพัฒนาระบบสารสนเทศในกรณีศึกษา.	72
6.5	ผลการสอบถามความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานถึงความเป็นไปได้ในการใช้งาน...	73

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
2.1	ความเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มกระบวนการบริหารโครงการ.....	7
2.2	โซ่อุปทานของกระบวนการดำเนินงาน.....	12
2.3	การเชื่อมกิจกรรมโซ่อุปทานด้วยอินทราเน็ต.....	14
2.4	กระบวนการของระบบสารสนเทศ.....	14
3.1	ผังกระบวนการผลิตน้ำมันและการปรับปรุงของโครงการ.....	21
3.2	แสดงเปอร์เซ็นต์ถ่วงน้ำหนักปริมาณงานในโครงการก่อสร้างโรงกลั่นน้ำมัน.....	22
3.3	แสดงเปอร์เซ็นความเบี่ยงเบนจากแผนดำเนินงานของแต่ละงานในช่วงเวลาตั้งแต่ 13 ก.พ. – 14 พ.ค. 2551.....	22
3.4	ผังการไหลของกระบวนการก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่น.....	24
3.5	ตัวอย่างหน้าแปลนที่ใช้เป็นส่วนประกอบในงานระบบท่อ.....	24
3.6	ตัวอย่างข้อต่อท่อประเภทข้องอ 90° ใช้เป็นส่วนประกอบในงานระบบท่อ.....	25
3.7	ตัวอย่างท่อตรงที่ใช้เป็นส่วนประกอบในงานระบบท่อ.....	25
3.8	สภาพภายในโรงงานขึ้นรูป (Pre-Fabrication Shop).....	26
3.9	การเชื่อมท่อโดยใช้ช่างฝีมือและอุปกรณ์เครื่องเชื่อมในการเชื่อม.....	26
3.10	สภาพพื้นที่จัดเก็บชิ้นงานท่อขึ้นรูปที่รอการติดตั้ง.....	27
3.11	การขนส่งชิ้นงานท่อขึ้นรูปไปยังพื้นที่จัดเก็บและพื้นที่ติดตั้ง.....	27
3.12	การยกติดตั้งชิ้นงานท่อขึ้นรูปที่ผลิตเสร็จจากโรงงานเข้ากับอุปกรณ์ที่หน้างาน...	28
3.13	กราฟแสดงปริมาณงาน (DB) ที่ติดตั้งในพื้นที่ก่อสร้างสะสมเทียบกับแผนงานช่วงเวลาตั้งแต่ 23 ม.ค. - 14 พ.ค. 2551.....	29
3.14	กราฟแสดงการเปรียบเทียบระหว่างอุปสงค์และอุปทานของชิ้นงานท่อขึ้นรูปในช่วงเวลาตั้งแต่ 23 ม.ค. - 14 พ.ค. 2551.....	29
3.15	กราฟแสดงการจัดส่งวัสดุท่อโดยเปรียบเทียบวันที่ต้องการใช้งานและวันที่รับของ (ข้อมูล ณ. วันที่ 21 ก.พ. 2551).....	30
3.16	กราฟแสดงปริมาณงาน (DB) ที่ผลิตขึ้นรูปสะสมเทียบกับแผนการผลิตช่วงเวลาตั้งแต่ 23 ม.ค.-14 พ.ค. 2551.....	30
3.17	กราฟแสดงปริมาณงาน (DB) ที่ทำเสร็จเทียบกับลำดับงานของการติดตั้ง (ข้อมูล ณ. วันที่ 28 เม.ย. 2551).....	31

รูปที่		หน้า
4.1	ผังการไหลของกระบวนการก่อสร้างระบบท่อที่ได้จากการวิเคราะห์……	35
4.2	กระบวนการโซ่อุปทานของงานก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่นน้ำมัน……....	36
4.3	การแบ่งโมดูลตามผังการไหลของกระบวนการก่อสร้างระบบท่อ…….	37
4.4	โมดูลสำหรับการวางแผนงานในงานก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่นน้ำมันในกรอบความคิดโซ่อุปทาน……	38
5.1	กระบวนการร้องขอและได้รับชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe Spool Request and Received)…….	43
5.2	กระบวนการร้องขอและได้รับชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe Spool Request and Received) หลังการปรับปรุง…….....	44
5.3	กระบวนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe Spool Production)…….	48
5.4	กระบวนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe Spool Production) หลังการปรับปรุง.	49
5.5	แผนภูมิแท่งแสดงลำดับการทำงานเปรียบเทียบกับปริมาณงานที่ทำเสร็จก่อนและหลังการปรับปรุง……	54
5.6	แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบปริมาณชิ้นงานท่อขึ้นรูปที่เก็บรอการติดตั้งระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุงที่ลำดับการทำงานต่างๆ……	55
6.1	ผังวิธีการดำเนินงาน (Solution map) ของโมดูล SAP SCM.....	60
6.2	แผนผังกระแสข้อมูลของระบบการทำงานก่อสร้างระบบท่อที่ใช้งานกับ SAP SCM โมดูล……..……..	62
6.3	ผังระบบย่อยของ SAP SCM เฉพาะโมดูลที่เลือกใช้งาน……..	63
6.4	โครงสร้างโมดูลสำหรับการวางแผนโซ่อุปทานของงานก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่นน้ำมัน……..	68

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการดำเนินงานโครงการก่อสร้างโรงกลั่นน้ำมันประกอบไปด้วยงานต่างๆ เช่น งานโยธาและอาคาร งานก่อสร้างระบบท่อ งานอุปกรณ์ งานโครงสร้าง งานไฟฟ้า งานเครื่องวัดและควบคุม งานฉนวนและงานเคลือบสี เป็นต้น โดยมีปริมาณงานแตกต่างกัน ซึ่งงานก่อสร้างระบบท่อเป็นงานอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อแผนงานโดยรวม เนื่องจากเป็นงานที่มีสัดส่วนปริมาณมาก และมีขั้นตอนในการดำเนินงานหลายขั้นตอน เช่น การจัดหาวัตถุดิบ การผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป การจัดเก็บ การจัดส่ง และการติดตั้ง ซึ่งกิจกรรมต่างๆนั้นดำเนินการโดยผู้รับเหมาและผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย โดยมีความเกี่ยวข้องกับการสื่อสาร (Communication) และการดำเนินงานที่ประสานกัน (Coordination) ระหว่างองค์กรต่างๆเช่น ผู้รับเหมา ผู้จัดส่งวัตถุดิบ และผู้ผลิต ซึ่งจากการสำรวจและเก็บข้อมูลในเบื้องต้นพบว่ามีปัญหาความล่าช้าจากแผนการดำเนินงานโครงการรวมซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากงานก่อสร้างระบบท่อโดยเป็นปัญหาจากการผลิตและจัดส่งชิ้นงานท่อขึ้นรูปจากโรงงานผลิตเพื่อการติดตั้ง ที่ไม่เป็นไปตามลำดับความต้องการของงานติดตั้งที่หน้างานก่อสร้าง ทำให้ชิ้นงานที่ทำการผลิตแล้วเสร็จและส่งออกมาไม่สามารถติดตั้งได้ต้องจัดเก็บรอการติดตั้งเป็นจำนวนมาก แต่ชิ้นงานที่ต้องการติดตั้งยังไม่ได้ผลิตและจัดส่ง นอกจากนั้นยังพบว่ามีปัญหาชิ้นงานท่อขึ้นรูปจัดส่งให้ไม่เพียงพอกับความต้องการติดตั้งเกิดขึ้นจริง ปัญหาดังกล่าวทำให้งานติดตั้งที่หน้างานก่อสร้างไม่สามารถดำเนินงานได้ตามแผน ทำให้เกิดความล่าช้า อีกทั้งยังทำให้มีความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นงานท่อขึ้นรูปเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้ชิ้นงานเกิดความชำรุด สูญหาย เป็นต้น ปัญหาดังกล่าวเป็นสาเหตุที่ทำให้ ประสิทธิภาพทั้งด้านต้นทุน คุณภาพและเวลา ต้องสูญเสียไป

ในปัจจุบันกระบวนการทั้งหมดมีการควบคุมการดำเนินงานโดยใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการก่อสร้าง (Construction Management) ซึ่งเป็นระบบการจัดการข้อมูลที่ยังมีข้อจำกัดในด้านความต่อเนื่องของกระบวนการทำงานกล่าวคือไม่สนับสนุนการทำงานแบบร่วมกันหลายองค์กรอย่างมีความซับซ้อนและยังไม่มีระบบที่ทำให้ทั้งกระบวนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูปสามารถรับรู้และตอบสนองความต้องการของงานติดตั้งที่หน้างานก่อสร้างได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ซึ่ง

ลักษณะดังกล่าวนี้ล้วนเกิดจากการขาดการสื่อสารและดำเนินงานที่ประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพ

จากการวิเคราะห์ระบบงานของงานก่อสร้างระบบท่อพบว่าการดำเนินงานมีลักษณะคล้ายคลึงกับโซ่อุปทาน เนื่องจากมีผู้รับเหมาและผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่ายในระดับระหว่างองค์กร โดยอาศัยการสื่อสารและข้อมูลในการบริหารงาน และมีการดำเนินงานที่สอดคล้องประสานกันระหว่างองค์กร เป็นปัจจัยสนับสนุนการดำเนินงาน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำเสนอการปรับปรุงระบบการจัดการโดยใช้กรอบความคิดโซ่อุปทานมาออกแบบกระบวนการทำงานใหม่ที่มีลักษณะเป็นโซ่อุปทานระหว่าง ผู้รับเหมาแต่ละรายซึ่งแบ่งกระบวนการทำงานออกเป็นโมดูลย่อยและเสนอแนวทางเชื่อมต่อกันโดยใช้ระบบสารสนเทศที่มีอยู่ในท้องตลาด เมื่อเชื่อมโยงข้อมูลในระบบต่างๆ ของงานโครงการในลักษณะโซ่อุปทานเข้าด้วยกันอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ระบบการจัดหา การผลิต การจัดเก็บ การจัดส่ง การติดตั้ง จะทำให้การทำงานของทั้งระบบโซ่อุปทานเกิดการบูรณาการ ทำให้แต่ละส่วนย่อยของโซ่อุปทานดำเนินงานภายใต้เป้าหมายที่เหมือนกันโดยรับทราบข้อมูลอย่างรวดเร็วครบถ้วนต่อเนื่อง ทำให้สามารถดำเนินโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามเป้าหมายโดยเมื่อสร้างกระบวนการดังกล่าวแล้วสามารถวิเคราะห์ผลของการวิจัยโดยการตั้งสมมุติฐานเพื่อหาแนวโน้มความเปลี่ยนแปลงจากการเก็บข้อมูลหน้างานและวิเคราะห์ข้อมูล ด้านลำดับความสำคัญของการทำงาน มูลค่าความสูญเสียจากการสูญหายระหว่างจัดเก็บ และระยะเวลาการดำเนินงาน ต่อจากนั้นสามารถนำระบบการทำงานและโมดูลแบบใหม่มาปรับใช้งานกับระบบสารสนเทศที่มีอยู่ทั่วไปในท้องตลาดได้ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ยกตัวอย่างซอฟต์แวร์ของ SAP SCM เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และนำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาการผลิตและจัดส่งชิ้นงานท่อขึ้นรูปที่ไม่สอดคล้องกับสภาวะหน้างานเพื่อติดตั้ง จากกรณีศึกษางานก่อสร้างระบบท่อในโครงการก่อสร้างโรงกลั่นน้ำมัน โดยใช้กรอบความคิดโซ่อุปทานมาช่วยในการปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อ 1. ช่วยในการเชื่อมโยงกระบวนการทำงานให้เกิดความต่อเนื่อง 2. แบ่งโมดูลเพื่อช่วยในการบริหารจัดการ 3. เกิดการสื่อสารด้านข้อมูลที่สนับสนุนให้เกิดการรับรู้ข้อมูลระหว่างกระบวนการทำงานของผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งกระบวนการอย่างรวดเร็วและเป็นระบบ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. สำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษา โครงการก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่นน้ำมัน อย่างละเอียดในทุกขั้นตอนของกระบวนการทำงาน รวมทั้งวิเคราะห์หาสาเหตุหลักของปัญหาความล่าช้าของงานก่อสร้างระบบท่อ

2. วิเคราะห์และสรุปลักษณะของกระบวนการก่อสร้างระบบท่อในปัจจุบันที่ก่อให้เกิดปัญหาและนำเสนอการปรับปรุงกระบวนการทำงานรูปแบบใหม่โดยใช้กรอบความคิดโซ่อุปทาน รวมทั้งเสนอโมดูลของระบบสารสนเทศเพื่อการงานก่อสร้างระบบท่อ

3. แสดงการปรับปรุงกระบวนการทำงานหลักโดยเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง ได้แก่ กระบวนการร้องขอและได้รับชิ้นงานท่อขึ้นรูป และกระบวนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป โดยแสดงความเชื่อมโยงกันระหว่างผู้เกี่ยวข้องในส่วนต่างๆ ระหว่างกระบวนการทำงาน

4. ตั้งสมมุติฐานและคาดการณ์ผลจากการปรับปรุงระบบการทำงานใหม่ ด้านลำดับความสำคัญในการทำงาน มูลค่าความสูญเสียจากการสูญหายระหว่างจัดเก็บ และระยะเวลาการดำเนินงาน

5. นำเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้โมดูลการจัดการที่ออกแบบกับระบบสารสนเทศโซ่อุปทานที่มีอยู่ในท้องตลาด ซึ่งจะแสดงการพิจารณาเลือกระบบสารสนเทศเพื่อประยุกต์ใช้พร้อมทั้งยกตัวอย่าง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถใช้แนวคิดการบริหารโครงการที่ใช้กรอบความคิดของโซ่อุปทานเข้ามาบริหารจัดการ มาช่วยในการเชื่อมโยงกระบวนการให้เกิดความต่อเนื่อง และช่วยในการแบ่งกลุ่มการจัดการ ทำให้การสื่อสารและการดำเนินงานประสานกันและมีความต่อเนื่องมากขึ้นซึ่งจะส่งผลให้การวางแผนการผลิตสอดคล้องกับความต้องการและมีการตอบสนองได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น โดยงานโครงการก่อสร้างอื่นๆก็สามารถใช้แนวทางการศึกษาและการวิเคราะห์ในรูปแบบนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาอื่นๆได้

1.5 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาองค์ความรู้และทฤษฎีพื้นฐานของการจัดการโซ่อุปทาน การบริหารโครงการ การจัดการระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการและงานระบบท่อโรงกลั่นน้ำมัน

2. เก็บข้อมูลและวิเคราะห์หาปัญหาของงานวิจัยระหว่างขั้นตอนการก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่นน้ำมันโดยการลงพื้นที่สำรวจ และใช้หลักการทางทฤษฎีในด้านงานระบบท่อโรงกลั่นน้ำมัน การบริหารโครงการในกลุ่มกระบวนการของการดำเนินงาน (Executing Process) และควบคุม (Controlling Process) และองค์ความรู้ด้านการบริหารการสื่อสารของโครงการ (Project Communication Management) เพื่อช่วยในการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหา

3. สรุปกระบวนการทำงานเดิมที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันโดยใช้ข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจ การสอบถาม เอกสารในโครงการและการสังเกตการณ์

4. ออกแบบปรับปรุงกระบวนการทำงาน จากการนำกรอบความคิดโซ่อุปทานมาปรับใช้กับกระบวนการเดิม และสร้างผังกระบวนการทำงานหลักใหม่

5. เปรียบเทียบกระบวนการทำงานในปัจจุบันและกระบวนการทำงานใหม่ และตั้งสมมุติฐานเพื่อคำนวณหาผลหลังจากการปรับปรุงในด้าน ลำดับการทำงาน มูลค่าความสูญเสียจากการสูญหายระหว่างจัดเก็บ และระยะเวลาการดำเนินงาน

6. จัดทำแนวทางการนำไปประยุกต์ใช้ได้กับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการโซ่อุปทาน โดยการเปรียบเทียบโมดูลเพื่อเลือกใช้งานและยกตัวอย่างซอฟต์แวร์สำเร็จรูป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.6 แผนการดำเนินงานวิจัย

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอน	(เริ่มทำวิทยานิพนธ์เมื่อเดือน เมษายน 2551)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ศึกษาทฤษฎีพื้นฐาน	■	■	■	■						
2	เก็บข้อมูลและวิเคราะห์หาปัญหาของงานวิจัย	■	■	■	■						
3	เขียนผังกระบวนการทำงานที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน					■					
4	ปรับปรุงกระบวนการทำงาน						■	■			
5	เปรียบเทียบกระบวนการทำงานในปัจจุบันกับกระบวนการใหม่								■	■	
6	ทำแนวทางการนำไปประยุกต์ใช้										■

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

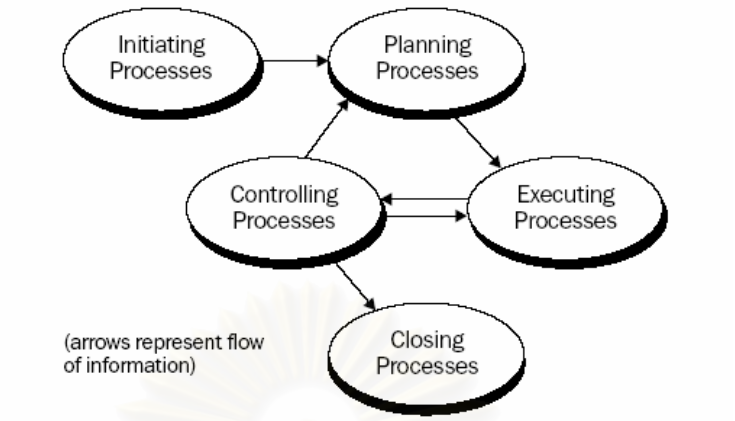
2.1.1 การบริหารโครงการ (Project Management)

2.1.1.1 ลักษณะทั่วไปของการบริหารโครงการ

ลักษณะของโครงการ โดยทั่วไปจะหมายถึง กิจการใดๆ ที่ประกอบไปด้วยคุณสมบัติดังต่อไปนี้คือ มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน มีกำหนดเวลาเริ่มและสิ้นสุด ซึ่งการปฏิบัติโครงการจะมีเป้าหมายที่ชัดเจนในด้าน งบประมาณ กำหนดเวลาของงานต่างๆในโครงการและคุณภาพที่ต้องการ มีผู้ให้คำจำกัดความของการบริหารโครงการไว้หลายรูปแบบ เช่น การจัดการการใช้ทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่อย่างเหมาะสมและสมบูรณ์ที่สุด เพื่อให้การดำเนินโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยทรัพยากรที่กล่าวหมายถึงบุคลากร รวมถึงความเชี่ยวชาญ ความสามารถ ความร่วมมือของทีมงาน เครื่องมือ เครื่องใช้และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ตลอดจนข้อมูล ระบบงาน เทคนิค เงินทุน และ เวลา [1]

การบริหารงานโครงการเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ เครื่องมือ และเทคนิคต่างๆ เพื่อทำให้การดำเนินกิจกรรมต่างๆเป็นไปตามเป้าหมายของโครงการ ซึ่งการที่จะบรรลุเป้าหมายนั้นจะต้องมีกระบวนการต่างๆ ได้แก่การเริ่มต้น (Initiating) การวางแผน (Planning) การควบคุม (Controlling) การดำเนินงาน (Executing) การปิดโครงการ (Closing) โดยมีความเชื่อมโยงต่อเนื่องกันตามรูปที่ 2.1

กระบวนการเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กับองค์ความรู้ ได้แก่ การจัดการบูรณาการ (Integration) ขอบเขตงาน (Scope) การบริหารเวลา (Time) การบริหารต้นทุน (Cost) การบริหารคุณภาพ (Quality) การบริหารงานบุคคล (Human Resource) การบริหารการสื่อสาร (Communication) การบริหารความเสี่ยง (Risk) และการบริหารงานจัดหา (Procurement) เป็นต้น โดยความสัมพันธ์ขององค์ความรู้และกระบวนการต่างๆดังแสดงในตาราง 2.1 โดยองค์ความรู้ของการบริหารโครงการที่มีความสัมพันธ์กับปัญหาของงานวิจัยนี้คือ ด้านการบริหารการสื่อสาร และการบริหารเวลา ซึ่งมีรายละเอียดดังแสดง



รูปที่ 2.1 ความเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มกระบวนการบริหารโครงการ [2]

ในหัวข้อ 2.1.1.2 และ 2.1.1.3 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันกล่าวคือการบริหารเวลานั้นใช้สำหรับวางแผนและจัดตารางเวลาหลังจากนั้นจำเป็นจะต้องมีการสื่อสารเพื่อช่วยในการส่งข้อมูลในการดำเนินกิจกรรมของโครงการต่อไป [2]

2.1.1.2 การบริหารการสื่อสารของโครงการ

การบริหารการสื่อสารของโครงการจะประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวม เผยแพร่และนำข้อมูลไปใช้ในการประเมินซึ่งการสื่อสารจะเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานโดยผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการจะต้องเป็นผู้รับและส่งสาร ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นมีผลกระทบโดยรวมต่อโครงการ เมื่อพิจารณากระบวนการการของการบริหารการสื่อสารของโครงการจะประกอบด้วย

1. การวางแผนการสื่อสาร (Communication Planning) เป็นการระบุและหาข้อมูลข่าวสาร การสื่อสารที่จำเป็นสำหรับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและมีส่วนได้เสีย ซึ่งในการวางแผนนั้นจะต้องมีการระบุความต้องการการสื่อสาร เทคโนโลยีในการสื่อสาร หรือวิธีการโอนย้ายข้อมูลซึ่งอาจเป็นสนทนา การจัดประชุม ใช้การส่งเอกสารไปจนถึงการใช้ระบบสารสนเทศ รวมไปถึงการพิจารณาข้อจำกัดต่างๆของโครงการด้วยเช่น เวลา งบประมาณ ทรัพยากร และสาระที่มีอยู่ในสัญญา และการตั้งสมมุติฐานระบุความเสี่ยงต่างๆที่ไม่สามารถควบคุมได้ สิ่งที่ต้องพิจารณาถึงในการวางแผนการสื่อสารจะต้องมีการวิเคราะห์ว่ามีข้อมูลใดที่จำเป็นต้องใช้บ้างเพื่อหลีกเลี่ยงความสิ้นเปลืองอันเนื่องมาจากความไร้สาระของข้อมูล ผลที่ได้จากการวางแผนการสื่อสารได้แก่ ผลการรวบรวมและเผยแพร่ประเภทต่างๆของข้อมูลที่ทันสถานการณ์และสามารถแก้ปัญหาต่างๆก่อนหน้านี้ได้ไปจนถึงโครงสร้างการจัดส่งข้อมูล (รายงานสถานะ ข้อมูล ตารางเวลา เอกสารทาง

เทคนิค และอื่นๆ) รายละเอียดของข้อมูลข่าวสารที่นำส่ง รวมทั้งรูปแบบสาระ ระดับความละเอียดของข้อมูล และตารางเวลาการทำงาน

2. การจัดส่งข้อมูลข่าวสาร (Information Distribution) คือขั้นตอนในการนำแผนการบริหารการสื่อสารไปใช้ โดยจะนำเอาผลลัพธ์ของงานในแต่ละกิจกรรมที่ทำสำเร็จ เช่น ระยะเวลาการส่งมอบงาน คุณภาพ และต้นทุน แผนการดำเนินงานสื่อสาร และแผนโครงการมาเพื่อทำการจัดส่งโดย สื่อสารด้วยปากเปล่า การสื่อสารภายใน การบันทึก การประชุม การส่ง E-mail และอื่นๆ อีก ข้อมูลต่างๆอาจมีการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อง่ายต่อการค้นหาข้อมูล

2.1.1.3 การบริหารเวลาของโครงการ

การจัดการโครงการในเรื่องของเวลาจะรวมไปถึงกระบวนการต่างๆ ที่ใช้แสดงให้เห็นว่าโครงการจะเสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่ตั้งไว้ ภาพรวมของกระบวนการในการพัฒนาตารางเวลาของโครงการซึ่งประกอบไปด้วย

1. การนิยามกิจกรรม (Activity Definition) มีไว้สำหรับการให้นิยามกิจกรรมให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของโครงการ ผลจากการนิยามกิจกรรมคือ รายการกิจกรรมทุกประเภทที่จะเกิดขึ้นในโครงการรวมทั้งรายละเอียดของกิจกรรมนั้นๆ นอกจากนั้นยังต้องมีรายละเอียดสนับสนุนซึ่งจะระบุถึงสมมุติฐานและข้อจำกัดต่างๆ ต่อจากนั้นนำรายละเอียดต่างๆมาจัดเป็นโครงสร้างการจำแนกงาน

2. การจัดลำดับกิจกรรม (Activity Sequencing) จะเป็นการบ่งบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม โดยจะต้องจัดเป็นลำดับให้ถูกต้องเพื่อที่จะช่วยในการพัฒนาให้โครงการดีขึ้นในอนาคต สำหรับเครื่องมือและเทคนิคในการจัดลำดับกิจกรรมมีหลายวิธี เช่น วิธีจัดผังงานก่อนหน้า (Precedence Diagramming Method: PDM) จัดผังลูกศร (Arrow Diagramming Method: ADM) และแบบโครงข่าย (Network Template) เป็นต้น ผลที่ได้จากการจัดลำดับกิจกรรมจะมีลักษณะเป็นแผนผังที่ใช้แสดงกิจกรรมของโครงการและความสัมพันธ์ระหว่างกันโดยส่วนใหญ่แล้วผังโครงสร้างของโครงการจะอยู่ในรูปของแผนภาพ PERT (Program Evolution and Review Technique)

3. การประมาณเวลาของกิจกรรม (Activity Duration Estimating) เป็นการนำข้อมูลต่างๆ ของขอบเขตและทรัพยากรของโครงการ มาใช้ในการประมาณระยะเวลาเพื่อใช้ในการจัดตารางเวลา โดยมีเครื่องมือและเทคนิคต่างๆ เช่น การตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญ การประมาณที่

คล้ายกัน การใช้ฐานเวลาประมาณการ และเวลาสำรอง ผลที่ได้จะเป็นการประมาณปริมาณและช่วงเวลาของจำนวนแรงงานที่ต้องการเพื่อทำให้งานสำเร็จ

4. การพัฒนาตารางเวลา (Schedule Development) เป็นการพัฒนาการเริ่มต้นและสิ้นสุดของกิจกรรมการทำงานในโครงการให้สอดคล้องกับความเป็นจริงโดยต้องมีการทำซ้ำอยู่เสมอโดยเครื่องมือและเทคนิคที่ใช้สำหรับการพัฒนาตารางเวลา ได้แก่ การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ วิธีเส้นทางวิกฤต (Critical Path Method: CPM) วิธีการประเมินจากรูปกราฟและการทบทวนเทคนิค (Graphical Evaluation and Review Technique: GERT) วิธีการประเมินโดยใช้โปรแกรมและการทบทวนทางเทคนิค (Program Evaluation and Review Technique: PERT) นอกจากนั้นยังมีวิธีการบีบเวลาให้สั้นลง การจำลองสถานการณ์ การปรับระดับการใช้ทรัพยากรและอื่นๆ ผลจากการพัฒนาตารางเวลาจะอยู่ในรูปตารางของโครงการ ซึ่งอาจจะแสดงอยู่ในรูปแบบของภาพรวม หรือแสดงในรูปรายละเอียดก็ได้

5. การควบคุมตารางเวลา (Schedule Control) มีหลายวิธี เช่น การควบคุมตาราง การวัดสมรรถนะ การวางแผนส่วนเพิ่ม โปรแกรมการจัดการโครงการ และการวิเคราะห์ความแปรปรวน ซึ่งผลที่ได้จะเป็น ตารางที่ผ่านการปรับปรุง การดำเนินการแก้ไขและบทเรียนที่ได้จากการเรียนรู้ เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มกระบวนการและองค์ความรู้ในงานบริหารโครงการ [2]

Process Group / Knowledge Area	Initiating	Planning	Executing	Controlling	Closing
Project Integration Management		- Project Plan Development	- Project Plan Execution	- Integrated Change Control	
Project Scope Management	- Initiation	-Scope Planning -Scope Definition		- Scope Verification - Scope Change Control	
Project Time Management		-Activity Definition -Activity Sequencing -Activity Duration Estimating -Schedule Development		-Schedule Control	
Project Cost Management		- Resource Planning - Cost Estimating - Cost Budgeting		- Cost Control	
Project Quality Management		- Quality Planning	- Quality Assurance	- Quality Control	
Project Human Resource Management		- Organizational Planning - Staff Acquisition	- Team Development		
Project Communication Management		- Communication Planning	- Information Distribution	- Performance Reporting	- Administrative Closure
Project Risk Management		- Risk Management Planning - Risk Identification - Risk Management Planning - Risk Identification - Qualitative Risk Analysis - Quantitative Risk Analysis - Risk Response Planning		- Risk Monitoring and Control	
Project Procurement Management		- Procurement Planning - Solicitation Planning	- Solicitation - Source Selection - Contract Administrative		- Contract Closeout

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1.2 **การจัดการโซ่อุปทาน** (Supply Chain Management: SCM)

2.1.2.1 **ความเป็นมาของการจัดการโซ่อุปทาน**

วิวัฒนาการของการจัดการโซ่อุปทาน ในระยะ 4 ทศวรรษที่ผ่านมา บทบาทของการจัดการโซ่อุปทานมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด ในช่วง ปี ค.ศ. 1970 การจัดการโซ่อุปทานเป็นเพียงระบบลอจิสติกส์และการกระจายสินค้าซึ่งมุ่งเน้นไปที่การจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปทางกายภาพ ต่อมาในปี ค.ศ. 1980 ได้มีการนำเอาการรีเอ็นจิเนียริ่ง (Reengineering) เข้ามาช่วยในการลดต้นทุนของโซ่อุปทาน โดยมุ่งไปที่การบูรณาการกระบวนการต่างๆของบริษัทเพื่อลดต้นทุนดำเนินการและสินทรัพย์ของโซ่อุปทาน ในปี ค.ศ. 1990 ความสนใจเปลี่ยนไปเป็นการให้บริการลูกค้า แทนที่จะเน้นที่การลดต้นทุนเพียงอย่างเดียว ตลอดปี ค.ศ. 2000 ที่ผ่านมาบริษัทต่างๆยังคงสร้างความกระชับให้กับโซ่อุปทานของตนด้วยการกำจัดสิ่งที่ก่อให้เกิดความไร้ประสิทธิภาพต่างๆ ภายในโซ่อุปทานโดยรวมออกไป มีการเน้นหนักไปที่ความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในโซ่อุปทานทั้งหมด ซึ่งเทคโนโลยีสารสนเทศได้รับความสนใจมากเป็นพิเศษในการใช้เป็นองค์ประกอบในการประสานงานขององค์กรต่างๆ ที่อยู่ในโซ่อุปทาน [3]

2.1.2.2 **แนวคิดของการจัดการโซ่อุปทาน**

การจัดการโซ่อุปทานเป็นการประยุกต์ปรัชญา การดำเนินงานลอจิสติกส์ที่ขยายขอบข่ายจากระดับภายในองค์กร ไปสู่ระดับระหว่างองค์กรในกระบวนการผลิตอย่างครอบคลุม ทั้งผู้จัดส่งวัตถุดิบและผู้กระจายสินค้าไปสู่ผู้บริโภคขั้นสุดท้าย โดยที่อาศัยการสื่อสารข้อมูลการบริหารงานและการดำเนินงานที่สอดคล้องประสานกันระหว่างองค์กร เป็นปัจจัยสนับสนุนให้การดำเนินงานตลอดทั้งโซ่อุปทานสามารถบรรลุเป้าหมายได้ โดยองค์ประกอบของระบบลอจิสติกส์ และการจัดการที่เกี่ยวข้องในส่วนต่างๆดังแสดงในรูปที่ 2.2

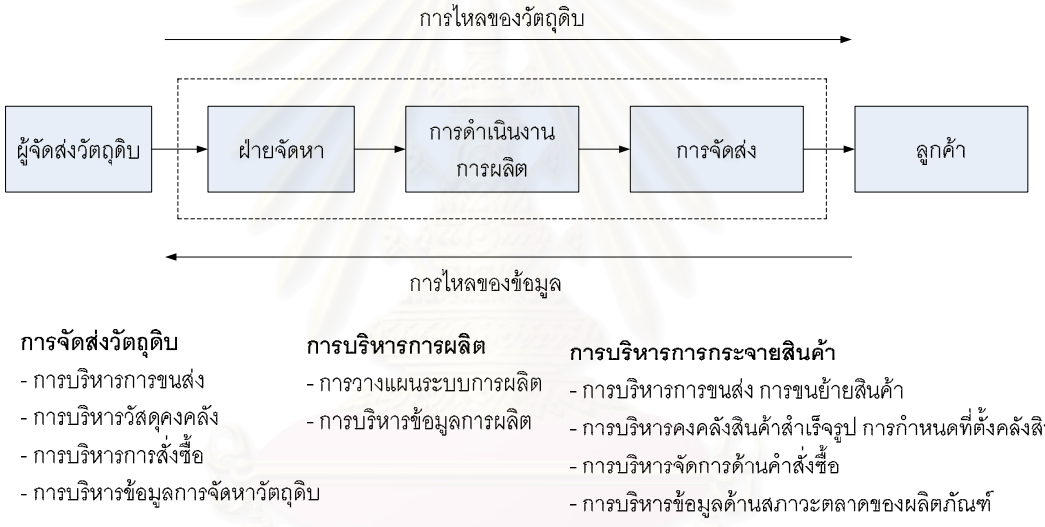
โซ่อุปทานหนึ่งๆ ประกอบไปด้วยวิธีการจัดการต่างๆ ที่มุ่งหวังที่จะให้องค์กรต่างๆของโซ่อุปทานทำงานด้วยกันอย่างมีประสิทธิภาพ องค์กรเหล่านี้ได้แก่ ผู้ส่งมอบวัตถุดิบ ผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย ผู้บริหารคลังสินค้า ผู้ให้บริการขนส่งสินค้า และผู้ค้าปลีก เพื่อที่จะผลิตและกระจายสินค้าถูกต้องตามปริมาณ สถานที่ และเวลา ด้วยเป้าหมายที่จะสร้างความพึงพอใจต่อความต้องการของลูกค้าด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด ซึ่งลักษณะเพิ่มเติม เกี่ยวกับการไหลของวัตถุดิบและการไหลของสารสนเทศไว้ดังนี้

1. การไหลของวัตถุดิบ (Material Flows) โดยเกี่ยวข้องกับการไหลทางกายภาพ (Physical Flows) ตั้งแต่ ผู้ส่ง จัดส่งวัตถุดิบ ไปยังลูกค้าโดยผ่านทางห่วงโซ่อุปทาน รวมทั้งการไหลย้อนกลับ (Reverse Flows) ในรูปของการส่งคืนสินค้า

2. การไหลสารสนเทศ (Information Flows) ประกอบด้วยการพยากรณ์อุปสงค์ การส่งคำสั่งซื้อ และรายงานสถานการณ์ส่งมอบ

นอกจากนั้นแนวคิดของการจัดการโซ่อุปทานของการจัดการกระบวนการธุรกิจหลักประกอบด้วย

1) การบริหารความสัมพันธ์ลูกค้า (Customer Relationship Management: CRM) ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมพัฒนาเพื่อสนองตอบความต้องการให้กับลูกค้าแต่ละกลุ่มซึ่งให้ผลตอบแทนกับองค์กรไม่เท่ากันและสร้างความจงรักภักดีของลูกค้าให้เกิดขึ้น



รูปที่ 2.2 โซ่อุปทานของกระบวนการดำเนินงาน [3]

2) การบริหารการให้บริการลูกค้า (Customer Service Management) โดยจะต้องสามารถตอบสนองและส่งมอบสินค้า/บริการต่อลูกค้า ในระดับที่เกิดความพึงพอใจ
3) การบริหารอุปสงค์ (Demand Management) เพื่อให้เกิดสมดุลระหว่างความต้องการของลูกค้ากับความสามารถขององค์กร
4) การตอบสนองคำสั่งซื้อจากลูกค้า (Customer Order Fulfillment) โดยใช้ดัชนีวัดความสำเร็จ (KPI) เป็นมาตรวัด สำหรับการติดตามอัตราความสำเร็จ
5) การบริหารการไหลในสายการผลิต (Manufacturing Flow Management) กระบวนการผลิตจะต้องยืดหยุ่นพอต่อการตอบสนองความเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์ตลาด

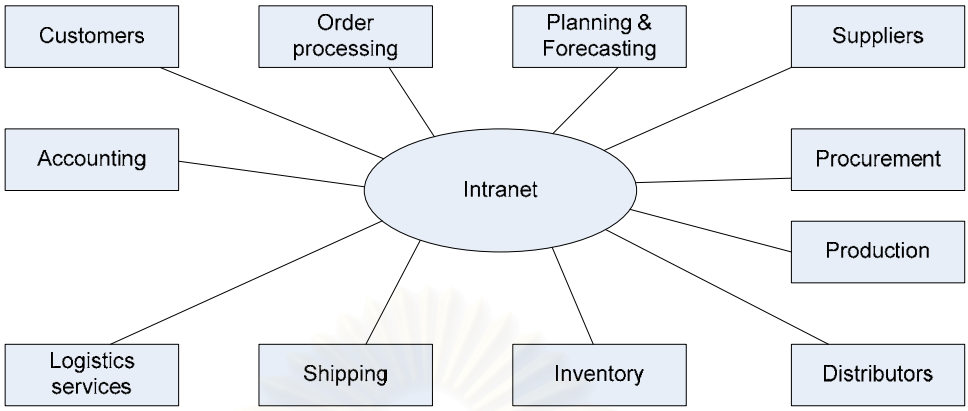
6) การบริหารความสัมพันธ์กับผู้ส่งมอบ (Supplier Relationship Management) ด้วยการพัฒนาความสัมพันธ์ระยะยาวกับคู่ค้า (Long-Term Partnerships)
7) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Development) โดยลูกค้าและผู้ส่งมอบจะต้องมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์
8) การส่งคืน (Returns) จัดว่าเป็นกระบวนการที่สนับสนุนให้องค์การสามารถรักษาความสามารถในการแข่งขันที่ยั่งยืน

การวางแผนอุปสงค์เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการพยากรณ์อุปสงค์ การจัดการสินค้าคงคลัง การวางแผนกำลังการผลิต การวางแผนการผลิต การจัดตารางเวลา การวางแผนความต้องการวัตถุดิบ การวางแผนทางด้านอุปสงค์ได้ถูกพัฒนาอย่างรวดเร็วในระยะ 10 ปี ที่ผ่านมา ตัวอย่างเช่น แนวคิด JIT (Just In Time) ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อลดระยะเวลาของการส่งมอบสินค้าด้วยการผลิตสินค้าในปริมาณน้อยลง เพื่อให้พอดีกับความต้องการของลูกค้า แนวคิด QR (Quick Response) ได้รับการพัฒนาจากแนวคิด JIT และถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมค้าปลีก แนวคิด ECR (Efficient Consumer Response) ได้รับการพัฒนาเพื่อใช้ในการวางแผนอุปสงค์ในอุตสาหกรรมต่างๆโดยเชื่อมโยงองค์กรต่างๆ ในโซ่อุปทานเข้าด้วยกัน [4]

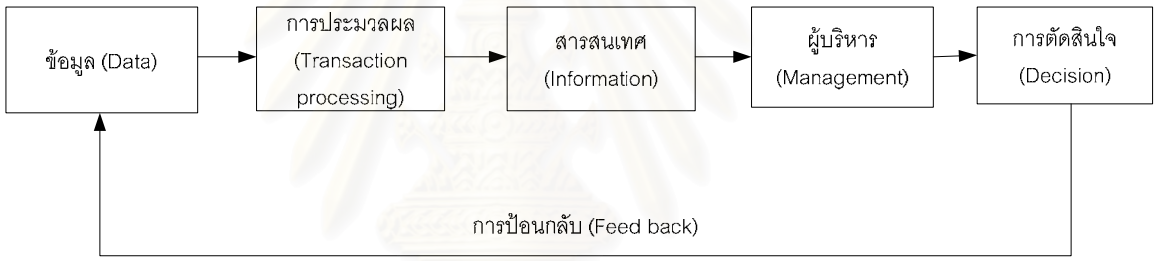
2.1.3 **เทคโนโลยีสารสนเทศ**

2.1.3.1 **กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในโซ่อุปทาน**

เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นปัจจัยต่อความสำเร็จและล้มเหลวของกระบวนการห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งได้ถูกใช้สำหรับการแลกเปลี่ยนสารสนเทศ และสนับสนุนการตัดสินใจทางกลยุทธ์ ช่วยดำเนินการเชื่อมโยงโซ่อุปทานให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเทคโนโลยี อย่างอินเตอร์เน็ต อินทราเน็ต กรุ๊ปแวร์ และเอ็กซ์ทราเน็ต ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.3 เพื่อสนับสนุนการเข้าถึงฐานข้อมูลและร่วมใช้สารสนเทศตลอดทั้งโซ่อุปทาน โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพของโซ่อุปทานโดยรวม ซึ่งสารสนเทศจะใช้ในการสนับสนุนการวางแผน และควบคุมการดำเนินงานประจำวัน (Day-to-day operations) ซึ่งโดยส่วนใหญ่กระบวนการสารสนเทศจะประกอบไปด้วย ข้อมูล การประมวลผล สารสนเทศ ผู้บริหาร การตัดสินใจ ที่เชื่อมโยงต่อกันดังรูปที่ 2.4 ดังนั้นความแม่นยำของสารสนเทศจึงเป็นปัจจัยหลักต่อประสิทธิผลโซ่อุปทาน [5]



รูปที่ 2.3 การเชื่อมกิจกรรมโซ่อุปทานด้วยอินทราเน็ต



รูปที่ 2.4 กระบวนการของระบบสารสนเทศ

2.1.3.2 **ระบบการวางแผนทรัพยากรวิสาหกิจ** (Enterprise Resource Planning: ERP)

ระบบการวางแผนทรัพยากรวิสาหกิจ (Enterprise Resource Planning: ERP) คือระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารวิสาหกิจโดยมีการนำเทศโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ ซึ่งเกิดขึ้นมาจากแนวความคิดในการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อวางแผนและจัดการทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั่วทั้งองค์กร โดยการเชื่อมโยงกระบวนการทางธุรกิจไม่ว่าจะเป็นเรื่องการจัดซื้อ การผลิต การขาย ลอจิสติกส์ บัญชี การเงินและงานบุคคล เป็นต้น เข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบเพื่อมุ่งไปสู่ผลกำไรสูงสุดของบริษัท [6] และนอกจากนั้น ยังมีความหมายรวมไปถึง ERP ที่เป็นโปรแกรมประยุกต์มาตรฐานที่จำหน่ายทั่วไปซึ่งมีการนำมาใช้งานอย่างแพร่หลาย โดยมีผู้ที่สามารถพัฒนาระบบ ERP และนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมและรวดเร็ว จึงก่อให้เกิดแนวทางจำนวนมากสำหรับการนำระบบ ERP ไปใช้งาน หลักฐานอย่างหนึ่งที่ชี้ให้เห็นก็คือ การ

เติบโตอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ERP สำเร็จรูป และความนิยมที่เกิดขึ้นอย่างกว้างขวางภายในเวลาอันรวดเร็วโดยผู้ผลิต ERP รายสำคัญที่อยู่ในท้องตลาด ได้แก่ SAP, Oracle, Peoplesoft, J.D. Edwards และ Baan และอื่นๆ

นอกจากระบบ ERP จะมีข้อดีในด้านขอบเขตที่กว้างขวางครอบคลุมทั้งองค์กรแล้ว ERP ยังมีแอพพลิเคชั่นเชิงวิเคราะห์ ซึ่งสามารถใช้ในการซึ่งสามารถใช้ได้ในการวางแผนและการตัดสินใจเชิง กลยุทธ์โดยระบบเชิงวิเคราะห์นี้ไม่เน้นไปยังระดับปฏิบัติงานแต่ไปเน้นที่การตัดสินใจวางกลยุทธ์และแผนงาน การวิเคราะห์สารสนเทศที่ป้อนเข้ามาโดยระบบ ERP อาจให้ข้อมูลประวัติความต้องการ ระดับสินค้าในคงคลัง และช่วงเวลานำของผู้จัดส่งวัตถุดิบ และจากนั้นแอพพลิเคชั่นเชิงวิเคราะห์ระดับสินค้าคงคลังควรเป็นเท่าไรจึงจะให้ผลกำไรสูงที่สุด แอพพลิเคชั่นเชิงวิเคราะห์ได้เลือกใช้อัลกอลิทึมที่มีความซับซ้อนที่รวมเอา โปรแกรมเชิงเส้นตรง, Mixed integer programming, Genetic algorithm, Theory of constrains และ ฮิวริสติกส์ หลายแบบซึ่งมีความซับซ้อนอยู่มาก [6, 7]

2.1.4 ระบบท่อโรงกลั่นน้ำมัน

งานท่ออุตสาหกรรม หมายถึงระบบการใช้ของไหลหมุนเวียนในงานอุตสาหกรรมใหญ่ๆ เช่น งานท่อน้ำ ท่อน้ำมัน หรือ ท่อไอน้ำ ในอุตสาหกรรมกลั่นน้ำมัน และอื่นๆ [8] ระบบท่อมีไว้ใช้ในการส่งผ่านของไหลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ในกระบวนการประกอบด้วยท่อหลายขนาดและหลายประเภท ขึ้นอยู่กับชนิดของของไหลและสภาพการใช้งานที่เกี่ยวข้อง การต่อท่อโลหะมีหลายแบบ หนึ่งในหลายแบบคือการเชื่อมโดยมีสองลักษณะคือ การเชื่อมท่อโดยตรง และ เชื่อมกับอุปกรณ์ของท่อเช่น หน้าแปลน ท่อโค้ง ท่องอ เป็นต้น สำหรับปริมาณงานเชื่อมที่ทำได้นิยมวัดตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ (Diameter Bore: DB) ที่เชื่อมได้แล้วเสร็จ ในการตรวจสอบงานเชื่อมท่อนั้นทำโดย การตรวจสอบโดยไม่ทำลาย (Non- Destructive Testing: NDT) [9] ซึ่งเป็นวิธีการตรวจสอบวัสดุที่ไม่ต้องทำลาย หรือดัดแปลงชิ้นงานที่จะตรวจสอบและภายหลังการตรวจสอบแล้วหากไม่พบข้อบกพร่องใดๆ หรือข้อบกพร่องที่พบอยู่ในลักษณะที่ยอมรับได้ ก็สามารถนำชิ้นงานชิ้นนั้นๆ ไปใช้งานต่อได้ตามปกติ วิธีการตรวจสอบโดยไม่ทำลายมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี แต่ที่นิยมใช้กันแพร่หลายมีดังต่อไปนี้คือ วิธีการถ่ายภาพด้วยรังสี (Radiographic Testing: RT) วิธีผงแม่เหล็ก (Magnetic Particle Testing: MT) วิธีใช้คลื่นเสียงความถี่สูงยิ่ง (Ultrasonic Testing: UT) วิธีใช้น้ำยาซึมแทรก (Liquid Penetrant Testing: PT) วิธีกระแสเอ็ดดี (Eddy current testing: ET) วิธีตรวจสอบด้วยสายตา (Visual optical testing) เป็นต้น

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 งานวิจัยด้านการจัดการโครงการก่อสร้าง

ลักษณะการบริหารโครงการดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น พบว่าหลายครั้งที่ดำเนินงานโครงการมักจะเกิดความไม่ต่อเนื่องของการดำเนินงานตามขั้นตอนของการทำงาน โดยมักจะพิจารณาแบ่งแยกออกจากกันเป็นส่วนๆ ลักษณะการบริหารโครงการก่อสร้างแบบนี้ทำให้มีการแบ่งแยกข้อมูลแต่ละหน่วยขององค์กรออกจากกันอย่างโดดเดี่ยว ทำให้เกิดปัญหาประสิทธิภาพความสูญเสีย Wang [10] นำเสนอแนวทางแก้ไขโดยระบบการบริหารแบบบูรณาการ ซึ่งประกอบด้วย บูรณาการองค์กร (Organization Integration) บูรณาการกระบวนการ (Process Integration) และบูรณาการข้อมูล (Information Integration) อย่างไรก็ดีการบริหารโครงการโดยทั่วไปไม่แสดงให้เห็นถึงช่องทางด้านการปรับปรุงพัฒนา Kumamoto [11] จึงเสนอการควบคุมกระบวนการก่อสร้างแบบมุ่งเน้นเชิงอุตสาหกรรม (Industrial Management-Oriented) ซึ่งช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการปรับปรุงพัฒนาการบริหารโครงการได้ดีขึ้น

2.2.2 งานวิจัยด้านการประยุกต์ใช้โซ่อุปทานในงานก่อสร้าง

การจัดการโซ่อุปทานคือการจัดการเชิงกลยุทธ์ในการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บวัสดุ ชิ้นส่วนและสินค้าสำเร็จจากผู้จัดหาวัตถุดิบผ่านกระบวนการผลิต จนถึงลูกค้าหรือผู้บริโภคขั้นสุดท้ายอย่างมีความสัมพันธ์กันด้านการส่งผ่านข้อมูล [12,13] โดยมีสามองค์ประกอบหลักคือ ระบบการบริหารข้อมูล (Information System Management) การบริหารงานวัสดุเชิงกลยุทธ์ (Strategic Material Management) และการบริหารความสัมพันธ์ในโซ่อุปทาน (Managing Supply Chain Relationships) Liu และคณะ [14] นำเสนอมุมมองและบทวิเคราะห์เกี่ยวกับการบริหารงานโครงการแบบบูรณาการ (Project Integration Management) และโซ่อุปทานงานก่อสร้าง (Construction Supply Chain) พบว่า แบบจำลองการบริหารโครงการแบบบูรณาการ ช่วยในการผลักดันพื้นฐานของโซ่อุปทานงานก่อสร้าง และปัญหาพื้นฐานที่มีความจำเป็นต้องแก้ไข ให้ถูกนำออกมาอภิปราย Vrijhoef และคณะ [15] ได้สรุปแนวคิดโซ่อุปทานในงานก่อสร้างจากงานวิจัยต่างๆเป็นลักษณะเฉพาะสี่ข้อได้แก่ 1) การมุ่งเน้นตรงหน้าสัมผัสระหว่างโซ่อุปทานและหน้างานก่อสร้าง(Construction Site) 2) การมุ่งเน้นไปที่โซ่อุปทาน 3) การมุ่งเน้นการส่งผ่านกิจกรรมจากหน้างานก่อสร้างไปยังโซ่อุปทาน 4) การมุ่งเน้นการจัดการแบบบูรณาการของโซ่อุปทานและหน้า

งานก่อสร้าง และแสดงให้เห็นว่า การจัดการโซ่อุปทาน สามารถนำไปสู่แนวทางการปรับปรุงโซ่อุปทานของงานก่อสร้างได้ แต่ถึงอย่างไรก็ตามยังคงต้องมีการพัฒนารูปแบบของการจัดการโซ่อุปทาน เพื่อให้สามารถใช้งานได้กับสถานการณ์ต่างๆต่อไป

Yeo และคณะ [16] ใช้วิธีการเชิงบูรณาการระหว่าง โซ่อุปทาน กับ หลักการโซ่วิกฤติ (Supply Chain and Critical Chain Management Concepts: CSCM) และหลักการบริหารความไม่แน่นอน เพื่อการปรับปรุงสมรรถนะของงานจัดซื้ออุปกรณ์สำคัญในงานโครงการ ทำให้สามารถจัดส่งอุปกรณ์ที่หน้างานก่อสร้างได้ตามเวลาที่ต้องการ โดยยังไม่ครอบคลุมถึงกระบวนการอื่นๆที่ต่อเนื่องจากกระบวนการจัดซื้อ Wang และคณะ [17] ได้ศึกษารูปแบบและปัญหาของโซ่อุปทานงานก่อสร้าง (Construction Supply Chain: CSC) และเปรียบเทียบกับการบริหารงานก่อสร้าง (Construction Management Approaches: CMAs) แบบเดิม ซึ่งพบว่าแบบใช้โซ่อุปทานจะช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพงานก่อสร้างได้อย่างดีเยี่ยม

2.2.3 งานวิจัยด้านการจัดการโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมอื่น ๆ

Shinji [18] นำเสนอกระบวนการวัดสมรรถนะของโซ่อุปทาน ซึ่งพัฒนาขึ้นจากผลงานวิจัยที่ผ่านมาด้านการวัดสมรรถนะในแง่มุมต่างๆ กระบวนการนี้ใช้สำหรับวัดสายโซ่อุปทานตั้งแต่ผู้ขายวัตถุดิบ โดยตรงให้กับกิจการไปจนถึงลูกค้าของกิจการโดยตรง ซึ่งพัฒนาจากหลักการ Supply Chain Operation Reference (SCOR) ซึ่งได้ใช้ทดลองกับระดับปฏิบัติการของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ปรเมษฐ์ เรืองรัติ [19] ได้พัฒนาแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์คุณค่าของการวางแผนแบบร่วมมือ (Synchronized Planning) ในโซ่อุปทาน แบบจำลองพัฒนาบนโปรแกรม Spreadsheet โดยใช้ Visual Basic for Application (VBA) ในการควบคุมการทำงานของโปรแกรมซึ่งผลการทดสอบได้ว่าการวางแผนจัดตารางการผลิตแบบร่วมมือกันจะก่อให้เกิดต้นทุนน้อยกว่าการจัดตารางการผลิตแบบไม่ร่วมมือ และผลประโยชน์ที่ได้จากการจัดตารางการผลิตแบบร่วมกันจะสูงขึ้น หากปริมาณความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกำลังการผลิต สิทธิพรและคณะ [20] ได้ศึกษาเพื่อทำการปรับปรุงสมรรถภาพการส่งมอบงานในโซ่อุปทานภายในอุตสาหกรรมการผลิต ซึ่งมีปัญหาในการส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าล่าช้า จึงประยุกต์หลักการของแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานในโซ่อุปทาน (Supply Chain Operation Reference Model, SCOR Model) และวิเคราะห์การบวนการโดยประยุกต์ใช้ Integration Definition for Function Modeling (IDEF0) แผนผังการไหลเชื่อมโยงของกระบวนการ (Functional Flow Chart) และ การบริหารจัดการโครงการด้วย CPM/PERT จากทั้งหมดนี้นำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรม

เวลา และคุณค่าด้วย Process Activity Mapping ซึ่งทำให้สามารถกำจัดกิจกรรมที่เพิ่มต้นทุนและไม่เกิดคุณค่าได้ โดยได้ทำการประยุกต์ใช้กับการผลิตไก่สุกแช่แข็งส่งออก พบว่าเมื่อกำจัดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าได้สามารถลดเวลานำได้คิดเป็น 24.06% ต่อมา อัครวัฒน์ [21] ได้ประยุกต์ใช้แนวคิดการจัดการโซ่อุปทานในกระบวนการพัฒนาตัวอย่างและราคาของอุตสาหกรรมสิ่งทอ โดยกระบวนการมีการเชื่อมโยงของลูกค้า ฝ่ายการตลาด ฝ่ายออกแบบและคำนวณราคา ฝ่ายจัดหาวัตถุดิบ และซัพพลายเออร์ทั้งภายในและภายนอก โดยอาศัยหลักการจัดทำผังกระบวนการธุรกิจด้วย IDEF0 model และผังการไหลของกระบวนการทางธุรกิจซึ่งผลจากการจำลองพบว่า เวลานำของลูกค้าเป้าหมายลดลง ปริมาณงานระหว่างทำลดลง ในขณะที่วัตถุดิบระหว่างกระบวนการคงคลังเพิ่มขึ้น จึงอาจต้องมีการเพิ่มทรัพยากรในกระบวนการ จะช่วยให้เพิ่มโอกาสทางธุรกิจ ลดเวลานำ ลดการแทรกแซงการผลิตและมีแผนการผลิตที่ดีขึ้น แต่ก็ควรมีการพิจารณาในการลงทุนจากการเก็บวิตถุดิบคงคลังระหว่างผลิต

2.2.4 งานวิจัยด้านการวางแผนทรัพยากรวิสาหกิจ

Huang, Xi และคณะ [22] ได้เสนอวิธีการเลือกใช้งาน ERP สำหรับภาคการผลิต โดยใช้แบบจำลองการประเมินค่าของกระบวนการคัดเลือก ERP ซึ่งแบบจำลองนี้สร้างขึ้นมาจาก Balance Score Card; BSC, Benchmarking และ Analytical Hierarchy Process; AHP จากการนำไปทดลองใช้พบว่าให้ผลที่ครอบคลุม และใช้ได้ในทางปฏิบัติในการเลือกใช้ ERP ที่เหมาะสม และ Anon [23] เสนอการใช้ ERP กับโรงงานประกอบเชื่อมขนาดเล็ก ซึ่งมีประโยชน์ในด้านการ ลดเวลา ประหยัดต้นทุน และช่วยในการจัดการด้านคงคลังของวัสดุสิ้นเปลือง โดยมีฟังก์ชันการใช้งานที่เข้ามาดำเนินการได้แก่ การจัดหา การควบคุมคงคลัง การบริหารต้นทุน การจัดลำดับการทำงาน จากงานวิจัยพบว่าร้อยละ 13 จาก 1500 ตัวอย่างยังไม่มีระบบ ERP, ในขณะที่ร้อยละ 8 มีแผนที่จะนำมาใช้ภายในระยะเวลา 1 ปี ซึ่ง ทางบริษัท Technology Group International ผู้พัฒนาโปรแกรมได้มีการพัฒนาโปรแกรมเฉพาะสำหรับโรงงานประกอบเชื่อมขนาดเล็กออกมาแล้ว เช่น QuickBooks เป็นต้น

จากการศึกษาด้านการนำซอฟต์แวร์ ERP มาประยุกต์ใช้กับองค์กรในประเทศไทย โดย ชุษณา ณ นคร และคณะ [24] ได้สรุปประโยชน์ที่องค์กรได้รับจากการนำ ERP ไปใช้ได้เรียงลำดับจากมากไปน้อยได้แก่ มีการจัดการข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น การประสานงานภายในดีขึ้น ผู้บริหารมองภาพรวมชัดเจนขึ้น และพนักงานมีความพึงพอใจกับการทำงาน ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าระบบสารสนเทศมีส่วนช่วยในด้าน การจัดการข้อมูล และการประสานงาน เป็นหลัก ซึ่งจาก

การสำรวจการพัฒนาระบบสารสนเทศ ERP ในประเทศไทย พบว่าสำหรับในประเทศไทยแล้วระบบ ERP ได้เริ่มนำมาใช้ในองค์กรธุรกิจขนาดใหญ่ และเริ่มแพร่หลายมากขึ้น รวมทั้งภาคธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมหันมาให้ความสนใจในการพัฒนาระบบสารสนเทศ และ ERP เป็นจำนวนมาก แต่จากข้อมูลของการพัฒนาระบบ ERP พบว่า การศึกษาและการทำวิจัยเพื่อศึกษาวิธีการและรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการนำระบบงาน ERP เข้ามาใช้ในในอุตสาหกรรมด้านนี้ควรมีแนวทางและวิธีการอย่างเหมาะสม ซึ่งในปัจจุบันการศึกษาและเผยแพร่ข้อมูลในด้านนี้ในประเทศไทยยังมีไม่มากนัก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

สภาพปัจจุบันและปัญหาของโครงการ

3.1 ภาพรวมของโครงการกรณีศึกษา

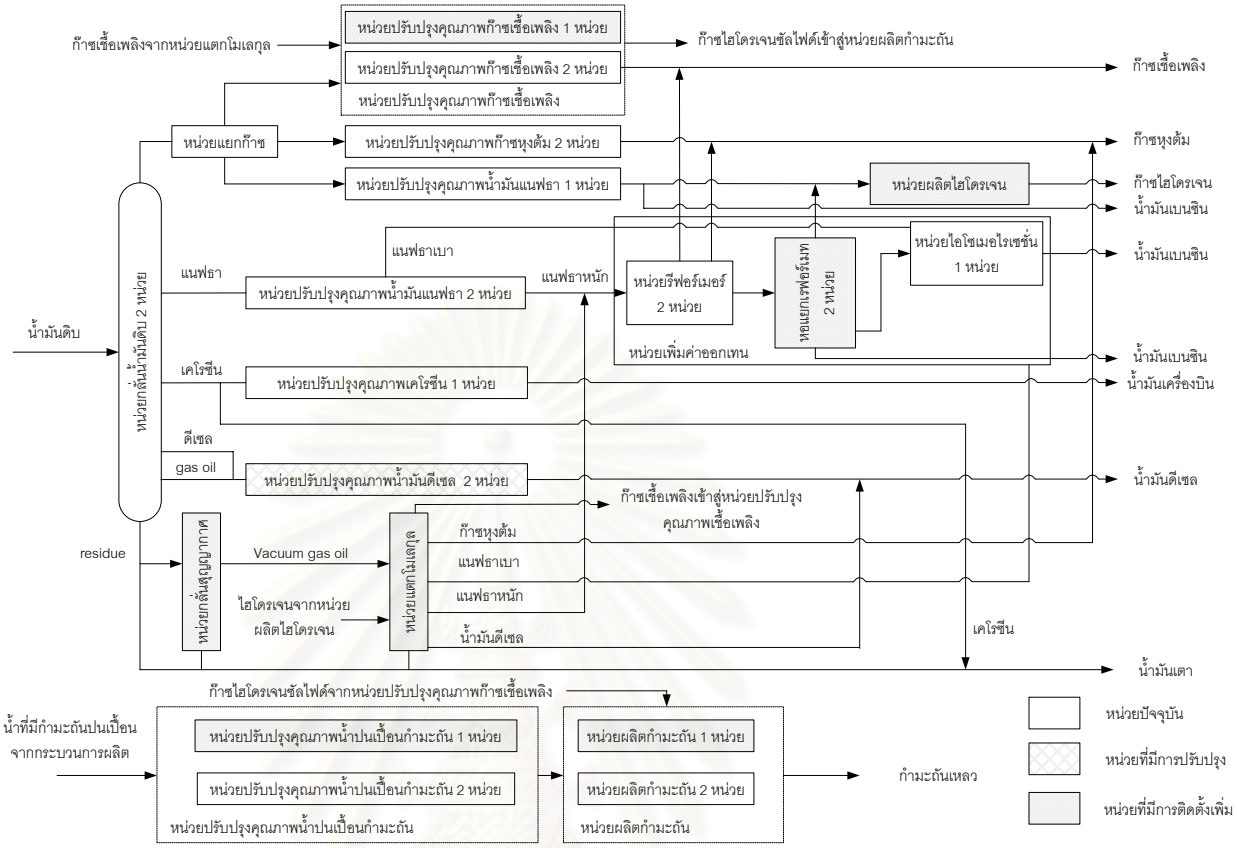
โรงกลั่นน้ำมันในกรณีศึกษา ได้ลงทุนในโครงการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันเพื่อให้โรงกลั่นมีระบบการกลั่นที่ทันสมัยทำให้สามารถผลิตน้ำมันดีเซลและเบนซินได้ในสัดส่วนที่สูงขึ้นสอดคล้องกับความต้องการใช้น้ำมันที่เพิ่มขึ้น ตามสภาวะเศรษฐกิจที่มีการเติบโตอย่างต่อเนื่องและช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันส่งผลให้ทางบริษัทมีรายได้เพิ่มมากขึ้น โดยมูลค่าการลงทุนประมาณ 348 ล้านเหรียญสหรัฐ ซึ่งโครงการนี้มีผลประโยชน์ดังนี้

1. การดำเนินโครงการ จะช่วยลดปริมาณการผลิตน้ำมันเตาลงจากร้อยละ 31 ให้เหลือร้อยละ 9 ซึ่งจะทำให้โรงกลั่นมีประสิทธิภาพสูงเทียบเคียงกับโรงกลั่นอื่น

2. สร้างผลตอบแทนการลงทุนที่สูงทำให้ค่าการกลั่นเพิ่มขึ้น ส่งผลให้รายได้ก่อนหัก ดอกเบี้ย ภาษี และค่าเสื่อมราคา (EBITDA) เพิ่มขึ้น จากประมาณ 2,000 - 3,000 ล้านบาท/ปี เป็นประมาณ 6,000 - 8,000 ล้านบาท/ปี

3. ช่วยเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำมันแก๊สโซฮอล์และน้ำมันดีเซลที่มีคุณภาพสูงดีต่อสิ่งแวดล้อมตาม ข้อกำหนดคุณภาพใหม่ของรัฐบาล ลดปริมาณกำมะถัน ซึ่งทำให้เกิดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์อันเป็นสาเหตุของฝนกรด

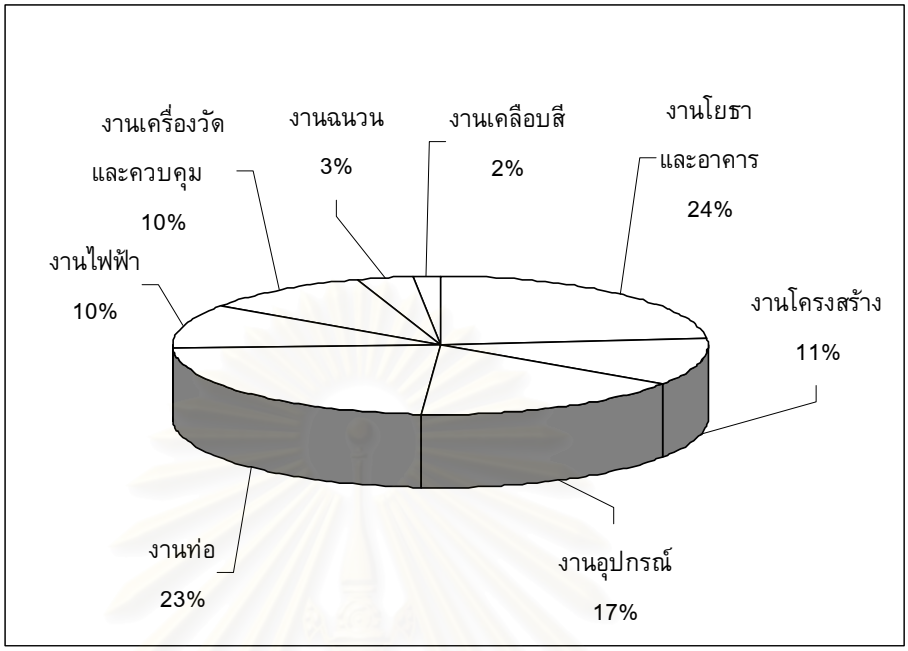
รายละเอียดการปรับปรุงของโครงการมีดังต่อไปนี้คือ หน่วยกลั่นสุญญากาศ (Vacuum Distillation Unit) ขนาด 35,000 บาร์เรล/วัน หน่วยแตกโมเลกุล (Hydro Cracking Unit) ขนาด 25,000 บาร์เรล/วัน หน่วยผลิตไฮโดรเจน (Hydrogen Plant) ขนาด 40 ล้านลูกบาศก์ฟุต/วัน หน่วยปรับปรุงคุณภาพก๊าซเชื้อเพลิง (Fuel Gas Treating Unit) ขนาด 15 KNm3/hr หน่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำปนเปื้อนกำมะถัน (Sour Water Stripping Unit) ขนาด 37 ตัน/ชั่วโมง หน่วยผลิตกำมะถัน (Sulfur Recovery Unit) ขนาด 50 ตัน/วัน ติดตั้งหอแยกเรฟอร์เมทเพิ่มในหน่วยเพิ่มค่าออกเทนให้กับน้ำมันเบนซิน (Catalytic Reforming Unit) ปรับเปลี่ยนสารเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) ในหน่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำมันดีเซล (Gas Oil Hydrodesulphurization Unit) ทั้ง 2 หน่วยเดิม ซึ่งรายละเอียดต่างๆสามารถแสดงได้ในผังกระบวนการในรูปที่ 3.1



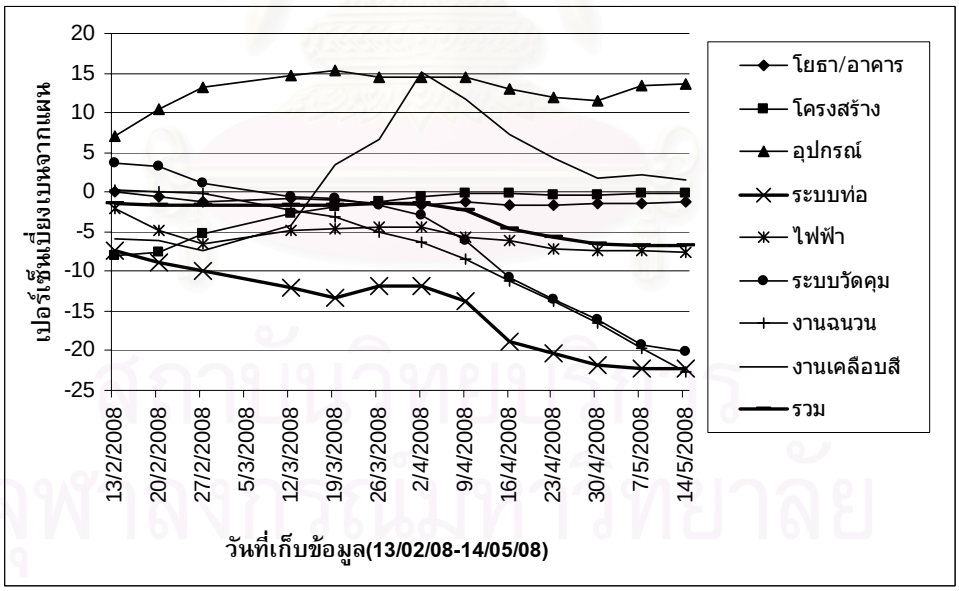
รูปที่ 3.1 ผังกระบวนการผลิตน้ำมันและการปรับปรุงของโครงการ

3.2 สภาพปัจจุบันและปัญหาของโครงการ

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลของกรณีศึกษาพบว่า โครงการก่อสร้างโรงกลั่นน้ำมันประกอบด้วยงานต่างๆ เช่น งานโยธาและอาคาร งานโครงสร้าง งานอุปกรณ์ งานท่อ งานไฟฟ้า งานเครื่องวัดและควบคุม งานเคลือบสี และงานฉนวน เป็นต้น ซึ่งมีสัดส่วนปริมาณงานที่แตกต่างกัน ตามรูปที่ 3.2 จากผลการปฏิบัติงานที่ผ่านมาพบว่าค่าเบี่ยงเบนจากแผนดำเนินงานของแต่ละงานในช่วงเวลาตั้งแต่ 13 ก.พ. - 14 พ.ค. 2551 เป็นไปตามรูปที่ 3.3 เมื่อพิจารณาร่วมกับสัดส่วนปริมาณงานพบว่างานท่อมีเปอร์เซ็นต์ถ่วงน้ำหนักอยู่ในระดับสูงถึง 23 เปอร์เซ็นต์ แต่กลับมี



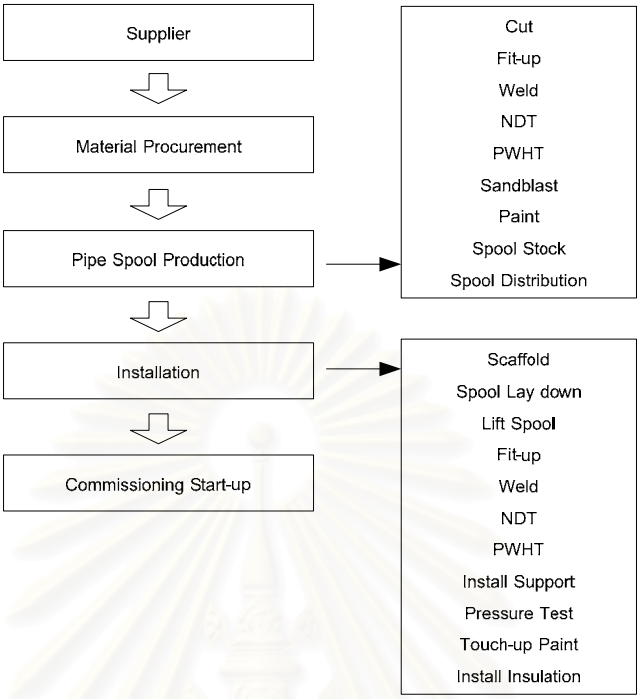
รูปที่ 3.2 แสดงเปอร์เซ็นต์ถ่วงน้ำหนักปริมาณงานในโครงการก่อสร้างโรงกลั่นน้ำมัน



รูปที่ 3.3 เปอร์เซ็นความเบี่ยงเบนจากแผนดำเนินงานของแต่ละงานในช่วงเวลาตั้งแต่ 13 ก.พ. - 14 พ.ค. 2551

แนวโน้มของความล่าช้ากว่าแผนการดำเนินงานสูงที่สุด ดังนั้นงานก่อสร้างระบบท่อจึงเป็นงานที่มีผลกระทบสูงต่อความก้าวหน้าของโครงการโดยรวมและทำให้เกิดความล่าช้ากว่าแผนการดำเนินงานซึ่งความล่าช้าดังกล่าวอาจทำให้เกิดความสูญเสียโอกาสถึงประมาณวันละ 20 ล้านบาท เพื่อเป็นการแก้ปัญหาจึงได้ศึกษาลึกลงไปในกระบวนการก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่น ดังรูปที่ 3.4 ซึ่งเริ่มจาก การจัดหาวัตถุดิบ (Material procurement) โดยวัตถุดิบสำหรับการผลิตในที่นี้คือ หน้าแปลน (Flange) ข้อต่อ (Fitting) และท่อ (Pipe) เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 3.5 ถึง 3.7 ซึ่งจัดส่งให้โดย ผู้จัดส่งวัตถุดิบ หลังจากนั้นวัตถุดิบจะถูกส่งเข้าสู่กระบวนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe spool production) ที่โรงงานขึ้นรูป (Pre-fabrication shop) โดยทำการขึ้นรูปตามแบบไอโซเมทริกซ์ (Isometric drawing) ที่ทำการออกแบบไว้แล้วดังแสดงในรูปที่ 3.8 ซึ่งภายในกระบวนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูปประกอบไปด้วย งานตัด (Cut) งานประกอบ (Fit-up) งานเชื่อม (Weld) ดังรูปที่ 3.9การตรวจสอบโดยไม่ทำลาย (NDT) การอบด้วยความร้อนหลังงานเชื่อม (Post Weld Heat Treatment: PWHT) (เฉพาะกรณีที่ระบุว่าต้องทำ) การเตรียมผิวโดยการพ่นทรายหรือผงขัด (Sand or Grit blast) และงานเคลือบสี (Painting) หลังจากนั้นจะนำไปเก็บเพื่อที่พื้นที่จัดเก็บดังรูปที่ 3.10 หลังจากนั้นจะขนส่งให้กับหน้างานก่อสร้างเพื่อทำการติดตั้งต่อไปการขนส่งซึ่งส่วนใหญ่จะใช้รถบรรทุกเทลเลอร์เป็นพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ดังรูปที่ 3.11 ส่วนงานติดตั้งหน้างานก่อสร้างนั้นเริ่มจากการติดตั้งนั่งร้าน (Scaffold) และยกขึ้นประกอบต่อเนื่องกันเป็นส่วนๆ และเชื่อมต่อระหว่างชิ้นงานท่อขึ้นรูปดังรูปที่ 3.12 และเช่นเดียวกันกับตอนขึ้นรูปจะต้องมี การตรวจสอบโดยไม่ทำลาย (Non Destructive Testing: NDT) และอบด้วยความร้อนหลังงานเชื่อม (PWHT) (เฉพาะกรณีที่ระบุว่าต้องทำ) หลังจากนั้นจะทำการประกอบ ฐานรองรับท่อ (Pipe Support) และทดสอบความดัน (Pressure Test) เก็บความเรียบร้อยของงานสี หรือกรณีสำหรับท่อที่มีฉนวนก็จะทำการหุ้มฉนวนต่อมา ตามลำดับ เพื่อเตรียมเข้าสู่กระบวนการเตรียมเดินระบบต่อไป (Commissioning, Start-up)

จากภาพรวมของกระบวนการผลิต งานวิจัยนี้จึงวิเคราะห์ปัญหาความล่าช้าของงานก่อสร้างระบบท่อโดยเริ่มจากงานติดตั้งระบบท่อ ซึ่งทำงานได้น้อยกว่าแผนที่วางไว้ ดังแสดงในรูปที่ 3.13 จากการสอบถามผู้ควบคุมงานและผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่พบว่า การที่งานเชื่อมประกอบที่หน้างานก่อสร้างทำได้น้อย เนื่องมาจากต้องรอชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe Spool) จึงเก็บข้อมูลเพิ่มเติมคือข้อมูลอุปสงค์และอุปทานระหว่างหน้างานก่อสร้างและผู้ผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูปดังแสดงในรูปที่ 3.14 พบว่ามีปัญหาชิ้นงานส่งให้ไม่พอกับความต้องการเกิดขึ้นจริง



รูปที่ 3.4 ผังการไหลของกระบวนการก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่น

รูปที่ 3.5 ตัวอย่างหน้าแปลนใช้เป็นส่วนประกอบในงานระบบท่อ

รูปที่ 3.6 ตัวอย่างข้อต่อท่อประเภทข้องอ 90° ใช้เป็นส่วนประกอบในงานระบบท่อ

รูปที่ 3.7 ตัวอย่างท่อตรงที่ใช้เป็นส่วนประกอบในงานระบบท่อ

รูปที่ 3.8 สภาพภายในโรงงานขึ้นรูป (Pre-fabrication shop)

รูปที่ 3.9 การเชื่อมท่อโดยใช้ช่างฝีมือและอุปกรณ์เครื่องเชื่อมในการเชื่อม

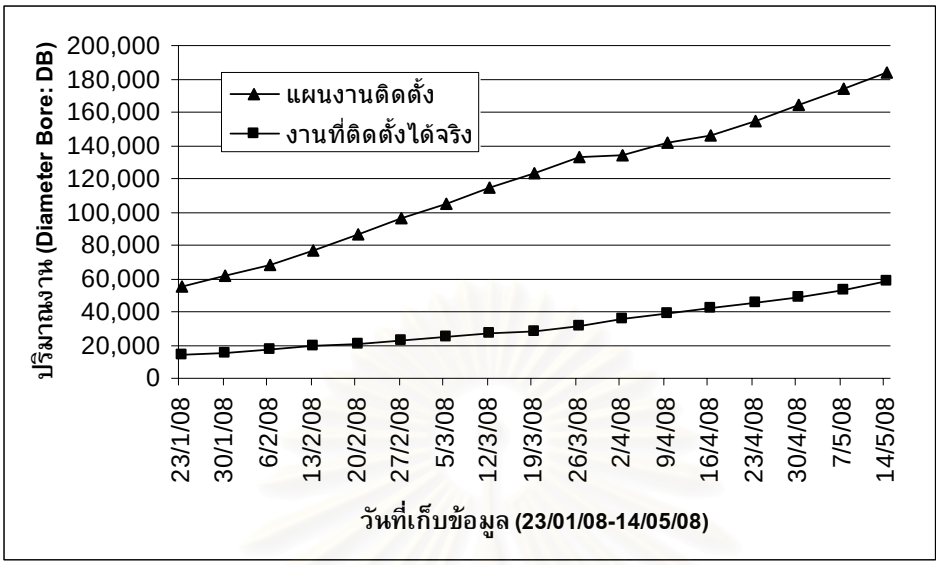
รูปที่ 3.10 สภาพพื้นที่จัดเก็บชิ้นงานท่อขึ้นรูปที่รอการติดตั้ง

รูปที่ 3.11 การขนส่งชิ้นงานท่อขึ้นรูปไปยังพื้นที่จัดเก็บและพื้นที่ติดตั้ง

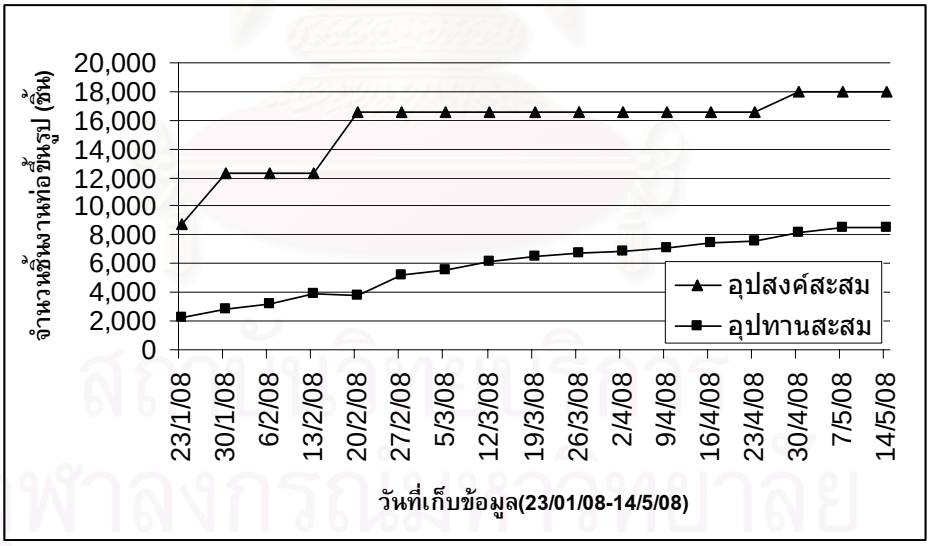
รูปที่ 3.12 การยกติดตั้งชิ้นงานท่อขึ้นรูปที่ผลิตเสร็จจากโรงงานเข้ากับวัสดุอุปกรณ์ที่หน้างาน

3.3 การวิเคราะห์ปัญหาของกระบวนการผลิต

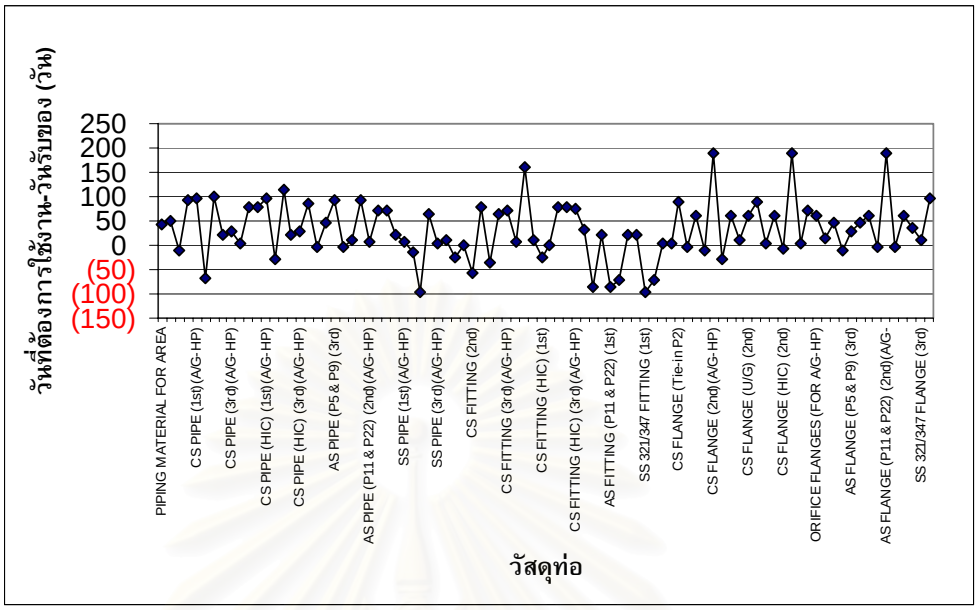
จากภาพรวมของกระบวนการและปัญหาดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น จึงอาจสันนิษฐานได้ว่าปัญหาน่าจะมีสาเหตุจากกระบวนการจัดหาและกระบวนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป แต่เมื่อพิจารณาจากข้อมูลการจัดส่งวัสดุส่วนหนึ่งดังรูปที่ 3.15 พบว่าวัสดุส่วนใหญ่ส่งได้ทันตามต้องการใช้งานมีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ช้ากว่าความต้องการ (ข้อมูล ณ. วันที่ 21 ก.พ. 2551) แสดงว่าปัญหาอาจเกิดขึ้นมาจากกระบวนการผลิตและจัดส่งชิ้นงานท่อขึ้นรูป เมื่อวิเคราะห์การผลิตดังรูปที่ 3.16 ซึ่งเป็นข้อมูลเปรียบเทียบปริมาณงานเชื่อม (DB) ที่ผลิตท่อขึ้นรูปเทียบกับแผนการผลิต จะพบว่าปริมาณงานเชื่อมจากการขึ้นรูปสามารถทำได้ใกล้เคียงกับแผน จึงเป็นที่สังเกตว่าไม่น่าจะเป็นปัญหาที่มาจากกำลังการผลิต แต่เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 3.17 ซึ่งเป็นข้อมูลเปรียบเทียบ



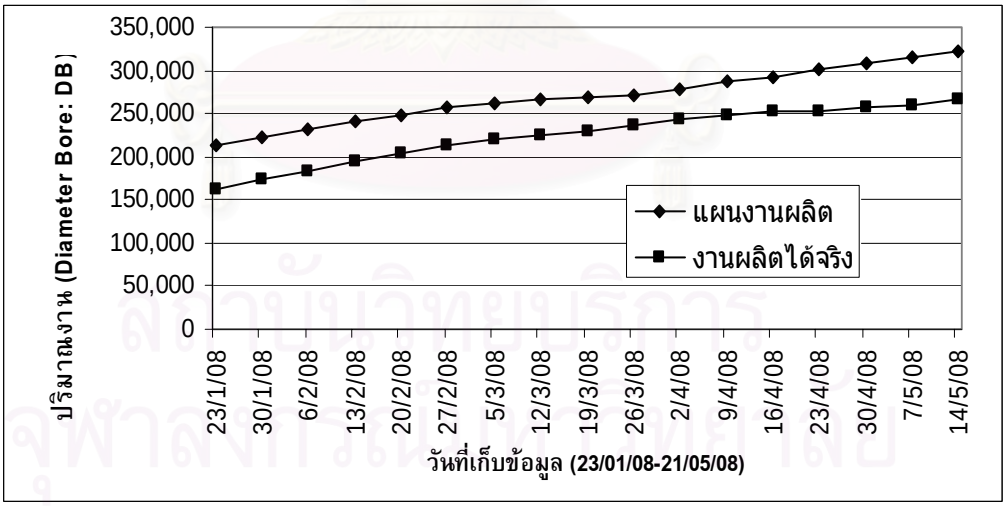
รูปที่ 3.13 กราฟแสดงปริมาณงาน (DB) ที่ติดตั้งในพื้นที่ก่อสร้างสะสมเทียบกับแผนงานช่วงเวลาตั้งแต่ 23 ม.ค. - 14 พ.ค. 2551



รูปที่ 3.14 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระหว่างอุปสงค์และอุปทานของชิ้นงานท่อชิ้นรูปในช่วงเวลาตั้งแต่ 23 ม.ค. - 14 พ.ค. 2551



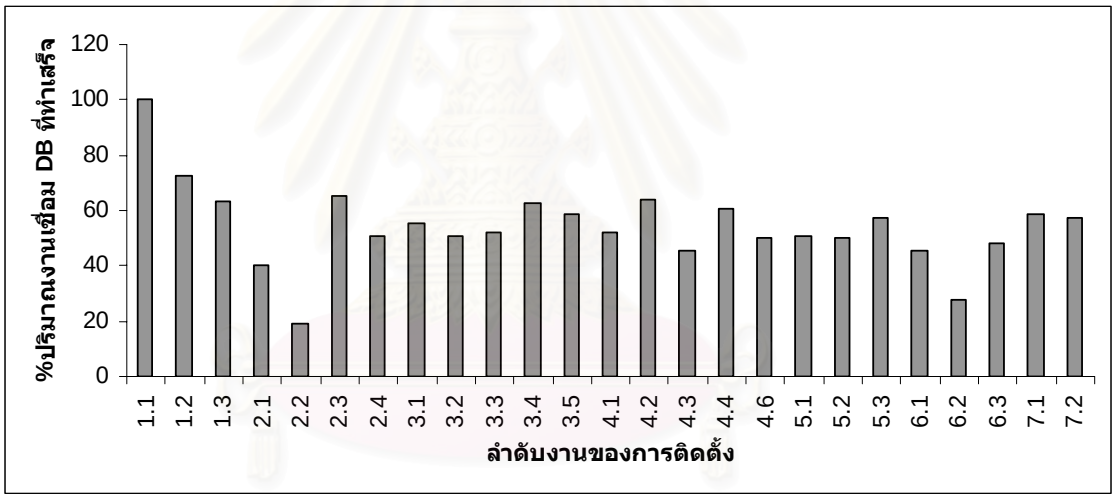
รูปที่ 3.15 กราฟแสดงการจัดส่งวัสดุท่อโดยเปรียบเทียบวันที่ต้องการใช้งานและวันที่รับของ (ข้อมูล ณ. วันที่ 21 ก.พ. 2551)



รูปที่ 3.16 กราฟแสดงปริมาณงาน (DB) ที่ผลิตขึ้นรูปสะสมเทียบกับแผนการผลิต ช่วงเวลาตั้งแต่ 23 ม.ค.-14 พ.ค. 2551

ปริมาณเชื่อม (DB) ที่ทำเสร็จกับลำดับงานของการติดตั้ง พบว่าปริมาณงานเชื่อม (DB) ที่ทำเสร็จไม่เป็นไปตามลำดับงานของการติดตั้งและจากการดูงานพบว่ามีชิ้นงานท่อขึ้นรูปเป็นจำนวนมากผลิตเสร็จรออยู่ที่ลานจัดเก็บ จึงทำให้มองเห็นสภาพของปัญหาได้ชัดเจน คือ งานผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูปดำเนินการผลิตไม่ตรงกับความต้องการของงานติดตั้งที่หน้างานก่อสร้าง

ความต้องการของหน้างานก่อสร้างหรือลำดับของการติดตั้ง ถูกวางแผนจากเกณฑ์หลักสามข้อกล่าวคือจะทำการติดตั้งชิ้นส่วนท่อขึ้นรูปได้ 1) ชิ้นงานที่ส่งจะต้องเป็นไปตามลำดับความสำคัญของแผนงานเดินระบบกระบวนการผลิต ซึ่งระบุในแผนงานรวม 2) ชิ้นงานจะสามารถติดตั้งได้กับอุปกรณ์หรือ บนโครงสร้างที่แล้วเสร็จและติดตั้งนั่งร้านแล้วเท่านั้น 3) ชิ้นงานจะต้องเป็นส่วนที่ต่อเนื่องกัน ซึ่งถ้าการผลิตและจัดส่งไม่สอดคล้องกับเกณฑ์ดังกล่าวนี้จะไม่สามารถที่จะติดตั้งได้และต้องรอจนกว่าเงื่อนไขจะสมบูรณ์



รูปที่ 3.17 กราฟแสดงปริมาณงาน (DB) ที่ทำเสร็จเทียบกับลำดับงานของการติดตั้ง
(ข้อมูล ณ. วันที่ 28 เม.ย. 2551)

การผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูปที่ไม่เป็นไปตามลำดับและความต้องการที่สอดคล้องกับหน้างานก่อสร้างอย่างแท้จริงนั้นมีสาเหตุมาจากการสื่อสารด้านข้อมูล และการดำเนินงานที่ไม่ประสานกันระหว่างองค์กรเนื่องจาก ขั้นตอนการก่อสร้างระบบท่อมีหลายขั้นตอนและในแต่ละขั้นตอนมีผู้รับเหมาย่อยที่แตกต่างกัน ระบบข้อมูล การสื่อสาร และการประสานงานกันในแต่ละขั้นตอนจึงมีความยุ่งยากซับซ้อนและมักมีความผิดพลาดเกิดขึ้นเสมอ ทำให้การควบคุมการผลิตดำเนินไปไม่ตรงกับความต้องการติดตั้งและระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการโครงการที่ใช้อยู่ปัจจุบัน ก็

พิจารณางานแยกเป็นส่วนๆ ดัง เช่น ระบบบริหารงานก่อสร้าง (Construction administration system) ระบบวางแผนงานก่อสร้าง (Construction planning system) ระบบรายงานการก่อสร้าง (Construction reporting system) ระบบควบคุมงาน (Construction control system) ระบบควบคุมวัสดุ (Construction material control system) เป็นต้น จึงไม่เอื้อต่อการประสานงานกระบวนการผลิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีผู้รับเหมาหลายรายที่ทำงานแตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

แนวคิดการปรับปรุงกระบวนการทำงาน

จากผลการวิเคราะห์ปัญหาดังที่กล่าวมาพบว่าปัญหาในการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูปไม่เป็นไปตามความต้องการที่สอดคล้องกับหน้างานก่อสร้าง ซึ่งมีสาเหตุมาจากกระบวนการทำงานที่ไม่ประสานกันระหว่างองค์กร ซึ่งในการปรับปรุงกระบวนการทำงานนั้นจะต้องมีการวิเคราะห์และทำความเข้าใจกระบวนการทำงานปัจจุบันอย่างละเอียดโดยใช้ความรู้ด้านการก่อสร้างระบบท่อสำหรับโรงกลั่นน้ำมันและหลักการบริหารโครงการ เมื่อพิจารณาการดำเนินงานของการก่อสร้างระบบท่อที่มีผู้รับเหมาหลายรายจะพบว่ามีลักษณะคล้ายกับโซ่อุปทาน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดในการนำโซ่อุปทานมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยการนำกระบวนการทำงานนี้ไปพิจารณาในกรอบความคิดโซ่อุปทานเพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์กันของกระบวนการต่างๆของการดำเนินงานและหลังจากนั้นก็จะสามารถปรับปรุงโดยการปรับกระบวนการให้เข้ากับโซ่อุปทานได้ต่อไป โดยกระบวนการเหล่านี้สามารถนำไปเป็นแนวทางสำหรับปรับใช้ได้กับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานก่อสร้างระบบท่อ หรือดัดแปลงให้เข้ากับระบบสารสนเทศโซ่อุปทานที่มีสำเร็จอยู่แล้วในท้องตลาดเพื่อการประสานงานระหว่างผู้รับเหมาที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นต่อไป

4.1 การวิเคราะห์กระบวนการโดยละเอียด

เมื่อทำการศึกษาลงรายละเอียดในกระบวนการทำงานสามารถสรุปเป็นผังกระบวนการได้ตามรูปที่ 4.1 พบว่ากระบวนการนี้มีปัญหาด้านการสื่อสารด้านข้อมูลและความเชื่อมโยงในการติดต่อประสานงาน จากผังกระบวนการพบว่าหน่วยงานก่อสร้างระบบท่อ (Piping construction team) ต้องส่งแผนและลำดับความสำคัญของการติดตั้งท่อให้กับส่วนวางแผนการผลิต (Production plan) และจะต้องอัพเดตการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ต่อจากนั้นส่วนวางแผนการผลิตจะมีหน้าที่ควบคุมการผลิตต่อเนื่อง ตั้งแต่การขอแบบชิ้นงานท่อ (Isometric piping drawing) เบิกวัตถุดิบเพื่อผลิต ถ้าแบบหรือวัตถุดิบไม่พร้อมก็จะมีกระบวนการในการประสานงานต่อเนื่องไปยังหน่วยงานที่รับผิดชอบ เช่น ถ้าวัสดุยังไม่ได้รับ ก็จะส่งเรื่องไปที่ส่วนจัดหาวัสดุ เพื่อดำเนินการให้หรือ ถ้าแบบการผลิตยังไม่แล้วเสร็จ ก็จะติดตามไปที่ส่วนวิศวกรรมที่ทำหน้าที่รับผิดชอบในการออกแบบให้รับทราบและดำเนินการให้ เช่นเดียวกันหลังจากนั้นก็ส่งเข้าสู่กระบวนการผลิตโดยเริ่มจาก งานตัดประกอบเชื่อม งานตรวจสอบ และงานเคลือบสี จนกระทั่งแล้วเสร็จและจัดส่งไปเก็บที่

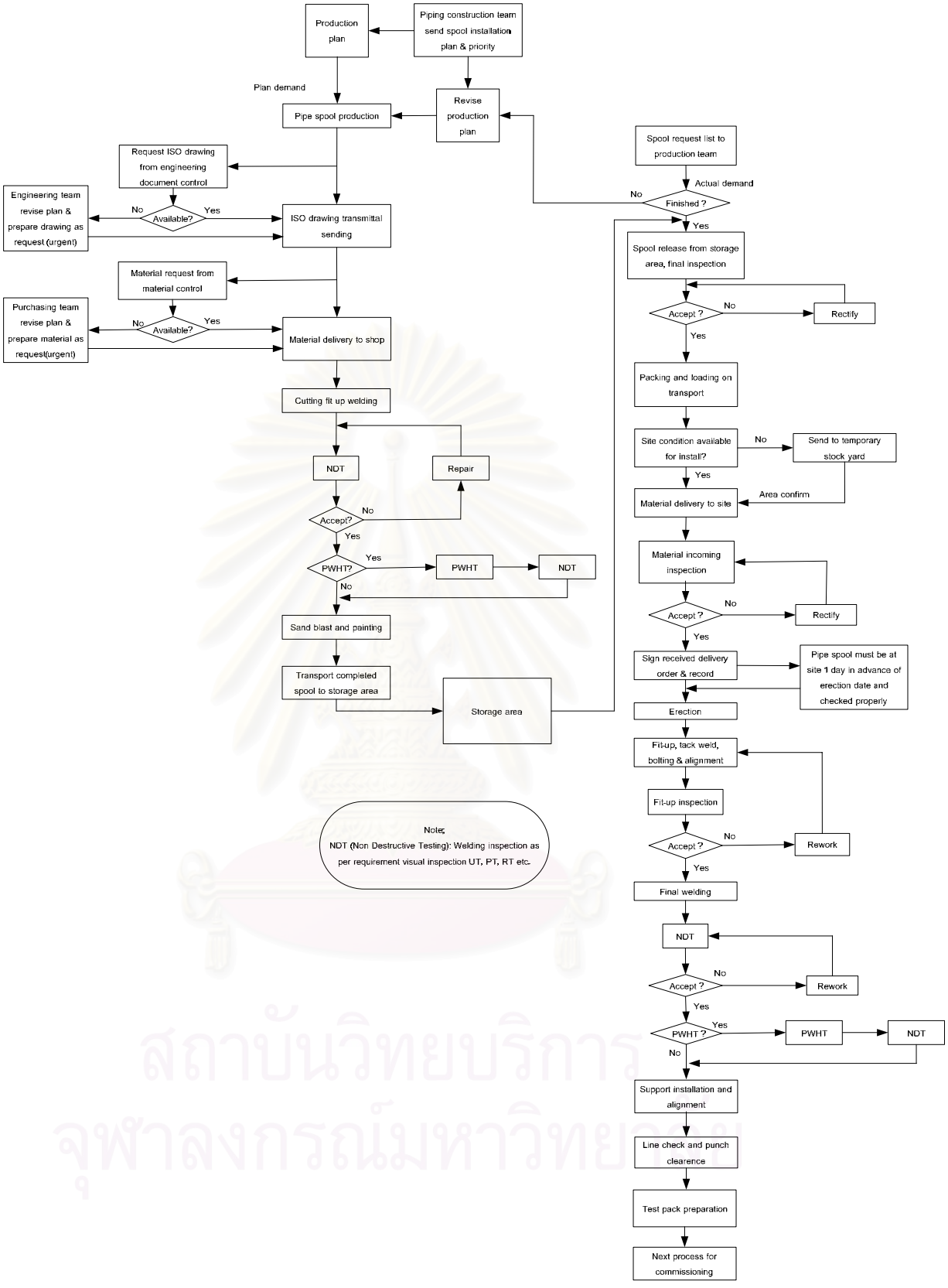
พื้นที่จัดเก็บชั่วคราว โดยกระบวนการต่างๆยังไม่เชื่อมโยงเข้าด้วยกันอย่างต่อเนื่องและเป็นลำดับ

เมื่อหน่วยงานด้านการติดตั้งต้องการติดตั้งก็จะขอชิ้นงานท่อขึ้นรูป จะไม่ได้รับข้อมูลจากผู้ดูแลพื้นที่จัดเก็บชั่วคราวว่าผลิตแล้วเสร็จหรือไม่ ทำให้ในบางครั้งต้องตรวจสอบกลับไปในกระบวนการผลิตว่าอยู่ระหว่างขั้นตอนใดซึ่งก็ยังไม่มีการบันทึกที่ครบถ้วน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าข้อมูลแผนการผลิตจำเป็นที่จะต้องปรับให้ทันสมัยตามสภาวะความต้องการของการติดตั้งหน้างานก่อสร้างอยู่เสมอเพื่อให้สามารถทำงานติดตั้งได้ต่อไป

4.2 กระบวนการทำงานในกรอบความคิดโซ่อุปทาน

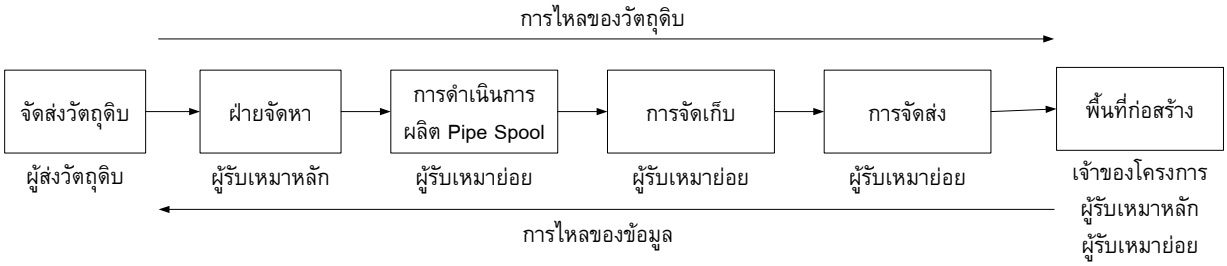
จากสภาพปัญหาและการดำเนินงานสามารถนำมาเขียนเป็นกระบวนการโซ่อุปทานของงานก่อสร้างระบบท่อในโรงกลั่นน้ำมันได้ดังรูปที่ 4.2 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน โดยกระบวนการมีลักษณะที่สำคัญคือ มีขั้นตอนต่างๆที่ต่อเนื่องกันโดยวัตถุดิบจะไหลผ่านกระบวนการตั้งแต่ต้นจนส่งมอบให้พื้นที่ก่อสร้างและดำเนินการติดตั้ง ส่วนข้อมูลต่างๆระหว่างการดำเนินการจะไหลจากความต้องการของพื้นที่ก่อสร้างส่งย้อนกลับไปยังกระบวนการต่างๆ เพื่อให้กระบวนการต่างๆทำงานเพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการได้อย่างรวดเร็ว จากกระบวนการดังกล่าวดำเนินการโดยผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่ายประกอบด้วย

- ผู้จัดส่งวัตถุดิบ คือ ผู้ขายวัตถุดิบให้กับโครงการซึ่งได้จากการจัดหาซึ่งมีหลายรายแตกต่างกันตามชนิดและประเภทวัสดุที่ต้องการใช้งาน
- ฝ่ายจัดหาวัสดุ คือ ส่วนที่มีหน้าที่ในการจัดหาวัสดุให้กับโครงการเพื่อใช้ในการผลิตและก่อสร้างโดยจะดำเนินการโดยผู้รับเหมาหลัก
- ผู้ผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป คือ ผู้รับขึ้นรูปชิ้นงานท่อในโรงงานที่มีเครื่องมือและอุปกร์สำหรับใช้ในการผลิตและขึ้นรูป ซึ่งจะดำเนินการโดยผู้รับเหมาย่อย
- การจัดเก็บชิ้นงานที่ผลิตแล้วเสร็จ จะเก็บในพื้นที่ว่างมีบริเวณกว้างพอสำหรับเก็บชิ้นงานท่อขึ้นรูปที่ผลิตแล้วเสร็จ ซึ่งมีหลายบริเวณ ดำเนินการโดยผู้รับเหมาย่อย
- การจัดส่งชิ้นงาน จะขนส่งโดยรถบรรทุกเทลเลอร์ และรถเครน ดำเนินการโดยผู้รับเหมาย่อย
- พื้นที่ก่อสร้างจัดการโดยการวางแผนงานของเจ้าของโครงการ ผู้รับเหมาหลักและผู้รับเหมาย่อย



รูปที่ 4.1 ผังการไหลของกระบวนการก่อสร้างระบบท่อที่ได้จากการวิเคราะห์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



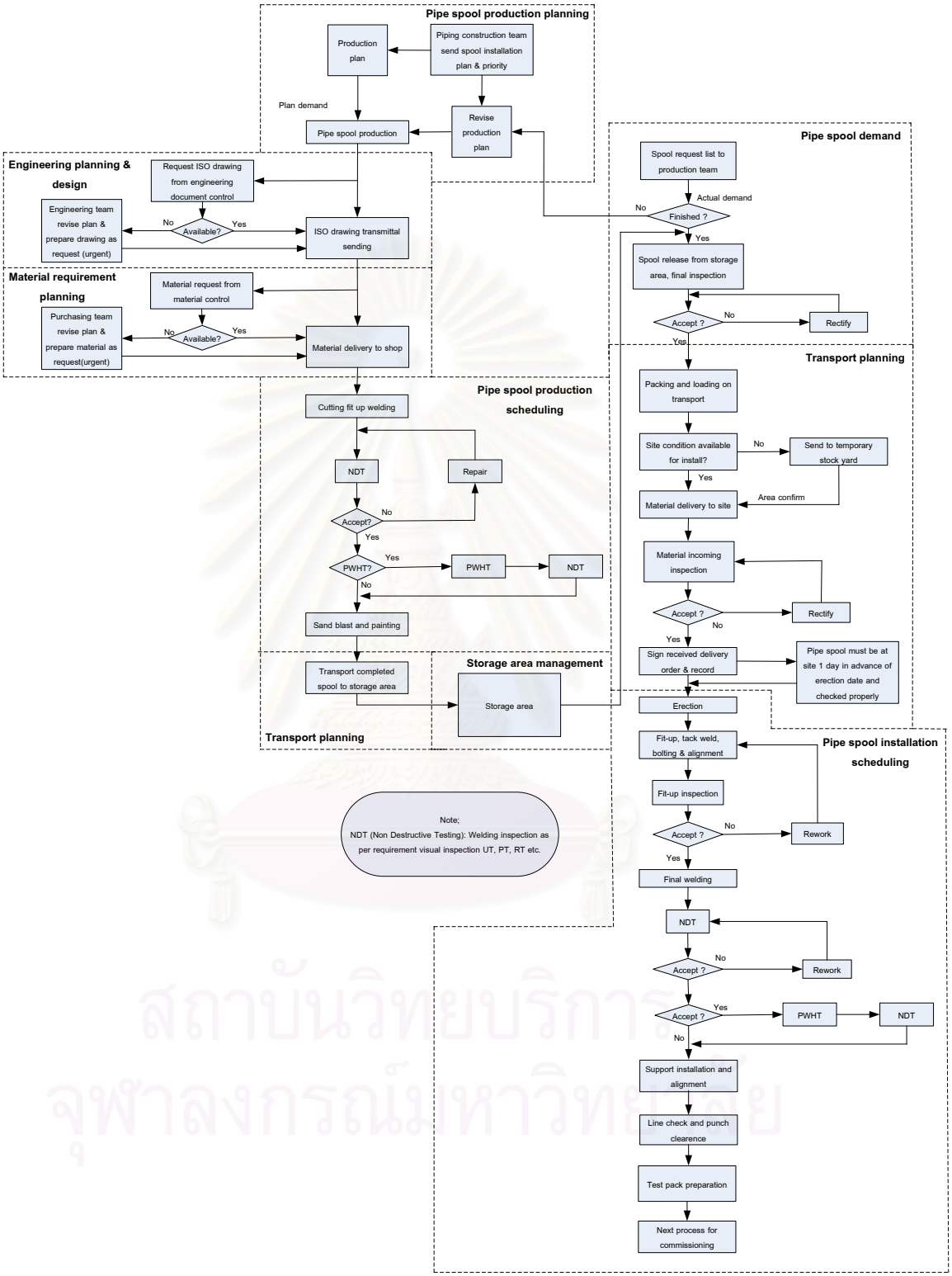
รูปที่ 4.2 กระบวนการโซ่อุปทานของงานก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่นน้ำมัน

4.3 แนวทางการปรับกระบวนการทำงาน

จากแนวคิดในการแก้ปัญหาด้านการสื่อสารด้านข้อมูลและความเชื่อมโยงในการติดต่อประสานงานที่ได้กล่าวไปแล้วนั้น งานวิจัยนี้จึงออกแบบแนวทางการดำเนินงานโดยปรับกระบวนการผลิตเข้ากับโซ่อุปทาน โดยแบ่งเป็นกลุ่มงานต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.3 ได้แก่

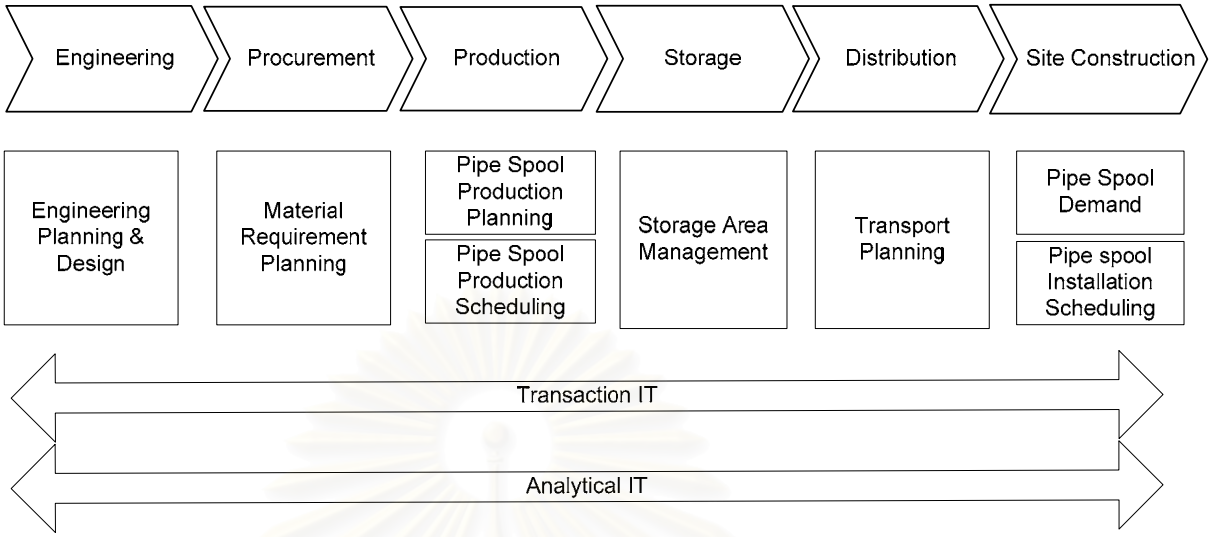
- การวางแผนและออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering planning & design) เป็นกลุ่มของกระบวนการออกแบบและส่งแบบเพื่อการผลิต ตลอดจนการวางแผนทางวิศวกรรมให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิต
- การวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (Material requirement planning) เป็นกลุ่มของกระบวนการจัดหาวัสดุให้สอดคล้องกับความต้องการผลิตและติดตั้ง
- การวางแผนและกำหนดตารางการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe spool planning & scheduling) เป็นกลุ่มของกระบวนการวางแผนและจัดตารางการผลิต
- การบริหารพื้นที่จัดเก็บ (Storage area management) เป็นกลุ่มของกระบวนการบันทึกและควบคุมการจัดเก็บ
- การวางแผนการขนส่ง (Transport planning) เป็นกลุ่มของกระบวนการกำหนดเส้นทางการและตารางเวลาของการขนส่งชิ้นงานท่อขึ้นรูปให้กับหน้างาน
- การติดตั้งระบบท่อและความต้องการในการติดตั้ง (Pipe spool installation scheduling and demand) เป็นกลุ่มของกระบวนการวางแผนและติดตั้งชิ้นงานท่อขึ้นรูปที่พื้นที่ก่อสร้าง

กลุ่มงานต่างๆเหล่านี้ คือหน่วยงานที่มีไว้สำหรับดำเนินงานซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นโมดูลในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานก่อสร้างระบบท่อ เมื่อวิเคราะห์กระบวนการนี้ในกรอบความคิดโซ่อุปทานจะได้ดังรูปที่ 4.4 โดยโมดูลเหล่านี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างฐานข้อมูล และระบบ



รูปที่ 4.3 การแบ่งโมดูลตามผังการไหลของกระบวนการก่อสร้างระบบท่อ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.4 โมดูลสำหรับการวางแผนงานในงานก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่นน้ำมันในกรอบความคิดโซ่อุปทาน

สารสนเทศโซอุปทาน ซึ่งมีลักษณะเป็นโมดูลต่างๆ โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่พื้นฐานคือ Engineering Procurement Production Storage Distribution และ Site construction จากหมวดหมู่พื้นฐานเหล่านี้ จะมีโมดูลต่างๆอยู่ภายในดังที่ได้กล่าวมาแล้ว และยังสามารถมีโมดูลย่อยลงไปอีกสำหรับรองรับงานประเภทต่างๆที่ต้องการเฉพาะด้านได้ต่อไปอีก โดยมีการไหลของข้อมูลแบบส่งผ่านและเชิงวิเคราะห์ระหว่างหมวดหมู่ต่างๆ ที่ครอบคุมการทำงานของกระบวนการที่ต้องการได้ทั้งระบบ โดยผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสามารถเข้ามาใช้งานได้ จากลักษณะของโมดูลดังกล่าวนี้สามารถที่จะมีแนวทางในการดัดแปลงให้เข้ากับระบบสารสนเทศโซ่อุปทานที่มีสำเร็จอยู่แล้วในท้องตลาด ซึ่งคาดการณ์ได้ว่าจะทำให้การสื่อสารระหว่างผู้รับเหมามีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นทำให้ลดปัญหาด้านการสื่อสารและการประสานงาน ส่งผลให้การผลิตและจัดส่งชิ้นงานท่อขึ้นรูปเป็นไปได้ตามความต้องการ

บทที่ 5

การวิเคราะห์และเปรียบเทียบกระบวนการในกรณีศึกษาที่ได้จากการปรับปรุง

จากที่ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อเป็นแก้ปัญหาด้านการสื่อสารข้อมูลและความเชื่อมโยงในการติดต่อประสานงาน โดยวิเคราะห์ผังการไหลของกระบวนการก่อสร้างระบบท่อซึ่งได้ออกแบบสำหรับการดำเนินงานของผู้รับเหมาหลายรายที่มีความสัมพันธ์ด้านการสื่อสารข้อมูลและการประสานงานกันแบบโซ่อุปทาน โดยปรับกระบวนการและแบ่งเป็นกลุ่มงานต่างๆเป็นแบบโซ่อุปทาน ซึ่งดำเนินงานโดยใช้กับโมดูลในระบบสารสนเทศโซ่อุปทาน เมื่อนำกระบวนการมาปรับให้อยู่ในรูปแบบโมดูลสำหรับการวางแผนงานกระบวนการก่อสร้างระบบท่อในกรอบความคิดโซ่อุปทาน จะทำให้กระบวนการทำงานหลัก (Key Business Process) เปลี่ยนแปลงไป โดยจะพิจารณากระบวนการที่สำคัญและส่งผลโดยกับปัญหาที่เกิดขึ้นในกรณีศึกษาคือ กระบวนการร้องขอและได้รับชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe Spool Request and Receipt) และ กระบวนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe Spool Production) มาเปรียบเทียบกระบวนการเหล่านี้ระหว่างก่อนและหลังการปรับกระบวนการ

5.1 การวิเคราะห์กระบวนการทำงานหลัก (Key Business Process Analysis)

5.1.1 กระบวนการร้องขอและได้รับชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe Spool Request and Receipt)

กระบวนการร้องขอและได้รับชิ้นงานท่อขึ้นรูป เป็นกระบวนการหลักที่มีความสำคัญโดยมีหน้าที่ในการแจ้งข้อมูลความต้องการติดตั้ง และค้นหาตลอดจนนำส่งชิ้นงานเพื่อการติดตั้ง ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องมีการประสานงานและการสื่อสาร รวมไปถึงการดำเนินงานระหว่างหลายหน่วยงานกล่าวคือ

1. ผู้รับเหมาหลัก (Main Contractor) คือผู้รับเหมางานก่อสร้างทั้งหมดจากผู้ว่าจ้างที่เป็นเจ้าของโครงการ ต่อจากนั้นจะว่าจ้างผู้รับเหมาช่วง (Subcontractor) เพื่อมาทำงานประเภทต่างๆ โดยจะผู้รับเหมาหลักจะเป็นผู้ควบคุมงานผู้รับเหมาช่วงเพื่อให้ทำงานได้ตามแผนงาน

2. ผู้รับเหมาช่วงงานติดตั้ง (Installation Subcontractor) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการติดตั้งระบบท่อโดยการประกอบชิ้นงานท่อขึ้นรูปเข้าด้วยกันที่หน้างานก่อสร้างซึ่งโดยปกติจะมีอยู่หลายรายด้วยกันขึ้นอยู่กับผู้รับเหมาหลักจะเป็นผู้ว่าจ้างให้เพียงพอกับงานที่ได้รับ

3. ผู้รับเหมาช่วงงานขนส่ง (Transportation Subcontractor) มีหน้าที่ขนส่งชิ้นงานท่อขึ้นรูปจากโรงงานผลิตไปยังหน้างานก่อสร้าง

4. ผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูป (Fabrication Subcontractor) คือผู้รับเหมาที่ผลิตขึ้นรูปชิ้นงานที่โรงงานอาจหรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นโรงงานผู้ผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป

5. ส่วนพื้นที่จัดเก็บ (Storage Area Section) มีหน้าที่ในการเก็บรักษาชิ้นงานท่อขึ้นรูปหลังจากการผลิตและรอการจัดส่งให้กับพื้นที่หน้างานเพื่อติดตั้ง

กระบวนการทำงานเดิมที่ใช้ดำเนินงานดังแสดงในรูปที่ 5.1 เริ่มต้นจาก กระบวนการที่ 1 คือ ผู้รับเหมาช่วงงานติดตั้ง ทำการสำรวจพื้นที่หน้างานและทำรายการระบบท่อที่สามารถติดตั้งได้โดยการนำแบบวาดมาทำสัญลักษณ์สีบนชิ้นส่วนที่ต้องการใช้ติดตั้ง ต่อจากนำมาจัดทำรายการท่อขึ้นรูปที่ต้องการนำมาติดตั้งและส่งให้กับผู้รับเหมาหลัก ตามกระบวนการที่ 2 เพื่อตรวจสอบแก้ไขและรับรองก่อนที่จะส่งรายการดังกล่าวให้กับผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูปและส่วนพื้นที่จัดเก็บ เพื่อค้นหาชิ้นงานท่อขึ้นรูปตามรายการดังกล่าว โดยในกระบวนการที่ 3 ผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูปนำรายการที่ได้รับไปติดตามตรวจสอบลงไปในขั้นตอนต่างๆว่าอยู่ในขั้นตอนใด ถ้าพบอยู่ในระหว่างการผลิตก็จะย้ายลำดับการผลิตขึ้นไปทำก่อนจนเสร็จ และแจ้งไปยังผู้รับเหมาช่วงงานขนส่งให้ขนส่งไปยังหน้างานเพื่อติดตั้ง แต่ถ้าตรวจสอบแล้วไม่พบชิ้นงานใดตามรายการที่ส่งมาอยู่ระหว่างการผลิตก็จะแจ้งกลับไปยัง ผู้รับเหมาหลักเพื่อค้นหาในที่อื่นๆต่อไป ส่วนพื้นที่จัดเก็บในกระบวนที่ 4 เมื่อได้รับรายการท่อขึ้นรูปที่ต้องการจากผู้รับเหมาหลักเช่นเดียวกับผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูปแล้ว ก็จะมอบหมายให้พนักงานที่ดูแลพื้นที่ค้นหาในทุกบริเวณที่จัดเก็บ ถ้าพบชิ้นงานใดตามรายการก็จะแจ้งให้ ผู้รับเหมาช่วงงานขนส่งดำเนินการขนส่งไปยังหน้างานก่อสร้าง แต่ถ้าค้นหาไม่พบก็จะแจ้งกลับไปยังผู้รับเหมาหลักเพื่อค้นหาในที่อื่นๆต่อไปเช่นกัน สำหรับกระบวนการที่ 5 จะเป็นส่วนของงานด้านการขนส่งชิ้นงานท่อขึ้นรูปไปยังหน้างาน เมื่อผู้รับเหมาช่วงงานขนส่งได้รับแจ้งจาก ผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูป หรือส่วนพื้นที่จัดเก็บ ก็จะจัดเตรียมการขนส่งและเตรียมเอกสารขอนำวัสดุเข้าพื้นที่ หลังจากนั้นทำการบรรจุชิ้นงานและยกขึ้นรถบรรทุกจัดส่งไปยังหน้างานก่อสร้างเมื่อได้รับการยืนยันให้เข้าพื้นที่ได้ เมื่อชิ้นงานมาถึงก็จะมีการตรวจรับและยกขึ้นประกอบ

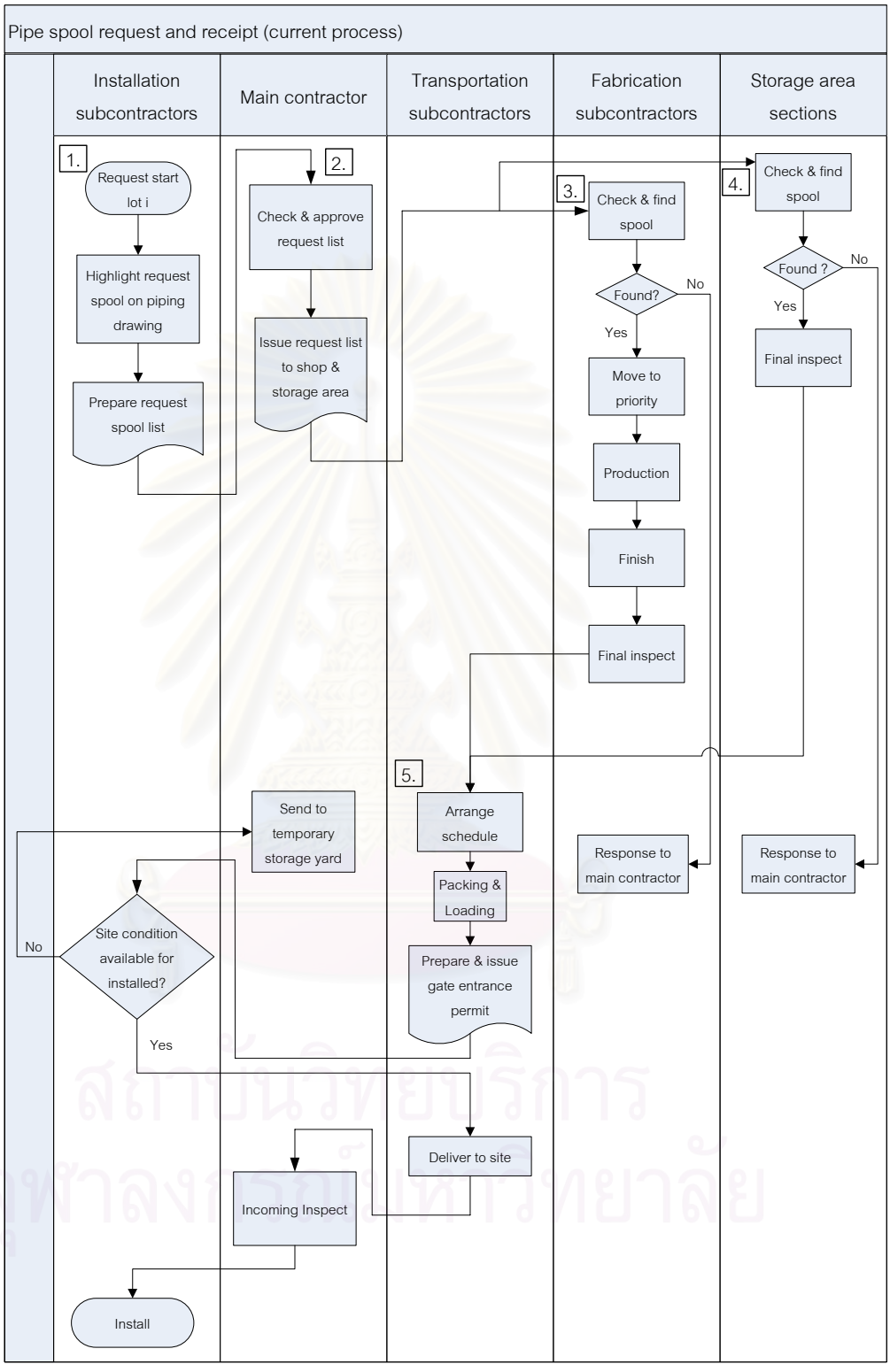
จากกระบวนการที่กล่าวมาทั้งหมดนั้นมีข้อบกพร่องอยู่หลายอย่างดังนี้ คือในการสำรวจหน้างานและทำรายการระบบท่อในกระบวนการที่ 1 และ 2 นั้นไม่มีการบันทึกและตรวจสอบอย่างเป็นระบบทำให้เกิดปัญหาการทำรายการผิดพลาด เช่น รายการซ้ำซ้อน ไม่ตรงตามลำดับความสำคัญ และ ทำรายการได้ล่าช้า ต่อมาในการค้นหาชิ้นงานท่อขึ้นรูปในกระบวนการที่ 3 และ 4 เป็นไปอย่างยุ่งยากและล่าช้าเนื่องจากไม่มีข้อมูลสถานะของชิ้นงานท่อขึ้นรูปแต่ละรายการที่ส่งมาให้จึงไม่ทราบว่าชิ้นงานท่อขึ้นรูปแต่ละชิ้นกำลังอยู่ในกระบวนการผลิตที่โรงงานผลิตหรือได้ทำการผลิตแล้วเสร็จและอยู่ในพื้นที่จัดเก็บ จึงต้องส่งเอกสารเป็น 2 ชุดส่งให้ทั้งผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูป และ ส่วนพื้นที่จัดเก็บเพื่อดำเนินการค้นหา ซึ่งการค้นหาในแต่ละรายการต้องใช้เวลานานเนื่องจากไม่มีรายละเอียดของชิ้นงานท่อขึ้นรูปว่าอยู่ระหว่างการผลิตหรือจัดเก็บอยู่ในบริเวณใด นอกจากนั้นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นเป็นเรื่องของลำดับการทำงาน จากการที่ทาง ผู้รับเหมาช่วงงานติดตั้ง มีความต้องการใช้งานตามลำดับงานอย่างไร ไม่มีระบบการสื่อสารใดที่ทำให้ทางผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูป ส่วนพื้นที่จัดเก็บ และ ผู้รับเหมาช่วงงานขนส่ง รู้ล่วงหน้าเพื่อที่จะจัดตารางการทำงานเพื่อที่จะได้จัดการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการอย่างรวดเร็ว หรือแม้กระทั่งการจัดส่งจะต้องมีการสื่อสารเพื่อยืนยันหลายครั้งทำให้เกิดความผิดพลาดและความล่าช้าเป็นผลกระทบที่เกิดขึ้น

หลังจากปรับกระบวนการ ดังแสดงในรูป 5.2 จะพบว่าในกระบวนการที่ 1 ผู้รับเหมาช่วงงานติดตั้ง สามารถที่จะเลือกทำรายการในโมดูล Pipe spool installation scheduling, Engineering planning and design และ Pipe spool demand กล่าวคือ จะทำการตรวจสอบตารางการติดตั้งโดยตรวจสอบหน้างานและข้อมูลมากรอกในระบบ Pipe spool installation scheduling หลังจากนั้น พิจารณาเทียบกับแผนงานและการออกแบบใน Engineering planning and design จนได้รายการชิ้นงานที่ต้องการอย่างแท้จริง หลังจากนั้นจึงเลือกรายการใน Pipe spool demand ซึ่งรายการที่ต้องการนี้จะถูกส่งผ่านไปยังผู้รับเหมาหลัก เพื่อตรวจสอบและยืนยันรายการชิ้นงานท่อขึ้นรูปภายใต้ ในโมดูล Pipe spool demand เช่นกัน เมื่อได้ตรวจสอบและยืนยันรายการเรียบร้อยแล้วจะสามารถตรวจสอบสถานะของชิ้นงานท่อขึ้นรูปแต่ละรายการได้โดยง่ายผ่านโมดูล Pipe spool production scheduling สำหรับการตรวจสอบสถานะที่โรงงานผลิต หรือผ่านโมดูล Storage area management สำหรับการตรวจสอบสถานะในพื้นที่เก็บชิ้นงาน เมื่อสามารถแยกแยะสถานะของแต่ละรายการแล้ว ถ้ากรณีที่พบว่าชิ้นงานที่ต้องการกำลังดำเนินการผลิตที่โรงงาน จะสามารถทำการค้นหาสถานะระหว่างกระบวนการได้ใน Pipe spool production scheduling เพื่อปรับปรุงลำดับการผลิตโดย Pipe spool production planning และจัดการผลิต

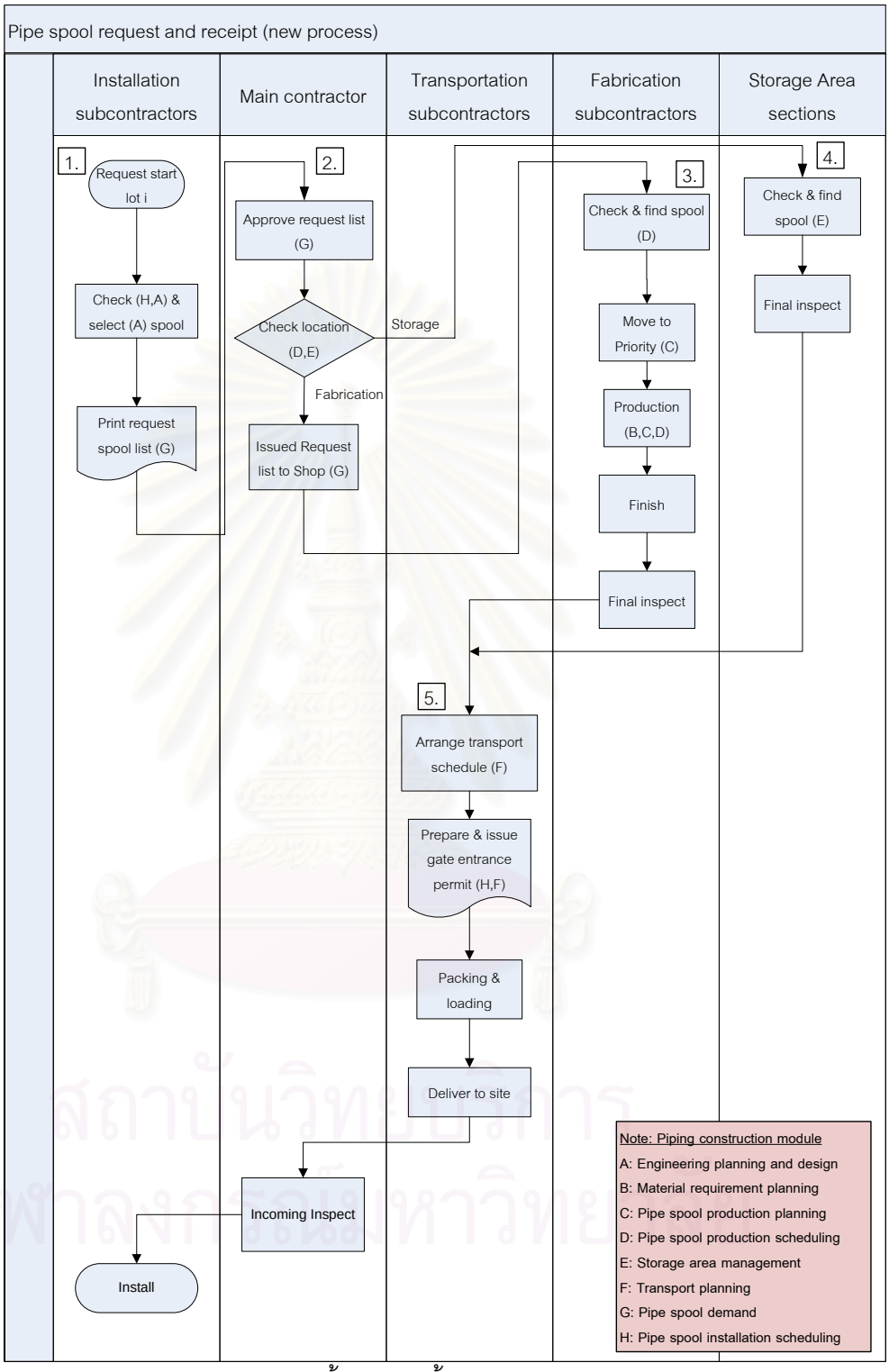
ตามให้ใกล้เคียงกับความต้องการมากที่สุดโดยอาศัยโมดูล Pipe spool production planning, Pipe spool production scheduling รวมไปถึง Material requirement planning เพื่อช่วยในการจัดหาวัตถุดิบในการผลิตป้อนให้กับโรงงานได้อย่างถูกต้องและทันเวลาเพื่อใช้งาน ส่วนในกรณีที่พบว่าชิ้นงานท่อผลิตแล้วเสร็จและเก็บอยู่ในพื้นที่จัดเก็บจะสามารถตรวจสอบได้ในโมดูล Storage area management เพื่อตรวจสอบหาตำแหน่งที่จัดเก็บและจัดส่งให้หน้างานต่อไป ส่วนด้านการขนส่งสามารถใช้โมดูล Transportation planning เพื่อจัดตารางการขนส่งและเตรียมรายละเอียดเพื่อขออนุญาติในการขนย้ายชิ้นงานท่อขึ้นรูปเข้าพื้นที่เพื่อดำเนินการติดตั้งเป็นระบบท่อ

เมื่อเปรียบเทียบจากลักษณะกระบวนการทำงานหลักทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงของกระบวนการร้องขอและได้รับชิ้นงานท่อขึ้นรูป พบว่าในการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ สามารถทำได้อย่างรวดเร็วผ่านระบบสารสนเทศ ซึ่งการตรวจสอบรายการต่างๆ ก็สามารถทำได้อย่างแม่นยำและถูกต้องในขณะที่กระบวนการแบบเดิมมักเกิดความผิดพลาดได้ง่าย และมีความล่าช้าอย่างมากในการทำงานในแต่ละขั้นตอนเนื่องจากไม่มีระบบฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงถึงกันมารองรับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.1 กระบวนการร้องขอและได้รับชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe spool request and receipt)



รูปที่ 5.2 กระบวนการร้องขอและได้รับชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe spool request and receipt) หลังการปรับปรุง

5.1.2 กระบวนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe spool production)

กระบวนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe spool production) เป็นกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วนย่อยของระบบท่อโดยใช้วัตถุดิบ ได้แก่ ท่อตรง หน้าแปลนและข้อต่อต่างๆ มาตัดและเชื่อมต่อกันให้เป็นไปตามแบบวาดไอโซเมทริกซ์ ถือเป็นการขึ้นรูปบางส่วนล่วงหน้า (Prefabrication) ก่อนนำไปติดตั้งซึ่งจะช่วยให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการติดตั้งและเป็นการลดความหนาแน่นของปริมาณงานที่ต้องทำที่หน้างาน ส่วนงานที่มีความเกี่ยวข้องในกระบวนการนี้ได้แก่

1. ส่วนจัดหาวัสดุ (Material purchaser) เป็นส่วนที่มีหน้าที่จัดหาวัสดุที่ใช้ในการประกอบขึ้นรูป ส่งให้กับโรงงานผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป

2. ส่วนวิศวกรรม (Engineering section) เป็นส่วนที่มีหน้าที่ออกแบบทางวิศวกรรมรวมไปจนถึงวางแผนการดำเนินงานทางวิศวกรรม ซึ่งในงานก่อสร้างระบบท่อส่วนวิศวกรรมจะจัดทำแบบวาดไอโซเมตริกซ์ของระบบท่อส่งให้กับโรงงานผู้ผลิตและจะเป็นผู้แก้ไขแบบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการออกแบบใหม่

3. ผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูป (Fabrication Subcontractor) คือผู้รับเหมาที่ผลิตขึ้นรูปชิ้นงานที่โรงงานอาจหรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นโรงงานผู้ผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป

4. ส่วนควบคุมคุณภาพ (QC section) เป็นส่วนที่ตรวจสอบคุณภาพในขั้นตอนต่างๆที่ระบุไว้ตามมาตรฐานของงานโครงการ โดยปกติการตรวจสอบผู้รับเหมาหลักจะว่าจ้างให้หน่วยงานภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญในการตรวจสอบมาร่วมตรวจสอบด้วย ตัวอย่างเช่น การใช้รังสีเอกซ์เรย์แนวเชื่อม และ การทดสอบด้วยการอัดแรงดันน้ำ เป็นต้น

5. ส่วนพื้นที่จัดเก็บ (Storage Area Section) มีหน้าที่ในการเก็บรักษาชิ้นงานท่อขึ้นรูปหลังจากการผลิตและรอการจัดส่งให้กับพื้นที่หน้างานเพื่อติดตั้ง

รายละเอียดและขั้นตอนของกระบวนการสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5.3 โดยกระบวนการทำงานจะเริ่มต้นจากกระบวนการที่ 1 ส่วนวิศวกรรมกำหนดขอบเขตการทำงานหรือปริมาณงานของแต่ละผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูปรวมทั้งจัดเตรียมแบบวาดไอโซเมตริกซ์ของระบบท่อส่งให้กับผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูปแต่ละราย ต่อมาในกระบวนการที่ 2 เมื่อผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูปได้รับปริมาณงานและแบบวาดไอโซเมตริกซ์ ก็จะจัดเตรียมการทำงานและหารายการวัสดุที่ต้องใช้และส่งให้กับส่วนจัดหาวัสดุเพื่อที่จะให้จัดเตรียมวัสดุให้ตามงานที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งทางส่วนจัดหาวัสดุในกระบวนการที่ 3 จะตรวจสอบว่ามีวัสดุเหลืออยู่ในคงคลังหรือไม่ ถ้าไม่มีก็จะจัดเตรียมใบสั่งซื้อ (Purchasing Order: PO) เพื่อจัดส่งให้กับผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูปสำหรับ

ดำเนินการผลิตขึ้นรูปชิ้นงานท่อ ต่อมาในกระบวนการที่ 4 คือขั้นตอนการผลิตประกอบไปด้วยขั้นตอนการ ตัด ประกอบ เชื่อมท่อ เมื่อประกอบแล้วเสร็จจะเข้าสู่กระบวนการที่ 5 คือการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย (Non Destructive Testing) หลังจากนั้นทำ PWHT (กรณีที่มาตรฐานระบุว่าต้องทำ) ต่อจากนั้นในกระบวนการที่ 6 ทำการพ่นทราย ทำสี เมื่อแล้วเสร็จก็จะส่งไปยังพื้นที่จัดเก็บในกระบวนการที่ 7 ต่อไป

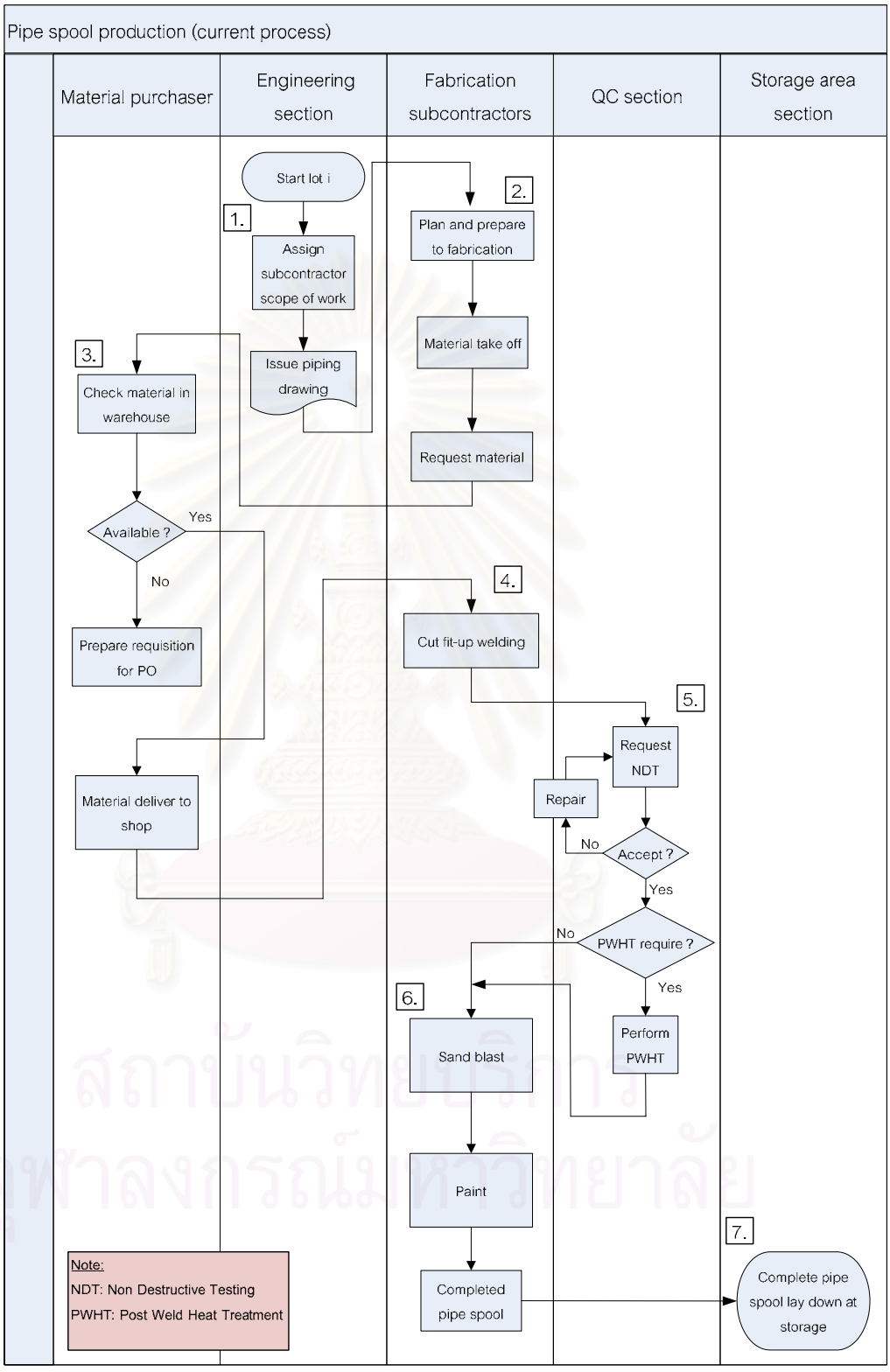
จากรายละเอียดของกระบวนการที่ได้กล่าวไปข้างต้นพบว่า ข้อบกพร่องที่มีอยู่ของกระบวนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูปได้แก่ การวางแผนการผลิตไม่มีการส่งข้อมูลใดๆที่เกี่ยวกับลำดับความต้องการในการใช้งานเพื่อนำมาจัดเรียงลำดับในการผลิตซึ่งผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูป จะทราบแต่เพียงว่าจะต้องผลิตชิ้นงานตามแบบและจำนวนตามที่ทางส่วนวิศวกรรมเป็นฝ่ายแจ้งให้ทราบเท่านั้น จึงทำให้กลายเป็นหน้าที่ของผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูปในการวางแผนและจัดลำดับการผลิต กระบวนการเหล่านี้นั้นเองที่มักจะมีปัญหาความไม่เชื่อมโยงสอดคล้องและการดำเนินงานไม่ตรงตามลำดับความต้องการของหน้างาน จากการที่ได้รับขอบเขตการดำเนินงานมาโดยที่ไม่ทราบแผนความต้องการที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ทำให้ผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูปต้องวางแผนเองและจัดกลุ่มการผลิตเอง โดยไม่มีการนำแผนความต้องการ มาร่วมพิจารณาด้วยแต่อย่างใด อีกทั้งวัตถุดิบที่จัดส่งให้ผู้ผลิตก็ไม่ได้มีการจัดทำตามลำดับความต้องการการผลิต จึงทำให้มีผลต่อการผลิตเป็นการผลิตตามทรัพยากรที่มีเป็นหลัก คือการวางแผนงานทั้งหมดอยู่บนพื้นฐานทางทรัพยากรที่มีอยู่ในขณะนั้น ซึ่งทรัพยากรที่ผู้ว่าจ้างจัดส่งให้ก็มักจะไม่เป็นไปตามลำดับการเช่นกันเพราะขาดการสื่อสาร และข้อมูลจากสภาวะการทำงานที่หน้างานในขณะนั้นอย่างถูกต้อง

หลังจากปรับกระบวนการดังแสดงในรูป 5.4 ทางส่วนวิศวกรรมสามารถที่จะทำรายการวัสดุให้ทางส่วนจัดหาวัสดุตรวจสอบและจัดเตรียมวัสดุไว้สำหรับรองรับการผลิตได้ล่วงหน้าตามกระบวนการที่ 1 และ 3 และมอบหมายงานและแบบไอโซเมตริกซ์ให้กับผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูปผ่านโมดูลซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่ได้บันทึกไว้จากความต้องการจริงของผู้ดำเนินงานติดตั้งเพื่อวางแผนการผลิตในกระบวนการที่ 2 เมื่อได้รับวัสดุสำหรับการผลิตก็สามารถเริ่มการผลิตได้อย่างตรงตามความต้องการในกระบวนการที่ 4, 5 และ 6 โดยมีฐานข้อมูลของระบบคอยเก็บข้อมูลในทุกขั้นตอนของการผลิต หลังจากนั้นส่งไปเก็บในพื้นที่จัดเก็บตามกระบวนการที่ 7

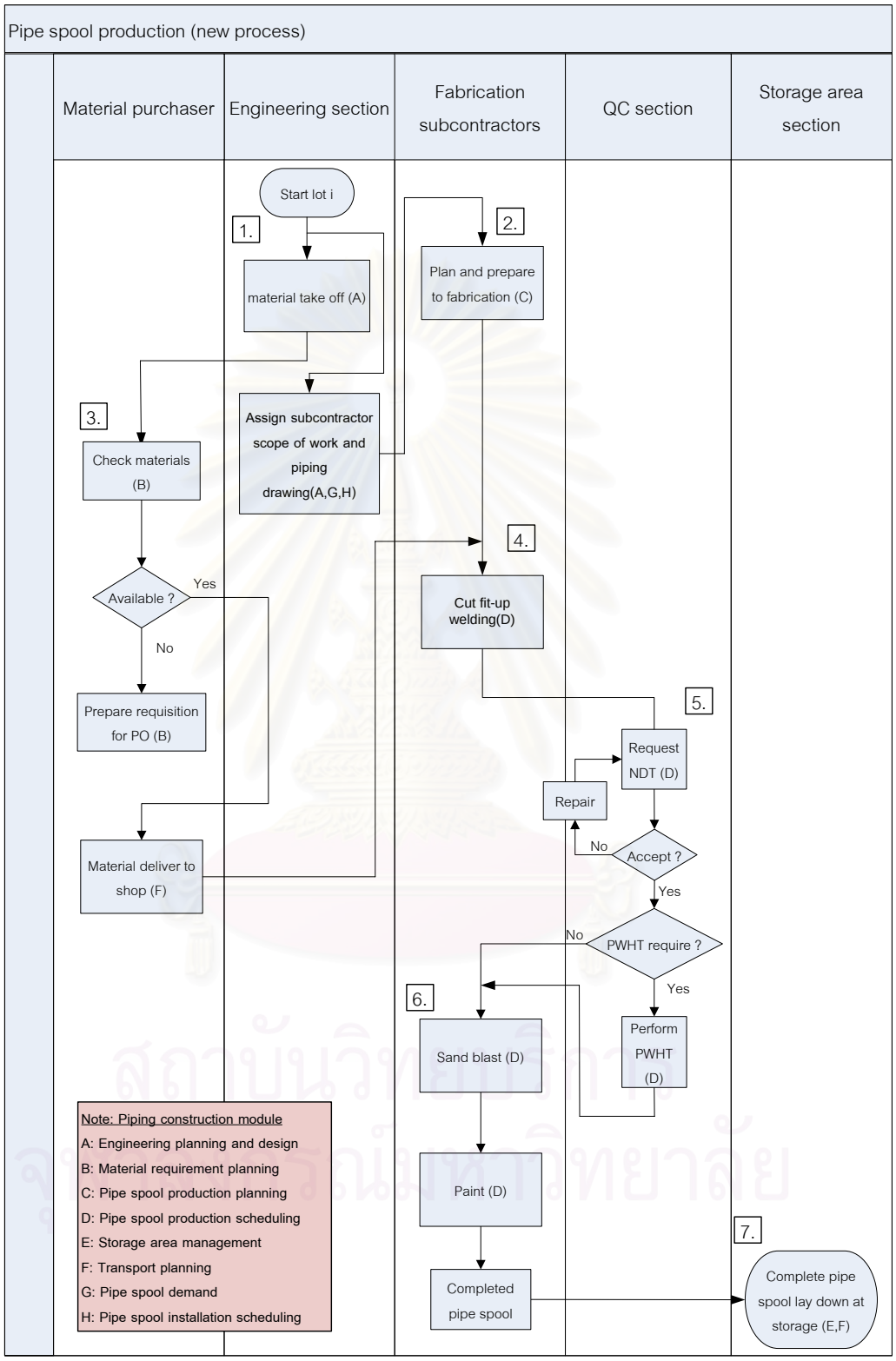
ถ้าเปรียบเทียบกระบวนการระหว่างก่อนและหลังปรับปรุงจะพบว่า จากเดิมที่ต้องมีการมอบหมายและต้องมีการร้องขอวัตถุดิบในการผลิตทำให้ต้องรอหรือปรับแผนการผลิตให้ผลิตตามวัสดุที่มีอยู่ก่อน แต่หลังจากปรับปรุงพบว่าในมีการจัดเตรียมวัสดุไว้ล่วงหน้าอย่างตรงตามความ

ต้องการแล้ว และมีการมอบหมายงานและจัดส่งแบบท่อให้กับผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูปนั้นจะดำเนินการผ่านระบบฐานข้อมูล ซึ่งระบบตรงนี้มีความเชื่อมโยงกันและได้รับการอัพเดต ทำให้ผู้รับเหมาช่วงผลิตท่อขึ้นรูป ได้รับข้อมูลที่มีความถูกต้องตามความต้องการ และนำไปวางแผนได้ ซึ่งจากภาพรวมทั้งหมดจะเห็นได้ว่าเมื่อมีการบันทึกและทำรายการผ่านโมดูลการจัดการโซ่อุปทาน ข้อมูลต่างๆจะถูกเชื่อมโยงกันอย่างบูรณาการทำให้หน่วยงานต่างๆทราบข้อมูลชุดเดียวกัน ทำให้การดำเนินการเป็นไปอย่างสอดคล้องกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.3 กระบวนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe Spool Production)



รูปที่ 5.4 กระบวนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe spool production) หลังการปรับปรุง

5.2 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบกระบวนการใหม่กับกระบวนการปัจจุบัน

จากกระบวนการทำงานหลักที่ได้ถูกปรับปรุงโดยใช้โมดูลที่สร้างขึ้นจากกรอบความคิดโซ่อุปทานซึ่งจะทำการเปรียบเทียบโดยการพิจารณาข้อมูลก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลงในประเด็นที่มีความสำคัญดังนี้

- ลำดับความสำคัญ
- ปริมาณการสูญหายของชิ้นงานท่อขึ้นรูป
- ระยะเวลาการดำเนินงานก่อสร้าง

5.2.1 สมมุติฐานเพื่อการวิเคราะห์และเปรียบเทียบ

เพื่อให้สามารถคำนวณและเปรียบเทียบผลของแบบจำลองการปรับปรุงกระบวนการได้งานวิจัยนี้จำเป็นจะต้องมีการตั้งสมมุติฐานเพื่อการวิเคราะห์และเปรียบเทียบ ซึ่งสมมุติฐานของงานวิจัยนี้จะทำให้เกิดผลที่ดีที่สุดที่สามารถเกิดขึ้นได้ สมมุติฐานดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

1. ปริมาณงานที่นำมาวิเคราะห์จะประกอบไปด้วย ปริมาณงานขึ้นรูปที่แล้วเสร็จและเก็บบริเวณพื้นที่จัดเก็บ และปริมาณงานติดตั้งแล้วเสร็จที่พื้นที่หน้างาน โดยไม่คิดปริมาณงานระหว่างการขนส่ง
2. ปริมาณที่ขึ้นรูปแล้วแต่ยังไม่มีในรายการความต้องการใช้ทั้งหมด ให้ถืออยู่ในรายการที่เก็บรอการติดตั้ง
3. ปริมาณงานที่ผลิตได้หลังจากการปรับปรุงจะเป็นปริมาณของงานที่ตรงตามความต้องการอย่างอุดมคติ โดยถือว่ากำลังการผลิตมีความเพียงพอต่อความต้องการ
4. กำลังการขนส่งจะต้องมีอย่างเพียงพอซึ่งจะทำให้ไม่เกิดการรอเนื่องมาจากรองานขนส่ง
5. ปริมาณงานที่นำมาใช้ในการเก็บข้อมูลและการคำนวณเป็นปริมาณงานจากงานเชื่อมท่อที่อ้างอิงจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ (Diameter Bore: DB) เท่านั้น โดยไม่คิดปริมาณงานอื่นๆเช่น การตัด กลึง เจาะ และอื่นๆ

5.2.2 ผลหลังการปรับปรุงตามสมมุติฐาน

จากสมมุติฐานดังกล่าวข้างต้น จะทำให้สามารถคำนวณผลลัพธ์ของกระบวนการใหม่หลังการปรับปรุงได้ดังนี้

1. ปริมาณงานที่ขึ้นรูปแล้วเสร็จ (กระบวนการใหม่) = ปริมาณงานที่ขึ้นรูปแล้วเสร็จ – ปริมาณงานที่ขึ้นรูปแล้วแต่ยังไม่ต้องการใช้ + ปริมาณงานที่ต้องการใช้แต่ยังไม่ขึ้นรูป

2. ปริมาณที่เก็บรอติดตั้งทั้งหมด (กระบวนการใหม่) = ปริมาณงานที่เก็บรอการติดตั้ง - ปริมาณงานที่ขึ้นรูปแล้วแต่ยังไม่ต้องการใช้

3. ปริมาณงานที่ติดตั้งได้ (กระบวนการใหม่) = ปริมาณงานที่ติดตั้งแล้วเสร็จ + ปริมาณงานที่ติดตั้งได้เพิ่มขึ้นเมื่อส่งท่อขึ้นรูปให้ติดตั้ง

4. ปริมาณงานแล้วเสร็จรวม (กระบวนการใหม่) = ปริมาณงานที่ขึ้นรูปแล้วเสร็จ (กระบวนการใหม่) + ปริมาณงานที่ติดตั้งแล้วเสร็จ (กระบวนการใหม่)

5. เปอร์เซ็นต์ปริมาณงานแล้วเสร็จรวม = (ปริมาณงานแล้วเสร็จรวม (กระบวนการใหม่) / ปริมาณงานที่ต้องทำทั้งหมดประกอบด้วยงานขึ้นรูปและงานติดตั้ง) x100%

จากสมมุติฐานและการคำนวนดังที่กล่าวมาข้างต้นสามารถหาผลการประมาณค่าปริมาณงานได้ดังแสดงในตารางที่ 5.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1 ปริมาณงาน (DB) ก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการ

ลำดับความสำคัญ	ปริมาณงานที่ต้องทำทั้งหมด (ยิงรูป+ถ่ายเอกสาร)	ปริมาณงานที่ยิงรูปแล้วเสร็จ	ปริมาณงานที่ยิงรูปแล้วแต่ยังไม่ต้องการใช้	ปริมาณงานที่ต้องการใช้แต่ยังไม่ยิงรูป	ปริมาณงานที่ยิงรูปเสร็จ (กระบวนการใหม่)	ปริมาณงานที่เก็บรถถังกลับ	ปริมาณงานที่เก็บรถถังกลับ (กระบวนการใหม่)	ปริมาณงานที่ถ่ายเอกสารแล้วเสร็จ	ปริมาณงานที่ถ่ายเอกสารแล้วแต่ยังต้องการใช้ต้นฉบับเอกสารนี้	ปริมาณงานที่ถ่ายเอกสารแล้วเสร็จ (กระบวนการใหม่)	ปริมาณงานแล้วเสร็จรวม (กระบวนการเดิม)	ปริมาณงานแล้วเสร็จรวม (กระบวนการใหม่)	%ปริมาณงานแล้วเสร็จรวม (กระบวนการเดิม)	%ปริมาณงานแล้วเสร็จรวม (กระบวนการใหม่)
ตัวแปร	t	a	b	c	d = a+b+c	e	f = e+b	g	h	i =g+h	j = a+g	k = d+i	l=j/t	m=k/t
1.1	720.75	455.75	0.00	0.00	455.75	0.00	0.00	265.00	0.00	265.00	720.75	720.75	100.00%	100.00%
1.2	30,931.25	14,899.25	5,214.00	11,966.63	21,651.88	5,214.00	0.00	7,467.00	1,812.38	9,279.38	22,366.25	30,931.26	72.31%	100.00%
1.3	11,811.50	4,957.00	1,197.00	4,508.05	8,268.05	1,197.00	0.00	2,484.25	1,059.20	3,543.45	7,441.25	11,811.50	63.00%	100.00%
2.1	16,059.00	5,468.75	4,580.25	10,352.80	11,241.30	4,580.25	0.00	1,017.50	3,800.20	4,817.70	6,486.25	16,059.00	40.39%	100.00%
2.2	7,321.00	792.25	729.00	5,046.75	5,110.00	729.00	0.00	609.50	1,399.50	2,009.00	1,401.75	7,119.00	19.15%	97.24%
2.3	16,668.50	6,460.75	1,406.00	5,953.25	11,008.00	1,406.00	0.00	4,440.75	216.25	4,657.00	10,901.50	15,665.00	65.40%	93.98%
2.4	4,547.00	2,115.75	1,360.50	1,711.00	2,466.25	1,733.00	372.50	198.75	1,087.75	1,286.50	2,314.50	3,752.75	50.90%	82.53%
3.1	11,115.00	5,411.00	2,266.75	3,748.75	6,893.00	3,809.75	1,543.00	721.00	1,641.00	2,362.00	6,132.00	9,255.00	55.17%	83.27%
3.2	15,755.75	6,828.50	2,562.75	5,497.25	9,763.00	5,660.75	3,098.00	1,144.00	2,014.00	3,158.00	7,972.50	12,921.00	50.60%	82.01%
3.3	29,097.50	17,964.75	11,008.00	11,488.25	18,445.00	13,453.00	2,445.00	3,940.00	749.00	4,689.00	21,904.75	23,134.00	75.28%	79.51%
3.4	50,992.00	29,636.25	25,097.50	26,004.25	30,543.00	26,332.50	1,235.00	2,306.50	9,791.50	12,098.00	31,942.75	42,641.00	62.64%	83.62%
3.5	7,390.25	3,043.75	0.00	1,519.25	4,563.00	1,479.25	1,479.25	1,263.75	59.25	1,323.00	4,307.50	5,886.00	58.29%	79.65%
4.1	39,990.75	18,822.75	12,128.50	5,303.00	11,997.25	14,595.50	2,467.00	1,967.25	9,230.16	11,197.41	20,790.00	23,194.66	51.99%	58.00%
4.2	49,283.25	24,403.00	11,063.75	9,229.75	22,569.00	17,642.25	6,578.50	7,054.25	8,588.75	15,643.00	31,457.25	38,212.00	63.83%	77.54%
4.3	12,885.75	5,602.50	3,437.50	3,597.00	5,762.00	5,111.50	1,674.00	245.50	854.50	1,100.00	5,848.00	6,862.00	45.38%	53.25%
4.4	9,828.75	5,717.00	4,593.75	2,443.75	3,567.00	5,490.75	897.00	243.50	1,653.50	1,897.00	5,960.50	5,464.00	60.64%	55.59%
4.6	24,385.00	11,420.00	9,048.50	3,237.05	5,606.55	9,591.75	543.25	866.25	5,961.55	6,827.80	12,286.25	12,436.35	50.38%	51.00%
5.1	17,931.25	8,389.00	6,710.75	2,266.63	3,944.88	7,187.75	477.00	765.50	4,255.25	5,020.75	9,154.50	8,965.63	51.05%	50.00%
5.2	30,245.75	14,543.50	13,090.00	4,605.65	6,059.15	13,458.00	368.00	597.75	7,871.06	8,468.81	15,141.25	14,527.96	50.06%	48.03%
5.3	44,592.25	24,096.75	20,878.25	5,254.03	8,472.53	21,865.25	987.00	1,351.50	11,134.33	12,485.83	25,448.25	20,958.36	57.07%	47.00%
6.1	44,980.65	19,292.85	16,516.85	3,971.10	6,747.10	17,415.85	899.00	1,308.00	11,286.58	12,594.58	20,600.85	19,341.68	45.80%	43.00%
6.2	7,856.00	2,080.00	1,611.00	473.72	942.72	2,046.00	435.00	84.00	2,115.68	2,199.68	2,164.00	3,142.40	27.55%	40.00%
6.3	18,270.75	8,133.25	8,133.25	0.00	0.00	8,133.25	0.00	696.00	0.00	696.00	8,829.25	696.00	48.32%	3.81%
7.1	12,728.25	6,677.00	6,677.00	0.00	0.00	6,677.00	0.00	761.50	0.00	761.50	7,438.50	761.50	58.44%	5.98%
7.2	10,538.25	5,242.00	5,242.00	0.00	0.00	5,242.00	0.00	744.00	0.00	744.00	5,986.00	744.00	56.80%	7.06%
รวมทั้งหมด	**525,926.15**	**252,453.35**	**174,552.85**	**128,177.91**	**206,078.41**	**200,051.35**	**25,498.50**	**42,543.00**	**86,581.39**	**129,124.39**	**294,996.35**	**335,202.80**	**55.22%**	**64.88%**

5.2.3 วิเคราะห์ผลที่ได้จากแบบจำลอง

5.2.3.1 ลำดับความสำคัญ

การจัดลำดับในผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูปมีผลต่อระดับของอุปสงค์และอุปทานของงานติดตั้ง โดยเมื่อผลิตชิ้นงานท่อที่ยังไม่ใช้งานหรือยังไม่สามารถติดตั้งที่หน้างานได้ก่อน และยังไม่ได้ผลิตชิ้นงานท่อที่มีความต้องการใช้งาน ทำให้ชิ้นงานถูกเก็บอยู่ในพื้นที่จัดเก็บเป็นจำนวนมากในขณะที่ชิ้นงานที่ต้องการจะใช้งานไม่ได้ทำการจัดส่งให้ จึงเป็นผลให้เกิดความแตกต่างระหว่างอุปสงค์และอุปทานจนก่อให้เกิดความล่าช้าในการติดตั้งซึ่งในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบในด้านลำดับความสำคัญมีรายละเอียดในประเด็นต่างๆกล่าวคือ

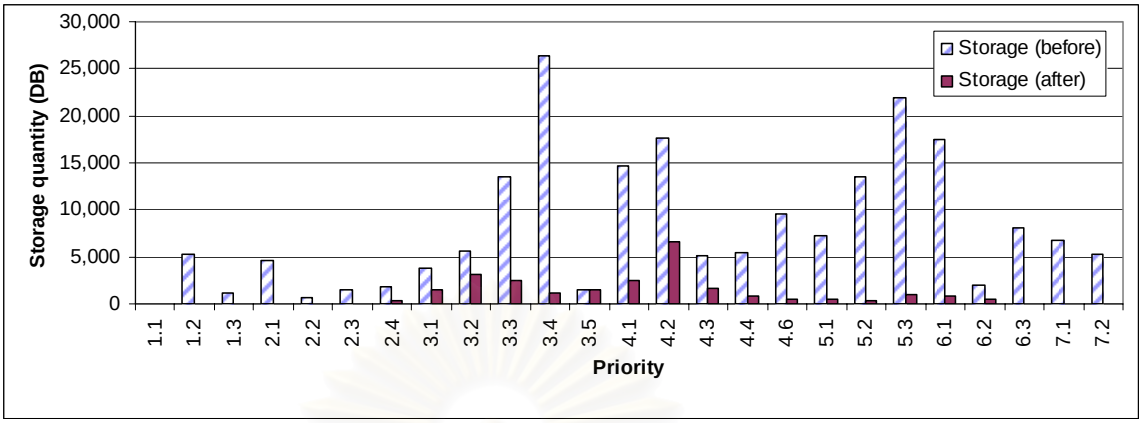
1. เมื่อนำเปอร์เซ็นต์ของปริมาณงานที่ทำเสร็จมาวิเคราะห์โดยทำแผนภูมิเปรียบเทียบกับแต่ละลำดับการทำงานดังรูปที่ 5.5 จะพบว่าก่อนการปรับปรุงการทำงานค่าเปอร์เซ็นต์ของปริมาณงานที่ทำเสร็จ (% Complete) จะไม่เป็นไปตามลำดับ แต่หลังจากการปรับปรุงพบว่าสามารถทำให้งานเป็นไปตามลำดับโดยปริมาณงานที่ทำเสร็จมีแนวโน้มที่จะแล้วเสร็จจากลำดับงานแรกๆก่อน

2. เมื่อพิจารณาปริมาณชิ้นงานท่อขึ้นรูปจัดเก็บรอการติดตั้งในแต่ละลำดับการทำงานเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุงดังในรูปที่ 5.6 จะพบว่าปริมาณการจัดเก็บชิ้นงานท่อขึ้นรูปรอการติดตั้งมีจำนวนลดลงในแต่ละลำดับการทำงาน ซึ่งปริมาณชิ้นงานท่อขึ้นรูปที่ยังคงเหลืออยู่ในพื้นที่จัดเก็บนี้คือส่วนที่มีปัญหาอื่นๆ นอกเหนือจากปัญหาของลำดับการทำงาน ที่ทำให้ผลิตออกมาแล้วติดตั้งไม่ได้ เช่น มีการแก้ไขแบบก่อสร้าง ผลกระทบจากงานลำดับก่อนหน้า และอื่นๆ

3. เมื่อพิจารณาผลรวมที่ได้ทั้งหมดตามที่แสดงในตารางที่ 5.4 พบว่า หลังจากการปรับปรุงปริมาณงานแล้วเสร็จที่โรงงานลดลงเนื่องจากจะผลิตชิ้นส่วนที่ตรงตามความต้องการติดตั้งแต่จะยังไม่ผลิตชิ้นส่วนที่ยังไม่มีความต้องการติดตั้ง แต่ปริมาณการติดตั้งที่หน้างานทำได้เพิ่มขึ้นเนื่องจากชิ้นงานที่จัดส่งให้ตรงกับความต้องการและสามารถติดตั้งได้ ซึ่งเมื่อพิจารณาผลรวมทั้งหมดพบว่าทำให้ปริมาณงานที่ทำได้รวมเพิ่มขึ้นประมาณ 7.64% และเมื่อพิจารณาปริมาณชิ้นงานท่อที่จัดเก็บรอการติดตั้งพบว่าลดลงเป็นจำนวน 174,552.85 DB แต่ปริมาณโดยรวมเพิ่มสูงขึ้นจากเดิม 294,996.35 DB เป็น 335,202.80 DB โดยผลจากการที่มีชิ้นงานท่อขึ้นรูปจัดเก็บรอติดตั้งลดลงจะช่วยส่งผลให้มีความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บลดลงคือประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บมากยิ่งขึ้นและมีโอกาสสูญหายลดน้อยลง จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถกล่าวได้ว่าถ้ามีการสื่อสารและการประสานงานที่ดีที่ทำให้ อุปสงค์และอุปทานของชิ้นงานขึ้นรูปมีความ

สอดคล้องกันโดยวางแผนการผลิตตามกรอบความคิดของโซ่อุปทานจะทำให้สามารถชิ้นงานได้ตามต้องการตามแผนการติดตั้งซึ่งทำให้ปริมาณงานที่ทำสำเร็จโดยรวมสูงขึ้นและปริมาณงานที่ต้องจัดเก็บรอการติดตั้งลดลง

รูปที่ 5.5 แผนภูมิแท่งแสดงลำดับการทำงานเปรียบเทียบกับปริมาณงานที่ทำเสร็จก่อนและหลังการปรับปรุง



รูปที่ 5.6 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบปริมาณชิ้นงานท่อขึ้นรูปที่เก็บรอการติดตั้งระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุงที่ลำดับการทำงานต่างๆ

ตารางที่ 5.2 แสดงการเปรียบเทียบผลการปรับปรุงกระบวนการ (DB)

	กระบวนการเดิม	กระบวนการใหม่	ผลต่าง	สรุปการเปลี่ยนแปลง	
ปริมาณงานที่ต้องทำทั้งหมด	525,926.15	525,926.15			
ปริมาณงานที่ขึ้นรูปเสร็จ	252,453.35	206,078.41	-46,374.94	ลดลง	-18.37%
ปริมาณงานที่ติดตั้งแล้วเสร็จ	42,543.00	129,124.39	86,581.39	เพิ่มขึ้น	203.52%
ปริมาณงานแล้วเสร็จรวม	294,996.35	335,202.80	40,206.45	เพิ่มขึ้น	13.63%
%ปริมาณงานแล้วเสร็จรวม	56.09%	63.74%	7.64%	เพิ่มขึ้น	13.63%
ปริมาณงานที่เก็บรอติดตั้ง	200,051.35	25,498.50	-174,552.85	ลดลง	-87.25%

5.2.3.2 การสูญหายของชิ้นงานท่อขึ้นรูป

การสูญหายของชิ้นงานท่อขึ้นรูปเป็นผลสืบเนื่องมาจากการสูญหายจากการจัดเก็บ กรณีที่ผลิตแล้วเสร็จแต่ไม่สามารถติดตั้งได้จึงกองทิ้งไว้เป็นเวลานานและประกอบกับระบบการดำเนินงานและควบคุมที่ไม่มีประสิทธิภาพทำให้เกิดการสูญหายเป็นจำนวนมาก ซึ่งจากข้อมูลที่เก็บได้จริงมีมูลค่าประมาณ 17,188,585 บาท ดังนั้นถ้ามีสมมุติฐานว่าปริมาณชิ้นงานที่สูญหายแปรผันตรงตามสัดส่วนของปริมาณชิ้นงานที่จัดเก็บกล่าวคือถ้าปริมาณชิ้นงานที่จัดเก็บมีปริมาณน้อยลงปริมาณชิ้นงานที่สูญหายก็จะน้อยลงตามไปด้วย จากสมมุติฐานดังกล่าว สามารถหามูลค่าความเสียหายที่ลดลงได้ โดยอ้างอิงข้อมูลปริมาณชิ้นงานท่อขึ้นรูปเก็บรอการติดตั้งในตาราง 5.2

มูลค่าความเสียหายหลังปรับปรุง

= (ปริมาณจัดเก็บหลังปรับปรุง / ปริมาณจัดเก็บก่อนปรับปรุง) x มูลค่าความเสียหายก่อนปรับปรุง

= (25,498.50 DB / 200,051.35 DB) x 17,188,585 บาท

= 2,190,853 บาท

ตารางที่ 5.3 แสดงการเปรียบเทียบมูลค่าความเสียหายจากการสูญหายของชิ้นงานท่อขึ้นรูป

กระบวนการ	มูลค่าการสูญหาย
กระบวนการทำงานแบบปัจจุบัน	17,188,585 บาท
เป้าหมายหลังจากการปรับปรุงกระบวนการทำงานใหม่และใช้ระบบสารสนเทศโซ่อุปทาน	2,190,853 บาท
มูลค่าความเสียหายลดลง	14,997,732 บาท

จากการคำนวณสามารถสรุปได้ดังในตาราง 5.3 พบว่าจากปริมาณความเสียหายมีแนวโน้มลดลงจากเดิมถึง 14,969,912 บาท แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลนี้เป็นเพียงการเทียบสัดส่วนโดยตรงเท่านั้น ซึ่งในความเป็นจริงอาจมีปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องอีกมากมายเช่น การควบคุมดูแลรักษาความปลอดภัย ความซื่งสัตย์สุจริตของผู้ทำงาน และอื่นๆอีก ซึ่งอาจต้องใช้การบริหารจัดการร่วมในการแก้ไขด้วย

5.2.3.3 ระยะเวลาการดำเนินงานก่อสร้าง

จากข้อมูลในตาราง 5.3 พบว่าหลังจากการปรับปรุงปริมาณงานทำได้สูงขึ้นกว่าเดิมถึง 40,206.45 DB ถ้าต้องการพิจารณาเป็นระยะเวลา สามารถทำได้โดยเก็บข้อมูลหาปริมาณงานที่ทำได้โดยเฉลี่ยต่อวัน (DB/วัน) จากการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าในโครงการนี้ค่าเฉลี่ยปริมาณงานที่ทำได้อยู่ที่ 1500 DB ต่อวัน ดังนั้นสามารถคำนวณเป็นระยะเวลาที่ลดลงได้ดังนี้

ระยะเวลา = 40,206.45 / 1500 = 27 วัน

ระยะเวลาโดยประมาณที่ลดลงหรือการก่อสร้างที่สามารถทำได้เร็วขึ้นนั้น มีผลอย่างมากในด้านผลประยชน์ของโครงการที่มีการลงทุนและต้องการผลกำไรหลังจากโครงการแล้วเสร็จ นอกจากนั้นการลดเวลาในด้านอื่นๆเช่นเกิดจากความสอดคล้องและต่อเนื่องโดยมีระบบ

สารสนเทศและระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยดำเนินงานจะสามารถลดเวลาในการจัดส่งเอกสารและเวลาการค้นหาเอกสาร เนื่องจากสามารถค้นหาได้โดยใช้ระบบข้อมูลในระบบฐานข้อมูล ซึ่งจัดเก็บไว้อย่างครบถ้วน ในระบบเดิมมีข้อมูลบางประเภทจัดเก็บไว้ไม่ครบ และไม่รู้ว่าจัดเก็บไว้ที่ใดจึงต้องเสียเวลาการค้นหาอย่างมาก

5.2.3.4 **ข้อจำกัดที่ควรพิจารณา**

เนื่องจากในการดำเนินงานจริงมีข้อจำกัดในด้านต่างๆ ที่อาจทำให้ไม่ได้ผลตามที่ประเมินตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ สามารถแจกแจงได้ดังต่อไปนี้

1. กำลังการผลิต (Production Capacity) ของผู้รับเหมาผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูปในแต่ละรายที่จะรองรับรายการสั่งผลิตได้ตามต้องการนั้น ในความเป็นจริงอาจไม่สามารถรองรับการผลิตได้ทั้งหมดซึ่งอาจทำให้การผลิตไม่สามารถรองรับความต้องการได้ถึงแม้จะรับทราบข้อมูลความต้องการอย่างถูกต้อง

2. กำลังการขนส่งชิ้นงานท่อขึ้นรูป ซึ่งอาจไม่เพียงพอ เช่น ติดขัดที่ ปริมาณรถบรรทุก หรือพนักงานขับรถ อาจส่งผลกระทบทำให้ไม่สามารถส่งชิ้นงานท่อได้ตรงตามความต้องการ นอกจากนั้นระยะเวลาในการขนส่งเช่นจาก สภาพการจราจรอาจส่งผลกระทบด้วยเช่นกัน

3. ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร จากสมมุติฐานที่ตั้งไว้ในความเป็นจริงอาจมีปัญหาในด้านข้อบกพร่องของระบบเครือข่ายทำให้อาจมีผลกระทบด้านระยะเวลาในการสื่อสาร ตลอดจนทักษะของผู้ใช้งานเองอาจเป็นอุปสรรคต่อการเข้าใช้ระบบและมีผลกระทบต่อกระบวนการทำงานทำให้ไม่สามารถเป็นไปได้ตามเป้าหมาย

ข้อจำกัดเหล่านี้จะส่งผลต่อลำดับการผลิต มูลค่าความเสียหาย ระยะเวลาการดำเนินงานให้เปลี่ยนแปลงไปจากกรณีพื้นฐานตามที่ได้ตั้งสมมุติฐานไว้ นอกจากนั้นยังมีข้อจำกัดอื่นๆ ที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการทั้งก่อนและหลังปรับปรุง เช่น การเปลี่ยนแปลงแผนการทำงาน ข้อจำกัดทางด้านเทคนิค ข้อจำกัดในสัญญาจ้างงานและความร่วมมือของผู้รับเหมาย่อย การเปลี่ยนแปลงแบบทางวิศวกรรม ความผิดพลาดในการสั่งผลิต ผลกระทบจากงานอื่นๆในลำดับก่อนหน้า เช่น งานติดตั้งอุปกรณ์ เป็นต้น

บทที่ 6

แนวทางการประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศ

6.1 การพิจารณาเลือกโปรแกรมสำหรับการประยุกต์

หลังจากที่มีการปรับปรุงกระบวนการทำงานและออกแบบเป็นโมดูลการจัดการแล้ว การที่จะนำโมดูลไปใช้งานนั้นสามารถทำได้ทั้งวิธีการเขียนโปรแกรมขึ้นมาใหม่ตามลักษณะของโมดูลที่ได้ออกแบบไว้โดยตรงและการเลือกหาระบบสารสนเทศที่มีอยู่ในท้องตลาด โดยเลือกให้มีความเหมาะสมกับความต้องการมากที่สุดซึ่งในปัจบันมีอยู่เป็นจำนวนมาก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวิธีการเขียนโปรแกรมขึ้นมาเอง และการใช้ระบบที่มีสำเร็จอยู่แล้วในท้องตลาดต่างก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันแล้วแต่สถานการณ์ของผู้ต้องการใช้งาน แต่ส่วนใหญ่จะพบว่าการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเป็นทางเลือกที่มีความนิยมมากกว่าเนื่องจาก เจ้าของกิจการหรือโครงการไม่มีความรู้และเชี่ยวชาญกับการออกแบบและเขียนโปรแกรมระบบคอมพิวเตอร์ธุรกิจจึงทำให้การออกแบบระบบไม่ครบถ้วน อีกทั้งยังไม่มีความรู้เรื่องเทคโนโลยีใหม่ๆ มากพอจึงทำให้ระบบที่ได้ล้าหลัง ไม่ทันสมัยและอาจทำให้สิ้นเปลืองทั้งเวลาและงบประมาณ ด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมกว่าในการประยุกต์ใช้ให้เข้ากับองค์กรได้อย่างเหมาะสมและรวดเร็วเพื่อพัฒนาระบบการดำเนินงานในการทำธุรกิจขององค์กร

ลักษณะขององค์กรในกรณีศึกษานี้มีการดำเนินงานที่เน้นไปในด้านบริหารจัดการและเทคนิคทางวิศวกรรม ถ้าจะเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นเองก็อาจสร้างออกมาได้ไม่ดีและใช้เวลานานเกินไปเนื่องจากขาดความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในด้านการคอมพิวเตอร์ ดังนั้นถ้าพิจารณาเลือกใช้วิธีการประยุกต์โมดูลเพื่อการจัดการโดยดัดแปลงให้เข้ากับระบบสารสนเทศโซ่อุปทานที่มีสำเร็จอยู่ในท้องตลาดก็จะมีความเหมาะสมมากกว่า อีกทั้งในปัจจุบันระบบสารสนเทศมีให้เลือกใช้งานกันอย่างแพร่หลาย และมีผู้เชี่ยวชาญด้านระบบคอมพิวเตอร์มาดำเนินการให้ ในการพิจารณาใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปก็จะต้องมีการเลือกซอฟต์แวร์ที่มีฟังก์ชันการใช้งานที่ตรงตามความต้องการมากที่สุดเพื่อลดปริมาณงานที่จะต้องแก้ไขหรือปรับปรุง

เมื่อเปรียบเทียบโมดูลของระบบการจัดการงานก่อสร้างที่ใช้งานอยู่เดิม จะพบว่าโมดูลของระบบที่ใช้งานอยู่เดิมมีเพียง 3 โมดูลเท่านั้นที่สอดคล้องกับความต้องการของระบบ ดังแสดงในตารางที่ 6.1 จากการเปรียบเทียบดังกล่าวแสดงเห็นว่าระบบที่มีอยู่ในกรณีศึกษาในปัจจุบันไม่

สามารถรองรับโมดูลในกระบวนการทำงานแบบโซ่อุปทานได้ ถ้าจะนำมาปรับปรุงใช้งานก็จะต้องเขียนโปรแกรมและแก้ไขอีกมาก

ต่อมาดำเนินการพิจารณาเปรียบเทียบกับซอฟต์แวร์สำเร็จรูปอื่นๆ ที่มีอยู่ที่มีอยู่ในท้องตลาดดังแสดงตัวอย่างใน ภาคผนวก ก. ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้เลือกซอฟต์แวร์จากบริษัท SAP เนื่องจากมีจำนวนโมดูลที่สอดคล้องกับความต้องการในกระบวนการทำงานมากที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 6.1 แต่ในความเป็นจริงอาจต้องพิจารณาปัจจัยด้านอื่นประกอบด้วย เช่น ต้นทุน ค่าใช้จ่าย การบริการหลังการขาย คุณภาพและความเชี่ยวชาญ เป็นต้น ในส่วนของงานวิจัยเสนอเป็นเพียงตัวอย่างของแนวทางการนำไปประยุกต์ใช้เท่านั้น ซึ่งในการเลือกนำมาใช้งานจริงอาจนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆมาร่วมพิจารณาด้วย

สำหรับเวอร์ชันที่นำมาพิจารณาจะเป็น SAP Supply Chain Management (SAP SCM) ซึ่งรายละเอียดของ SAP และ SAP SCM จะแสดงไว้ในภาคผนวก ข. ซึ่งรายละเอียดของแต่ละโมดูลย่อยของ SAP SCM อ้างอิงมาจาก Supply Chain Management Solution Map ตามรูปที่ 6.1 และจากผลการเปรียบเทียบโมดูลดังแสดงในตารางที่ 6.1 จะพบว่ามีโมดูล SAP SCM ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ ได้แก่ ใช้การวางแผนโซ่อุปทาน (Supply chain visibility) กับโมดูลการออกแบบและวางแผนทางวิศวกรรม (Engineering planning and design) เพื่อใช้วางแผนความต้องการทางวิศวกรรมให้สอดคล้องกับโซ่อุปทานของงานที่ต้องการ ส่วนการวางแผนความต้องการและพยากรณ์ (Demand planning and forecasting) ใช้กับโมดูลความต้องการชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe spool demand) ของหน้างานก่อสร้าง (Site construction) เพื่อการวางแผนความต้องการของชิ้นงานท่อขึ้นรูปของหน้างานที่ต้องการติดตั้ง สำหรับโมดูลการจัดหา (Procurement) สามารถนำมาใช้งานได้ตรงกับในระบบ SAP โดยใช้เพื่อการจัดหาวัตถุดิบให้สอดคล้องกับการผลิตและจัดส่งให้ทันต่อกระบวนการผลิตที่ต้องการใช้งานโดยโมดูล Procurement ในระบบ SAP จะครอบคลุมไปด้วย กลยุทธ์การจัดหาแหล่งวัตถุดิบ (Strategic sourcing) และกระบวนการสั่งซื้อ (Purchase order processing) ด้านกระบวนการผลิต (Production) ทางระบบ SAP ก็มีโมดูลที่สามารถรองรับได้แก่ การวางแผนการผลิตและการจัดตารางการผลิต (Production planning and detail scheduling) และ การดำเนินการผลิต (Manufacturing operations) ซึ่งใช้ในการวางแผนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป รวมไปถึงระบบบริหารการจัดเก็บชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Storage area management) ก็มีโมดูล คลังและการจัดเก็บ (Warehouse and storage) และ ก็มีระบบการวางแผนการขนส่ง (Transportation planning) ใช้เพื่อวางแผนการขนส่งชิ้นงานท่อขึ้นรูปที่ผลิตแล้วเสร็จให้กับหน้างาน โมดูลที่ได้ทำการเปรียบเทียบ

ไปนั้นเป็นเพียงตัวอย่าง ในทางปฏิบัติโมดูลเหล่านี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงไปโดยขึ้นอยู่กับผู้ผลิตซอฟต์แวร์เป็นหลัก

Demand & Supply Planning	Demand Planning & Forecasting	Safety Stock Planning	Supply Network Planning	Distribution Planning	Service Parts Planning
Procurement	Strategic Sourcing	Purchase Order Processing	Invoicing		
Manufacturing	Production Planning & Detailed Scheduling	Manufacturing Visibility & Execution & Collaboration	MRP-Based Detailed Scheduling		
Warehousing	Inbound Processing & Receipt Confirmation	Outbound Processing	Cross Docking	Warehousing & Storage	Physical Inventory
Order Fulfillment	Sales Order Processing	Billing	Service Parts Order Fulfillment		
Transportation	Freight Management	Planning & Dispatching	Rating & Billing & Settlement	Driver & Asset Management	Network Collaboration
Real World Awareness	Supply Chain Event Management	Auto ID/RFID and Sensor Integration			
Supply Chain Visibility	Strategic Supply Chain Design	Supply Chain Analytics	Supply Chain Risk Management	Sales & Operations Planning	
Supply Network Collaboration	Supplier Collaboration	Customer Collaboration	Outsourced Manufacturing		
Supply Chain Management with Duet™	Demand Planning in MS Excel				

รูปที่ 6.1 ผังวิธีการดำเนินงาน (Solution map) ของโมดูล SAP SCM [25]

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.1 การเปรียบเทียบระหว่างโมดูลที่ได้จากการปรับกระบวนการและโมดูลที่ใช้งานอยู่เดิม

	Required Module / Function							
	Engineering	**Procurement**	**Production**		**Storage**	**Distribution**	**Site Construction**	
	Engineering Planning & Design	**Material Requirement Planning**	**Pipe Spool Production Planning**	**Pipe Spool Production Scheduling**	**Storage Area Management**	**Transportation Planning**	**Pipe Spool Demand**	**Pipe Spool Installation Scheduling**
โมดูลที่ใช้งานอยู่เดิม	**X**	**- Piping Material Control - Consumable Material control**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**- Construction schedule planning**
SAP SCM (โมดูลที่เสนอให้ปรับปรุง)	**- Supply Chain Visibility**	**- Procurement**	**- Manufacturing**	**- Manufacturing**	**- Warehousing**	**- Transportation**	**- Demand and supply planning**	**X**

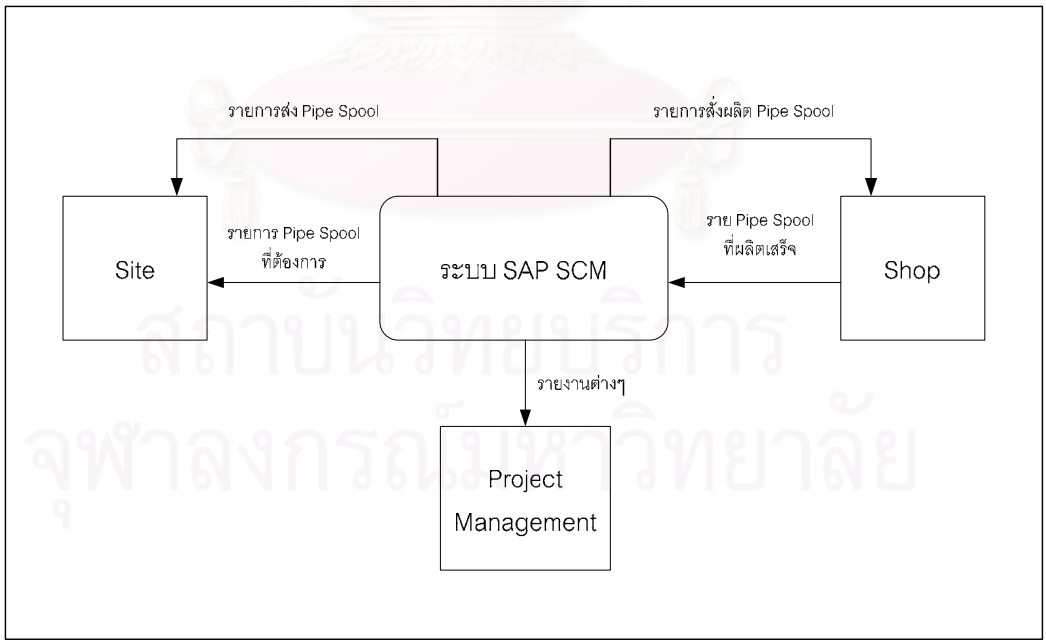
X = ไม่มี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

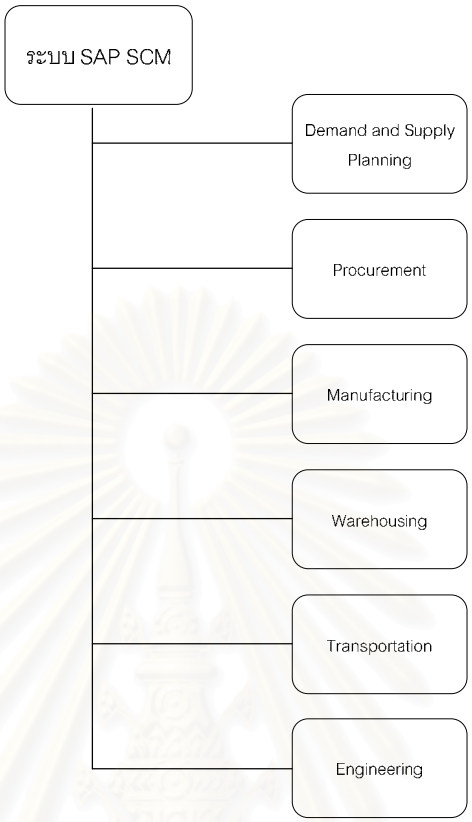
6.2 การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวรสำเร็จรูป SAP SCM

6.2.1 แบบจำลองผังกระแสข้อมูล

ในการประยุกต์ใช้กับระบบจะต้องมีการสร้างแบบจำลองขึ้นมาก่อน การสร้างแบบจำลองสำหรับการวิเคราะห์ระบบนั้นนิยมใช้แผนผัง ซึ่งมีอยู่หลายแบบ เช่น แบบจำลองกระบวนการ แบบจำลองคำอธิบายขั้นตอนการทำงาน แบบจำลองข้อมูล เป็นต้น โดยสำหรับแบบจำลองกระบวนการ (Process modeling) เป็นแบบจำลองที่แสดงโครงสร้างและทิศทางการไหลของข้อมูลในการทำงานในแต่ละขั้นตอนในระบบ พร้อมด้วยตรรกะและหลักการในของแต่ละขั้นตอน สำหรับแบบจำลองชนิดนี้นิยมใช้แผนผังกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) โดยสำหรับการประยุกต์ใช้ในกรณีศึกษานี้สามารถเขียนแผนผังกระแสข้อมูลได้ดังรูปที่ 6.2 โดยสามารถอธิบายกระบวนการทำงานได้ดังนี้ สิ่งที่ติดต่อกับระบบได้แก่ ผู้ควบคุมงานติดตั้ง (Site) ผู้ควบคุมงานผลิต (Shop) และผู้บริหารโครงการ ส่วนกระบวนการภายใน จากรูปที่ 6.3 พบว่าประกอบด้วย Demand & Supply Planning, Procurement, Manufacturing, Warehousing และ Transportation



รูปที่ 6.2 แผนผังกระแสข้อมูลของระบบการทำงานก่อสร้างระบบท่อที่ใช้งานกับ SAP SCM โมดูล



รูปที่ 6.3 ผังระบบย่อยของ SAP SCM ในรูปแบบโมดูลที่เลือกใช้งาน

6.2.2 การเปรียบเทียบรายละเอียดโมดูลย่อยของซอฟต์แวร์เพื่อปรับใช้งาน

จากที่ได้มีการเลือกโดยการเปรียบเทียบว่ามีโมดูลครบตามที่ต้องการใช้หรือไม่แล้วดังกล่าวข้างต้น ทำให้สามารถตัดสินใจได้ในเบื้องต้นว่าควรเลือกใช้ระบบใดที่น่าจะมีความเหมาะสมที่สุด หลังจากเลือกระบบที่ต้องการในเบื้องต้นได้แล้ว ก็จะเข้ามาสู่ขั้นตอนในการปรับใช้งานซึ่งจะมีการเปรียบเทียบเพื่อความเข้าใจถึงภาพรวมของระบบที่ต้องการและระบบที่จะนำมาปรับใช้ ซึ่งสามารถสรุปเป็นโครงสร้างโมดูลสำหรับการวางแผนโซ่อุปทานของงานก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่นน้ำมันดังรูป 6.4 ต่อมางานวิจัยได้ศึกษาลงในรายละเอียดของโมดูลย่อยแต่ละโมดูลของ SAP SCM โดยเปรียบเทียบกับความต้องการของระบบจากที่ได้วิเคราะห์ไว้ข้างต้นซึ่งจะแสดงรายละเอียดของการ map โมดูลย่อย ดังแสดงในตารางที่ 6.2

ตาราง 6.2 การเปรียบเทียบรูปแบบโมดูลที่ต้องการและรูปแบบ SAP SCM เพื่อการประยุกต์ใช้

โมดูลใหม่จากการออกแบบ	**โมดูล SAP SCM**	**ข้อเปรียบเทียบและการวิเคราะห์เพื่อปรับใช้**
Engineering planning and design - **วางแผนเชิงกลยุทธ์ของงานทางวิศวกรรมให้สอดคล้องกับโซ่อุปทาน** o วางแผนเชิงกลยุทธ์ด้านความต้องการงานวิศวกรรม o ออกแบบและหาความเหมาะสมของลำดับการทำงานและ วิธีการทำงานแบบโซ่อุปทาน - **การวางแผนการดำเนินงานและข้อมูลด้านวิศวกรรม** o จัดการการเปลี่ยนแปลงแก้ไขการออกแบบ แผนงาน และอัพเดต o สนับสนุนข้อมูลด้านวิศวกรรมและแบบก่อสร้างให้กับผู้เกี่ยวข้อง และการวางแผนรวม - **ตรวจติดตามและวัดผล** o ประเมินผลการทำงานโดยกำหนด KPI o วิเคราะห์ความเสี่ยง	Supply chain visibility - Strategic supply chain design o การวางแผนเชิงกลยุทธ์ o การเปลี่ยนแปลงความต้องการลูกค้าในตลาด หรือธุรกิจ - Supply chain analytics o ปรับปรุง visibility ของโซ่อุปทาน o ระบุ เลือก และตรวจติดตาม KPI ของสมรรถนะในภาพรวม o ใช้ตัวระบุเป็นแบบจำลอง SCOR - Supply chain risk management o ระบุ วัด จัดการ ตรวจติดตามความเสี่ยง o วิเคราะห์ผลกระทบจากความเสี่ยงและหาแนวทางอื่นๆ o หาวิธีการลดความเสี่ยง - Sales and operations planning o สนับสนุนเป้าหมายด้านการเงินและการตลาด o เพิ่มช่องทางของข้อมูลจำเพาะที่เกี่ยวข้อง เช่น การวางแผนรวม ข้อมูลด้านเวลา ผังองค์กร ผลิตภัณฑ์ พื้นที่ทางภูมิศาสตร์ และหน่วยของการวัด	ระบบมีความต้องการเน้นในเชิงวิศวกรรมเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของโซ่อุปทานงานก่อสร้าง ส่วนระบบ SAP SCM จะเน้นในด้านกลยุทธ์ในด้านความต้องการของลูกค้าและการตลาด แต่ในมุมมองของภาพรวมมีส่วนที่สามารถนำมาปรับใช้ได้คือในด้านของ มุมมองภาพรวมของโซ่อุปทาน การเปลี่ยนแปลงความต้องการ การติดตามตรวจสอบ KPI และการจัดการด้านความเสี่ยง สำหรับงานวิจัยนี้โมดูลย่อยของ SAP SCM ที่แนะนำเพื่อปรับใช้งานได้แก่ Strategic supply chain design, Supply chain analytics, Supply chain risk management
Material requirement planning - **การจัดการด้านผู้ขายและวัตถุดิบที่ใช้** o รายการวัสดุประเมินจากการออกแบบและข้อมูลการใช้งานเดิม o รายการผู้ขาย ประเมินจากศักยภาพในอดีต	Procurement: - Strategic sourcing o ระบุและประเมินศักยภาพของผู้ขายจากข้อมูลในอดีตและอื่นๆ o สร้างแผนการจัดหาระยะยาวเพื่อวางแผนกลยุทธ์ด้าน การเงินและการตลาดของบริษัท - Purchase order processing	ระบบมีความต้องการเพื่อบริหารการจัดเก็บข้อมูลด้านวัสดุและวางแผนการจัดหาและจัดส่งวัสดุให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิต โดยระบบการจัดการด้านใบสั่งซื้อระบบบิลต่างๆมีระบบอื่นที่สามารถดำเนินการอยู่แล้ว แต่อย่างไรก็ตามถ้านำระบบมาประยุกต์ใช้

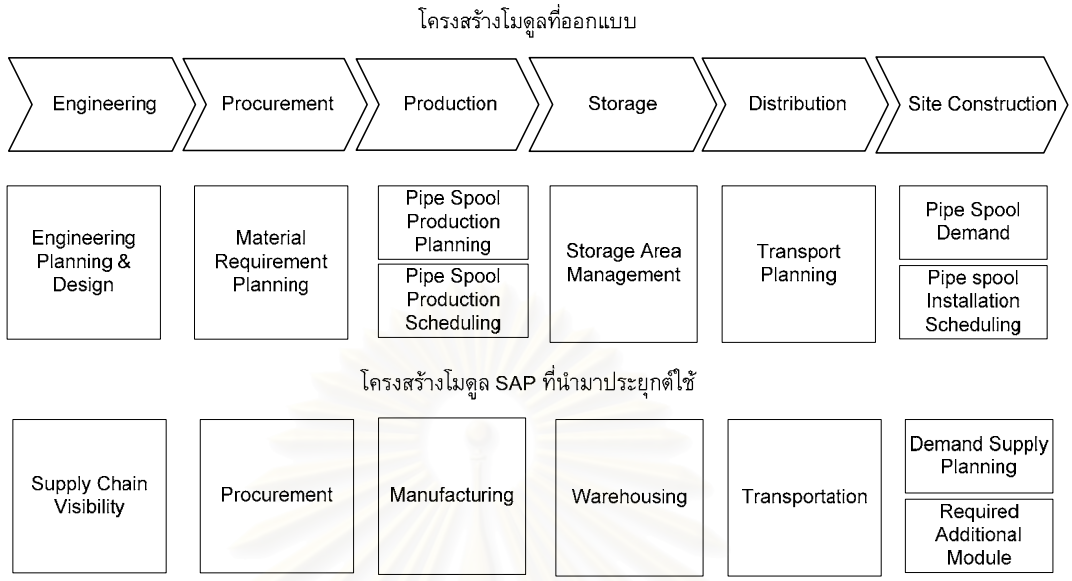
โมดูลใหม่จากการออกแบบ	โมดูล SAP SCM	ข้อเปรียบเทียบและการวิเคราะห์เพื่อปรับใช้
- **กระบวนการจัดหา** o ลำดับความต้องการวัสดุจากผู้ใช้งาน o การสั่งซื้อและจัดตารางเวลาการส่งของ o ระบบใบรับของและใบสั่งของ	o กระบวนการจัดซื้อสำหรับ direct material, indirect material และบริการ o การสั่งซื้อ และตารางเวลาการส่งของ - Invoicing o รับส่งและตรวจสอบ ใบส่งของเพื่อความถูกต้อง o ระบบดำเนินการด้านใบส่งของและการจ่ายเงินแบบอัตโนมัติ	สามารถที่จะนำมาโมดูลมารวมกันได้เพื่อความสะดวกในการดำเนินงานควบคุมและดูแลสำหรับงานวิจัยนี้โมดูลย่อยของ SAP SCM ที่แนะนำเพื่อปรับใช้งานได้แก่ Strategic sourcing, Purchase order processing, Invoicing
Pipe spool production scheduling and planning - **การวางแผนการผลิต** o การวางแผนความต้องการวัตถุดิบ o การวางแผนด้านทรัพยากร แรงงาน เครื่องมือ และเดรื่องจักร o การวางแผนการตรวจสอบด้านคุณภาพ - **การควบคุมและดำเนินการผลิต** o งานเอกสาร งานควบคุมการผลิต o การควบคุมคุณภาพในการผลิต o การจัดเก็บข้อมูลระหว่างการผลิต o การจัดตารางเวลาการผลิต	Manufacturing - Production planning and detail scheduling o สร้างตารางการทำงานของเครื่องจักร แรงงาน และ Capacity utilization o การจัดสรรข้อจำกัดด้าน วัสดุ และกำลังการผลิต เพื่อผลิตให้ทันกำหนดส่งมอบเป็นไปตามสัญญา และจัดลำดับผลิตสอดคล้องกับแผน - Manufacturing visibility execution and collaboration o จัดกระบวนการผลิต เตรียมความพร้อมของปัจจัยการผลิตและทรัพยากรที่ต้องใช้ o งานเอกสาร ควบคุมการจัดส่งของระบบคงคลังให้เป็นไปตามวงจรการผลิต o แบ่งข้อมูลร่วมกันในด้านการผลิตให้กับผู้เกี่ยวข้องได้ร่วมรับรู้ - Material requirements planning-base detailed scheduling o ทำแผนการผลิตเพื่อที่จะดำเนินงานได้ความต้องการและตรงตามที่ลูกค้าคาดหวัง o ใช้จัดตารางเวลา สร้างแบบจำลอง ตรวจติดตามเพื่อการจัดลำดับเข้าผลิต	ความต้องการของระบบจะอยู่ในการวางแผนการผลิต และจัดตารางเวลาสำหรับการผลิต ในที่นี้การผลิตจะเป็นแบบ Shop Floor Manufacturing สำหรับงานวิจัยนี้โมดูลย่อยของ SAP SCM ที่แนะนำเพื่อปรับใช้งานได้แก่ Production planning and detail scheduling, Manufacturing visibility execution and collaboration**และ** Material requirements planning

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โมดูลใหม่จากการออกแบบ	โมดูล SAP SCM	ข้อเปรียบเทียบและการวิเคราะห์เพื่อปรับใช้
Storage area management - **รายการจัดเก็บและเคลื่อนย้ายชิ้นงานท่อขึ้นรูป** o รายการบันทึกชิ้นงานท่อขึ้นรูป o รายการบันทึกการรับชิ้นงานท่อขึ้นรูป เข้า-ออก บริเวณพื้นที่จัดเก็บ - **การบริหารพื้นที่จัดเก็บ** o บริหารพื้นที่จัดวางให้เกิดความเหมาะสมที่สุด o หาความเหมาะสมในการขนย้าย ท่อขึ้นรูปภายในพื้นที่จัดเก็บ	Warehousing - Inbound processing and receipt confirmation o ดำเนินการกับสินค้าที่สั่งจากภายนอกเข้าไปยังคลังสินค้า o เก็บรายละเอียดและภาพรวมของข้อมูลโดยใช้ RFID เป็นเครื่องมือ - Outbound processing o ใช้เทคโนโลยี RFID เพื่อจัดการในทุกขั้นตอนของการส่งมอบสินค้า - Cross-docking o สินค้าขาเข้าจะถูกส่งออกไปยังที่หมายทันทีโดยไม่มีการเก็บค้างไว้ o ลดความซ้ำซ้อนของการขนย้ายสินค้าภายในคงคลัง หาความเหมาะสมของการไหลของสินค้าจากภายในไปยังภายนอกโดยใช้เส้นทางที่สั้นที่สุด - Warehousing and storage management o หาความเหมาะสมของการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บสินค้าภายในคลังเก็บสินค้า o ใช้ประโยชน์จาก Task interleaving เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพ - Physical inventory o วางแผนและปฏิบัติเชิงกายภาพ	SAP SCM มีโมดูลย่อยด้านการบริหารพื้นที่จัดเก็บคือ Warehousing & Storage Management มาใช้ในการจัดระบบพื้นที่จัดเก็บและบันทึกตำแหน่งในการจัดเก็บชิ้นงานท่อขึ้นรูป และ อาจปรับโมดูล Inbound processing and receipt confirmation, outbound processing ในการจัดการด้านการรับเข้าและส่งออกชิ้นงานท่อขึ้นรูปในพื้นที่จัดเก็บ ส่วนโมดูลย่อยอื่นๆ ยังอาจเกินความต้องการของระบบนี้
Transportation Planning - **บริหารการจัดเก็บข้อมูลการขนส่ง** o รับรายการ และยืนยันการร้องขอเพื่อขนส่ง - **วางแผนและจัดตารางการขนส่ง** o กำหนดเส้นทางการขนส่งโดยหาความเหมาะสมของเส้นทางการขนส่ง o การประสานงานกับพื้นที่หน้างานเพื่อจัดเตรียมพื้นที่และเส้นทางเพื่อรับชิ้นงาน	Transportation - Freight management o รับรายการ, อัพเดต และยืนยัน รายการร้องขอเพื่อการขนส่ง o กำหนดเส้นทางผ่านโครงข่ายการขนส่ง - Planning and dispatching o ใช้ best-in-class optimization, dynamic routing and scheduling และ continuous-move optimization ในการจัดการวางแผน - Rating, billing and settlement	SAP SCM มีโมดูลย่อยคือ Freight management เพื่อรับรายการ และยืนยันการร้องขอเพื่อขนส่ง และกำหนดเส้นทางเพื่อหาความเหมาะสมของเส้นทางการขนส่ง

โมดูลใหม่จากการออกแบบ	โมดูล SAP SCM	ข้อเปรียบเทียบและการวิเคราะห์เพื่อปรับใช้
Pipe Spool Demand - **บริหารข้อมูลความต้องการชิ้นงานท่อขึ้นรูปเพื่อติดตั้ง** o การประเมินความต้องการของชิ้นงานแต่ละรูปแบบที่ต้องการใช้งานติดตั้ง o การตอบสนองความต้องการงานติดตั้ง โดยประเมินสำหรับวางแผนการผลิต โดยหาระยะเวลาการสั่งล่วงหน้า - **จัดการด้านกระบวนการสำหรับ Request ชิ้นงานท่อขึ้นรูป** o การรับ order รายการร้องขอชิ้นงานขึ้นรูป o การบันทึกรายและการเรียกเพื่อตรวจสอบและอนุมัติ	Demand and supply planning - Demand planning and forecasting o ใช้อัลกอลิทึม ในการพยากรณ์วงจรของผลิตภัณฑ์ - Safety stock planning o ตอบสนองความต้องการในขณะที่ต้องจัดการ safety stock ให้เหลือน้อยที่สุด - Supply network planning o จำลองสถานการณ์และนำไปใช้กับ การวางแผนและตัดสินใจเลือกผู้ส่งสินค้า - Distribution planning o หาวิธีที่ดีที่สุดที่จะกระจายสินค้าให้ได้ตามความต้องการ - Service-parts planning o ใช้ การพยากรณ์ การวางแผนคงคลัง และ แบบจำลองการกระจายสินค้า เพื่อพัฒนาระดับการบริการในขณะที่ลดค่าใช้จ่ายจากสินค้าคงคลัง	SAP SCM มีโมดูลย่อย Demand planning and forecasting, Safety stock planning ในการประยุกต์ใช้เพื่อการประเมินความต้องการของชิ้นงานที่ต้องการติดตั้งและตอบสนองต่อความต้องการงานติดตั้ง ซึ่งอาจต้องเพิ่มฟังก์ชันในด้านการรับ order รายการร้องขอชิ้นงานขึ้นรูปและการบันทึกรายและการเรียกเพื่อตรวจสอบและอนุมัติลงไปด้วย
Pipe Spool Installation Scheduling - **จัดตารางการติดตั้งชิ้นงานท่อขึ้นรูป** o การจัดลำดับการติดตั้งระบบท่อ o การวางแผนร่วมกับงาน discipline ต่างๆ - **บริหารการจัดเก็บข้อมูลงานติดตั้ง** o บันทึกรายการระบบที่ติดตั้งแล้ว และรอการติดตั้ง o ประเมินสถานการณ์และอัพเดตรายการความต้องการติดตั้ง		สำหรับ ตารางการติดตั้งชิ้นงานท่อขึ้นรูปยังไม่มี ใน SAP SCM โมดูลที่นำมาศึกษาเป็นตัวอย่างซึ่งในส่วนนี้อาจต้องจัดทำเพิ่มเติมหรือดัดแปลงบางส่วนในโมดูลที่มีอยู่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.4 โครงสร้างโมดูลสำหรับการวางแผนโซ่อุปทานของงานก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่นน้ำมัน

จากการเปรียบเทียบรูปแบบโมดูลที่ต้องการและรูปแบบ SAP SCM พบว่า โมดูลส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกันในระดับโมดูลย่อย เช่น การจัดการด้านภาพรวมโซ่อุปทาน การวางแผน การจัดหาวัสดุ การจัดการด้านกระบวนการผลิต การบริหารคงคลัง การบริหารการขนส่ง และการวางแผนความต้องการ จากที่กล่าวมาทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าลักษณะโมดูลที่ได้ออกแบบไว้สามารถที่จะนำไปปรับใช้ได้จริงกับระบบสารสนเทศสำเร็จรูปที่มีอยู่แต่อย่างไรก็ตามอาจต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติมโมดูลบางส่วนอีกเล็กน้อยเข้าไป เช่น ระบบจัดการด้านการติดตั้งชิ้นงานท่อขึ้นรูป และปรับลดบางโมดูลที่ไม่จำเป็นหรือซ้ำซ้อนออกไป เพื่อให้สามารถนำระบบไปใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

6.2.3 **โครงสร้างพื้นฐานของระบบสารสนเทศ** (Information Infrastructure)

โครงสร้างพื้นฐานทางระบบสารสนเทศคือ สิ่งที่ช่วยอำนวยความสะดวกต่างๆ การบริการต่างๆและการจัดการที่สนับสนุนแหล่งทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง โครงสร้างพื้นฐานทางสารสนเทศประกอบด้วย รายการที่ควรพิจารณาและมีความสำคัญต่อประสิทธิภาพและต้นทุนของระบบสารสนเทศโซ่อุปทานได้แก่

1. คอมพิวเตอร์และฮาร์ดแวร์ (Computer hardware) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานในระบบจะประกอบไปด้วยเครื่องแม่ข่าย (Server) และเครื่องลูกข่าย (Client) การกำหนดมาตรฐานทางฮาร์ดแวร์ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ จะทำการระบุข้อมูลดังต่อไปนี้

- ชนิดของหน่วยประมวลผลกลาง (Central Unit Processor: CPU)
- ขนาดหน่วยความจำขณะทำงาน (RAM)
- ความจุของหน่วยบันทึกข้อมูล (Hard disk)
- อุปกรณ์ที่ใช้อ่านข้อมูลจากสื่อบันทึกข้อมูล (Drive, USB)
- ลักษณะจอภาพที่ต้องการ (Monitor) เช่น ขนาดหน้าจอ และชนิดจอภาพ
- ระบบปฏิบัติการที่รองรับ เช่น Window XP
- ส่วนประกอบอื่นๆ (Accessories) เช่น เมาส์ แป้นพิมพ์ เครื่องพิมพ์

โดยทั่วไปการจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์และฮาร์ดแวร์มีด้วยกันหลายวิธีด้วยกัน เช่น การจัดซื้อ การเช่าซื้อ และการเช่า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน และระยะเวลาในการใช้งาน ซึ่งอาจใช้วิธีในการคำนวณหาจุดคุ้มทุนเพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจ แต่สำหรับระบบที่ใช้สำหรับงานโครงการซึ่งมีระยะเวลาสั้นมีกำหนดการเริ่มต้นและสิ้นสุดแน่นอน การเช่าถือเป็นวิธีที่น่าจะมีความเหมาะสมที่สุดเนื่องจากเหมาะกับการใช้งานในระยะสั้น โดยทั่วไปจะอยู่ในช่วง 1-12 เดือน ทั้งนี้ค่าเช่าระยะเวลาการเช่า ขอบเขตความรับผิดชอบจะขึ้นอยู่กับผู้ให้เช่าและผู้เช่า ซึ่งวิธีการนี้มีข้อดีคือ ลดภาระการดูแลรักษา ไม่ต้องเสียเงินจำนวนมากเพื่อซื้อในทันที

2. ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (Package software) การวางแผนสำหรับการเลือกซื้อซอฟต์แวร์ที่มีการทำงานตรงกับข้อกำหนดความต้องการที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบจะเกี่ยวข้องกับงานด้านการประยุกต์ใช้ใน 3 ลักษณะคือ

- การปรับแต่งการทำงาน (Customization) โดยทั่วไปซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่มีอยู่ทั่วไปในท้องตลาดจะออกแบบมาให้มีฟังก์ชันการทำงานที่ครอบคลุม แต่ในบางครั้งอาจมีหรือไม่มีการทำงานที่ตรงตามความต้องการทั้งหมด ดังนั้นจึงต้องมีการปรับแต่งการทำงานให้เหมาะสมกับระบบที่ออกแบบไว้
- การต่อเติม (Enhancement) การต่อเติมทำได้สำหรับโปรแกรมที่ถูกออกแบบมาเป็นโมดูล และให้เลือกซื้อเฉพาะโมดูลที่ตรงกับความต้องการ ต่อมาเมื่อมีความจำเป็นต้องใช้งานอาจซื้อโมดูลอื่นๆที่จำเป็นต้องใช้มาเพิ่มเติมได้
- การรวมซอฟต์แวร์เฉพาะด้านแต่ละโปรแกรมให้ทำงานร่วมกัน (Integration) ซึ่งมี 2 แนวทางคือ ใช้โปรแกรมที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงการทำงานของแต่ละซอฟต์แวร์เข้า

ด้วยกัน หรือสร้างชุดโปรแกรมที่มีฟังก์ชันเชื่อมโยงการทำงานเข้าด้วยกันในชุดของมันเอง

- การยกระดับ (Upgrading) เป็นการปรับปรุงซอฟต์แวร์ทั้งในด้านแก้ไขข้อบกพร่องเดิม และด้านการผนวกความสามารถใหม่ให้กับซอฟต์แวร์ที่ได้ติดตั้งไว้แล้ว ทั้งนี้เพื่อให้ระบบมีความทันสมัยอยู่เสมอ

3. เครือข่ายและสิ่งที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการสื่อสาร เช่น อินเทอร์เน็ต ระบบเครือข่ายถือเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบสารสนเทศ เปรียบได้กับท่อสำหรับส่งข้อมูลไปให้ผู้เกี่ยวข้อง ถ้ามีขนาดใหญ่ก็สามารถส่งข้อมูลได้รวดเร็วและมีปริมาณมาก อุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่ายแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ แผงเชื่อมต่อเครือข่ายสำหรับติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ (Network Interface Card: NIC) และ อุปกรณ์กระจายสัญญาณ โดยอุปกรณ์กลุ่มนี้จะทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการสื่อสารข้อมูล (Node) ได้แก่ ฮับ (Hub) สำหรับการเชื่อมโยงผ่านสายสัญญาณ แอ็คเซสพอยต์ (Access Point) สำหรับการเชื่อมโยงแบบไร้สาย เราเตอร์ (Router) ทำหน้าที่เลือกเส้นทางที่สั้นสุดในการสื่อสารระหว่าง 2 เครือข่ายสำหรับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการโซ่อุปทาน อาจต้องพิจารณาถึงเรื่องความปลอดภัย และการวางแผนการเชื่อมโยงข้อมูล ในการเลือกลักษณะของเครือข่ายอาจพิจารณาได้จากสิ่งเหล่านี้

- คุณสมบัติการทำงาน (Specification) ได้แก่ ความเร็วในการเชื่อมต่อ ข้อกำหนดทางเทคนิคในการสื่อสารข้อมูลในเครือข่าย
- รูปแบบของสถาปัตยกรรม จะแบ่งตามลักษณะการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย เช่น แบบรวมศูนย์ (Centralized) แบบไฟล์เซิร์ฟเวอร์ (File Server) แบบไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ (Client-server)
- ความปลอดภัย เช่น การเข้าถึงข้อมูล การระบุตัวตนผู้ใช้งาน และการป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย
- การทำงานร่วมกับระบบอื่นที่มีอยู่แล้ว (Compatibility) คือการที่อาจมีระบบบางอย่างอยู่แล้วและต้องการปรับปรุงเพิ่มเติมเพื่อทำงานร่วมกับระบบเดิมที่มีอยู่ เช่น การใช้ฐานข้อมูลเดียวกัน การระบบใหม่จะต้องไม่รบกวนหรือสร้างความเสียหายให้กับระบบเดิมที่มีอยู่แล้ว

4. ฐานข้อมูล (Database) เป็นระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลควรคำนึงถึงความมั่นคงของระบบ การสูญหายของข้อมูล ขนาดของข้อมูล

5. ระบบปฏิบัติการ (Operating system) ประกอบไปด้วย ระบบปฏิบัติการเครือข่าย และระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องลูกข่าย Server ได้แก่เครื่อง Server เป็น 64 Bit สำหรับ Operating system ในปัจจุบันมี 2 ค่ายคือ Unix Base กับ Window base

จากที่ได้นำเสนอองค์ประกอบโดยทั่วไปของโครงสร้างพื้นฐานของระบบสารสนเทศสามารถนำมาใช้เพื่อเสนอตัวอย่างเพื่อการแนะนำระบบของกรณีศึกษาได้ดังตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 การแนะนำระบบโครงสร้างพื้นฐานของระบบสารสนเทศสำหรับกรณีศึกษา

items	Information infrastructure	Specification/Solution for consideration	Example for application
1	Computer Hardware	CPU, RAM, Hard disk, Monitor, Drive, Operating Systems, Accessories	Dell, IBM, Sun, HP, Apple, Linux machines
2	Package Software	Customization, Enhancement, Integration, Upgrading	SAP SCM
3	Networking/Telecommunications	Specification, Server, Safety, Compatibility	Microsoft Windows servers, Linux, Novell, Cisco, Lucent, Nortel
4	Database	ความมั่นคงของระบบ การสูญหายของข้อมูล ขนาดของข้อมูล	IBM DB2, Oracle, SQL Server, Sybase, MySQL, EMC Systems
5	Operating System	ระบบปฏิบัติการเครือข่ายและระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องลูกข่าย Server	Microsoft windows, UNIX, Linux, Mac OS X

6.2.4 การประเมินรายการต้นทุนของการพัฒนาระบบสารสนเทศในกรณีศึกษา

การวิเคราะห์ต้นทุนของระบบเป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์ ด้วยการพิจารณารายละเอียดของค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียในการลงทุนพัฒนาระบบ ซึ่งต้นทุนเหล่านั้นประกอบด้วย ต้นทุนการพัฒนาระบบ (Development cost) หรือต้นทุนด้านการ

ดำเนินงานโครงการ ต้นทุนปฏิบัติงาน (Operational cost) และ ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการ (Management cost) ดังแสดงในตาราง 6.4

ตารางที่ 6.4 การประเมินรายการที่เป็นต้นทุนของการพัฒนาระบบสารสนเทศในกรณีศึกษา

ประเภทของต้นทุน	รายการค่าใช้จ่าย
ต้นทุนการพัฒนาระบบ (ต้นทุนโครงการ)	- เงินเดือนทีมงานพัฒนาระบบ - ค่าฝึกอบรมทีมพัฒนา - ค่าอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ คอมพิวเตอร์ และระบบเครือข่าย โครงสร้างพื้นฐานอื่นๆ - ต้นทุนการติดตั้งระบบ - ต้นทุนเกี่ยวกับพื้นที่สำนักงานและอุปกรณ์สำนักงาน - ต้นทุนเกี่ยวกับการแปลงข้อมูล - ค่าพัฒนาซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชัน
ต้นทุนการปฏิบัติงาน (ค่าใช้จ่ายต่อเนื่อง)	- ต้นทุนค่าลิขสิทธ์ซอฟต์แวร์ - ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ - ต้นทุนการอัพเกรดอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ - เงินเดือนของทีมงานปฏิบัติการ - ค่าใช้จ่ายในระบบการสื่อสาร - ค่าฝึกอบรมของผู้ใช้งาน
ต้นทุนในการบริหารจัดการ	- ค่าใช้จ่ายทางธุรกรรม - ต้นทุนการพัฒนาประสิทธิภาพของระบบ - ค่าใช้จ่ายควบคุมดูแลการดำเนินงาน - ค่าที่ปรึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.2.5 การประเมินความเป็นไปได้ทางด้านการปฏิบัติงาน

จากการที่ได้นำเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้ตามที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น งานวิจัยนี้ได้พยายามตรวจสอบความเป็นไปได้ทางด้านการปฏิบัติงานในเบื้องต้น โดยการสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อระบบการทำงานแบบใหม่ตามที่งานวิจัยนี้ได้นำเสนอ จากการลงพื้นที่สอบถามข้อคิดเห็นจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง 50 คนในโครงการ ประกอบไปด้วย ผู้บริหารโครงการ วิศวกร หัวหน้างาน และคนงาน ที่มาจากส่วนของ เจ้าของโครงการ ผู้รับเหมาหลัก และผู้รับเหมาย่อย โดยความคิดเห็นต่างๆซึ่งเป็นตัวอย่างผลสะท้อนจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับปัญหาให้เห็นถึงข้อควรปรับปรุงและความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานดังแสดงในตารางที่ 6.5

ตารางที่ 6.5 ผลการสอบถามความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานถึงความเป็นไปได้ทางด้านการใช้งาน

ประเด็นที่กำหนด	ความคิดเห็น	
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
1. ระบบใหม่ที่นำเสนอมีการสนับสนุนเป้าหมายกลยุทธ์ขององค์กรด้านผลผลิต การจัดการ และการควบคุม	74%	26%
2. ผู้ใช้ระบบมีความเข้าใจต่อการปรับเปลี่ยนระบบใหม่และจะสนับสนุนระบบใหม่ถ้ามีการนำมาปรับใช้งานจริง	60%	40%
3. ระบบใหม่มีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุดและสามารถแก้ปัญหาของผู้มีส่วนร่วมแต่ละรายได้	86%	14%
4. ระบบใหม่ที่นำเสนอสามารถรองรับการขยายต่อหรือปรับเปลี่ยนได้ในอนาคต	44%	56%
5. ระยะเวลาในการพัฒนาระบบใหม่มีความเหมาะสมกับระยะเวลาของโครงการ	34%	66%
6. จากปัญหาของโครงการที่นำเสนอแสดงให้เห็นว่ามีความจำเป็นอย่างมากที่ต้องมีการพัฒนาระบบ	68%	32%

จากผลการสอบถามความคิดเห็นดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า มีผู้เห็นด้วยมากกว่าไม่เห็นด้วย ในเรื่องของการสนับสนุนเป้าหมายกลยุทธ์ขององค์กร เพราะมีลักษณะความเป็นบูรณาการของการบริหารจัดการ และจากการสอบถามพบว่าผู้ร่วมงานมีความเข้าใจต่อการปรับเปลี่ยนระบบใหม่และจะสนับสนุนระบบใหม่ถ้ามีการนำมาปรับใช้งานจริงเพราะเชื่อว่าสามารถแก้ปัญหาได้เนื่องจากมีจุดเด่นในด้านการแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุดและจากความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้นจึง

มีความจำเป็นอย่างมากในการแก้ปัญหา แต่อย่างไรก็ตามยังมีผู้ที่ไม่เห็นด้วยมากกว่าผู้เห็นด้วยในประเด็นด้าน ระบบใหม่ที่นำเสนอสามารถรองรับการขยายต่อหรือปรับเปลี่ยนได้ในอนาคต เนื่องจากลักษณะของโครงการมีการปรับเปลี่ยนและมีลักษณะเฉพาะตัวในความคิดเห็นของผู้ร่วมโครงการ จึงมีความกังวลว่าอาจเป็นปัญหาในด้านการปรับเปลี่ยนได้ในอนาคต และในความคิดเห็นของผู้ร่วมโครงการอาจต้องพิจารณาเพราะระยะเวลาของโครงการบางโครงการค่อนข้างสั้นถ้ามีการพัฒนาระบบเป็นระยะเวลานานเกินไปอาจเป็นอุปสรรคต่อการนำมาใช้งานได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและเก็บข้อมูลสภาพปัญหาโครงการก่อสร้างโรงกลั่นน้ำมันซึ่งเกิดความล่าช้ากว่าแผนการดำเนินงาน พบว่ามีปัญหาที่สำคัญมาจากงานก่อสร้างระบบท่ออันเนื่องมาจากการสื่อสาร และการดำเนินงานที่ประสานกันอย่างไม่มีประสิทธิภาพระหว่างผู้รับเหมาหลายราย ทำให้มีการวางแผนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูปที่ไม่ตอบสนองความต้องการที่แท้จริงของงานติดตั้ง กล่าวคือมีชิ้นงานจำนวนมากที่ผลิตออกมาแล้วไม่สามารถติดตั้งได้จึงต้องจัดเก็บรอการติดตั้ง แต่ในขณะเดียวกันก็มีงานปริมาณมากที่รอการติดตั้งแต่ยังไม่สามารถทำงานต่อได้เนื่องจากรอชิ้นงานท่อขึ้นรูปที่ยังไม่ได้ผลิต ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินงานวิจัยเพื่อวิเคราะห์และนำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยใช้กรอบความคิดโซ่อุปทานมาช่วยในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน ซึ่งทำให้เกิดการปรับปรุงในด้านต่างๆได้แก่

1. การเชื่อมโยงกระบวนการทำงานหลังปรับปรุงเกิดความต่อเนื่อง สามารถเห็นได้จากกระบวนการทำงานหลักที่มีความสำคัญในรูปแบบใหม่ที่มีความเชื่อมโยงระหว่างผู้รับเหมาที่ดำเนินงานอยู่อย่างเชื่อมโยงกันและประสานงานกันในลักษณะของโซ่อุปทาน

2. เกิดโมดูลเพื่อช่วยในการบริหารจัดการ ได้แก่ Engineering Procurement Production Storage Distribution และ Site Construction โดยโมดูลเหล่านี้มีความเชื่อมโยงกันเป็นลักษณะของโซ่อุปทานและสามารถประยุกต์ใช้โดยการดัดแปลงใช้กับระบบสารสนเทศโซ่อุปทานที่มีสำเร็จอยู่แล้วในท้องตลาด จากการศึกษาพบว่าระบบสารสนเทศโซ่อุปทานที่มีอยู่เป็นจำนวนมากหลากหลายบริษัทซึ่งสามารถเลือกใช้ได้โดยการเปรียบเทียบโมดูล โดยเลือกโมดูลที่มีลักษณะของฟังก์ชันตรงกับโมดูลที่ต้องการใช้งาน

3. เกิดการสื่อสารด้านข้อมูลที่สนับสนุนให้เกิดการรับรู้ข้อมูลระหว่างกระบวนการทำงานของผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งกระบวนการอย่างรวดเร็วและเป็นระบบ เนื่องจากระบบการทำงานที่ปรับปรุงใหม่เป็นระบบที่มีการจัดเก็บข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูลเดียวกันเมื่อมีการรับส่งข้อมูล ข้อมูลต่างๆจะถูกส่งอย่างรวดเร็วถึงผู้รับและข้อมูลต่างๆจะถูกบันทึกไว้เพื่อการใช้ประโยชน์ต่อไป

จากการปรับปรุงดังที่กล่าวมาทำให้เกิดผลการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทำงานหลักที่สำคัญได้แก่ กระบวนการร้องขอและได้รับชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe spool request and received)

และ กระบวนการผลิตชิ้นงานท่อขึ้นรูป (Pipe spool production) ซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญและส่งผลกระทบกับปัญหาของงานวิจัยนี้โดยตรง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกระบวนการทำงานหลักที่ปรับปรุงใหม่กับกระบวนการที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าเมื่อมีการบันทึก และทำรายการผ่านโมดูลการจัดการโซ่อุปทานข้อมูลต่างๆจะถูกเชื่อมโยงกันอย่างบูรณาการทำให้หน่วยงานต่างๆทราบข้อมูลชุดเดียวกัน ลดระยะเวลาในการสืบค้นข้อมูล และข้อมูลเหล่านั้นมีความถูกต้องและทันสมัย ทำให้การดำเนินการเป็นไปอย่างสอดคล้องกัน ซึ่งจากการเปรียบเทียบผลด้านการจัดลำดับความสำคัญในการทำงานพบว่าถ้ามีการดำเนินงานโดยรับรู้ข้อมูลที่ถูกต้องจะทำให้ปริมาณชิ้นงานท่อขึ้นรูปที่ผลิตแล้วเสร็จแต่ไม่สามารถติดตั้งได้ลดลง ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บมากยิ่งขึ้นและมีโอกาสสูญหายลดน้อยลงทำให้ลดค่าใช้จ่ายจากการต้องซื้อวัสดุทดแทนที่สูญหายไป และที่สำคัญพบว่าสามารถดำเนินงานได้เร็วขึ้นลดปัญหาความล่าช้ากว่าแผนการดำเนินงานโครงการได้ส่วนหนึ่ง

7.2 ข้อเสนอแนะ

7.2.1 ปัญหาและข้อจำกัดในงานวิจัย

1. ความยากในการเก็บข้อมูลเนื่องจากข้อมูลที่ต้องใช้ในการวิจัยมีจำนวนมากและบางเรื่องเป็นข้อมูลส่วนที่มีผู้รับผิดชอบหลายส่วนซึ่งขาดการจัดเก็บอย่างเป็นระบบจึงมีความยากที่จะรวบรวมข้อมูล อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงของแผนงานและบุคลากรที่มีบ่อยครั้งทำให้เกิดความสับสนและเป็นอุปสรรคอย่างมากในการเก็บข้อมูลและสื่อสาร

2. ลักษณะความชั่วคราวของโครงการ ทำให้ผู้รับเหมาแต่ละราย มักจะไม่สนใจที่จะปรับปรุงระบบให้ดีก่อนที่จะดำเนินงานต่อไปเนื่องจาก โดยจะนิยมใช้การแก้ปัญหาเฉพาะหน้ามากกว่าที่จะแก้ไขระบบที่เป็นต้นเหตุเพราะมีความคิดว่าการทำงานดังกล่าวเกิดขึ้นเพียงชั่วคราว ทำให้เกิดปัญหาที่ขยายมากขึ้นจนเรื้อรังและเกิดความเสียหาย อีกทั้งส่งผลในระยะยาวทำให้ขาดการพัฒนาระบบการจัดการโครงการที่ดีต่อไป ทำให้เมื่อไปเริ่มงานที่ใหม่ก็จะเกิดปัญหาเดิมเกิดขึ้นอีกเนื่องจากยังไม่ได้มีการพัฒนาระบบที่ดีเอาไว้ใช้งาน

3. ข้อจำกัดของงานวิจัย

- ข้อจำกัดด้าน ขนาดและระยะเวลาของโครงการ ซึ่งควรมีขนาดใหญ่และระยะเวลานานพอซึ่งจะทำให้การปรับปรุงกระบวนการและประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศเกิดผลประโยชน์สูงสุด ในโครงการขนาดเล็กมากๆ ที่มีผู้รับเหมาจำนวนน้อยราย อาจไม่คุ้มค่ากับการปรับปรุงกระบวนการและประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในรูปแบบโซ่อุปทาน

- ลักษณะโครงการก่อสร้างต้องเป็นแบบที่มีการขึ้นรูปล่วงหน้าซึ่งชิ้นงานขึ้นรูปควรมีแตกต่างกันหลายรูปแบบ มีการกำหนดความต้องการชิ้นงานแต่ละชิ้นในเวลาที่แตกต่างกัน

- รายละเอียดที่กำหนดในสัญญาจ้าง ถ้าไม่มีการกำหนดรูปแบบกระบวนการทำงานไว้ล่วงหน้าในสัญญาจ้างก็เป็นการยากที่จะทำการปรับปรุงและให้ผู้รับเหมาดำเนินงานตาม ดังนั้นควรมีการระบุกรอบแนวทางและเงื่อนไขต่างๆไว้ในสัญญาจ้างอย่างครบถ้วน เช่นกำหนดปริมาณงานที่ต้องส่งมอบ ถ้าไม่ระบุลำดับการจัดส่ง ผู้รับเหมาก็จะดำเนินงานตามที่วางแผนไว้เองโดยให้ขอบเขตงานที่ตนเองได้รับแล้วเสร็จเร็วที่สุดเพื่อที่จะได้รับเงินว่าจ้างเร็วที่สุด โดยไม่สนใจแผนโดยรวมเนื่องจากไม่มีเงื่อนไขบังคับไว้ในสัญญา

7.2.2 ประเด็นที่น่าศึกษาต่อไป

จากงานวิจัยนี้ที่ได้นำเสนอการปรับปรุงกระบวนการทำงานในโครงการก่อสร้างระบบท่อโรงกลั่นน้ำมันโดยใช้กรอบความคิดโซ่อุปทาน อาจเป็นแนวทางที่จะใช้เพื่อการวิจัยและพัฒนาในประเด็นต่างๆดังนี้

1. นำกรอบความคิดไปทำการศึกษาและดัดแปลงเพื่อประยุกต์ใช้จริงกับงานก่อสร้างระบบท่อในโรงงานและอุตสาหกรรมปิโตรเคมี สำหรับเจ้าของโครงการ และผู้รับเหมา

2. กรอบความคิดด้านโซ่อุปทานเป็นแนวทางที่มีความเป็นบูรณาการ จึงมีความน่าสนใจที่จะนำไปพัฒนาร่วมกับการบริหารงานด้านอื่นๆ ในกรณีศึกษาอื่นๆ นอกเหนือจากการนำมาใช้กับการบริหารโครงการ

3. ทำการวิจัยเพิ่มเติมโดยนำแนวความคิดนี้ไปใช้กับงานก่อสร้างประเภทอื่นๆ ได้เช่นงานก่อสร้างอาคาร จะต้องประกอบไปด้วยชิ้นส่วนต่างๆที่ขึ้นรูปไว้ก่อน เช่น เสาเข็ม แผ่นพื้น โครงสร้างชิ้นต่างๆ เหล่านี้ ซึ่งจะต้องแล้วเสร็จและจัดส่งให้หน้างานตรงตามลำดับความต้องการติดตั้งเช่นกัน

รายการอ้างอิง

[1] วิสูตร จิระดำเกิง. การบริหารงานก่อสร้าง. ปทุมธานี : วรรณกวี, 2549.

[2] Project Management Institute. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). USA : Four Campus Boulevard, 2000.

[3] วิทยา สุหฤทดำรง. ลอจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทานอธิบายได้...ง่ายนิดเดียว. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2546.

[4] สาธิต พะเนียงทอง. Supply Chain Strategy : การจัดการโซ่อุปทานเชิงกลยุทธ์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2548.

[5] โกศล ดีศีลธรรม. เทคนิคการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนในโลกธุรกิจยุคใหม่ . กรุงเทพฯ : อินฟอร์มีเดีย บุ๊คส์, 2547.

[6] วิเชียร เบญจวัฒนาผล. การปฏิวัติการจัดการด้วย ERP. 2551. แหล่งที่มา: http://www.tpa.or.th [20 พ.ย. 2551].

[7] ชนะ สุพัฒสร. แนวทางในการเลือกระบบ ERP ที่เหมาะสมกับองค์กร. 2551. แหล่งที่มา: http://www.m-focus.co.th [20 พ.ย. 2551].

[8] วัลลภ พัฒนพงศ์. งานท่อ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2547.

[9] นเรศร์ จันทน์ขาว. การตรวจสอบโดยวิธีถ่ายภาพด้วยรังสีระดับ 1 . กรุงเทพฯ: สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2528.

[10] Wang, Qian-Kun. Three dimensional structure and system reproduction of construction project integrated management. Journal of Wuhan University of Technology 28 (Mar 2006):

[11] Kumamoto, Tsutomu. Industrial management-oriented construction process control. Proceedings of the Japan Society of Civil Engineer 9 (Sep 1988) :

[12] K.T. Yeo and J.H. Ning. Integrating supply chain and critical chain concepts in engineer-procure-construct (EPC) projects. International Journal of Project Management 20 (2002):

[13] Tutu, Wegelius-Lehtonen. Performance measurement in construction logistics. International Journal of Production Economics 69 (2001):

[14] Liu, Zhen-Yuan Wang, Hong-Wei and Gan, Han. Project integration management and construction supply chain. Journal of Wuhan University of Technology 27 (Dec 2005):

[15] Ruben, Vrijhoef and Lauri Koskela. The four roles of supply chain management in construction European. Journal of Purchasing & Supply Management (Jun 2000):

[16] K.T. Yeo and J.H. Ning. Managing uncertainly in major equipment procurement in engineering. European Journal of Operational Research 171 (2006):

[17] Wang, Yao-Wu and Xue, Xiao-Long. Improvement construction performance through supply chain management. Journal of Harbin Institute of Technology (New Series) 11 (Oct 2004):

[18] Shinji Miyawaki. A supply chain performance measurement process for thai automotive industry. A thesis submitted in partial of the requirements for the degree of master of engineering, Engineering management Faculty of Engineering Chulalongkorn University. 2004.

[19] ปรเมษฐ์ เรืองรัติ. แบบจำลองสถานการณ์เพื่อวิเคราะห์คุณค่าที่ได้จากการวางแผนร่วมกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2548.

[20] สิทธิพร ฉันท์เฉลิมพร เตือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์ และสุจินต์ ธงถาวรสุวรรณ. การปรับปรุงสมรรถภาพการส่งมอบงานในโซ่อุปทานภายในอุตสาหกรรมการผลิต. Proceeding of the 5th EAN/Tiaps/Thai VCML Industrial-Academic Annual Conference on Supply Chain and Logistics Management (Nov 2005):

[21] อัครวัฒน์ พงษ์พะยอม. การจัดทำผังกระบวนการธุรกิจในห่วงโซ่อุปทาน กรณีศึกษาอุตสาหกรรมสิ่งทอ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 2546.

[22] Huang, Xi. Tang, Renzhong. Ding, Xianghai. ERP selection for manufacturing enterprises. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Machinery 39 (Jan 2008):

[23] Anon. Enterprise resource planning for welding shops. Welding Design and Fabrication 80 (Sep 21, 2007):

[24] ชุษณา ณ นคร ตุลยา ธรรมนุกรศรี ภัทริกา รัตนพฤกษ์ และอุดมพร สงวนนาม. การนำระบบซอฟต์แวร์ ERP มาประยุกต์ใช้กับองค์การในประเทศไทย. Proceeding of the 5th EAN/Tiaps/Thai VCML Industrial-Academic Annual Conference on Supply Chain and Logistics Management (Nov 2005):

[25] SAP supply chain management solution map. 2007.แหล่งที่มา: http://www.sap.com/solution/businessmaps [15 November 2551].

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางเปรียบเทียบโมดูล i2 (RHYTHM)

Piping Cons supply chain model / i2 (RHYTHM)	Module / Function								Score
	Engineering	**Procurement**	**Production**		**Storage**	**Distribution**	**Site Construction**		
	Engineering Planning & Design	Material Requirement Planning	Pipe Spool Production Planning	Pipe Spool Production Scheduling	Storage Area Management	Transportation Planning	Pipe Spool Demand	Pipe Spool Installation Scheduling	
Advanced Planning									
Data integration									
Demand Planning							/		1
Distribution Planning						/			1
Manufacturing planning			/	/					2
Order promising									
Transportation Planning						/			1
Supply Chain planning and Optimization									
Messaging									
								Total	5

ตารางเปรียบเทียบโมดูล RockPort Trade Systems ((RockBlocks)

Piping Cons supply chain model / RockPort Trade Systems (RockBlocks)	Module / Function								Score
	Engineering	**Procurement**	**Production**		**Storage**	**Distribution**	**Site Construction**		
	Engineering Planning & Design	Material Requirement Planning	Pipe Spool Production Planning	Pipe Spool Production Scheduling	Storage Area Management	Transportation Planning	Pipe Spool Demand	Pipe Spool Installation Scheduling	
Network modelling & optimization									
Decision Support									
Transportation purchasing & bidding		/							1
Production development/ sourcing			/	/					2
Transportation planning						/			1
Vihicle routing & scheduling									
Transportation management system									
Sale/purchase order									
What-if scenario analysis									
order processing									
freight rate mtce & audit									
finance/sales performance									
									4

ตารางเปรียบเทียบโมดูล Manugistics

Piping Cons supply chain model / Manugistics	Module / Function								Score
	Engineering	**Procurement**	**Production**		**Storage**	**Distribution**	**Site Construction**		
	Engineering Planning & Design	Material Requirement Planning	Pipe Spool Production Planning	Pipe Spool Production Scheduling	Storage Area Management	Transportation Planning	Pipe Spool Demand	Pipe Spool Installation Scheduling	
Transportation analysis						/			1
Traffic routing & scheduling									
Labor performance									
									1

หมายเหตุ

การเปรียบเทียบในเบื้องต้นเป็นเพียงแนวทางในการเลือกใช้งาน และ โดยการเปรียบเทียบไม่ได้หมายถึงการสนับสนุนว่าโปรแกรมของผู้ผลิตรายใดดีกว่ากัน การเปรียบเทียบด้านคุณภาพ หรือประสิทธิภาพ ซึ่งในการเปรียบเทียบนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับข้อมูลที่สามารถค้นหาได้เป็นหลัก ซึ่งในความเป็นจริงควรจะพิจารณาข้อมูลที่ได้รับจากผู้ผลิตแต่ละรายโดยตรงเป็นหลัก ซึ่งข้อมูลเหล่านี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้เสมอ เนื่องจากมีการวิจัยและพัฒนาแข่งขันกันอย่างต่อเนื่อง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

รายละเอียดเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบ SAP

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติความเป็นมาของ SAP

SAP (Systems Applications and Products in Data Processing) เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปทางธุรกิจประเภท ERP (Enterprise Resource Planning) ซึ่งใช้ควบคุมดูแลทุกสายงานขององค์กรหรือหน่วยงานต่างๆซึ่งช่วยในการจัดการด้านการระบบการวางแผนและข้อมูลให้กับแต่ละหน่วยงาน เพื่อทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ สามารถนำไปใช้ประกอบการดำเนินกิจกรรมของธุรกิจได้นอกจากนั้นผู้บริหารสามารถเรียกดูข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลสถานะขององค์กรได้ สำหรับด้านประวัติความเป็นมาของ SAP นั้นก่อตั้งเมื่อปี ค.ศ. 1972 ที่ประเทศเยอรมันและตั้งชื่อว่า Systems Analysis and Program Development

- ในปี ค.ศ. 1997 ได้เปลี่ยนชื่อเป็น Systems Applications Products in Data processing จากนั้นก็ได้มีการพัฒนาระบบงานเพิ่มขึ้นโดยมีการสร้างระบบงานทางด้าน Asset Accounting

- ในปี ค.ศ.1978 ได้นำเสนอระบบงานที่เป็น Enterprise Wide Solution ที่ชื่อว่า SAP R/2 ซึ่งทำงานอยู่บนระบบ Mainframe พร้อมกับเพิ่มระบบงานทางด้าน Cost Accounting

-ในปี ค.ศ.1992 ได้นำเสนอระบบที่ทำงานภายใต้ Environment ที่เป็น 3 Tier Client/Server บนระบบ UNIX ที่ชื่อว่า SAP R/3 ในปีต่อๆมา SAP ได้มีการพัฒนาระบบงานเพิ่มทางด้าน Material Management, Purchasing, Inventory Management และ Invoice Verification ที่เป็นลักษณะ Real-time และ Integrate Software ต่อมาได้เติบโตจนกลายเป็นบริษัทซอฟต์แวร์ที่ใหญ่เป็นอันดับ 5 ของโลก ใช้มากกว่า 6,000 บริษัท ใช้มากกว่า 50 ประเทศ ใช้มากกว่า 9,000 site มีส่วนแบ่งในตลาด Client/server Software กว่าร้อยละ 31 มีผู้ใช้เพิ่มขึ้นร้อยละ 50 ต่อปี

ผลิตภัณฑ์ของ SAP (Systems Applications and Products)

ระบบ SAP ประกอบด้วย หลายโมดูล ของแต่ละส่วนการจัดการที่เอามารวมกันและทำงานร่วมกัน เนื่องด้วยตลาดและความต้องการของลูกค้าเป็นตัวกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงของระบบ มีบริษัทซอฟต์แวรอื่นๆจำนวนมากที่พยายามจะสร้างโปรแกรมที่สนับสนุนแต่ละส่วนของธุรกิจ ในขณะที่ SAP พยายามสร้างซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมกับทุกธุรกิจ โดย SAP จะมีการเลือกใช้แม้เพียงระบบเดียวแต่ก็สามารถทำงานได้กับทุกส่วนของธุรกิจ อีกทั้งสามารถติดตั้ง R/3 Application มากกว่า 1 ตัวเป็นการเพิ่มความเร็วในการทำงาน ซึ่ง SAP มีหลายโมดูลที่มีหน้าที่

แตกต่างกันแต่ทำงานร่วมกันเป็นหนึ่งเดียวโดยแต่ละโมดูลคือแต่ละส่วนของธุรกิจ SAP ประกอบไปด้วยโมดูลต่างดังรูปที่ 1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

FI Financial Accounting

CO Controlling

AM Fixed Assets Management

SD Sale & Distribution

MM Material Management

PP Production Planning

QM Quality Management

PM Plant Maintenance

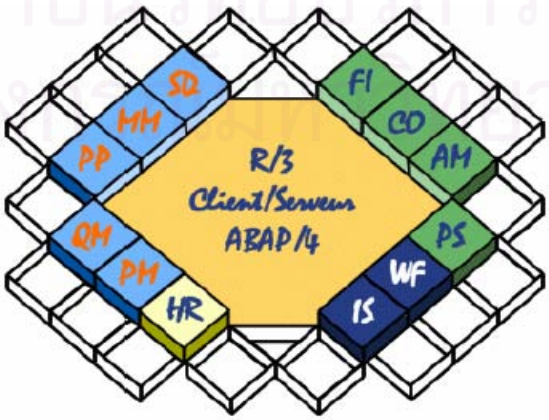
HR Human Resource

TR Treasury

WF Workflow

IS Industrial Solutions

ในส่วนของ Application ทั้งหมดของ SAP ถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา ABAP หรือ Advance Business Application Programming สำหรับ ABAP/4 จะเป็นภาษาโปรแกรมในยุคที่ 4 และในส่วนของ Run time หรือ Kernel ของระบบ SAP นั้น ถูกพัฒนาขึ้นมาจากภาษา C/C++ ในส่วนการ Implement ระบบ SAP นั้น จะมีการทำในส่วนของ Customization หรือ Configuration ผ่านทาง Implement Guide (IMG) เพื่อให้ระบบงาน SAP ทำงานได้กับองค์กรนั้นๆ กล่าวคือ SAP เป็น ERP Software Package ที่มีการทำงานในส่วนของ Customization ในระบบ SAP ให้เข้ากับหน่วยงานนั้นๆ



รูปที่ 1 โมดูลในแต่ละส่วนของธุรกิจ SAP

ตลาดของผลิตภัณฑ์ SAP มีเกือบทุกอุตสาหกรรม รวมไปถึงรัฐบาล สถานศึกษาและโรงพยาบาล นอกจากนั้นยังพบว่า SAP ได้มีการออกแบบมาให้รองรับการดำเนินงานของธุรกิจหรือหน่วยงานด้วยคุณสมบัติที่หลากหลายและง่ายต่อการใช้งาน เช่น

1. รองรับการจัดทำระบบ Business Intelligence โดยสามารถทำงานกับข้อมูลในระบบ SAP และระบบอื่น

2. การจัดทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

3. การจัดทำคลังข้อมูล (Data Warehouse)

4. ระบบบริหารความสัมพันธ์ลูกค้า (Customer Relationship Management: CRM)

5. Integration Business Planning แล้วส่งต่อข้อมูลไปในระบบ ERP ซึ่งสามารถดูผลผ่านทางโปรแกรม Web browser หรือ Excel ได้

6. การทำ Strategic Management, Balance Score Card การติดตามและประเมินผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัด (KPI) การวิเคราะห์แนวโน้มการวิเคราะห์สถานภาพปัจจุบัน อดีตและอนาคตขององค์กร

7. การออกรายงาน (Report) ในรูปแบบต่างๆ เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานในทุกระดับขององค์กร รายงานดังกล่าวสามารถส่งต่อไปยังผู้ใช้งานโดยผ่านทาง E-mail หรือ SMS ได้

8. สามารถออกแบบซอฟต์แวร์ประยุกต์ซึ่งทำงานผ่านเว็บไซต์ (Web Application Design) ได้

9. มีแม่แบบ (Template) ของ Module ต่างๆ ที่เป็น Best Practice จำนวนมากเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานซอฟต์แวร์

10. การนำซอฟต์แวร์นี้มาใช้งานในองค์กรจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กร ได้แก่

- การมีลูกค้าใหม่ (New Customer)
- การรักษาลูกค้าเดิมไว้ได้ (Loyalty)
- การบริหารทรัพยากรต่างๆ ภายในองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
- การสร้างระบบการทำงานของซอฟต์แวร์ในองค์กรแบบ Portal

SAP Supply Chain Management (SAP SCM)

ในปัจจุบันโครงข่ายโซ่อุปทานมีความซับซ้อน ในการที่จะจัดการให้ประสบความสำเร็จนั้นไม่เพียงแต่ ควบคุมดูแลการดำเนินกิจกรรมต่างๆเท่านั้นแต่ยังต้อง รวบรวมผู้เกี่ยวข้องภายใต้ระบบซึ่งมีเป้าหมายร่วมกัน ซึ่ง SAP SCM มีความสามารถในการช่วยประสานงานทำให้เกิดการ

ปฏิบัติงานที่สอดคล้อง กับ ผู้ขาย หุ้นส่วน และลูกค้า โดยจัดการจัดลำดับเหตุการณ์ในโซ่อุปทาน วัดสมรรถนะ และหาแนวทางสรุปเพื่อให้เกิดความแน่ใจว่า ทุกๆกระบวนการในโซ่อุปทาน มีประสิทธิภาพ และดำเนินงานได้อย่างเป็นไปตามแผน

การจัดการโซ่อุปทานมีความซับซ้อนโดยเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์และการตรวจติดตามการดำเนินงาน ซึ่งวิธีการของ SAP SCM จะมี 2 แนวทางที่สำคัญ คือ Supply chain event management และ Supply chain performance management กล่าวคือ Supply chain event management จะเกี่ยวข้องกับการควบคุมในแต่ละขั้นของการดำเนินงาน และ โดยแจ้งเตือนควบคุม แก้ไขไม่ให้เกิดการดำเนินงานที่เกินกำหนด เกิดความล่าช้า แต่ Supply chain performance management มีการระบุวัดวิเคราะห์ปรับปรุง KPI ได้ เช่น cost efficiency, asset usage ทำให้มีการระบุและดำเนินการอย่างรวดเร็วเมื่อสมรรถนะของการทำงานมีความผิดปกติไปจากมาตรฐาน

ในระบบ Supply chain event management มีการวางแผนและดำเนินงาน โดยการปรับโครงข่ายสามารถที่จะปรับเข้ากับจัดการและตรวจติดตามกระบวนการทางธุรกิจ โดยให้ทำการรวบรวมองค์กรฝ่ายต่างๆ ทั้งภายนอกและภายในเข้าสู่โซ่อุปทานจนเกิดเป็นภาพรวมของกระบวนการ ภายใต้ขอบเขตขอบองค์กร Event manage ซึ่งใช้ ระบบ Data warehouse เช่น SAP BI ในการพัฒนารายละเอียดของข้อมูลและปัญหาและคำนวณในด้านการทำให้น้อยที่สุดหรือลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

กระบวนการหลักของ SAP SCM มี 4 กระบวนการได้แก่

1. ประเมินค่าและสร้างข้อมูลโซ่อุปทาน

ข้อมูลจากระบบ เช่น การขนส่ง การสั่งผลิต ส่งไปยัง SAP Event Management ซึ่งเป็นที่สำหรับสะสมข้อมูลที่จำเป็นต่างๆ เพื่อไว้ใช้งาน

2. รายงานเหตุการณ์และกำหนดกิจกรรมถัดมา

การรายงาน มี 2 วัตถุประสงค์หลักคือ

- ส่งข้อมูลไปให้ผู้ร่วมธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการอย่างรวดเร็ว
- ติดตามตรวจสอบเหตุการณ์ต่างๆ ให้เป็นไปตามคำสั่งหรือข้อกำหนด

SAP SCM เสนอทางเลือกต่างๆ สำหรับรายการเหตุการณ์ ดังนี้

1. รายงานทางตรง
2. ส่งผ่านจาก ระบบแอพลิเคชั่น
3. รายงานโดย อินเทอร์เนต
4. EDI
5. XML
6. Voice recognition
7. SMS

3. การจัดลำดับสถานการณ์ของกระบวนการทางธุรกิจ

สถานะต่างๆ จะถูกจัดเก็บและ รวบรวมไว้เมื่อมีผู้ต้องการเข้ามาร่วมสามารถเข้าไปร่วมได้

4. ทำการประเมินข้อมูลในคลังข้อมูล

วิธีการนี้สามารถให้ บริษัทสามารถควบคุมในรายละเอียดได้อย่าง Real time ได้ และยังสามารถส่งข้อมูลต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว

โมดูลย่อยของ SAP SCM

เมื่อพิจารณาที่ โมดูลย่อยของ SAP SCM และ map product ของ SAP SCM พบว่ามีโมดูลย่อยหลายรายการดังแสดงในตารางที่ 1 และผลิตภัณฑ์ของ SAP ในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 โมดูลย่อยของ SAP SCM และ map product ของ SAP SCM
(ที่มา www.sap.com/solutions/businessmaps.)

โมดูล	โมดูลย่อย	โมดูลย่อย	Map product
Supply chain visibility	Strategic supply chain design	Supply chain definition	(S1,S9)
		Supply chain monitoring	(S1,S9)
		Alert Monitoring	(S1,S9)
	Supply chain analytics	Service fill monitor	(S1,S9, S22,S5,S15)
		Service loss analysis	(S1,S9, S22,S5,S15)
		Supplier deliver performance rating	(S1,S9, S22,S15,S14)
		Inbound deliver monitor	(S1,S9, S22,S15,S14)
		Key performance indicators	(S9,S15)
		Strategic performance management	(S9,S15)
		Operational performance management	(S9,S15)
		Supply chain analytical applicatio	(S9,S15)
		Collaboration performance indicator	(S9,S15)

โมดูล	โมดูลย่อย	โมดูลย่อย	Map product
	Supply chain risk management	Identify risks	Future focus
		Measure risks	(S6, S15, S9)
		Manage risks	(S13, S9, S6)
		Monitor risks	(S6, S9, S13)
	Sales & operation planning	Demand analysis and update	(S10, S6, S15, S21)
		Supply analysis	(S15, S6, S10, S21)
		Executive S&OP analysis	(S10, S6, S15, S21)
	Supply chain event management, sensor integration	Procurement visibility	(S6, S10)
		Fulfillment visibility	(S6, S10)
		Transportation visibility	(S6, S10)
		Manufacturing visibility	(S6, S10)
Procurement	Strategic sourcing	Long-term planning	(S8, S9, S15, S7)
		Bid management	(S8, S9, S7)
		Contract management	(S9, S8, S7)
		Catalog management	(S9, S8, S7)
		Source determination	(S8, S9, S7)
	Purchase order processing	Conversion of demand to purchase order	(S9, S7, S11)
		Confirmation and monitoring - purchasing activities	(S9, S7, S11)
		Procurement visibility	(S3, S9)
	Invoicing	Receiving an incoming invoice	(S7, S9)
		Verifying an incoming invoices	(S7,S9)
		Release of blocked invoices	(S7,S9)
Manufacturing	Production planning and detailed scheduling	Production planning	(S1, S9)
		Detail scheduling	(S1, S9)
		Multilevel supply & demand matching	(S1, S9)
		Materials requirements planning	(S7)
	Manufacturing visibility & execution & collaboration	Make to order	(S1, S9)
		Repetitive manufacturing	(S7)
		Flow manufacturing	(S1, S9)
		Shop floor manufacturing	(S7)
		Lean manufacturing	(S1, S9)
		Process manufacturing	(S1, S9)
		Batch Management	(S7)
		Manufacturing Intelligence dashboard	(S6, S17)
		Manufacturing visibility	(S3, S9)

โมดูล	โมดูลย่อย	โมดูลย่อย	Map product
	MRP based detailed scheduling	Production planning Detailed Scheduling	(S9) (S9)
Warehousing	Inbound processing & receipt confirmation	Determination of external demands Acknowledgment of receipt within - logistics Advanced shipping notification Value added services Yard management Delivery monitoring Goods receipt Material valuation	(S9, S7, S18) (S9, S7, S18) (S9, S7, S18) (S4, S9, S7, S18) (S4, S7, S9, S18) (S7, S9, S18) (S9, S7, S18) (S7, S9, S18)
	Outbound processing	Delivery processing & distribution Delivery monitoring Value-added services Yard management Goods issue Proof of delivery Fulfillment visibility	(S9, S7, S18) (S9, S7, S18) (S4, S9, S7, S18) (S4, S7, S9, S18) (S9, S7, S18) (S9, S7, S18) (S3, S15, S9, S18)
	Cross docking	Planned cross docking Opportunistic cross docking	(S4, S9, S7, S18) (S4, S9, S7, S18)
	Warehousing & Storage	Strategies Slotting/Warehouse optimization Native ration frequency processing Task interleaving & resource - management Multiple handling units Inventory management Storage and stock management Quality management integration Production supply Visibility of warehouse activities Decentralized warehouse	(S7, S9, S4, S18) (S9, S4, S18) (S7, S9, S4, S18) (S7, S9, S18) (S7, S9, S18) (S7, S9, S18) (S7, S9, S18) (S7, S9, S18) (S7, S9, S18) (S7, S9, S18) (S7, S9, S4, S18)
	Physical inventory	Planning phase of physical inventory Counting phase of physical inventory	(S7, S9, S4, S18) (S7, S9, S4, S18)

โมดูล	โมดูลย่อย	โมดูลย่อย	Map product
		Monitoring of the physical inventory - activity	(S7, S9, S4, S18)
Transportation	Freight management	Capture transportation	(S20)
		Dynamic route determination	(S20)
		Credit limit check	(S20)
		Send confirmation	(S20)
		Distance determination	(S20)
	Planning & dispatching	Load consideration	(S20)
		Mode and route optimization	(S20)
		TSP selection	(S20)
		Transportation visibility	(S20)
		Shipping	(S20)
	Rating & billing & settlement	Supplier transportation charges	(S20)
		Customer transportation charges	(S20)
		Transportation charge rates	(S20)
		Integration invoice request to FI/CO - system	(S6, S20)
	Driver & asset management	Asset maintenance	(S20)
		Driver Maintenance	(S20)
	Network collaboration	Collaboration shipment tendering	(S20)
		Seamless integration	
Demand and supply planning	Demand planning & forecasting	Statistical forecasting	(S1, S9)
		Causal forecasting	(S1, S9)
		Composite forecasting	(S1, S9)
		Lifecycle planning	(S1, S9)
		Promotion planning	(S1, S9)
		Data handling	(S1, S9)
		Collaborative demand planning	(S1, S9)
		Macro Calculation	(S1, S9)
		Planning with bills of materials	(S1, S9)
		Characteristics Based Forecasting	(S1, S9)
		Transfer of consensus demand plan	(S1, S9)
	Safety stock planning	Basic safety stock planning	(S1, S9)
		Advanced safety stock planning	(S1, S9)
	Supply network	Heuristic	(S1, S9)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โมดูล	โมดูลย่อย	โมดูลย่อย	Map product
	planning	Capacity leveling	(S1, S9)
		Optimization	(S1, S9)
		Multilevel supply & demand matching	(S1, S9)
		Subcontracting	(S1, S9)
		Scheduling agreement	(S1, S9)
		Aggregated supply network planning	(S1, S9)
	Distribution planning	Distribution planning	(S1, S9)
		Responsive replenishment	(S7, S14, S16)
	Service parts planning	Strategic supply chain design	(S1, S22)
		Parts demand planning	(S1, S22, S5)
		Parts inventory planning	(S1, P1, S22)
		Parts supply planning	(S1, S22)
		Parts distribution planning	(S1, S22)
		Parts monitoring	(S1, S14, S22)

ตารางที่ 2 ผลิตภัณฑ์ของ SAP

Key	Description
S1	Advanced Planning & Scheduling (applies to mySAP SCM)
S2	DUET
S3	Event Management Engine (applies to mySAP SCM)
S4	Extended Warehouse Management (applies tp mySAP SCM)
S5	mySAP Customer Relationship Management
S6	mySAP ERP
S7	mySAP ERP/mySAP Supply Chain Management
S8	mySAP Supplier Relationship Management
S9	mySAP Supply Chain Management
S10	mySAP Supply Chain Management
S11	Purchase Order Processing (applies to mySAP SCM/mySAP SRM)
S12	SAP Global Trade Services-Export
S13	SAP GRC Accedd Control
S14	SAP Inventory Collaboration Hub (SAP ICH)
S15	SAP NetWeaver Business Intelligence

Key	Description
S16	SAP NetWeaver Exchange Infrastructure
S17	SAP NetWeaver Portal
S18	SAP Supply Chain Management: Extended Warehouse Management
S19	SAP Supply Chain Management: Supply Network Collaboration (add-on)
S20	SAP Supply Chain Management: Transportation Management (add-on)
S21	SAP xApp Sales and Operation Planning
S22	Service Parts Management (applies to mySAP SCM)
P1	MCA xApp Service Inventory Optimization
P2	SAP Price and Margin Management by Vendavo

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายอภิชัย ทะสดวก เกิดเมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2524 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล (เกียรตินิยมอันดับ 2) จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีการศึกษา 2547 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2550

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย