สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การใช้ QFD สำหรับหาปัจจัยในการปรับปรุงคุณภาพผนังคอนกรีตสำเร็จรูปจากกรณีศึกษา

APPLYING QFD FOR IDENTIFYING FACTORS IN IMPROVING THE QUALITY OF PRECAST CONCRETE PANEL FROM A CASE STUDY

T123129

ศิวรักษ์ เยื่อใย
SIWARUK YUAYAI

วท.
ศ5427
2555

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 123129
วัน,เดือน,ปี 18 ต.ค. 2555

b.12439281
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL-2012-EN-M-090-037

APPLYING QFD FOR IDENTIFYING FACTORS IN IMPROVING THE QUALITY OF PRECAST CONCRETE PANEL FROM A CASE STUDY

SIWARUK YUAYAI

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF ENGINEERING IN CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2012

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL-2012-EN-M-090-037

COPYRIGHT 2012
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การใช้ QFD สำหรับหาปัจจัยในการปรับปรุงคุณภาพผนังคอนกรีตสำเร็จรูปจากกรณีศึกษา

Thesis Title Applying QFD for Identifying Factors in Improving the Quality of Precast Concrete Panel from a Case Study

นักศึกษา นางสาวศิวรักษ์ เยื่อใย

รหัสประจำตัว 52611911

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.วุฒิชัย ชาติพัฒนานันท์

หมายเลขวิทยานิพนธ์ KMITL-2012-EN-M-090-037

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.แหลมทอง	เหล่าคงถาวร	
รศ.สุวัฒน์	ถิรเศรษฐ์	
ผศ.ดร.แดง	เหรียญสุวรรณ	
รศ.อำนวย	พานิชกุลพงศ์	
ผศ.ดร.วุฒิชัย	ชาติพัฒนานันท์	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ วันศุกร์ที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2555 เวลา 13.00-15.00 น.

สถานที่สอบ ณ อาคาร A ชั้น 5 ห้องประชุม 3

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คณะวิศวกรรมศาสตร์ รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุชัชวีร์ สุวรรณสวัสดิ์)

คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์

วันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การใช้ QFD สำหรับหาปัจจัยในการปรับปรุงคุณภาพผนังคอนกรีตสำเร็จรูปจากกรณีศึกษา
นักศึกษา	นางสาวศิวรักษ์ เยื่อใย
รหัสประจำตัว	52611911
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ
พ.ศ.	2555
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.วุฒิชัย ชาติพัฒนานันท์

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการสร้างบ้านของโครงการบ้านจัดสรร หันมาใช้ชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปในงานโครงสร้างกันมากขึ้น ส่งผลให้การปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปเป็นเรื่องสำคัญ งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดในการนำเทคนิค Quality Function Deployment (QFD) มาประยุกต์ใช้เพื่อการปรับปรุงคุณภาพชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ซึ่งใช้เทคนิค QFD เฉพาะเฟสการวางแผนกระบวนการ (Process Planning) เท่านั้น โดยใช้แบบสอบถามร่วมกับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของผู้มีประสบการณ์ จากนั้นนำข้อมูลเข้าสู่ตาราง QFD เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพที่ลูกค้าต้องการกับกระบวนการผลิต ทำให้ทราบว่าขั้นตอนการผลิตใดที่ส่งผลกระทบอย่างมากต่อคุณภาพที่ลูกค้าให้ความสนใจ จากงานวิจัยนี้พบว่า กระบวนการผลิตที่ต้องให้ความสำคัญอันดับแรก คือ การศึกษาแบบและจัดทำแบบสำหรับผลิต พร้อมทั้งศึกษาแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาของโรงงานที่ศึกษา ซึ่งจากแนวทางการปรับปรุงดังกล่าวพบว่าชิ้นงานมีคุณภาพดีขึ้นและลูกค้ามีความพึงพอใจในชิ้นงานมากขึ้นจากเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Applying QFD for Identifying Factors in Improving the Quality of Precast Concrete Panel from a Case Study
Student	Ms. Siwaruk Yuayai
Student ID.	52611911
Degree	Master of Engineering
Program	Construction Engineering and Management
Year	2012
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Vuttichai Chatpattananan

ABSTRACT

Housing development project now has turned to use precast concrete wall more that requires a major improving and developing the prefabricated concrete walls. This study has applied the QFD technique to improve the quality of the precast concrete wall only in the process planning phase. The study is conducted by using questionnaire with the selected experts then QFD data table is developed to match the quality from the customer requirements with the feasible production process the see the impact levels. The research finding show that the production process needs to pay attention to the production defailed drawings. The finding also suggests approaches for this factory to improve the production process. The result shows that these approaches can increase the customer satisfaction.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้เป็นอย่างดี ด้วยความกรุณาของ ผศ.ดร.วุฒิชัย ชาติพัฒนานันท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำปรึกษา ให้คำชี้แนะแนวทางการแก้ปัญหาตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณการช่วยเหลือ เอื้อเฟื้อข้อมูลสำหรับงานวิจัย ขอขอบพระคุณผู้บริหารและพนักงานทุกๆท่านของบริษัทที่ทำการศึกษามา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกๆท่านที่ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์อันมีค่ายิ่งให้แก่ข้าพเจ้า

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจที่สำคัญและให้การสนับสนุนในทุกเรื่อง และขอบคุณทุกแรงบันดาลใจที่ช่วยให้เกิดความมุ่งมั่นจนสำเร็จการศึกษา สำหรับคุณประโยชน์อันพึงได้มาจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่านซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง

ศิวรักษ์ เยื่อใย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II
กิตติกรรมประกาศ.....III
สารบัญ.....IV
สารบัญตาราง.....VI
สารบัญรูป.....VII
บทที่ 1 บทนำ.....1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....1
1.2 ปัญหางานวิจัย.....2
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....2
1.4 ขอบเขตการศึกษา.....2
1.5 วิธีดำเนินงานวิจัย.....3
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....3
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....3
1.8 คำจำกัดความงานวิจัย.....3

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....5
2.1 ระบบโครงสร้างผนังรับน้ำหนัก.....5
2.2 เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ.....7
2.3 กระบวนการแก้ปัญหาในกระบวนการผลิต.....21
2.4 ขั้นตอนในการรวบรวมข้อมูล.....23
2.5 การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล.....27
2.6 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....28
2.7 บทวิเคราะห์.....30

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....32
3.1 ศึกษาสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา.....32
3.2 การเตรียมข้อมูลเพื่อประยุกต์ใช้กับเทคนิค QFD.....32
3.3 การประยุกต์ใช้เมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ.....33
3.4 การสรุปผลการดำเนินงานวิจัย.....37

บทที่ 4 ผลงานวิจัย.....38
4.1 ผลการศึกษาศึกษาสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา.....38
4.2 ผลการการเตรียมข้อมูลเพื่อประยุกต์ใช้กับเทคนิค QFD.....39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.3 ผลการประยุกต์ใช้เมตริกซ์วางแผนกระบวนการ.....59

บทที่ 5 สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ.....61
5.1 สรุปผลงานวิจัย.....61
5.2 ข้อเสนอแนะ.....62

บรรณานุกรม 63
ภาคผนวก ก. แนวทางการปรับปรุงและผลที่ได้ของบริษัทที่ทำการศึกษา.....65
ภาคผนวก ข. แบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัย.....75
ภาคผนวก ค. ตารางเมตริกซ์วางแผนกระบวนการ.....85
ภาคผนวก ง. ตารางประมวลผลข้อมูลจากโปรแกรม SPSS.....86
ภาคผนวก จ. บทความวิจัย.....87

ประวัติผู้เขียน.....99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า
3.1 ความหมายของสัญญลักษณ์และทิศทางการเคลื่อนไหว....35
3.2 ตัวเลขและความหมายของตัวเลขในเมตริกซ์ความสัมพันธ์....36
4.1 ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป....39
4.2 รายการคุณภาพของงานผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป....46
4.3 ลำดับความสำคัญของรายการคุณภาพ....48
4.4 ผลการหาค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1....49
4.5 แสดงค่าเป้าหมาย อัตราการปรับปรุง จุดขาย ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น
ลำดับที่น้ำหนัก มาตรฐานจากการคำนวน....51
4.6 ทิศทางการเคลื่อนไหวของขั้นตอนการผลิต....52
4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการผลิตโดยใช้วิธีการหาสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน....55
4.8 ตัวอย่างการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญกระบวนการศึกษาแบบและ
จัดทำแบบสำหรับผลิต....57
4.9 ตัวอย่างการคำนวณผลรวมค่าน้ำหนักความสำคัญของรายการคุณภาพ....58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 แสดงการวางโครงสร้างรับน้ำหนักแบบ Long Wall System....6
2.2 การวางโครงสร้างรับน้ำหนักแบบ Cross Wall System....7
2.3 การวางผนังรับน้ำหนักแบบ Two-way Span System....7
2.4 เมตริกซ์บ้านแห่งคุณภาพ....9
2.5 การไหลของข้อมูล QFD แบบ 4 ช่วง....12
2.6 ตัวอย่าง QFD ในอุตสาหกรรมบริการ....13
2.7 เมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์....14
2.8 สัญลักษณ์และการให้คะแนนใน Relationship Matrix....15
2.9 สัญลักษณ์ใน Technical Correlation Matrix....16
2.10 เมตริกซ์ของการออกแบบ....17
2.11 เมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ....18
2.12 เมตริกซ์การวางแผนการผลิต....19
2.13 ตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการสำรวจความต้องการของลูกค้า....19
2.14 ตัวอย่างแผนภูมิ QFD ที่สมบูรณ์....20
2.15 ผังการสุ่มแบบแบ่งชั้น....25
3.1 ส่วนประกอบของเมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ....34
3.2 ตัวอย่างความสัมพันธ์ของแต่ละขั้นตอนการผลิต....36
4.1 แสดงส่วนที่ทำการศึกษา....38
4.2 แสดงตัวอย่างแบบรูปพร้อมรายละเอียดสำหรับการผลิต....40
4.3 แสดงตัวอย่างวัสดุที่เตรียมไว้สำหรับการผลิต....40
4.4 แสดงการทำความสะอาดและเคลือบน้ำมันแบบหล่อ....41
4.5 แสดงการกำหนดตำแหน่งวัสดุและอุปกรณ์....41
4.6 แสดงการวางเหล็กกั้นแบบ....42
4.7 แสดงการวางวางเหล็กเสริม วัสดุฝัง....42
4.8 แสดงการเทคอนกรีต....43
4.9 แสดงใช้การแต่งระดับผิวหน้าคอนกรีตด้วยเครื่องอัตโนมัติ....43
4.10 แสดงการขัดผิวหน้าคอนกรีตด้วยฟองน้ำ....44
4.11 แสดงการบ่มคอนกรีต....44
4.12 แสดงการถอดแบบข้าง....45
4.13 แสดงการยกชิ้นงาน....45
4.14 แสดงการจัดส่งชิ้นงานไปยังโครงการ....46
4.15 เมตริกซ์ความสัมพันธ์....53
4.16 ความเกี่ยวเนื่องของขั้นตอนการผลิต....54
4.17 เมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ....59
4.18 แผนภูมิพาเรโต้แสดงลำดับความสำคัญของกระบวนการผลิต....60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ในปัจจุบันได้มีการแข่งขันกันทั้งในเรื่องของคุณภาพ ราคา รวมถึงการบริการ เป็นต้น ซึ่งทุกองค์กรต่างก็ต้องหากลยุทธ์และวิธีการในการก้าวเข้าสู่การเป็นที่ต้องการของตลาด ในขณะเดียวกันส่วนของผู้บริโภคเองก็มีข้อจำกัดและข้อมูลสำหรับการตัดสินใจเพื่อเลือกใช้สินค้า หรือบริการที่แตกต่างกัน ดังนั้นในส่วนของผู้ประกอบการ เจ้าของสินค้า หรือบริการจึงต้องมีการปรับตัวให้ทัน เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตัวเอง ในด้านต่างๆให้สามารถแข่งขันได้

ในธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์นั้นกระบวนการก่อสร้างเป็นขั้นตอนที่สิ้นเปลืองทรัพยากรในการทำงานอย่างมาก ดังนั้นจึงได้มีการนำเทคโนโลยีการก่อสร้างโดยใช้ชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปเข้ามาใช้แทนการก่ออิฐฉาบปูน ซึ่งทำให้สามารถก่อสร้างได้อย่างรวดร็ว ลดปัญหาด้านแรงงาน การควบคุมต้นทุนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้ผู้ประกอบการที่นำผนังคอนกรีตสำเร็จรูปมาใช้นั้นสามารถบริหารจัดการทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ประกอบการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์หลายแห่ง หันมาศึกษาวิธีการก่อสร้างโดยใช้ชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปแทนการก่ออิฐกันมากขึ้น เนื่องจากเล็งเห็นแล้วว่าสามารถลดเวลาในการก่อสร้างและสามารถส่งมอบบ้านให้กับลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตมีหลายรูปแบบ แล้วแต่ว่าจะเลือกใช้แบบใด โดยแต่ละบริษัทก็มีวิธีการพัฒนาเทคโนโลยีการก่อสร้างของตนเองขึ้นแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของขนาดธุรกิจ

เทคโนโลยีการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปโดยกระบวนการผลิตแบบโรงงาน จึงถูกเลือกโดยผู้ประกอบการเพื่อนำมาใช้สำหรับการหล่อผนังคอนกรีตสำเร็จรูปแล้วจึงส่งไปยังโครงการก่อสร้างเพื่อประกอบชิ้นส่วนสำเร็จรูปแต่ละชิ้นรวมเป็นโครงสร้างของบ้านแต่ละหลัง ดังนั้นเรื่องคุณภาพของชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปที่นำไปประกอบกันเป็นบ้านนั้นจึงเป็นเรื่องที่สำคัญอีกเรื่องหนึ่งซึ่งควรได้รับการปรับปรุงและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นโรงงานผลิตผนังคอนกรีตสำเร็จรูปเองจึงควรใช้เครื่องมือและวิธีการปรับปรุงคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปให้เหมาะสม สามารถค้นพบสิ่งที่ลูกค้าซึ่งก็คือโครงการที่ใช้ผลิตภัณฑ์ของโรงงานมีความต้องการหรือให้ความสำคัญเพื่อเป็นเป้าหมายในการปรับปรุงคุณภาพของผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานวิจัยเรื่องนี้จึงเป็นการศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปในรูปแบบโรงงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ก่อนส่งให้ไปยังโครงการที่สั่งซื้อผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

1.2 ปัญหางานวิจัย

จากการสำรวจกับโครงการที่ใช้ผนังคอนกรีตสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงานที่ศึกษาพบว่า มีข้อร้องเรียนถึงคุณภาพของชิ้นงาน เช่น ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปไม่ได้ขนาดตามระยะที่กำหนด ตำแหน่งรอยต่อมีความคลาดเคลื่อน พื้นผิวของชิ้นงานไม่เรียบ ตำแหน่งของวัสดุฝังมีความคลาดเคลื่อน เป็นต้น ส่งผลให้โครงการต้องเสียเวลาในการปรับแก้ภายหลังและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น หรืออาจนำมาซึ่งการไม่อยากใช้งานผลิตภัณฑ์

จากวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่า มีการใช้หลักการ QFD (Quality Function Deployment) กับผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายทั้งในรูปแบบสินค้าหรือการบริการ ซึ่งน่าจะเหมาะสมหากนำมาประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปที่หล่อโดยระบบการผลิตจากโรงงาน จึงมีแนวคิดในการนำเทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ หรือ QFD (Quality Function Deployment) มาประยุกต์ใช้กับการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อนำเทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ หรือ QFD (Quality Function Deployment) ไปประยุกต์ใช้ในการหาปัจจัยเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า

1.4 ขอบเขตการศึกษา

ในงานวิจัยนี้ได้กำหนดขอบเขตด้านเนื้อหาและขอบเขตด้านกลุ่มประชากรดังนี้

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหาที่ทำการศึกษา ส่วนของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปทำการศึกษาโดยการสัมภาษณ์และใช้แบบสอบถาม ผู้เกี่ยวข้องในภาคส่วนกระบวนการผลิต ณ โรงงานผลิต โดยศึกษาถึง

1. ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปัจจัยคุณภาพในการผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป

1.4.2 ขอบเขตของกลุ่มประชากรที่ทำการศึกษา ทำการศึกษาโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรรประเภทบ้านพักอาศัย 2 ชั้น ที่ใช้ผนังคอนกรีตสำเร็จรูปแบบผนังรับน้ำหนัก โดยคัดเลือกโครงการที่ใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงานที่ศึกษา และมีการใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปของบริษัทอื่นอีก จำนวน 2 ราย และเป็นโครงการที่ดำเนินการก่อสร้างในปี 2553 ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล

1.5 วิธีดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานวิจัยสามารถสรุปเป็นหัวข้อได้ ดังนี้

1. ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป
3. ศึกษารวบรวมรายการคุณภาพที่ใช้ประเมินคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป
4. จัดทำแบบสอบถาม เพื่อหาความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย
5. ประยุกต์ใช้เทคนิค QFD
6. ศึกษาแนวทางการปรับปรุงพัฒนา
7. สรุปผลการศึกษา

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ได้แนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถใช้แนวทางนี้ไปประยุกต์ใช้พัฒนาคุณภาพชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปต่อไป

1.8 คำจำกัดความของงานวิจัย

1. ผนังรับน้ำหนัก (Load Bearing Wall) คือ ผนังที่ใช้เป็นตัวโครงสร้างรับน้ำหนักของอาคารในการศึกษาครั้งนี้จะกล่าวถึงเฉพาะผนังรับน้ำหนักที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Precast Concrete) คือการหล่อชิ้นส่วนคอนกรีตในโรงงานก่อน แล้วจึงนำไปประกอบเป็นโครงสร้าง

3. QFD (Quality Function Deployment) คือ เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ

4. ลูกค้า คือ โครงการที่ใช้ผนังคอนกรีตสำเร็จรูปจากโรงงานผลิต

5. ผู้ผลิต คือ โรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปที่ทำการศึกษา

6. คู่แข่ง คือ ผู้ผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป เพื่อใช้ประกอบเป็นบ้านพักอาศัย 2 ชั้น และมีรูปแบบผลิตภัณฑ์เหมือนกับโรงงานที่ศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานวิจัยครั้งนี้ โดยแบ่งออกเป็น 7 หัวข้อหลัก คือ

2.1 ระบบโครงสร้างผนังรับน้ำหนัก

2.2 เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ

2.3 กระบวนการแก้ปัญหาในกระบวนการผลิต

2.4 ขั้นตอนในการรวบรวมข้อมูล

2.5 การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล

2.6 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7 บทวิเคราะห์

2.1 ระบบโครงสร้างผนังรับน้ำหนัก

2.1.1 ความหมายของระบบผนังรับน้ำหนัก ณัฐนนท์ รัตนไชย (2543) ได้กล่าวถึงคำกล่าวของ มั่น ศรีเรือนทอง (2538) ว่าระบบผนังรับน้ำหนักเป็นทั้งผนังกั้นห้องและโครงสร้างรับน้ำหนักของอาคาร อีกทั้งยังเป็นการกระจายชิ้นส่วนรับน้ำหนักจากระบบเดิมที่เป็นจุด คือเสา ออกไปที่บริเวณกว้างตามแนวกำแพง ทำให้เป็นลักษณะโครงสร้างที่เอื้ออำนวยต่อการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป เนื่องจากทำให้รายละเอียดการต่อชิ้นส่วนง่ายขึ้นและแทบทุกส่วนของโครงสร้างสามารถผลิตเป็นชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปได้

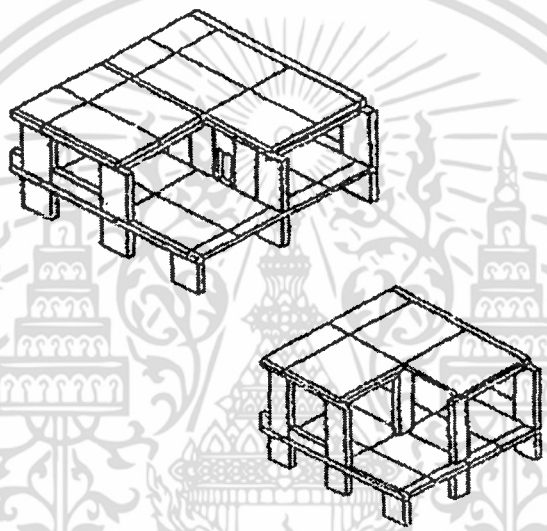
2.1.2 ระบบการวางผนังรับน้ำหนัก (Load Bearing Structure of Panel System) มีอยู่ด้วยกัน 3 วิธี คเชนท์ สุริยาวงศ์ (2550)

1. การวางผนังแบบตามยาว (Long Wall System) คือการวางแนวผนังรับน้ำหนักไปในทิศทางเดียวกับความยาวของอาคาร สังเกตจากทิศทางการวางแผ่นพื้นจะวางพาดน้ำหนักมาส่วนที่เป็นผนังด้านหน้า และผนังด้านหลังอาคาร ดังแสดงตามรูปที่ 2.1 อาคารที่ใช้ระบบนี้จะต้องมีช่องเปิดที่เป็นหน้าต่างเล็กกว่าปกติ เนื่องจากผนังส่วนที่เป็นหน้าต่างจะต้องใช้เป็นผนังรับน้ำหนักของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่นำมาวางลงด้วย จึงไม่เหมาะสมกับอาคารพักอาศัยในเขตร้อน ที่ต้องการช่องเปิดด้านหน้าและด้านหลังของอาคารเพื่อให้อากาศถ่ายเทความร้อน

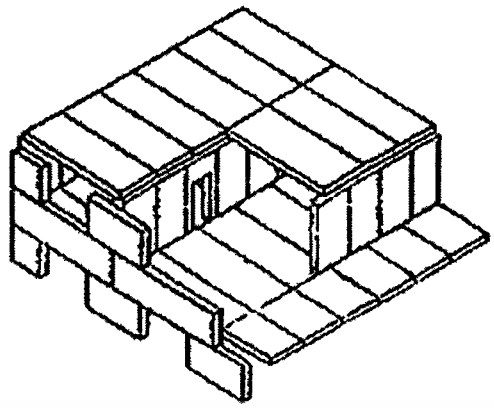
ระบบนี้มีข้อดีคือสามารถเปิดช่องโล่งได้ตลอดในแนวความยาวของอาคารเพราะไม่จำเป็นต้องมีผนังในแนวขวางมากั้นแต่อย่างใด จึงสามารถนำไปใช้กับอาคารประเภทสำนักงานหรือห้องเรียนได้ แต่ความกว้างของห้องอาจถูกจำกัดด้วยความยาวของแผ่นพื้นที่ไม่สามารถพาดยาวได้ถึงระยะห่างของผนังที่จะรับน้ำหนักได้ การแก้ไขอาจทำได้โดยการวางพาดลงกำแพงรับน้ำหนักแบบตามยาว (Long Wall System) แล้วให้แผ่นพื้นวางขนาดลงบนคานแทนที่จะพาดลงผนังห้องโดยตรง ซึ่งจะทำให้ระบบมีความยุ่งยากมากขึ้นเนื่องจากจำเป็นต้องมีชิ้นส่วนที่เป็นคานเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย



รูปที่ 2.1 แสดงการวางโครงสร้างรับน้ำหนักแบบ Long Wall System

2. การวางผนังแบบตามขวาง (Cross Wall System) คือการวางแนวผนังรับน้ำหนักไปในทิศทางขวางกับแนวความยาวของอาคาร ซึ่งนิยมในอาคารประเภทที่พักอาศัยที่จำเป็นต้องมีผนังด้านขวางทึบตลอด เพื่อเป็นผนังกั้นระหว่างแต่ละหน่วยของที่พักอาศัยอยู่แล้ว ดังนั้นผนังด้านหน้าและด้านหลังจึงสามารถเปิดโล่งหรือใช้เป็นหน้าต่างขนาดใหญ่ได้ตลอดเนื่องจากผนังด้านหน้าและด้านหลังจะไม่มีส่วนช่วยรับน้ำหนักจากพื้นเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 การวางโครงสร้างรับน้ำหนักแบบ Cross Wall System

3. การวางผนังแบบสองทาง (Two-way Span System) คือการวางแนวผนังรับน้ำหนักให้สามารถรับน้ำหนักจากพื้นชั้นบนได้ทั้งสองแนว ทั้งในแนวยาวของอาคาร (Long Wall System) และแนวขวางอาคาร (Cross Wall System) หมายความว่าผนังทั้งหมดหรือเป็นการออกแบบให้ถ่ายน้ำหนักลงผนังทั้ง 4 ด้าน พื้นในระบบผนังรับแรงแบบสองทางนี้ จะมีราคาถูกกว่าพื้นที่ใช้ใน 2 ระบบเดิมที่กล่าวมาข้างต้นและจะประหยัดที่สุดหากขนาดของแผ่นพื้นสำเร็จรูปถูกออกแบบให้เป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส

รูปที่ 2.3 การวางผนังรับน้ำหนักแบบ Two-way Span System

2.2 เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ

2.2.1 ความหมายและที่มาของเทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ สุดารัตน์ ตรองพาณิชย์ (2548) ได้กล่าวถึงคำกล่าวของ Cohen (1995) และ มณฑลี ศาสนนันท์ (2544) ไว้ว่า เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) เป็นปรัชญาที่ถูกคิดค้นขึ้นในประเทศญี่ปุ่น โดย Prof.Dr.Yoji Akao ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ครั้งแรกที่อู่ต่อเรือของบริษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิตซูบิชิ ประเทศญี่ปุ่น (Kobe Shipyards of Mitsubishi Heavy Industries Ltd.) เมื่อปี 1972 หลังจากนั้นบริษัทโตโยต้าได้นำมาปรับปรุงและประยุกต์ใช้จนกระทั่งแพร่หลายไปถึงผู้ผลิตชิ้นส่วนให้กับบริษัท โดยโต้โยต้าได้บังคับให้บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งหมดใช้เทคนิค QFD เพื่อช่วยควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ทำให้ในปัจจุบันนี้เทคนิค QFD ได้นำมาใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมต่างๆ ทั่วญี่ปุ่น เช่น ผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์ประจำบ้าน เสื้อผ้า แผงวงจรรวม ยางเทียม อุปกรณ์ก่อสร้าง และเครื่องจักรกลการเกษตร เป็นต้น แม้แต่อุตสาหกรรมบริการก็พบว่า QFD สามารถช่วยให้บริษัทเห็นความสำคัญด้านคุณภาพมากยิ่งขึ้น

ต่อมาประมาณปี 1983 Kogure และ Akao ก็ได้พัฒนามาประยุกต์ใช้กับบริษัท Ford Motor ซึ่งนับว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการประยุกต์ใช้เทคนิคนี้ในประเทศอเมริกา และได้จัดตั้ง Ford Supplier Intitute ขึ้นเพื่อพัฒนาคุณภาพของชิ้นส่วนที่ผลิตโดยผู้ผลิตชิ้นส่วนให้แก่ฟอร์ด ต่อมาองค์กรดังกล่าวได้กลายเป็นองค์กรอิสระที่ไม่แสวงหากำไรชื่อ American Supplier Institute (ASI) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ให้การฝึกอบรมและให้คำปรึกษาด้าน QFD และเป็นสถาบันที่มีบทบาทอย่างสูงในการทำให้ QFD เป็นที่นิยมในประเทศสหรัฐอเมริกาและได้มีผู้ให้ความหมายของ QFD ไว้หลายๆ แบบดังนี้

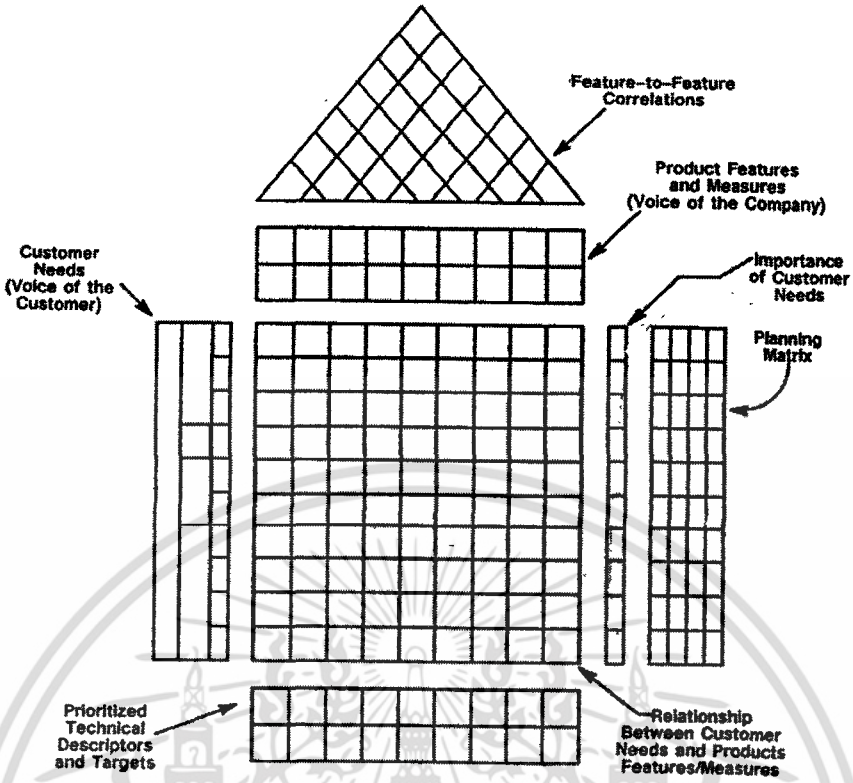
Akao (1992) กล่าวว่า “QFD เป็นวิธีการที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการออกแบบให้ตรงกับความพึงพอใจของลูกค้า หลังจากนั้นจะแปลงความต้องการของลูกค้าไปเป็นเป้าหมายในการออกแบบ ซึ่งทำให้เกิดความเชื่อมั่นในคุณภาพผ่านทางเฟสการผลิต”

American Supplier Institute (1987) กล่าวว่า “QFD เป็นระบบการถ่ายทอดความต้องการของลูกค้าให้เป็นเป้าหมายที่เหมาะสมของบริษัทในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การวิจัยผลิตภัณฑ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ การผลิต การจำหน่าย การติดตั้งและการตลาด การขายและการบริการ”

Bicknell (1995) กล่าวว่า “QFD เป็นวิธีที่ใช้แสดงให้เห็นความเชื่อมโยง และช่วยในการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้า โดยแปลงให้เป็นกิจกรรมดำเนินงานในเชิงผลิตภัณฑ์ บริการ และธุรกิจ วิธีนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับสมรรถนะการดำเนินงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและตอบสนองต่อความคาดหวังของลูกค้าได้เป็นอย่างดี”

เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (QFD) คือ การทำให้ทราบว่าอะไรคือสิ่งที่ลูกค้าต้องการจากตัวผลิตภัณฑ์และนำความต้องการนั้นมาเป็นแนวทางปฏิบัติให้หน่วยงานต่าง ๆ ทั่วทั้งองค์การเพื่อผลิตสินค้าให้ตรงความต้องการของลูกค้าให้มากที่สุด โดยเริ่มตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์ แนวความคิดนี้ต้องการให้ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์เข้าใจความต้องการของลูกค้า และแปลงความหมายความต้องการเหล่านั้นออกมาในรูปของความต้องการในเชิงเทคนิคและกระจายข้อมูลให้หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและส่วนสนับสนุนต่าง ๆ เพื่อให้ทราบว่าจะทำการผลิตผลิตภัณฑ์อย่างไรให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 เมตริกซ์บ้านแห่งคุณภาพ Shilito (1995)

บ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality) เป็นเครื่องมือสำคัญของการแปลงหน้าที่ด้านคุณภาพ (QFD) โดยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้ากับตัวผลิตภัณฑ์ในรูปแบบเมตริกซ์ ทำให้สามารถเชื่อมความสัมพันธ์ของการสร้างคุณสมบัติผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเข้ากับลักษณะต่าง ๆ ที่ลูกค้าต้องการได้ จินตนัยและคณะ (2551)

ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้เทคนิค QFD สมาคม The Japanese of Society for Quality Control (JAQC) ซึ่งเป็นสมาคมด้านการควบคุมคุณภาพของญี่ปุ่น ได้สรุปผลของการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD จาก 80 โรงงานอุตสาหกรรมในประเทศญี่ปุ่นตั้งแต่ปี 1975 ถึงปี 1987 มีดังนี้ Akao (1997) ช่วยวางแผนด้านคุณภาพและการออกแบบ เป็นการเปรียบเทียบเชิงวิเคราะห์ด้านผลิตภัณฑ์กับคู่แข่ง องค์กรสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่โดยวิเคราะห์จากคู่แข่งได้ เป็นการวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพจากตลาด เป็นการสื่อสารด้านคุณภาพเกี่ยวกับข้อมูลของกระบวนการถัดมา เป็นการกระจายข้อมูลด้านการออกแบบสู่ฝ่ายผลิต สามารถชี้จุดควบคุมที่สำคัญสำหรับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Gemba) ลดปัญหาเริ่มต้นที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ ลดการเปลี่ยนแปลงด้านการออกแบบ ลดเวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และลดต้นทุนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และทำให้ส่วนแบ่งการตลาดเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้เทคนิค QFD ยังช่วยให้องค์กรที่ได้ประยุกต์ใช้ได้รับผลประโยชน์ต่างๆ ดังนี้ (American Supplier Institute. 1987 ; Govers. 1996 ; Griffin. 1992 ; Hauser. 1993 ; Sullivan. 1986 ; อรดี. 2543 ; อรรถกร. 2548)

ก) QFD จะช่วยองค์กรให้ทราบถึงความต้องการของลูกค้าและทำให้องค์กรสามารถผลิตสินค้า/บริการให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า

ข) QFD จะเน้นที่ความสำคัญของลูกค้า โดยนำข้อมูลป้อนกลับจากลูกค้ามาศึกษาและพยายามดึงความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าออกมา และค้นหาวิธีการในการที่จะทำให้บรรลุความต้องการดังกล่าวอย่างเหมาะสม ทำให้ความผิดพลาดในเรื่องผลิตภัณฑ์ใหม่มีคุณภาพไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้าลดลง

ค) QFD จะช่วยในการลดระยะเวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลง เนื่องจาก QFD จะช่วยในการจัดการเกี่ยวกับความต้องการไม่แน่นอนในการออกแบบ ทำให้ปัญหาความล่าช้าในการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ลดลง และยังสามารถหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงการออกแบบในขณะเริ่มการผลิตไปแล้ว อันเป็นผลทำให้สามารถลดเวลาที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลงได้

ง) QFD ช่วยในการลดต้นทุน เนื่องจากสามารถช่วยลดชิ้นงานเสียหรือการต้องทำชิ้นส่วนนั้นใหม่ โดยพยายามให้กลุ่มผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์ เน้นพัฒนาในจุดที่เป็นสิ่งสำคัญต่อผู้บริโภค ก่อนที่จะพัฒนาจุดอื่นๆ เพิ่มเติม ด้วยวิธีการดังกล่าวจะสามารถหลีกเลี่ยงการผิดพลาดอันเกิดจากตั้งแต่การออกแบบ และยังสามารถได้ผลิตภัณฑ์ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคในเวลาที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพในการผลิต

จ) QFD จะช่วยจัดโครงสร้างของข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่รัดกุม ซึ่งสามารถนำมาซ้ำได้ง่าย และเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงคณะทำงาน โครงสร้างของข้อมูลเหล่านี้จะทำให้การทำงานดำเนินต่อไปได้ โดยไม่หยุดชะงัก นอกจากนี้ QFD ยังยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากโครงสร้างของเมตริกซ์เอื้ออำนวยต่อการเพิ่มหรือลดขนาดได้ตามข้อมูลที่ป้อนเข้าเมตริกซ์

ฉ) QFD ทำให้เกิดการทำงานเป็นทีม เนื่องจากการตัดสินใจจะขึ้นอยู่กับมติของเสียงส่วนใหญ่ จึงเกิดเป้าหมายร่วมกัน สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการออกความเห็น เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นการประสานความร่วมมือทำให้เกิดความราบรื่น และความถูกต้องชัดเจนในการดำเนินการออกแบบและการผลิต

ช) QFD ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารขององค์กรให้ดีขึ้นเนื่องจากเป็นการทำงานในลักษณะกิจกรรมแบบกลุ่ม แต่ละขั้นตอนการทำงานจะต้องอาศัยการสื่อสารข้อมูล ส่งผ่านสมาชิกในกลุ่มเพื่อหาข้อมูลในการตัดสินใจ ดังนั้นจะเป็นการเพิ่มการสื่อสารต่างๆ ในทุกระดับชั้นในองค์กร ด้วยระบบการทำงานของการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพซึ่งมีการทำงานและตัดสินใจอย่างเป็นระบบมากกว่าใช้ความรู้สึก จะทำให้การตัดสินใจมีความถูกต้องรวมทั้งมีการเก็บข้อมูลไว้อย่างทั่วถึงเพื่อการอ้างอิงในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช) QFD ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรในองค์กร เพิ่มความเชื่อมั่นได้ว่าใช้ทรัพยากรไปในการเพิ่มความพอใจของลูกค้าในผลิตภัณฑ์

2.2.2 การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD นิยมใช้กัน 3 รูปแบบ ดังนี้ วทัญญู สันตินิยม (2549)

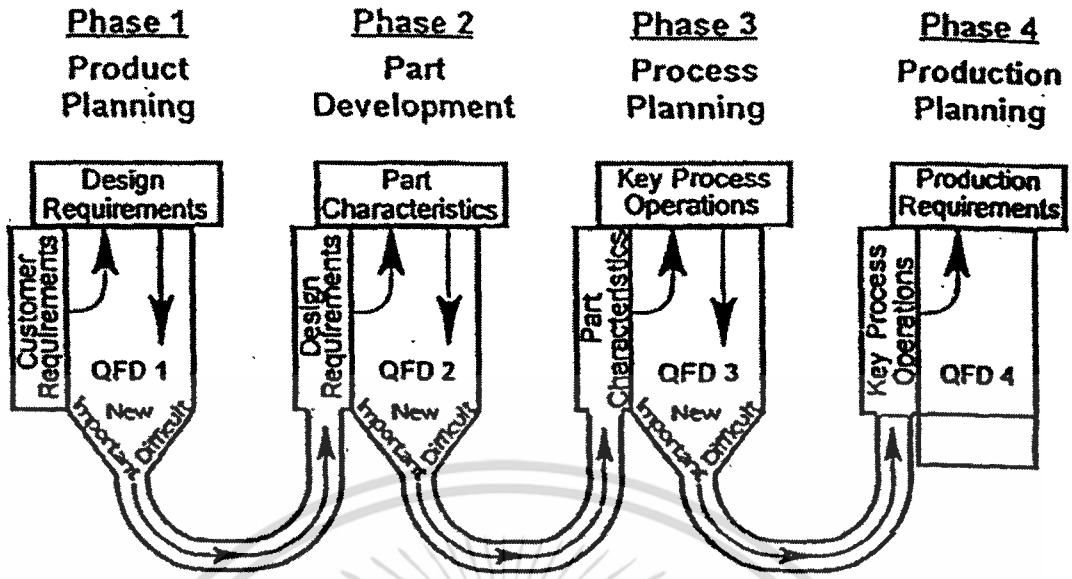
1. แบบสี่ช่วง (Four-Phase Approach หรือ Four-Phase Model) เป็นการใช้อนุกรมของเมตริกซ์ 4 ชั้นเพื่อให้ครอบคลุมช่วงการดำเนินงาน 4 ช่วงที่สำคัญในการออกแบบและพัฒนาผลิตซึ่งได้แก่ Product Planning, Part Development, Process Planning, และ Production Planning

2. แบบ Matrix of Matrices Approach เป็นรูปแบบดั้งเดิมที่ใช้ประเทศญี่ปุ่น คิดค้นโดย Yoji Akao ตัวโมเดลมีขนาดใหญ่และทำความเข้าใจยาก วิธีการนี้จะใช้เชื่อมโยงเทคนิคอื่น ๆ ด้วย เช่น Value Engineering, Failure Mode and Effect Analysis, Reliability Analysis, Fault Tree Analysis, Production Operation เป็นต้น โดยมากแล้วจะใช้งานในลักษณะของระบบเมตริกซ์ 30 เมตริกซ์

3. แบบ Integrated QFD Approach เป็นโมเดลที่สร้างขึ้นตามขั้นตอนในการพัฒนาสินค้าและผลิตภัณฑ์ใหม่ มีระเบียบวิธีและขั้นตอนที่ตายตัว รวมกิจกรรมการดำเนินงาน กิจกรรมทางธุรกิจ รวมทั้งการรีเอ็นจิเนียริ่งเข้าไว้ในโมเดลด้วย เริ่มตั้งแต่การแปรความต้องการของลูกค้า, การพัฒนาแผนปฏิบัติการ, การกำหนดเป้าหมาย ไปจนถึงความต้องการด้านโรงงานผลิต และการปฏิบัติในการดำเนินงาน

ในบรรดารูปแบบทั้ง 3 รูปแบบ แบบสี่ช่วงเป็นที่นิยมในการนำไปประยุกต์ใช้มากที่สุด เนื่องจากเข้าใจง่ายและมีความคล่องตัวสูง โดยเมตริกซ์ทั้ง 4 เมตริกซ์นั้นมีการเชื่อมโยงกันดังนี้

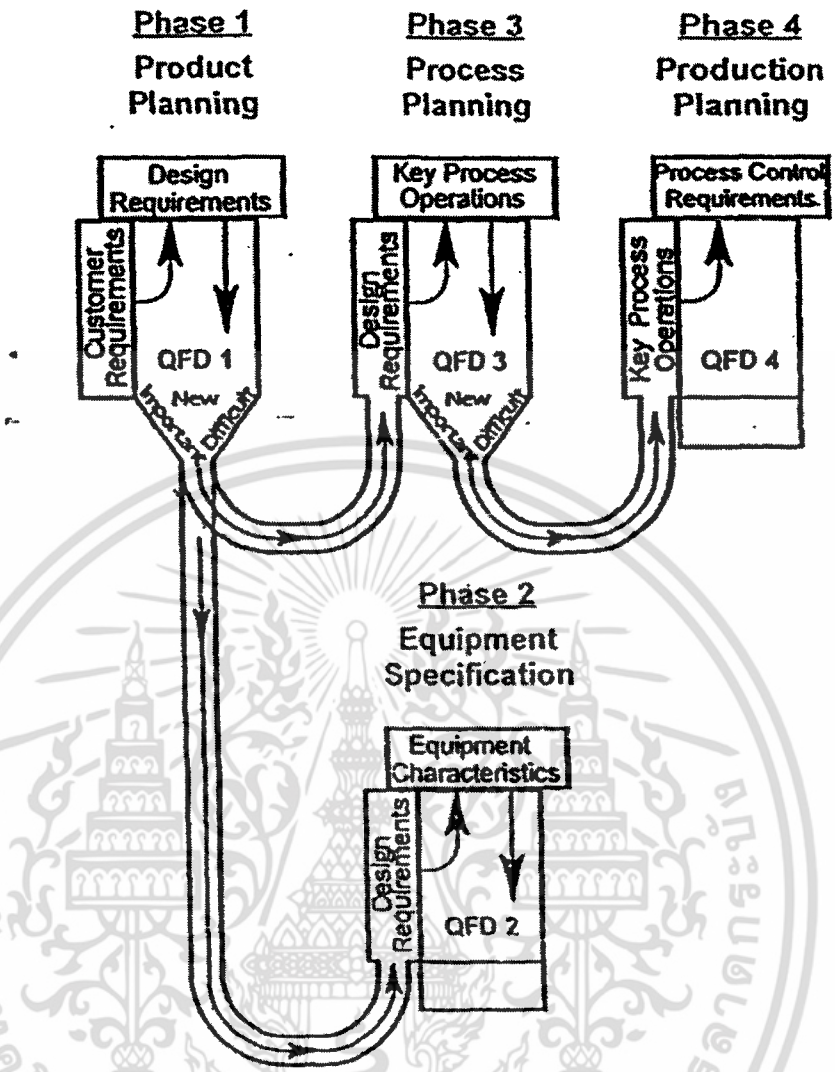
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 การไหลของข้อมูลใน QFD แบบ 4 ช่วง

ภาพด้านบนแสดงถึงการใช้เทคนิค QFD แบบ 4 ช่วงในอุตสาหกรรมการผลิต อย่างไรก็ตาม QFD แบบ 4 ช่วงไม่จำเป็นต้องต่อเนื่องกันเป็นอนุกรมก็ได้ หากแต่สามารถปรับปรุงได้ตามเหมาะสม เช่น ในอุตสาหกรรมบริการนั้นผลิตภัณฑ์ไม่สามารถจะจับต้องได้ ขั้นตอนของการพัฒนาและออกแบบชิ้นส่วนจึงไม่มี แต่จะต้องระบุคุณลักษณะของอุปกรณ์, เครื่องใช้จำเป็นแทน ขั้นตอนการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD อาจเปลี่ยนไปดังรูปข้างล่าง

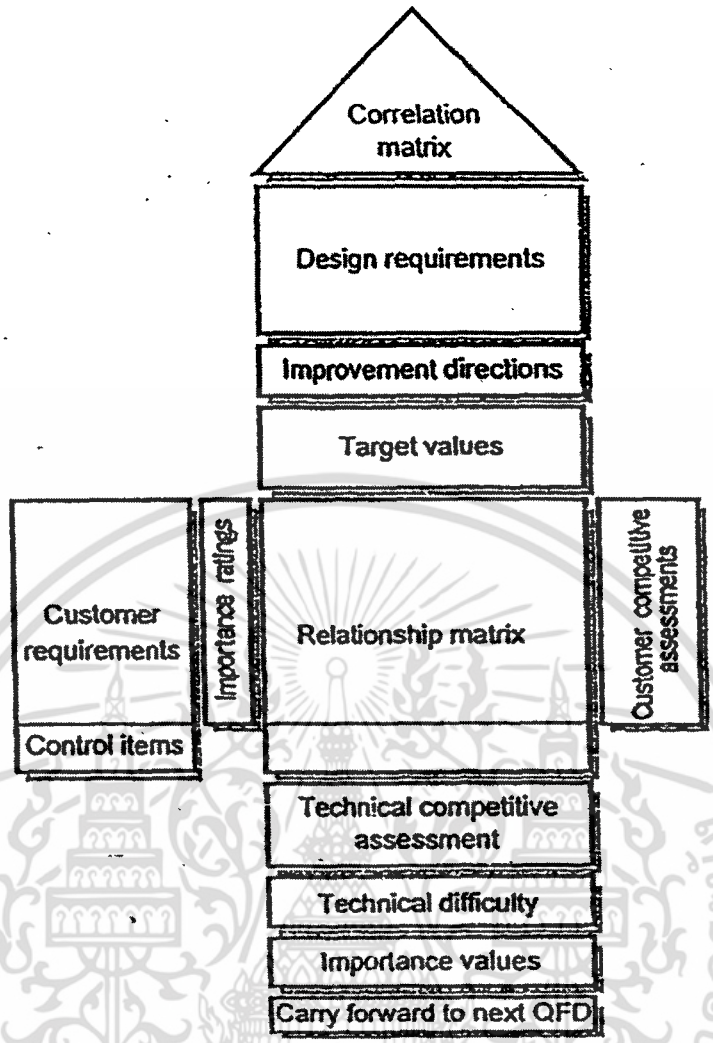
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 ตัวอย่าง QFD ในอุตสาหกรรมบริการ

2.2.2.1 การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนในการแปลงความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement) เป็นความต้องการทางเทคนิค (Technical requirement) นี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 เมตริกซ์ของการวางแผนผลิตภัณฑ์

1. ความต้องการของลูกค้า(Customer Requirements) ข้อมูลในส่วนนี้ได้มาจากการสำรวจความต้องการลูกค้าและนำมาจัดหมวดหมู่ให้เหมาะสม ตัดความต้องการที่ซ้ำซ้อนกันออกรวมถึงตีความความต้องการที่แฝงเร้นของลูกค้า

2. ระดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้า (Customer Important Rating) เป็นการระบุถึงความสำคัญของความต้องการแต่ละข้อเพื่อเปรียบเทียบกันโดยใช้คะแนนเป็นตัวตัดสิน

3. ความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirements, Design Requirements) เป็นการแปลงความต้องการของลูกค้าให้อยู่ในรูปที่ทีมงานสามารถเข้าใจความหมายได้ตรงกัน เป็นอยู่ในลักษณะเชิงเทคนิคซึ่งสามารถวัดค่าออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้ โดยความต้องการของลูกค้า 1 ข้ออาจสามารถแปลงเป็นความต้องการทางเทคนิคมากกว่าหนึ่งข้อก็ได้ หรือในทางกลับกันความต้องการทางเทคนิค 1 ข้ออาจตอบสนองความต้องการมากกว่า 1 ข้อก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ค่าเป้าหมายของความต้องการทางเทคนิค (Target Values of Technical Requirements) โดยเป้าหมายเหล่านี้จะต้องสามารถวัดค่าได้ เป็นตัวกำหนดทิศทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และมักจะต้องใช้ประกอบการวิเคราะห์ในขั้นถัดไป

5. ตารางแสดงความสัมพันธ์ของความต้องการของลูกค้ากับความต้องการทางเทคนิค (Relationship Matrix) แสดงระดับการเชื่อมโยงระหว่างความต้องการของลูกค้ากับความต้องการทางเทคนิคโดยการให้คะแนนเป็นตัวเลขและใช้สัญลักษณ์กำกับที่นิยมคือ ระบบ 1-3-9 โดยใช้สัญลักษณ์แทนดังนี้

รูปที่ 2.8 ลัญลักษณ์และการให้คะแนนใน Relationship Matrix

6. ทิศทางในการพัฒนา (Improvement Direction) คือ แนวทางในการเปลี่ยนแปลงค่าทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์จากค่าดั้งเดิม โดยมากจะใช้สัญลักษณ์แทนดังนี้

▲ แทน การเพิ่มขึ้นจากค่าดั้งเดิม หรือยิ่งค่ามากยิ่งดี

○ แทน การคงค่าดั้งเดิม ไม่เปลี่ยนแปลง

▼ แทน การลดลงจากค่าดั้งเดิม หรือ ยิ่งลดยิ่งดี

7. การประเมินระดับความพึงพอใจของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์ในปัจจุบันเทียบกับคู่แข่ง (Customer Competitive Assessments) โดยจะให้ลูกค้าเป็นผู้ประเมินความพึงพอใจในความต้องการแต่ละหัวข้อของผลิตภัณฑ์เทียบกับคู่แข่งพร้อมๆ กัน

8. การประเมินระดับการตอบสนองของความต้องการเชิงเทคนิคต่อความพึงพอใจของลูกค้าเทียบกับคู่แข่ง (Technical Competitive Assessment) แสดงถึงความสามารถในการตอบสนองของทีมงานต่อข้อกำหนดทางเทคนิค

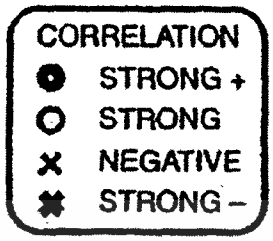
9. ระดับความยากในการบรรลุความต้องการทางเทคนิค (Technical Difficulty) ทีมงานจะต้องประเมินความยาก-ง่ายในการบรรลุข้อกำหนด

10. น้ำหนักความสำคัญของความต้องการทางเทคนิค (Technical Importance Values) หาได้จากคะแนนรวมของความต้องการทางเทคนิคนั้น ๆ ที่แสดงอยู่บน Relationship Matrix โดยความต้องการทางเทคนิคที่สำคัญที่สุดจะสัมพันธ์กับการตอบสนองความต้องการของลูกค้ามากที่สุด

11. ตารางแสดงสหสัมพันธ์ของความต้องการทางเทคนิค (Technical Correlation Matrix) เป็นการพิจารณาถึงการเชื่อมโยงกันภายในความต้องการทางเทคนิคเอง โดยแต่ละคู่อาจจะส่งเสริม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือขัดแย้งกันหรืออาจไม่สัมพันธ์กันเลยก็ได้ ส่วนนี้จะอยู่ด้านบนสุดของแผนภูมิ QFD มีสัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์ต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ 2.9 สัญลักษณ์ใน Technical Correlation Matrix

2.2.2.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Part Development หรือ Design Deployment) ใช้สำหรับแปลงความต้องการทางเทคนิคที่ได้จากขั้นตอนการวางแผนผลิตภัณฑ์ ให้อยู่ในรูปของข้อกำหนดหรือคุณลักษณะของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ (Part Characteristics) หรือลักษณะของอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ (Equipment Characteristics) ในกรณีงานบริการ มีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

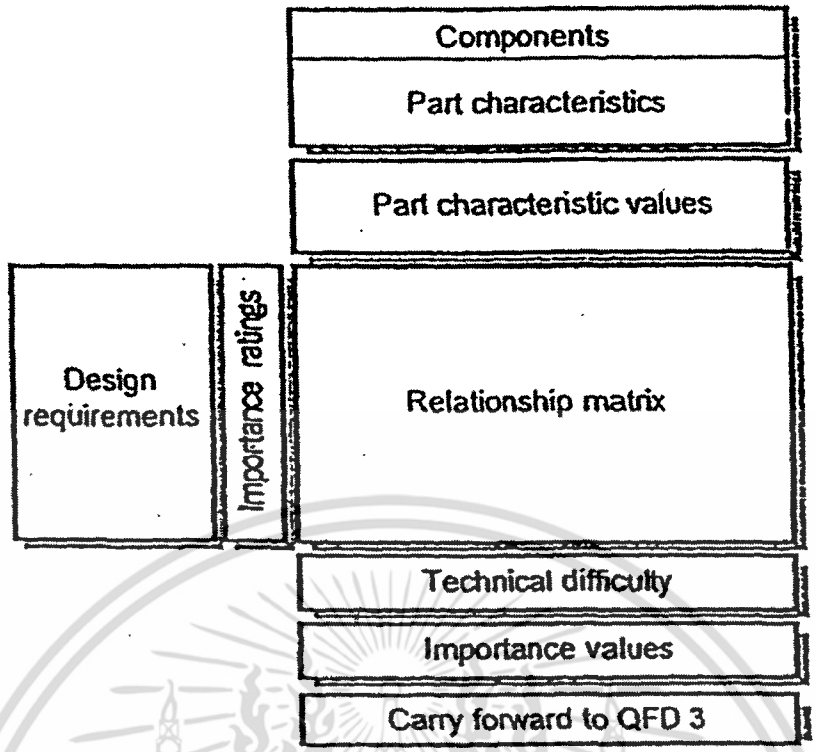
1. ความต้องการทางเทคนิค (Technical Requirements) เป็นข้อมูลที่ได้มาจากขั้นตอนการวางแผนผลิตภัณฑ์ อย่างไรก็ตามหากมีการเปลี่ยนแปลงในแนวคิดหรือหลักการ จะต้องย้อนกลับไปที่ขั้นตอนการวางแผนผลิตภัณฑ์อีกครั้ง

2. ค่าเป้าหมายของความต้องการทางเทคนิค (Target Values of Technical Requirements) ได้มาจากขั้นตอนการวางแผนผลิตภัณฑ์เช่นเดียวกัน

3. ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบ (Technical Importance Relative Weight) ค่าที่จะนำมาใช้จะต้องทำการ Normalize ก่อน มักอยู่ในรูป SCALE 1-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



รูปที่ 2.10 เมตริกซ์ของการออกแบบ

4. คุณลักษณะของส่วนประกอบ (Part Characteristics) คือข้อกำหนดและคุณสมบัติของส่วนประกอบ ซึ่งอาจได้มาจากการทำ FMEA หรือการระดมสมองของทีมงาน เป็นการแปลงความต้องการทางเทคนิคเข้าสู่ตัวผลิตภัณฑ์หรือบริการ คุณลักษณะของส่วนประกอบนี้จะต้องสามารถวัดค่าได้และสามารถตอบสนองต่อความต้องการทางเทคนิค

5. ตารางแสดงความสัมพันธ์ (Relationship Matrix) แสดงถึงระดับความเชื่อมโยงระหว่างความต้องการทางเทคนิคและคุณลักษณะของส่วนประกอบที่มีอยู่ทั้งหมด สัญลักษณ์ที่ใช้แทนจะเหมือนกับตารางความสัมพันธ์ในขั้นการออกแบบผลิตภัณฑ์

6. ค่าบ่งคุณลักษณะของส่วนประกอบ (Part Characteristics Values) ต้องสามารถวัดค่าได้ ซึ่งจะต้องใช้ในการวางแผนกระบวนการผลิตต่อไป

7. ค่าความสำคัญของคุณลักษณะของส่วนประกอบ (Importance Values) โดยมากใช้ค่าที่ผ่านการ Normalized แล้วในการเปรียบเทียบ

8. ความยากในการบรรลุถึงคุณลักษณะของส่วนประกอบ (Technical Difficulty) ทำการให้คะแนนความยากในการบรรลุค่าเป้าหมาย

2.2.2.3 การวางแผนกระบวนการ (Process Planning หรือ Manufacturing Planning) ใช้ในการแปลงคุณลักษณะของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ (Part Characteristics) ที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
123129

จากขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ให้อยู่ในรูปของข้อกำหนดหรือคุณลักษณะทางด้านกระบวนการผลิต Process Characteristics) มีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

1. คุณลักษณะวิกฤตของส่วนประกอบ (Critical Part Characteristics) ได้จากขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์

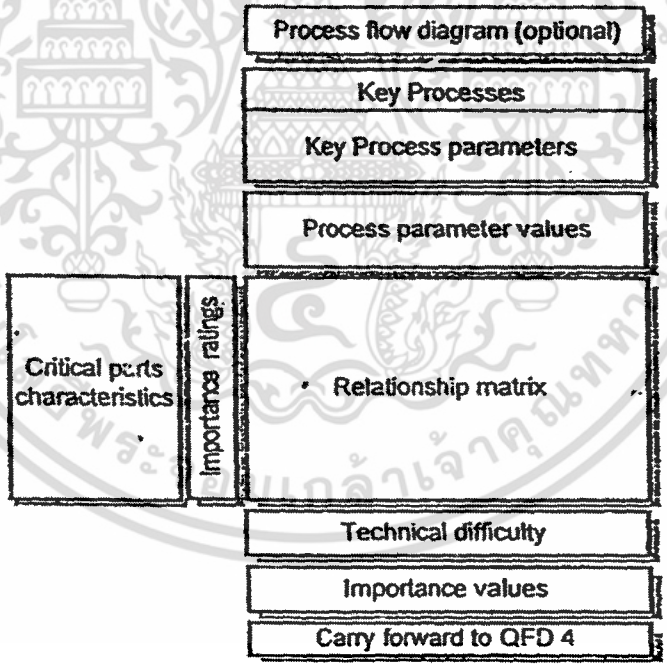
2. ค่าความสำคัญเปรียบเทียบ (Importance Rating)

3. คุณลักษณะของกระบวนการหลัก (Key Process Parameters) คือ การปรับค่าของกระบวนการในการผลิตเดิม หรืออาจเป็นการกำหนดกระบวนการใหม่ก็ได้ ข้อมูลเหล่านี้ได้มาจากการระดมความคิดของทีมงาน หรือคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4. ค่าเป้าหมายของกระบวน (Process Parameters Values) แทนค่าหรือข้อกำหนดในการดำเนินงาน อาจเป็นค่าที่สามารถวัดได้ หรืออาจเป็นคู่มือการปฏิบัติงานก็ได้

5. ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบและกระบวนการ (Relationship Matrix) ขั้นตอนวิธีเหมือนกับที่ได้กล่าวไปแล้ว

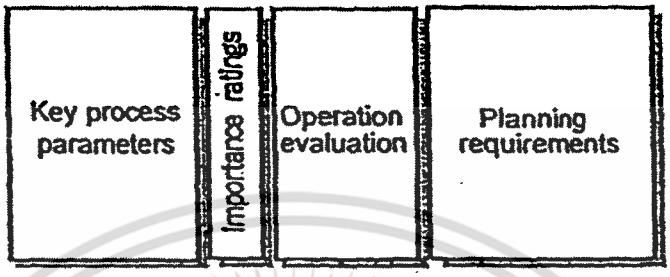
6. ความยากในการบรรลุค่าเป้าหมายของกระบวนการ (Technical Difficulty)



รูปที่ 2.11 เมตริกซ์ของการวางแผนกระบวนการ

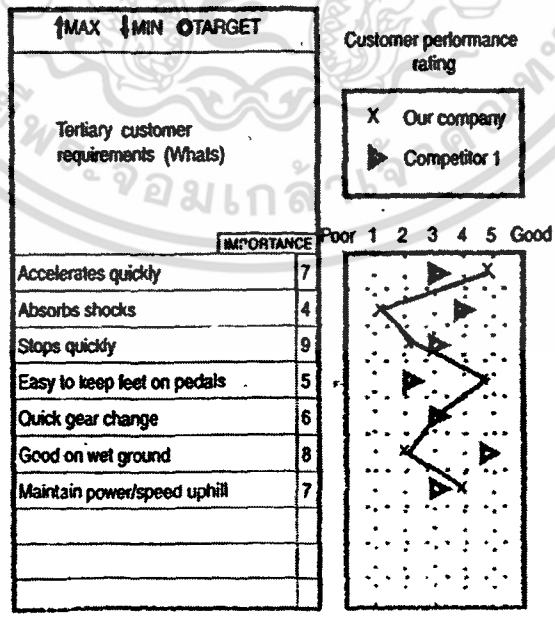
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.4 การวางแผนการผลิต (Production Planning) เป็นการนำข้อกำหนดหรือคุณลักษณะทางด้านกระบวนการผลิตที่ได้จากขั้นตอนการวางแผนกระบวนการมาออกแบบและกำหนดวิธีในการควบคุม มีส่วนประกอบสำคัญดังนี้



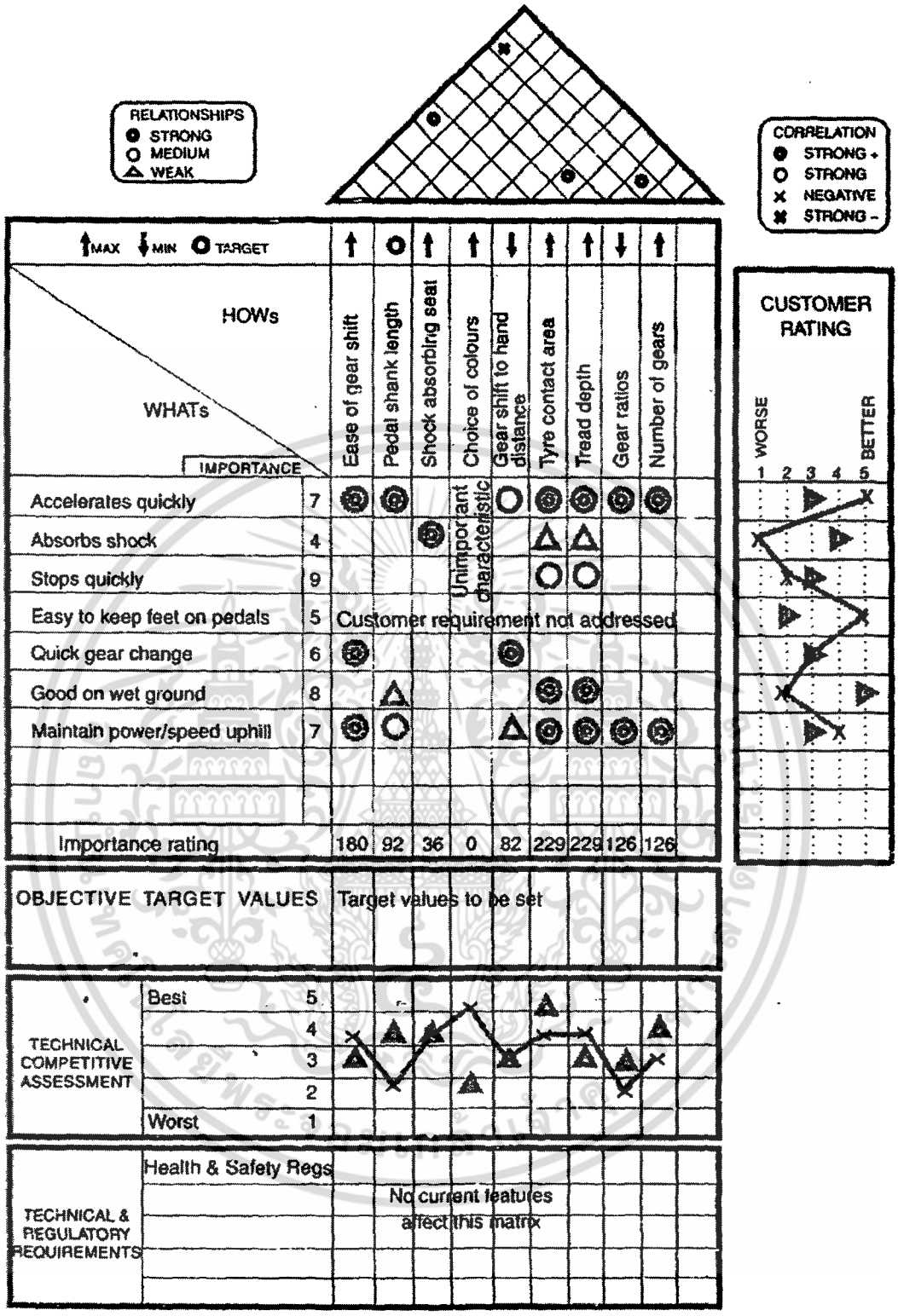
รูปที่ 2.12 เมตริกซ์ของการวางแผนการผลิต

1. คุณลักษณะของกระบวนการหลัก (Key Process Parameters) ได้จากขั้นตอนที่แล้ว
2. ค่าความสำคัญเปรียบเทียบ (Importance Rating)
3. การประเมินการปฏิบัติงาน (Operation Evaluation) ทีมงานจะต้องประเมินถึงระดับความยากง่าย ในการควบคุมกระบวนการ, ความถี่และความรุนแรงของปัญหาที่คาดว่าน่าจะเกิด เป็นต้น
4. ความต้องการในการวางแผน (Planning Requirements) การจัดเตรียมเครื่องมือในการบริหารจัดการและควบคุมคุณภาพ รวมถึงการฝึกอบรมที่จำเป็น



รูปที่ 2.13 ตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการสำรวจความต้องการของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.14 ตัวอย่างแผนภูมิ QFD ที่สมบูรณ์ วทัญญู สันตินิยม (2549)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 กระบวนการแก้ปัญหาในกระบวนการผลิต

อรรถกร เก่งพล (2548) การออกแบบวิธีการปฏิบัติงานเมื่อมีการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่หรือการปรับปรุงงานที่ทำอยู่แล้วให้ดีขึ้นเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาองค์กร เพราะการออกแบบวิธีการทำงานก็เหมือนกับการแก้ปัญหาที่ต้องการความคิดสร้างสรรค์มากอย่างหนึ่ง ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นวิธีทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) 5 ขั้นตอนต่อไปนี้ เป็นการแก้ปัญหาที่เป็นระบบซึ่งสามารถใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้

2.3.1 **การกำหนดปัญหา (Problem Definition)** ในการกำหนดปัญหาจะต้องมองปัญหาที่เกิดขึ้นให้ชัดเจนเสียก่อน การหาปัญหาที่จริงไม่ใช่สิ่งที่ทำได้ง่าย ๆ ในบางครั้งหากกำหนดปัญหาว่า “ต้นทุนสูงเกินไป” “ผลผลิตควรมากกว่าที่เป็นอยู่” หรือ “มีจุดที่เป็นคอขวดเกิดขึ้น” การกำหนดปัญหาในลักษณะนี้จะไม่ทำให้สามารถเห็นปัญหาที่แท้จริงได้ เนื่องจากเป็นการกำหนดที่กว้างเกินไป ในการกำหนดปัญหาจะต้องมีการแยกแยะรายละเอียดของข้อปัญหา และต้องชี้ให้เห็นว่าปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ๆ นั้นอยู่ตรงไหน เป็นอย่างไร โดยการหาข้อมูลของปัญหา เช่น ขนาด ความสำคัญ ตลอดจนระยะเวลาที่จำเป็นต้องแก้ปัญหาให้แล้วเสร็จ ในขั้นแรกจะต้องให้ความหมายของปัญหาอย่างกว้าง ๆ แล้วจึงพยายามลดข้อบังคับ ข้อจำกัด หรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ และไม่ควรจะให้ความสำคัญหรือสนใจวิธีการที่ทำอยู่ขณะนั้น (Present Method) มากเกินไป เพื่อให้มีอิสระในการสร้างสรรค์วิธีแก้ปัญหา

บางครั้งอาจจะแบ่งปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นปัญหาย่อยหลาย ๆ ส่วนได้ วิธีนี้อาจทำให้ปัญหาหลักที่มีความซับซ้อนนั้น สามารถวิเคราะห์และแก้ไขได้ง่ายขึ้น

2.3.2 **การวิเคราะห์ (Analysis of the problem)** การวิเคราะห์ปัญหาเป็นการหาข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหา โดยการวิเคราะห์ต้องครอบคลุมสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้

ก) รายละเอียด ข้อจำกัด หรือเงื่อนไขต่าง ๆ ซึ่งอาจรวมถึงขีดจำกัดในด้านค่าใช้จ่าย

ข) อธิบายวิธีการที่กระทำอยู่ในปัจจุบัน โดยอาจใช้

1. แผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Chart)
2. แผนภาพแสดงการไหล (Flow Diagram)
3. แผนภูมิคนและเครื่องจักร (Man-Machine Chart)
4. แผนภูมิการทำงาน (Operation Chart)
5. แผนภูมิไซโม (Simo Chart)

ค) คิดค้นหาวิธีการทำงานที่คนงานและเครื่องจักรน่าจะทำงานได้ดีที่สุด และหาความสัมพันธ์ระหว่างคนงานกับเครื่องจักร

ง) ทำการตรวจสอบปัญหาอีกครั้ง หรือทำการวิเคราะห์ปัญหาย่อยต่าง ๆ ที่ได้แยกไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ) ตรวจสอบข้อจำกัดอีกครั้ง

ในการวิเคราะห์ปัญหา ผู้วิเคราะห์จะต้องมีข้อมูลอย่างเพียงพอในทุก ๆ ด้าน เช่น ปริมาณการผลิต จำนวนคนงานที่ต้องการ เป็นต้น ผู้วิเคราะห์ควรรู้ระยะเวลาที่มีสำหรับการแก้ปัญหา ถ้าเป็นปัญหาด้านการผลิต จะต้องทราบระยะเวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการผลิต ขั้นตอนต่าง ๆ ระหว่างการผลิต จนกระทั่งเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ถูกต้องตามปริมาณและคุณภาพที่ได้ออกแบบไว้

2.3.3 **การหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้** (Search for Possible Solutions) หลังจากการวิเคราะห์ปัญหาแล้วก็เป็นการหาวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา โดยหาทางเลือกที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา ในการคิดหาทางเลือกต่าง ๆ ที่สามารถแก้ปัญหาได้ ผู้คิดจะต้องทราบข้อมูลโดยละเอียดและมีความคิดสร้างสรรค์ ก่อนอื่นต้องทราบว่าอะไรคือมูลเหตุพื้นฐานที่ทำให้เกิดปัญหาขึ้นมา ถ้าสามารถกำจัดมูลเหตุนั้นได้ ปัญหาต่าง ๆ ก็จะหมดไปได้ ตัวอย่างเช่น โรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งต้องการที่จะขยายการผลิตให้เพียงพอกับความต้องการ ทางโรงงานมีเครื่องจักรเดิมอยู่ส่วนหนึ่ง โรงงานมีทางเลือกในการขยายโรงงาน ดังนี้

ก) เปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ที่มีกำลังการผลิตเท่าที่ต้องการ

ข) ซื้อเครื่องจักรมาเสริม เพื่อให้กำลังการผลิตรวมของเครื่องเก่าและใหม่ได้เท่าที่ต้องการ

ค) ซ่อมแซม ปรับปรุงเครื่องจักเดิมให้มีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น

ทางเลือกเหล่านี้ล้วนเป็นไปได้ทั้งสิ้น แต่การที่จะเลือกวิธีใดนั้นจะเป็นขั้นตอนต่อไป ในขั้นตอนนี้เป็นเพียงการใช้ความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ให้มากวิธีที่สุด

2.3.4 **การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา** (Evaluation of Alternatives) เมื่อรวบรวมวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมดแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือการประเมินทางเลือกที่มีทั้งหมดเพื่อทำการเลือกสรรหาทางเลือกที่คิดว่าเหมาะสมที่สุด ในการประเมินทางเลือกนี้จะต้องคำนึงถึงหลายสิ่งหลายอย่างที่เป็นข้อจำกัด เช่นเวลาในการแก้ปัญหา ค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ในแต่ละวิธี เงินลงทุนเริ่มแรก อายุการใช้งาน อัตราการคืนทุน และระยะเวลาการคืนทุน

2.3.5 **การเสนอวิธีการแก้ปัญหาเพื่อปฏิบัติ** (Recommendation for Action) บางครั้งผู้ที่คิดและเลือกวิธีที่จะแก้ปัญหาอาจไม่จำเป็นต้องเป็นผู้ปฏิบัติเสมอไป ขึ้นอยู่กับการจัดการในองค์กรนั้นๆ ดังนั้นหลังจากเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดแล้ว จะต้องมีการทำรายงานเสนอไปยังผู้มีอำนาจในการอนุมัติให้ดำเนินการแก้ปัญหา ในรายงานควรแสดงข้อมูลทุกชนิด รวมถึงแผนภูมิ แผนภาพ รูปถ่าย หรือแบบจำลองต่างๆ รวมถึงข้อสมมุติฐานต่างๆ ที่ตั้งไว้ ผู้ที่มีอำนาจในการอนุมัติควรตรวจสอบ ซักถามจนเป็นที่เข้าใจก่อนที่จะสั่งให้ดำเนินการแก้ไขปัญหาต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ขั้นตอนในการรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลในการวิจัยแบ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญๆ ได้ 6 ขั้นตอน บุญธรรม กิจปรีดาริสุทธิ์ (2542) ดังนี้

2.4.1 กำหนดข้อมูลและตัวชี้วัด ขั้นตอนแรกของการรวบรวมข้อมูลจะต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าเรื่องที่ทำการวิจัยนั้นมีข้อมูลที่ต้องการมีอะไรบ้าง และจะใช้อะไรเป็นตัวชี้วัด (Indicators) ข้อมูลนั้นๆ ซึ่งการกำหนดข้อมูลที่ต้องการควรศึกษาและวิเคราะห์จากวัตถุประสงค์หรือปัญหาที่ต้องการทราบจากการวิจัยนั้น โดยวิเคราะห์ว่าอะไรเป็นตัวแปรบ้าง ทั้งตัวแปรตาม (Dependence Variable) ตัวแปรอิสระ (Independence Variables) และตัวแปรอื่นที่เกี่ยวข้องซึ่งต้องนำมาศึกษาในการวิจัยนั้น ตัวแปรแต่ละตัวเหล่านั้นจะแบ่งประเภทอย่างไรและจะใช้อะไรเป็นตัวชี้วัดจึงจะตรงกับสภาพความเป็นจริงของข้อมูลตามที่ต้องการอย่างแท้จริง

2.4.2 กำหนดแหล่งข้อมูล แหล่งข้อมูลหรือผู้ให้ข้อมูลนั้นเป็นใคร อยู่ที่ไหน มีปริมาณ และขอบเขตกว้างขวางมากน้อยเพียงใดจะต้องกำหนดให้ชัดเจน การกำหนดแหล่งข้อมูลนอกจากต้องคำนึงถึงการเป็นข้อมูลแหล่งปฐมภูมิ (Primary Source) และข้อมูลแหล่งทุติยภูมิ (Secondary Source) แล้ว ยังต้องคำนึงว่าแหล่งข้อมูลที่กำหนดนั้นมีข้อมูลที่ได้มาจะมีความสำคัญต่อปัญหาที่ต้องการวิจัยมากน้อยเพียงใดด้วย

2.4.3 เลือกกลุ่มตัวอย่าง ขั้นตอนนี้ถ้าหากแหล่งผู้ให้ข้อมูลมีจำนวนน้อย และต้องศึกษาทั้งหมด ก็ไม่จำเป็นต้องมี แต่โดยทั่วไปการวิจัยทางสังคมศาสตร์ส่วนมากแหล่งหรือผู้ให้ข้อมูลได้ครบถ้วนทั้งหมด และถึงแม้จะรวบรวมได้แต่ก็ต้องเสียเวลา งบประมาณ และแรงงานมากเกินไปไม่คุ้มกับผลที่ได้ นอกจากนั้นยังอาจได้ข้อมูลที่ผิดพลาดมากกว่าการใช้กลุ่มตัวอย่างด้วย การวิจัยทางสังคมศาสตร์จึงมักใช้การรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างแทน การเลือกกลุ่มตัวอย่างมีประเด็นที่ต้องพิจารณาที่สำคัญ 2 ประการ คือ วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง และขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ก) วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง การเลือกกลุ่มตัวอย่างมี 2 วิธี คือ

1. การเลือกแบบไม่เป็นตัวแทน การเลือกแบบนี้จะเลือกกลุ่มตัวอย่างตามการตัดสินใจของผู้วิจัยเองชอบหน่วยประชากร (Unit of Population) ใด หรือหน่วยประชากรใดให้ความสะดวกก็เลือกหน่วยนั้นมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง ทุกหน่วยของประชากรมีโอกาสได้รับเลือกมาเป็นตัวอย่างไม่เท่ากัน กลุ่มตัวอย่างที่เลือกมามักจะมีความลำเอียง จึงไม่สามารถเป็นตัวแทนประชากรได้ ผลการวิจัยที่ได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้อธิบายได้เฉพาะกลุ่ม ไม่สามารถอ้างสรุป (Generalization) ไปถึงประชากรของการวิจัยนั้นได้

การเลือกแบบไม่เป็นตัวแทนมีหลายวิธี เช่น เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นการเจาะจงเอาตามใจชอบ อยากได้ใครก็เจาะจงเอาเลย หรืออาจจะเลือกแบบบังเอิญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Accidental Sampling) วันไปเก็บข้อมูลพบใครที่เป็นหน่วยประชากรก็ถือเอาคนนั้น เมื่อได้จำนวนเพียงพอก็เลิกหรือจะเลือกแบบโควตา (Quota Sampling) ด้วยการกำหนดจำนวนไว้คงที่ในการเลือก เช่น เอา 300 คนแรก หรือ 3 คนเลือ 1 คน โดยจะเลือกคนใดก็ได้ ทำแบบนี้เรื่อยไปจนได้จำนวนตามต้องการ

การเลือกแบบไม่เป็นตัวแทนนี้เลือกกลุ่มตัวอย่างได้สะดวกสบายมาก ใช้เฉพาะกรณีที่ผู้วิจัยต้องการบรรยายอธิบายผลเฉพาะที่ไม่ต้องการอ้างสรุปถึงประชากร การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้มีข้อจำกัดนอกจากไม่สามารถอ้างสรุปไปยังประชากรได้แล้ว ยังไม่สามารถคำนวณหาความแปรปรวนคลาดเคลื่อน รวมทั้งขาดการควบคุมตัวแปรต่างๆ ที่อาจมีผลต่อการวิจัยนั้นด้วย Koul (1984)

2. การเลือกแบบเป็นตัวแทน การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้มีกระบวนการการเลือกเป็นระบบระเบียบแน่นอน ทุกหน่วยประชากรมีโอกาสได้รับเลือกเท่าๆ กัน สามารถหาความคลาดเคลื่อนของการสุ่มได้ กลุ่มตัวอย่างที่ได้จะเป็นตัวแทนของประชากรที่ใช้ในงานวิจัยนั้น การเลือกแบบนี้มีชื่อรู้จักกันทั่วไปคือ การสุ่มตัวอย่าง (Random Sampling) ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 วิธี คือ

a. การสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) วิธีการนี้สุ่มเลือกจากหน่วยประชากรโดยตรง ทำให้ทุกหน่วยประชากรที่สุ่มได้ที่สุ่มได้เป็นตัวแทนของประชากร การสุ่มเลือกหน่วยประชากรแบบนี้ทำได้หลายอย่าง วิธีการหนึ่งคือ การจับสลาก (Lottery Method) เช่นมีหน่วยประชากรอยู่ 100 หน่วยต้องการสุ่เลือกมา 10 หน่วย ก็จะเริ่มจากการให้หมายเลขประจำหน่วยประชากรทั้งหมด เริ่มจาก 1, 2, ..., 100 และทำบัตรหรือสลากขึ้น 100 ใบเขียนหมายเลขลงในสลากแต่ละใบแล้วทำการหยิบขึ้นมา 10 ใบ หน่วยประชากรที่ตรงกับหมายเลขที่หยิบมาได้ถือเป็นกลุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่างด้วยการจับสลากนี้เหมาะกับการสุ่มตัวอย่างที่มีหน่วยประชากรน้อยหรือต้องการจำนวนตัวอย่างน้อยๆ แต่ถ้ามีจำนวนหน่วยประชากรมากๆ หรือต้องการขนาดกลุ่มตัวอย่างมากควรใช้การสุ่มจากตารางเลขสุ่ม (Table of Random Numbers) ซึ่ง Fisher และคณะเป็นผู้คิดไว้ Koul (1984) วิธีการคือ หลังจากให้หมายเลขประจำหน่วยประชากรครบแล้วเปิดตารางแล้วชี้ลงไปบนตัวเลขในตาราง ณ จุดใดก็ได้ จากจุดนั้นจะอ่านตัวเลขไปทางด้านซ้าย ขวาอ่านขึ้น หรืออ่านลงก็ได้ แต่ต้องให้มีจำนวนหลักของตัวเลขเท่ากับหมายเลขประจำหน่วยประชากรตัวเลขแต่ละชุดที่อ่านได้ถ้ามีตรงกับหมายเลขประจำหน่วยประชากรใดก็ถือว่าหน่วยประชากรนั้นเป็นกลุ่มตัวอย่าง อ่านเรื่อยไปจนกว่าจะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามต้องการ

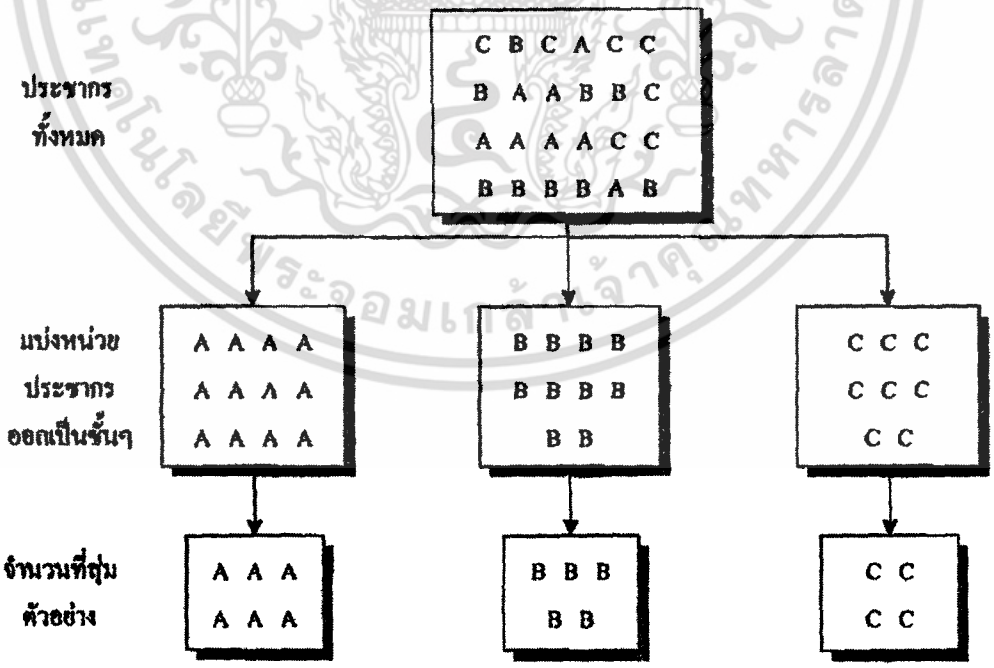
b. การสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) การสุ่มแบบนี้จะแบ่งหน่วยประชากรทั้งหมดออกเป็นชั้นๆ (Strata) ตามลักษณะบางประการที่ทราบแล้วว่ามีผลต่อตัวแปรตามซึ่งอาจจะได้จากทฤษฎีหรือรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ภายในแต่ละชั้นที่แบ่งไว้จะมีลักษณะเหมือนๆ กัน (Homogeneous Group) ลักษณะที่ใช้แบ่งโดยทั่วไปได้แก่ เพศ อายุ ฐานะทางเศรษฐกิจ-สังคม ระดับการศึกษา ที่อยู่อาศัย ศาสนา เชาวน์ปัญญา เป็นต้น จากนั้นใช้วิธีการสุ่มอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง่าย สุ่มเลือกในแต่ละชั้นมาเป็นสัดส่วนกัน ตัวอย่างเช่น สมมติว่าประชากรประกอบด้วยหน่วยประชากร A, B และ C จำนวน30 หน่วย ถ้าต้องการสุ่มมาจำนวน 15 หน่วย จะแบ่งหน่วยประชากรออกเป็น 3 ประเภทคือ A จำนวน 12 หน่วย B จำนวน 5 หน่วย จากนั้นสุ่มเลือก แต่ละกลุ่มเป็นสัดส่วนกันได้ A จำนวน 6 หน่วย B จำนวน 5 หน่วย และ C จำนวน 4 หน่วย ดังรูปที่ 2-1

c. การสุ่มแบบเป็นระบบ (Systematic Sampling) การสุ่มแบบนี้จะกำหนดระบบหรือเงื่อนไขการสุ่มก่อนว่าจะทำอย่างไร และปฏิบัติตามนั้น โดยทั่วไปจะกำหนดหมายเลขให้กับหน่วยประชากรก่อน และเอาจำนวนจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการหารด้วยจำนวนประชากรทั้งหมด เช่น ถ้ามีหน่วยประชากร 500 และต้องการสุ่มมา 50 ก็ได้ 10 ตัวเลขนี้จะแสดงว่า ในการสุ่มตัวอย่าง 50 จาก 500 นั้น จะต้องสุ่มเลือกจาก 10 คน สุ่มมา 1 คน การสุ่มแบบเป็นระบบจะสุ่มเลือกเฉพาะ 10 คนแรกเท่านั้นด้วยการสุ่มอย่างง่าย สมมติว่าได้หมายเลข 3 คนต่อไปก็จะเป็นหมายเลข 13,23,33,...,493 ตามลำดับจนได้ทั้งหมด 50 จำนวน ตามต้องการ

d. การสุ่มแบบยกกลุ่ม (Cluster Sampling) การสุ่มแบบนี้จะแบ่งหน่วยประชากรออกเป็นกลุ่มแต่ละกลุ่มยังคงมีลักษณะที่ต้องการศึกษาเหมือนกัน โดยมากจะใช้การแบ่งตามลักษณะภูมิศาสตร์หรือเขตการปกครองและถือว่าแต่ละกลุ่มที่แบ่งนั้นมีลักษณะเหมือน ๆ กัน จากนั้นจะสุ่มอย่างง่ายเลือกกลุ่มหนึ่งมาศึกษาทุกหน่วยประชากรในกลุ่มนั้น เช่น ใช้หมู่บ้านเป็นเกณฑ์ในการแบ่งแม่บ้านในตำบลหนึ่ง จากนั้นสุ่มเลือกด้วยการจับสลากมา 1 หมู่บ้าน และถือว่าแม่บ้านทุกคนในหมู่บ้านที่สุ่มได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง



รูปที่ 2.15 ผังการสุ่มแบบแบ่งชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

e. การสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling) การสุ่มแบบนี้เป็นการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ใช้หลาย ๆ วิธีผสมกัน เช่น ต้องการสุ่มแม่บ้านอายุ 20 – 45 ปี ในภาคเหนือมาประมาณ 300 คน ก็แบ่งแม่บ้านดังกล่าวในภาคเหนือออกเป็นจังหวัด จับสลากเลือกมา 2 จังหวัด จากนั้นแบ่งเป็นอำเภอ และสุ่มเลือกอำเภอมาเป็นสัดส่วนกันให้ได้ 6 อำเภอ แต่ละอำเภอเลือกด้วยการจับสลากมา 1 ตำบล และแต่ละตำบลจับสลากมา 1 หมู่บ้าน และให้แม่บ้านทุกคนที่อยู่ในหมู่บ้านที่สุ่มได้เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคน

ข) ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งของการสุ่มตัวอย่าง คือ การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างว่าจะต้องใช้จำนวนมากน้อยเท่าใดจึงจะมากเพียงพอ หรือจะเป็นที่ยอมรับเชื่อถือได้ เรื่องนี้มีหลายทฤษฎี หลายแนวคิด โดยทั่วไปขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้แต่ละเรื่องจะมีจำนวนมากน้อยเพียงใดนั้น จะขึ้นอยู่กับขอบเขตของงานวิจัย งบประมาณ เวลา และกำลังคนที่จะช่วยกันทำวิจัย รวมทั้งความเหมือน (Homogeneity) ของหน่วยประชากรที่ศึกษา และจำนวนตัวแปรที่ศึกษา ถ้ามีตัวแปรมากหรือแต่ละหน่วยประชากรแตกต่างกันมากก็ควรจะใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างมากหน่อย

2.4.4 **เลือกวิธีการรวบรวมข้อมูล** การรวบรวมข้อมูลมีหลายวิธี แต่ละวิธีมีข้อจำกัดที่แตกต่างกันเกี่ยวกับข้อมูลที่ต้องการรวบรวม แหล่งผู้ใช้ข้อมูล ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ ในการรวบรวมข้อมูลจึงต้องเลือกวิธีการรวบรวมข้อมูลให้เหมาะสม ประหยัดได้ข้อมูลถูกต้อง ครบถ้วน มากเพียงพอ และเป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้

2.4.5 **นำเครื่องมือรวบรวมข้อมูลไปทดลองใช้** เพื่อเป็นการทดสอบดูว่าสามารถใช้ได้หรือไม่มีคุณภาพมากน้อยเพียงใด มีข้อบกพร่องอะไรบ้าง จะต้องแก้ไขปรับปรุงให้อยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้ได้ รวมทั้งมีคุณภาพสามารถรวบรวมข้อมูลได้อย่างถูกต้องครบถ้วน และเชื่อถือได

2.4.6 **การรวบรวมข้อมูลจริง** ขั้นตอนนี้จะต้องมีการวางแผนและเตรียมการให้เรียบร้อย เริ่มจากจะเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างไร จะไปเก็บเองคนเดียว หรือจะจ้างวานให้คนอื่นไปช่วยเก็บรวบรวมให้ด้วย จะใช้คนเดียวเก็บทั้งหมดหรือใช้หลายคน ถ้าใช้หลายคนจะทำอย่างไร จึงจะให้ทุกคนเข้าใจจุดมุ่งหมายและวิธีการในการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเหมือน ๆ กัน ถ้าไม่ไปเอง ไม่ใช้คนอื่น จะใช้วิธีใดจึงจะได้ข้อมูลมา สิ่งเหล่านี้จะต้องกำหนดให้ชัดเจนก่อนเก็บรวบรวมข้อมูล

2.5 การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล

การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล หลังจากได้ข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วได้นำข้อมูลที่ได้มาทำการหาความสัมพันธ์ ด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้ การพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ ไพศาล หวังพานิช (2526)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก) ถ้าค่าสหสัมพันธ์เป็น-1.00 แสดงว่าการวัด Y ทั้งสองลักษณะมีความสัมพันธ์ในทางลบ หมายความว่าถ้าค่าหนึ่งน้อยอีกค่าหนึ่งจะมาก ถ้าค่าหนึ่งมากอีกค่าหนึ่งจะน้อย เช่น นักเรียนที่อ่อนวิชาหนึ่ง แต่จะ เก่งอีกวิชาหนึ่ง

ข) ถ้าค่าสหสัมพันธ์เป็นศูนย์ แสดงว่าผลการวัด Y ทั้งสองลักษณะนั้นไม่เกี่ยวข้องกันเลย ค่าตัวแปรทั้งสองที่ตัดกันจะกระจัดกระจายไปทั่ว และมีลักษณะคล้าย ๆ กับวงกลมไม่สามารถบอกความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองได้

ค) ถ้าค่าสหสัมพันธ์เป็น +1.00 แสดงว่า Y ผลการวัดหรือคุณลักษณะทั้งสองอย่างแปรผันขึ้นลงตามกันหมด มีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ คือค่าหนึ่งมากอีกค่าหนึ่งจะมากด้วย และถ้าค่าหนึ่ง น้อยอีกค่าหนึ่งจะน้อยด้วย เช่น นักเรียนอ่อนวิชา หนึ่งอีกวิชาหนึ่งก็อ่อนด้วย หรือเก่งวิชาหนึ่งอีก Xวิชาหนึ่งก็เก่งด้วย

การหาสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product moment correlation) เป็นการหาความสัมพันธ์ของตัวแปรหรือผลการวัด 2 ชุด ที่เกิดจากสิ่งเดียวกัน โดยลักษณะของข้อมูลที่ได้จากตัวแปรทั้ง 2 ตัว ต้องเป็นแบบต่อเนื่อง และอยู่ในระดับอันตรภาค (interval scale) หรือระดับอัตราส่วน (ratio scale) ซึ่งคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\left[N\sum X^2 - (\sum X)^2\right]\left[N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\right]}} \qquad (2\text{-}1)$$

เมื่อ r_{xy} เป็น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

$\sum X$ เป็น ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 1 (X)

$\sum Y$ เป็น ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 2 (Y)

$\sum XY$ เป็น ผลรวมของผลคูณระหว่างข้อมูลตัวแปรที่ 1 และ 2

$\sum X^2$ เป็น ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 1

$\sum Y^2$ เป็น ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 2

N เป็น ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เดย์ ยิ่งชล (2543) ได้ทำการปรับปรุงคุณภาพของงานบริการของฝ่ายขายบริษัทกรณีศึกษาให้สนองต่อความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้าทั้งภายในและภายนอก โดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่คุณภาพ (QFD) แบบ 4 เฟส ซึ่งพบว่ามี 4 กระบวนการหลักที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า คือ (1) การบริการอย่างเป็นมิตรกับลูกค้า (Customer Friendly Service) (2) การควบคุมข้อมูลลูกค้า (Customer Database Control) (3) การวิเคราะห์คุณภาพงานบริการ (SQS) และการตรวจติดตามคุณภาพงานบริการ (SQA) และ (4) การบริการสนับสนุนบุคลากร (Employee Support Service) จากการปรับปรุงดังกล่าวสามารถทำให้ติดต่อกับลูกค้าได้รวดเร็วขึ้น ได้รับข้อมูลข่าวสารจากลูกค้าละเอียดมากขึ้น ลดเวลาในการรอการบริการน้อยลง สร้างภาพลักษณ์ใหม่ในงานบริการ มีระบบการพัฒนางานบริการอย่างต่อเนื่อง มีการทำงานเป็นมาตรฐานและตรวจสอบได้ ตลอดจนสร้างบรรยากาศที่ดีระหว่างลูกค้าและพนักงานขาย หลังจากที่ได้ทดลองนำไปปฏิบัติจริงที่ส่วนขายตรงและฝ่ายขายเป็นเวลา 2 เดือน แล้ววัดผลโดยใช้เทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) พบว่าลูกค้ามีความพึงพอใจต่อระบบงานบริการใหม่มากขึ้น

พงศธร คุ้มชนะ (2543) ได้ทำการวิจัยโดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (QFD)ในการออกแบบพัฒนารถยนต์ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้าอย่างต่อเนื่องซึ่งพบว่าปัจจัยที่ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าในการตัดสินใจซื้อรถมี 2 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ปัจจัยด้านรูปร่าง และปัจจัยด้านสมรรถนะของรถ หลังจากนั้นได้ทำการจัดลำดับความสำคัญประเมินผลเปรียบเทียบกับคู่แข่ง แปลงเป็นกิจกรรมดำเนินงานในเชิงผลิตภัณฑ์ และได้นำ DFMEA มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องผลกระทบของข้อบกพร่อง กำหนดมาตรการในการควบคุม และคำนวณค่า RPN ในแต่ละชิ้นงานก่อนการปรับปรุง จากการจัดทำข้อเสนอแนะเพื่อลดต้นทุนชิ้นส่วนสามารถลดต้นทุนลงได้ 21,450,744 บาทต่อปีและลูกค้ามีความพึงพอใจมากขึ้น

ณัฐนนท์ รัตนไชย (2543) งานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึง ระบบชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปที่ใช้ระบบโครงสร้างผนังรับน้ำหนักในงานอาคารพักอาศัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลเปรียบเทียบในเชิงวิศวกรรมและเศรษฐศาสตร์ของแต่ละระบบ โดยศึกษาเทคนิค ข้อดี ข้อเสีย และปัญหาอุปสรรคของการก่อสร้าง อาคารพักอาศัยระบบชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปที่ใช้ระบบโครงสร้างรับน้ำหนัก ผลการศึกษาพบว่า ความแตกต่างของการลงทุนจากการเปรียบเทียบผลรวมมูลค่าปัจจุบันสุทธิของอาคารพักอาศัยระบบชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปที่ใช้ผนังรับแรง มีค่ามากกว่าระบบก่อสร้างแบบในที่ที่ใช้โครงสร้าง เสา คาน เนื่องจากต้องลงทุนในส่วนของโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีต เครื่องจักรและเทคโนโลยี ในการก่อสร้างมากกว่า แต่ใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างที่น้อยกว่า จึงสามารถโอนโครงการให้กับลูกค้าได้เร็วกว่า ให้ผลตอบแทนการลงทุนที่ดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วทัญญู สันตินิยม (2549) งานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ประกอบกับแบบจำลองเชิงคุณภาพของคาโน (Kano's model) ในการลดปัญหาและปรับปรุงงานออกแบบบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยวของบริษัทกรณีศึกษา โดยประยุกต์ใช้เทคนิค QFD ชนิด 4 เฟส สำหรับบริการที่มีสินค้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่จับต้องได้ ใช้การออกแบบสอบถามในการรวบรวมข้อมูลประเด็นความต้องการของผู้บริโภค พบว่าการปรับปรุงรูปแบบการนำเสนอ การสร้างข้อตกลงในการออกแบบ และการตรวจติดตามหลังส่งมอบ เป็นงานที่มีความสำคัญในลำดับต้นๆ ของการปรับปรุง และเปรียบเทียบความคิดเห็นระหว่างก่อนและหลังปรับปรุงพบว่าลูกค้ามีความพึงพอใจมากขึ้น

สุดารัตน์ ตรองพานิชย์ (2548) งานวิจัยนี้ได้กล่าวถึงการปรับปรุงคุณภาพการบริการในธุรกิจทางด้านการขนส่งสินค้าประเภทแบตเตอรี่ เพื่อเพิ่มความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าและลดข้อร้องเรียนของบริษัทลง โดยใช้เทคนิค QFD แบบ 4 เฟสในการปรับปรุง ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) ในการให้คะแนนเมทริกซ์ความสัมพันธ์ สำหรับการวิจัยเริ่มจากการแปลงเสียงของลูกค้า (VOC) ไปสู่ช่วงต่าง ๆ ของ Four - phases Model คือ 1) การวางแผนผลิตภัณฑ์ 2) การแปลงการออกแบบ 3) การวางแผนกระบวนการ และ 4) การวางแผนปฏิบัติการผลิต จนกระทั่งได้เป็นวิธีปฏิบัติการ จากการศึกษาพบว่าความพึงพอใจของลูกค้ามีระดับสูงขึ้น และมีข้อร้องเรียนลดลง

หทัยรัตน์ สงวนไทร (2550) งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการปรับปรุงและเฝ้าติดตามคุณภาพในกระบวนการก่อสร้างบ้านพักอาศัย 2 ชั้น โดยใช้หลักการ QFD และ FMEA ในการวิเคราะห์ปัญหา สำหรับหลักการQFDนั้นได้ใช้เฉพาะเฟสของการวางแผนการผลิต (Process Planning) เนื่องจากมุ่งเน้นถึงการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการก่อสร้างหน้างาน จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่ส่งมอบบ้านล่าช้า เกิดจากคุณภาพ 6 งาน คือ งานกระเบื้อง งานสี งานหลังคา งานปาเก้และบัวเชิงผนัง งานห้องน้ำ งานบันได และนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์สาเหตุ ผลกระทบรวมถึงมาตรการแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในงานด้วย หลังจากที่ดำเนินการปรับปรุงแล้ว ส่งผลให้ข้อบกพร่องเมื่อเทียบกับจำนวนบ้านที่ผลิต (DPU) ลดลงจาก216.18 DPU เหลือเป็น 708 DPU สำหรับค่าความเสี่ยง (RPN) พบว่าลดลงจากค่า RPNของกระบวนการผลิต

อมรรัตน์ ปินตา (2545) งานวิจัยนี้ได้กล่าวถึงการปรับปรุงสินค้า ของโรงงานผลิตของเล่นไม้เพื่อการศึกษา โดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) ในการดำเนินการได้แปลงความต้องการของลูกค้าเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของเล่นไม้เพื่อการศึกษาสำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี โดยใช้ QFD แบบ Four-phases Model คือ การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning), การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design), การวางแผนกระบวนการ (Process Planning), การวางแผนควบคุมกระบวนการ (Production Planning หรือ Production Operations Planning) และผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ได้รับการพัฒนามีการเปลี่ยนแปลงทางด้านขนาด รูปทรง สีสัน รูปแบบ ซึ่งผลการประเมินพบว่า มีความพึงพอใจกับผลิตภัณฑ์มากขึ้น แม้ว่าต้นทุนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตสูงขึ้น แต่สามารถทำให้การออกแบบผลิตภัณฑ์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและช่วยลดความซับซ้อนในการปฏิบัติงาน

Banner, et al. (2002) ได้ทำงานวิจัยเพื่อแสดงให้เห็นว่าสามารถนำ QFD เข้ามาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารได้หรือไม่ เนื่องจากความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารแต่ละคนจะไม่เหมือนกัน ซึ่งจากที่ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยต่างๆ ที่ประยุกต์ใช้ QFD ในการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารซึ่งพบว่าส่วนใหญ่มีข้อจำกัดทางด้านความต้องการของลูกค้า มีบทความหรืองานวิจัยน้อยมากที่สามารถนำ QFD ไปใช้ในผลิตภัณฑ์จริง ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงลักษณะของ QFD ทั้งด้านวิธีการทำและลักษณะเฉพาะให้เข้ากับอุตสาหกรรมอาหารโดยพบว่าลักษณะของ QFD ควรจะแบ่งออกเป็น 2 เส้นทาง คือ บรรจุภัณฑ์และอาหาร โดยจากความต้องการของลูกค้าซึ่งเป็นเฟสที่ 1 ของ QFD จะมีทั้งความต้องการของบรรจุภัณฑ์และอาหาร ดังนั้นในเฟสที่ 2 ควรจะทำการวิเคราะห์แยกกันโดยในส่วนที่เป็นบรรจุภัณฑ์ เฟสที่ 2 จะเป็นการพัฒนาออกแบบบรรจุภัณฑ์ เฟสที่ 3 จะเป็นการวางแผนกระบวนการบรรจุภัณฑ์ และเฟสที่ 4 จะเป็นการวางแผนกระบวนผลิตอาหาร ซึ่งจากการที่ทำการแบ่งการดำเนินการ QFD เป็น 2 เส้นทางทำให้สามารถทำการปรับปรุงผลิตภัณฑ์อาหารให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้นนอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นถึงจุดแข็งและจุดอ่อนของการนำเทคนิค QFD ไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ อีกด้วย

H. Lalekly , S. Meysam Mousavi , H. Hashemi (2009) งานวิจัยนี้ได้ใช้เทคนิค QFD ในการประเมินแนวคิดการออกแบบสะพานของงานก่อสร้างสะพาน โดยช่วยอำนวยความสะดวกในการตัดสินใจ การออกแบบและกำหนดรูปแบบ พบว่าสามารถทำให้การออกแบบสะพานไปสู่ความสำเร็จได้

Henry Hearon , QFD Black Belt , GCC Rio Grande , USA Glenn Mazur , QFD Red Belt , Japan Business Consultants. LTD (2002) งานวิจัยนี้ได้ใช้เทคนิค QFD กับผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ เพื่อหาสิ่งที่ลูกค้าต้องการในตัวผลิตภัณฑ์และเพื่อเพิ่มการแข่งขันทางการตลาด โดยพบว่าราคาเป็นสิ่งที่ทำให้ลูกค้าตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ และการฟังเสียงลูกค้านั้นจะส่งผลให้สามารถทำกำไรได้มากขึ้น

2.7 บทวิเคราะห์

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า การใช้หลักการ QFD สามารถใช้กับผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายทั้งในรูปแบบสินค้าหรือการบริการ และน่าจะเหมาะสมหากนำมาประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปที่หล่อโดยระบบการผลิตจากโรงงาน จึงได้เกิดแนวความคิดที่จะนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการ QFD มาประยุกต์ใช้กับกระบวนการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปเพื่อปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่3

วิธีการดำเนินการวิจัย

เนื้อหาบทนี้จะเป็นการเสนอลำดับขั้นตอนของการดำเนินการงานวิจัย โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (QFD) ในส่วนของการวางแผนกระบวนการ โดยวิธีดำเนินการวิจัยจะแบ่งออกเป็น6 ส่วน ดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงข้อมูลเบื้องต้นของบริษัทกรณีศึกษาซึ่งมีโรงงานผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปผลิตชิ้นงานส่งให้กับโครงการบ้านจัดสรรของบริษัทเอง โดยทำการศึกษารูปแบบการดำเนินงาน ลักษณะของผลิตภัณฑ์ ลักษณะของการผลิต โครงการที่ใช้ผลิตภัณฑ์จากโรงงาน เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการดำเนินงานวิจัย

3.2 การเตรียมข้อมูลเพื่อประยุกต์ใช้เทคนิค QFD

ก่อนที่จะมีการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD จะต้องมีการเตรียมข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในเมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 ศึกษาขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป เป็นการศึกษากระบวนการผลิตชิ้นงานของโรงงานตั้งแต่เริ่มทำแบบจนถึงจัดส่งไปยังโครงการ

3.2.2 ศึกษารายการคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ทำการศึกษารายการที่ใช้เป็นตัวกำหนดและตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานที่ได้จากการผลิต

3.2.3 จัดทำแบบสอบถาม จัดทำแบบสอบถามเพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทำการประเมินระดับความสำคัญต่างๆ โดยแบ่งแบบสอบถามเป็น 3 ชุด ดังนี้

3.2.3.1 แบบสอบถามชุดที่ 1 จัดทำขึ้นเพื่อประเมินระดับความสำคัญของรายการคุณภาพแต่ละรายการและความพึงพอใจของโครงการที่มีต่อคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของโรงงานที่ทำการศึกษาพร้อมทั้งการเปรียบเทียบคุณภาพกับคู่แข่ง โดยกลุ่มเป้าหมาย คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการก่อสร้างที่ใช้ผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของบริษัทที่ศึกษาและใช้ผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของคู่แข่งในขณะที่ทำการศึกษา จำนวน 11 โครงการ

3.2.3.2 แบบสอบถามชุดที่ 2 จัดทำขึ้นเพื่อประเมินระดับความสำคัญของกระบวนการผลิตเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละกระบวนการผลิต และสอบถามระดับความสัมพันธ์ระหว่างรายการคุณภาพกับกระบวนการผลิต โดยให้ผู้ที่ชำนาญการและเกี่ยวข้องของโรงงานในขณะทำการศึกษาเป็นผู้ทำการประเมิน

3.2.3.3 แบบสอบถามชุดที่ 3 จัดทำขึ้นเพื่อประเมินระดับของความพึงพอใจของโครงการที่มีต่อคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของโรงงานที่ทำการศึกษาหลังจากการปรับปรุงและพัฒนา โดยสอบถามกับ 11 โครงการเดิมที่เป็นผู้ตอบแบบสอบถามชุดที่1

3.2.4 หาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถาม หลังจากที่ได้ข้อมูลจากแบบสอบถามจากชุดที่1 และชุดที่2 แล้วจึงทำการหาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถาม

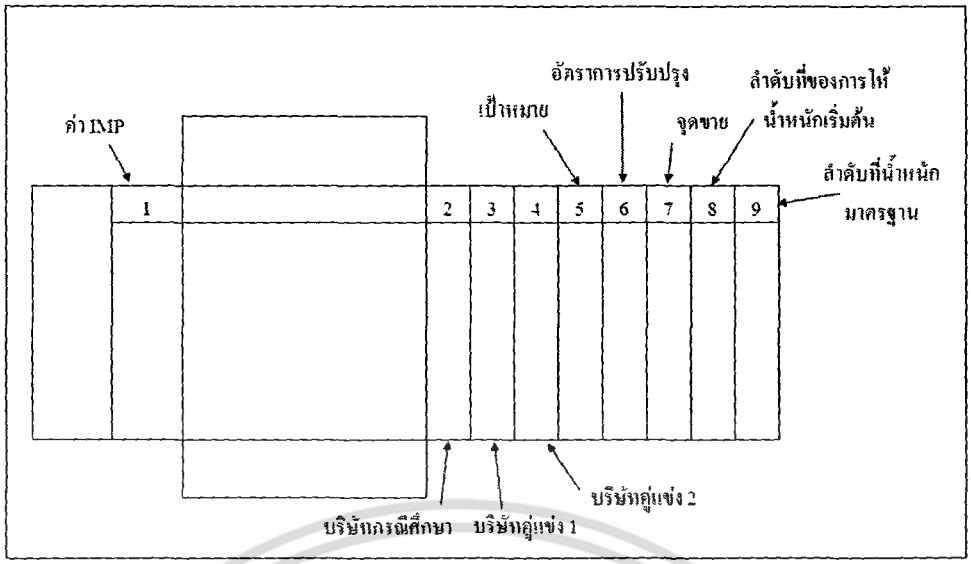
3.2.4.1 ค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 นำค่าที่ได้ไปใช้เป็นค่าความสำคัญ (Important: IMP) ในเมตริกซ์การวางแผนกระบวนการและระดับความพึงพอใจของบริษัทที่ทำการศึกษาและคู่แข่ง

3.2.4.2 ค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 2 นำค่าที่ได้ไประบุความสัมพันธ์ระหว่างรายการคุณภาพกับกระบวนการผลิตและใช้ SPSS หาความสัมพันธ์แต่ละกระบวนการผลิต

3.3 การประยุกต์ใช้เมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ

ในงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค QFD เฉพาะในเฟสของการวางแผนกระบวนการ (Process Planning หรือ Manufacturing Planning) เนื่องจากมุ่งเน้นถึงการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิตและเน้นถึงคุณภาพที่ได้รับจากการออกแบบแล้วเท่านั้น ดังนั้นจึงเป็นขั้นตอนการนำค่าที่ได้จากการศึกษามาป้อนเข้าสู่ส่วนต่างๆ ของตาราง โดยเริ่มจากการนำขั้นตอนการผลิตใส่ที่ส่วนบนของตารางและรายการคุณภาพที่เป็นตัวกำหนดคุณภาพของผนังคอนกรีตสำเร็จรูปใส่ทางช่องซ้ายมือของเมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 ส่วนประกอบของเมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ

3.3.1 การสร้างเมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ ประกอบด้วย 9 หลักๆ ดังรูปที่ 3.1 ซึ่งจะมีขั้นตอนการดำเนินการและขั้นตอนการคำนวณดังนี้

3.3.1.1 ค่า IMP เป็นการนำค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 มาใส่ตามความต้องการของลูกค้า

3.3.1.2 บริษัทกรณีศึกษา เป็นการนำค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 ในเรื่องของการประเมินคุณภาพของบริษัทกรณีศึกษามาใส่ตามรายการคุณภาพ

3.3.1.3 บริษัทคู่แข่ง 1 เป็นการนำค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 ในเรื่องของการประเมินคุณภาพของบริษัทคู่แข่ง 1 มาใส่ตามรายการคุณภาพ

3.3.1.4 บริษัทคู่แข่ง 2 เป็นการนำค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 ในเรื่องของการประเมินคุณภาพของบริษัทคู่แข่ง 2 มาใส่ตามรายการคุณภาพ

3.3.1.5 เป้าหมาย เป็นการแสดงถึงเป้าหมายของระดับคุณภาพที่ต้องการของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งในส่วนนี้จะใช้ค่าระดับคะแนนที่สูงสุด เป็นเป้าหมาย

3.3.1.6 อัตราการปรับปรุง เป็นการเปรียบเทียบกันระหว่างเป้าหมายรายการคุณภาพที่ต้องการจะพัฒนากับความสามารถปัจจุบันที่บริษัทสามารถทำได้ โดยใช้สมการที่ 3-1

$$\text{อัตราการปรับปรุง} = \frac{\text{เป้าหมาย}}{\text{ความสามารถในปัจจุบัน}} \qquad (3\text{-}1)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1.7 จุดขาย คือความสามารถในการขายของผลิตภัณฑ์ เป็นการเปรียบเทียบกันระหว่างความสามารถของการผลิตเทียบกับคุณภาพที่ลูกค้าต้องการ โดยมีการกำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

1.0 = ไม่มีจุดขาย

1.2 = มีจุดขายปานกลาง

1.5 = มีจุดขายสูง

3.3.1.8 ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น เป็นตัวเลขที่บ่งบอกถึงความสำคัญโดยรวมของความต้องการของลูกค้า โดยมีการแบ่งลำดับจากพื้นฐานของการบริการปัจจุบันที่ทำอยู่ โดยจะทำการคำนวณจากสมการที่ 3-2

ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น = ความสำคัญของความต้องการ × อัตราการปรับปรุง × จุดขาย (3-2)

3.3.1.9 ลำดับที่น้ำหนักมาตรฐาน (%) เป็นการแสดงลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้นในรูปแบบของเปอร์เซ็นต์ โดยคำนวณจากสมการที่ 3-3

$$\text{ลำดับที่น้ำหนักมาตรฐาน} = \frac{\text{ลำดับที่การให้น้ำหนักเริ่มต้น}}{\text{ผลรวมของลำดับที่การให้น้ำหนักเริ่มต้น}} \times 100\% \quad (3\text{-}3)$$

3.3.2 **กำหนดพารามิเตอร์ของกระบวนการ** พารามิเตอร์ของกระบวนการที่ควรจะมี และทำการกำหนดค่าการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมายเพื่อให้ทราบถึงทิศทางในการปรับปรุง โดยใช้สัญญลักษณ์ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3.1 ความหมายของสัญญลักษณ์และทิศทางการเคลื่อนไหว

สัญญลักษณ์	ความหมาย
↑	ยิ่งมากยิ่งดี
○	เป้าหมายเหมาะสม
↓	ยิ่งน้อยยิ่งดี

3.3.3 **สร้างเมตริกซ์ความสัมพันธ์** ขั้นตอนนี้จะเป็นการให้คะแนนความสัมพันธ์ระหว่างรายการคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปและขั้นตอนการผลิต ซึ่งต้องเข้าใจถึงความสามารถของแต่ละขั้นตอนการผลิตต่อระดับรายการคุณภาพ เพื่อให้เห็นว่าขั้นตอนการผลิตนั้นช่วยตอบสนองต่อแต่ละรายการคุณภาพได้อย่างไรซึ่งหมายถึงความคาดหวังของผู้ใช้ผนังคอนกรีตสำเร็จรูปด้วย

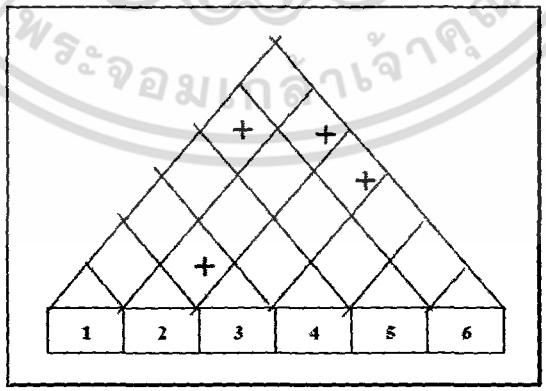
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในงานวิจัยนี้ใช้การให้คะแนนระหว่างแถวหรือรายการคุณภาพ และหลักหรือขั้นตอนการผลิตจากผู้ที่มีประสบการณ์โดยตรงกับขั้นตอนการผลิต3ท่านและทำการหาค่าเฉลี่ย โดยให้ระดับคะแนนความสัมพันธ์ 1-9 ซึ่งมีเกณฑ์การให้ระดับคะแนนความสัมพันธ์และคำอธิบายดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3.2 ตัวเลขและความหมายของตัวเลขในเมตริกซ์ความสัมพันธ์

ตัวเลข	ความหมาย	คำอธิบาย
1	ไม่มีความสัมพันธ์	ขั้นตอนการผลิตไม่มีผลกระทบต่อรายการคุณภาพ
3	มีความสัมพันธ์เล็กน้อย	ขั้นตอนการผลิตมีผลกระทบเล็กน้อยต่อรายการคุณภาพ
5	มีความสัมพันธ์ปานกลาง	ขั้นตอนการผลิตมีผลกระทบปานกลางต่อรายการคุณภาพ
7	มีความสัมพันธ์มาก	ขั้นตอนการผลิตมีผลกระทบมากต่อรายการคุณภาพ
9	มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด	ขั้นตอนการผลิตมีผลกระทบอย่างมากต่อรายการคุณภาพ

3.3.4 **หาความเกี่ยวเนื่องระหว่างขั้นตอนการผลิต** ส่วนนี้เป็นส่วนของหลังคาบ้าน ซึ่งจะแสดงถึงความเกี่ยวเนื่องของขั้นตอนการผลิตต่างๆ โดยระบุว่าขั้นตอนการผลิตใดที่มีความเกี่ยวเนื่องกันบ้าง โดยมีสัญลักษณ์ (+) แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กัน และช่องว่างแสดงถึงไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างความสัมพันธ์ของแต่ละขั้นตอนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5 ลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ ในส่วนนี้จะเป็นการหาเทคนิคที่ทางบริษัทควรจะนำมาใช้เพื่อทำการปรับปรุงให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าโดยจะได้ค่าความสัมพันธ์ซึ่งบ่งบอกถึงความสำคัญในปริมาณที่ต่างๆ กัน เพื่อให้กลุ่มผู้พัฒนาได้ทราบว่าความต้องการใด ต้องได้รับการเอาใจใส่อย่างสูง ประกอบด้วย 2 ส่วนย่อยๆ คือ

3.3.5.1 น้ำหนักความสำคัญของกระบวนการ เป็นการบอกลำดับความสำคัญของขั้นตอนการผลิตที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าปลายทาง ซึ่งมีการคำนวณจากสมการที่ 3-4

ค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการ

$$= \sum (\text{ค่าความสัมพันธ์ของขั้นตอนการผลิตกับรายการคุณภาพ} \times \text{ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น}) \qquad (3\text{-}4)$$

3.3.5.2 น้ำหนักความสำคัญของกระบวนการโดยเปรียบเทียบ เป็นการแสดงให้เห็นถึงค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการเป็นเปอร์เซ็นต์ ซึ่งคำนวณจาก สมการที่ 3-5

$$\text{ค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการโดยเปรียบเทียบ} = \frac{\text{ค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการ}}{\text{ผลรวมของค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการ}} \times 100\% \qquad (3\text{-}5)$$

3.4 การสรุปผลการดำเนินงานวิจัย

ในข้อนี้ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยสามารถสรุปคร่าวๆ ได้ดังนี้คือ การนำรายการคุณภาพที่ลูกค้าให้ความสำคัญกับกระบวนการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปนำมาหาความสัมพันธ์โดยใช้เมตริกซ์ QFD ในเฟสวางแผนกระบวนการเพื่อหาว่ากระบวนผลิตใดคือกระบวนการที่ส่งผลต่อรายการคุณภาพที่ลูกค้าให้ความสำคัญ และใช้เป็นเป้าสำหรับแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพของผนังชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป และศึกษาถึงวิธีการที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน หรือการพัฒนาทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตของบริษัทที่ทำการศึกษา เพื่อส่งผลให้คุณภาพของผนังคอนกรีตสำเร็จรูปดีขึ้นและเป็นวิธีปฏิบัติงานที่เหมาะสม โดยจะเลือกจากพารามิเตอร์ของกระบวนการที่มีความสำคัญจากเมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ จากค่าน้ำหนักที่มีความสำคัญมากที่สุดเป็นสิ่งที่ควรมุ่งเน้นและกระบวนการอื่นๆ เพิ่มเติมตามความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

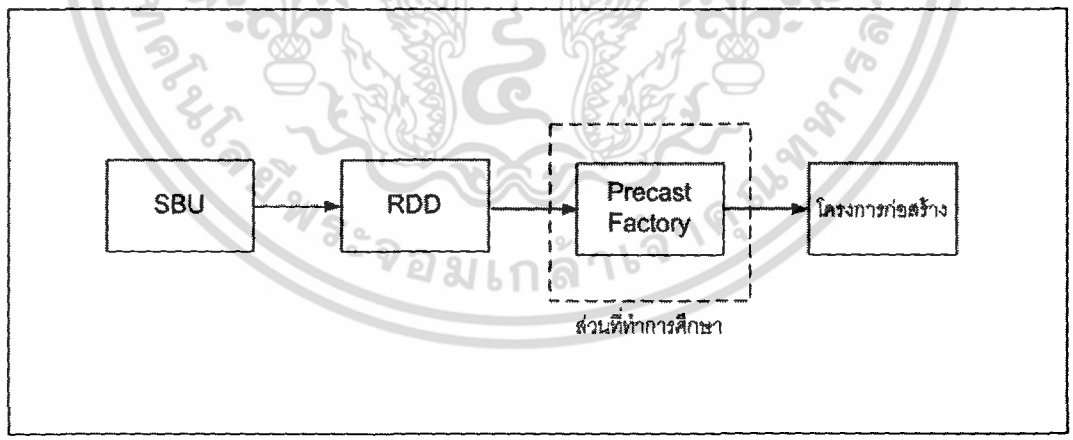
บทที่4

ผลงานวิจัย

จากวิธีการดำเนินการวิจัยดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 สามารถแสดงผลการดำเนินงานของแต่ละขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยดังนี้

4.1 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา

จากการศึกษาการทำงานของบริษัทกรณีศึกษาพบว่า เริ่มต้นจากการออกแบบรูปแบบของบ้านและการกำหนดรูปแบบของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป จะถูกกำหนดขึ้นจากส่วนกลางซึ่งเรียกว่า SBU (Strategic Business Unit) จากนั้นส่งต่อไปยังฝ่าย RDD (Research Development and Design) เพื่อทำการออกแบบทางโครงสร้างและงานระบบไฟฟ้า ประปา พร้อมทั้งจัดทำเป็น Shop Drawing และจัดส่งให้กับโรงงานเป็นผู้จัดทำแบบสำหรับการผลิต ดังรูปที่ 4.1 ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จึงได้ศึกษาเฉพาะในส่วนของคุณภาพที่เกิดจากกระบวนการผลิตของโรงงานเท่านั้น



รูปที่ 4.1 แสดงส่วนที่ทำการศึกษา

โรงงานที่ทำการศึกษาเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ทำการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ของบ้าน เช่น ผนัง พื้น เป็นต้น และส่งให้กับทางโครงการก่อสร้างบ้านจัดสรรภายในบริษัท เพื่อทำการประกอบติดตั้งเป็นบ้านแต่ละหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค QFD เฉพาะในเฟสของการวางแผนกระบวนการ (Process Planning หรือ Manufacturing Planning) เนื่องจากมุ่งเน้นถึงการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิตและเน้นถึงคุณภาพที่ได้รับจากการออกแบบแล้วเท่านั้น

4.2 ผลการเตรียมการก่อนประยุกต์ใช้ QFD

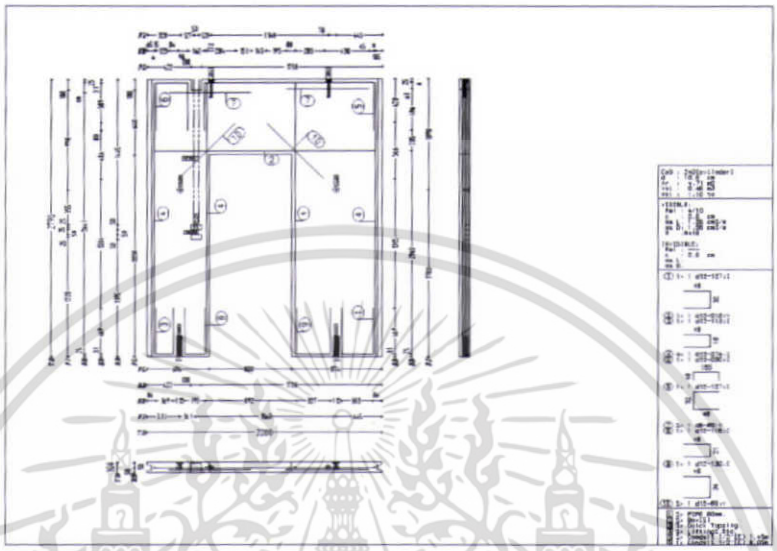
4.2.1 ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป จากการศึกษาขั้นตอนการผลิตของโรงงาน โดยเริ่มจากการจัดทำแบบสำหรับการผลิต จนถึงจัดส่งชิ้นงานให้กับโครงการก่อสร้าง สามารถสรุปขั้นตอนการผลิตได้ดังแสดงตามตารางที่ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ขั้นตอนการผลิต	
1) ศึกษาแบบ จัดทำแบบสำหรับผลิต	8) แต่งระดับผิวหน้าคอนกรีต
2) จัดเตรียมวัสดุสำหรับการผลิต	9) ขัดผิวหน้าคอนกรีต
3) ทำความสะอาดแบบหล่อ	10) บ่มคอนกรีต
4) ร่างแบบลงบนแบบหล่อ	11) การถอดแบบข้าง
5) วางเหล็กกันแบบ	12) การยกชิ้นงาน
6) วางเหล็กเสริม วัสดุฝัง	13) จัดส่งชิ้นงานไปยังโครงการ
7) เทคอนกรีต	

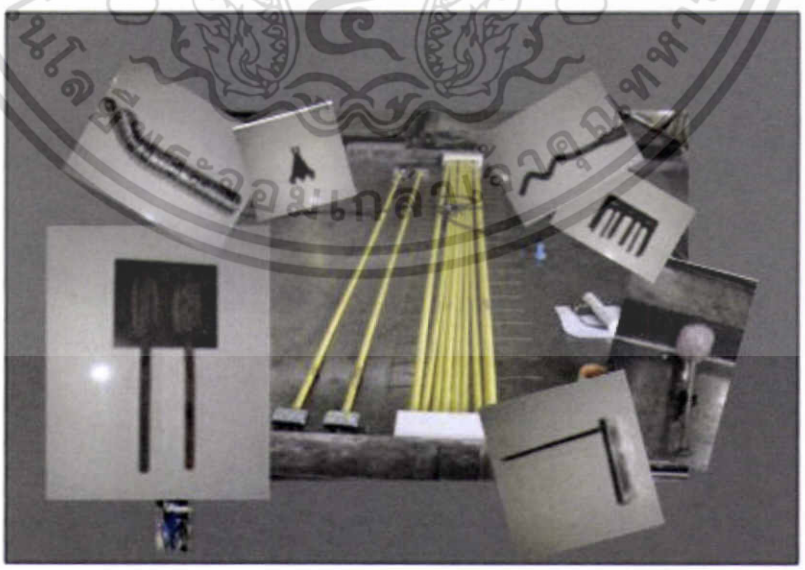
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแบบ จัดทำแบบสำหรับผลิต เป็นขั้นตอนการจัดทำแบบชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปทุกชิ้น โดยมีรายละเอียดขนาดชิ้นงาน รายการเหล็กเสริม ระยะ ตำแหน่งวัสดุฝังต่างๆ เพื่อใช้ป้อนเข้าระบบการผลิตของโรงงาน



รูปที่ 4.2 แสดงตัวอย่างแบบรูปพร้อมรายละเอียดสำหรับการผลิต

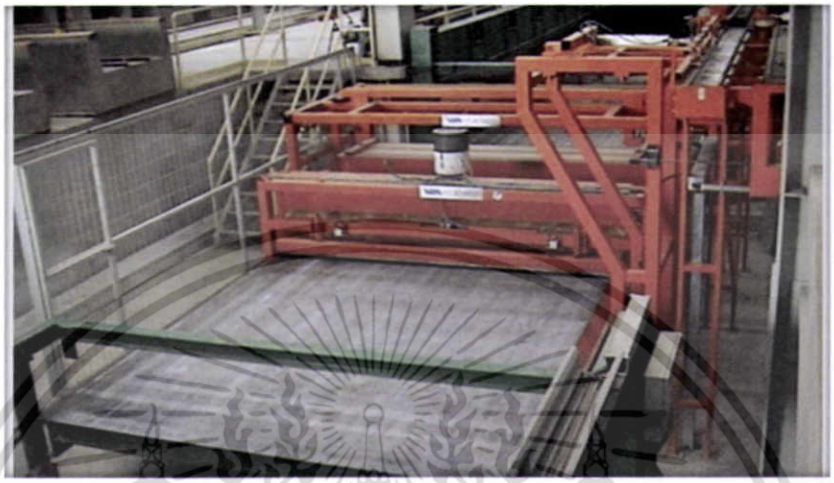
ขั้นตอนที่ 2 จัดเตรียมวัสดุสำหรับการผลิต เป็นขั้นตอนการเตรียมวัสดุที่ใช้ในการผลิต เช่น เหล็กเสริม ท่อฝังในผนัง วัสดุฝังในผนัง Plateเหล็ก เป็นต้น



รูปที่ 4.3 แสดงตัวอย่างวัสดุที่เตรียมไว้สำหรับการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 ทำความสะอาดแบบหล่อ เป็นขั้นตอนการเตรียมโต๊ะหล่อชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป (Pallet) ด้วยการทำความสะอาดและพ่นเคลือบน้ำยาด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ เพื่อไม่ให้ชิ้นงานติดกับแบบหล่อ



รูปที่ 4.4 แสดงการทำความสะอาดและเคลือบน้ำมันแบบหล่อ

ขั้นตอนที่ 4 ร่างแบบลงบนแบบหล่อ เป็นการกำหนดระยะ ขนาดชิ้นงาน ตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ เช่น วงกบประตู วงกบหน้าต่าง ปลั๊กไฟ ท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำ เป็นต้น

รูปที่ 4.5 แสดงการกำหนดตำแหน่งวัสดุและอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 5 วางเหล็กกั้นแบบ ทำการวางเหล็กแบบกั้นข้าง ตามแนวที่กำหนดเพื่อให้คอนกรีตคงรูปร่างตามแบบโดยใช้ Operator ในการควบคุม

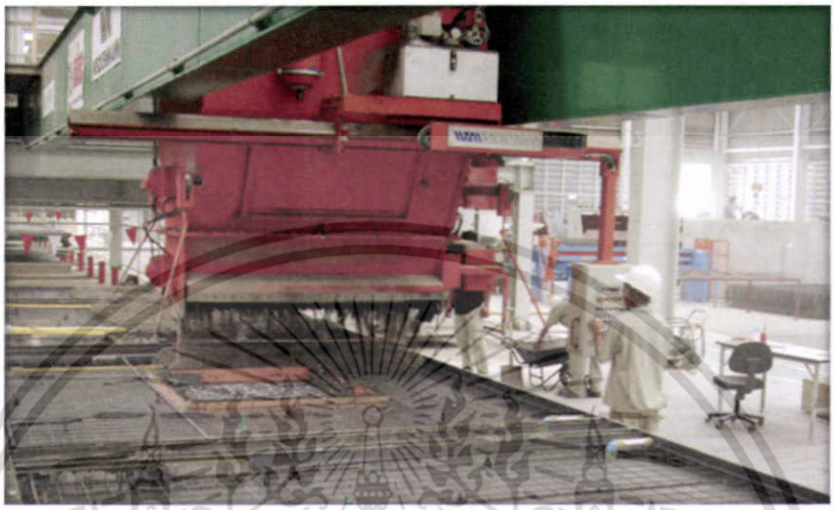
รูปที่ 4.6 แสดงการวางเหล็กกั้นแบบ

ขั้นตอนที่ 6 วางเหล็กเสริม วัสดุฝัง เป็นขั้นตอนการยกโครงเหล็กเสริมที่ทำการผูกเรียบร้อยแล้วติดตั้งลงบนโต๊ะหล่อ ทำการวางอุปกรณ์และวัสดุฝังที่เตรียมไว้แล้วตามจุดที่กำหนด เช่น ท่อน้ำ ท่อประปา วงกบประตู วงกบหน้าต่าง เป็นต้น และทำการตรวจสอบความถูกต้องก่อนเทคอนกรีต

รูปที่ 4.7 แสดงการวางวางเหล็กเสริม วัสดุฝัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 7 เทคอนกรีต เป็นขั้นตอนที่กระสวยบรรจุคอนกรีตจะรับคอนกรีตผสมเสร็จมาเทลงในเครื่องเทคอนกรีตเพื่อเทคอนกรีตลงบนโต๊ะหล่อ ตามรูปร่างของชิ้นงานและใช้การสั่นสะเทือนโต๊ะหล่อเพื่อเขย่าให้เนื้อคอนกรีตกระจายตัวให้เต็มทั่วทั้งชิ้นงาน



รูปที่ 4.8 แสดงการเทคอนกรีต

ขั้นตอนที่ 8 แต่งระดับผิวหน้าคอนกรีต เป็นขั้นตอนการใช้เครื่องอัตโนมัติปั่นแต่งผิวหน้าคอนกรีตให้เรียบ โดยใช้ Operator ในการควบคุม

รูปที่ 4.9 แสดงการแต่งผิวหน้าคอนกรีตด้วยเครื่องอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 9 ขัดผิวหน้าคอนกรีต เป็นขั้นตอนการขัดผิวคอนกรีตให้เรียบด้วยฟองน้ำ และเก็บรายละเอียดที่ไม่สามารถทำได้ในขั้นตอนการแต่งผิวคอนกรีตด้วยเครื่องจักร

รูปที่ 4.10 แสดงการขัดผิวหน้าคอนกรีตด้วยฟองน้ำ

ขั้นตอนที่ 10 บ่มคอนกรีต ทำการบ่มคนกรีตประมาณ 8-10 ชั่วโมง เพื่อให้ชิ้นงานฯ ได้คุณภาพตามมาตรฐานกำหนด

รูปที่ 4.11 แสดงการบ่มคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 11 ถอดแบบข้าง ทำการถอดเหล็กแบบข้างออก รวมทั้งกรอบช่องเปิดและอุปกรณ์ของวัสดุฝังต่าง ๆ

รูปที่ 4.12 แสดงการถอดแบบข้าง

ขั้นตอนที่ 12 ยกชิ้นงาน โต๊ะหล่อฯ จะถูกยกขึ้นจากแนวราบเป็นแนวตั้งประมาณ 85องศา เพื่อยกชิ้นงานออกจากโต๊ะหล่อฯ ในแนวดิ่งและบรรจุลงในกล่องเก็บชิ้นงาน (Rack) เพื่อทำการจัดส่งไปยังสถานที่ก่อสร้าง

รูปที่ 4.13 แสดงการยกชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 13 จัดส่งชิ้นงานไปยังโครงการ เป็นขั้นตอนการนำชิ้นงานที่เตรียมไว้ขึ้นรถขนส่งเพื่อจัดส่งไปยังโครงการที่ทำการสั่งชิ้นงานจากโรงงาน

รูปที่ 4.14 แสดงการจัดส่งชิ้นงานไปยังโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 รายการคุณภาพ จากการศึกษารวบรวมข้อมูลด้านคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงานที่ทำการศึกษซึ่งเป็นรายการที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานของโรงงาน ในขณะนั้นสามารถสรุปรายการคุณภาพได้ตามตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 รายการคุณภาพของงานผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

รายการคุณภาพ	
1) ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก	12) ตำแหน่งของ Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)
2) ไม่มีฟองอากาศ	13) ตำแหน่งของ Lifting (จุดยกชิ้นงาน)
3) การทำลวดลาย, การเซาะร่อง ได้ขนาด ได้ระดับ	14) ตำแหน่งของ Quick Tapping (สำหรับค้ำยัน)
4) ความแข็งแรงของชิ้นงานไม่มีรอยร้าว	15) ตำแหน่งของ Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)
5) ความสะอาดของชิ้นงานไม่เลอะเทอะ เปรอะ	16) ตำแหน่งของ ท่อ Corrugate (สำหรับติดตั้ง)
6) ขนาดของวัสดุไฟฟ้า	17) จำนวน Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)
7) ขนาดของวัสดุประปา	18) ความกว้าง ความสูง ความหนา ตรงตามแบบ
8) ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	19) ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ
9) ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	20) ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ
10) ตำแหน่งการฝังวัสดุไฟฟ้า	21) สีของคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน
11) ตำแหน่งการฝังวัสดุประปา	

4.2.3 ผลการทำแบบสอบถาม หลังจากที่ให้กลุ่มเป้าหมายตอบแบบสอบถามจากชุดที่ และชุดที่2 แล้วจึงทำการหาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถาม ได้ผลดังนี้

4.2.3.1 ค่าความสำคัญ (IMP: Important) เป็นการนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 ตอนที่ 1 ตามหัวข้อรายการคุณภาพ จะเห็นว่าลูกค้าได้ให้ความสำคัญกับทุกรายการหัวข้อคุณภาพ โดยมีระดับค่า IMP ที่ไล่เลี่ยกัน แต่รายการคุณภาพที่ลูกค้าให้ความสนใจมากจากค่า IMP ในระดับ 8.00 - 9.00 จัดเป็น 5 อันดับ คือ ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว, ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ, ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตามแบบ, ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน), ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ, ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน), ตำแหน่ง Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน) โดยสามารถเรียงลำดับความสำคัญของรายการคุณภาพได้ดังตารางที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ลำดับความสำคัญของรายการคุณภาพ

รายการคุณภาพ	IMP	รายการคุณภาพ	IMP
ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว	9.00	ตำแหน่ง ท่อ Corrugate (สำหรับติดตั้ง)	7.67
ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ	9.00	การทำลวดลาย, การเซาะร่อง ได้ขนาด ได้ระดับ	7.33
ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตามแบบ	8.83	สีของคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน	7.33
ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	8.67	ขนาดวัสดุไฟฟ้า	7.00
ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ	8.50	ขนาดวัสดุประปา	7.00
ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	8.17	จำนวน Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	6.83
ตำแหน่ง Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	8.17	ไม่มีฟองอากาศ	6.67
ตำแหน่ง Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	7.83	ความสะอาดของชิ้นงาน ไม่เลอะเทอะ เปรอะเปื้อน	6.67
ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก	7.67	ตำแหน่ง Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	6.50
ตำแหน่งการฝังวัสดุไฟฟ้า	7.67	ตำแหน่ง Quick Tapping (สำหรับค้ำยัน)	5.50
ตำแหน่งการฝังวัสดุประปา	7.67		

4.2.3.2 บริษัทกรณีศึกษา เป็นการนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 ตอนที่ 2 หรือค่าที่ได้จากตารางที่ 4.4 มาใส่ให้ตรงกับรายการคุณภาพแต่ละรายการ

4.2.3.3 บริษัทคู่แข่ง 1 เป็นการนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 ตอนที่ 2 หรือค่าที่ได้จากตารางที่ 4.4 มาใส่ให้ตรงกับรายการคุณภาพแต่ละรายการ

4.2.3.4 บริษัทคู่แข่ง 2 เป็นการนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 ตอนที่ 2 หรือค่าที่ได้จากตารางที่ 4.4 มาใส่ให้ตรงกับรายการคุณภาพแต่ละรายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ผลจากการหาค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1

	รายการคุณภาพ	บริษัทที่ศึกษา	บริษัทคู่แข่ง 1	บริษัทคู่แข่ง 2
1	ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก	4	3	3
2	ไม่มีฟองอากาศ	4	3	2
3	การทำลวดลาย, การเซาะร่อง ได้ขนาด ได้ระดับ	4	3	3
4	ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว	4	4	4
5	ความสะอาดของชิ้นงานไม่เลอะเทอะ เปรอะเปื้อน	3	3	3
6	ขนาดวัสดุไฟฟ้า	3	3	3
7	ขนาดวัสดุประปา	4	3	3
8	ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	4	3	3
9	ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	4	4	3
10	ตำแหน่งการฝังวัสดุไฟฟ้า	3	3	3
11	ตำแหน่งการฝังวัสดุประปา	3	3	3
12	ตำแหน่ง Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	3	3	3
13	ตำแหน่ง Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	4	3	3
14	ตำแหน่ง Quick Tapping (สำหรับค้ำยัน)	4	3	4
15	ตำแหน่ง Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	3	3	3
16	ตำแหน่ง ท่อ Corrugate (สำหรับติดตั้ง)	3	3	3
17	จำนวน Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	3	3	3
18	ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตามแบบ	4	4	4
19	ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ	4	4	4
20	ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ	4	4	4
21	สีของคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน	4	3	3

4.2.3.5 เป้าหมาย จะเป็นการแสดงถึงเป้าหมายของบริษัทที่ศึกษาจะทำการปรับปรุงในแต่ละรายการคุณภาพ ซึ่งในที่นี้จะกำหนดให้เท่ากับค่าสูงสุดในทุกรายการ นั่นคือที่ระดับ 5 คะแนน

4.2.3.6 อัตราการปรับปรุง เป็นค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบกันระหว่างเป้าหมายกับความสามารถในปัจจุบันที่บริษัทสามารถทำได้ โดยจะคำนวณจากสมการที่ 3-1 ตัวอย่างเช่น

เรื่อง ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก

บริษัทที่ศึกษา = 4

เป้าหมาย = 5

$$\text{อัตราการปรับปรุง} = \frac{\text{เป้าหมาย}}{\text{ความสามารถในปัจจุบัน}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

= 5/4 = 1.25

4.2.3.7 จุดขาย เป็นการเปรียบเทียบกันระหว่างความสามารถของการรายการคุณภาพกับความต้องการของลูกค้า โดยให้ผู้มีประสบการณ์และมีความชำนาญเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของโรงงานเป็นผู้ประเมิน และจะมีการกำหนดค่า ดังนี้

1.0 = ไม่มีจุดขาย

1.2 = มีจุดขายปานกลาง

1.5 = มีจุดขายสูง

ตัวอย่างเช่น

ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก	มีจุดขายสูง	ให้คะแนน	1.5
ไม่มีฟองอากาศ	มีจุดขายปานกลาง	ให้คะแนน	1.2
ขนาดวัสดุไฟฟ้า	ไม่มีจุดขาย	ให้คะแนน	1.0

4.2.3.8 ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น เป็นค่าที่แสดงความสำคัญโดยรวมของรายการคุณภาพซึ่งทำการคำนวณจากสมการที่ 3-2 ตัวอย่างเช่น

เรื่อง ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก

IMP = 7.67

อัตราการปรับปรุง = 1.25

จุดขาย = 1.5

ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น = ความสำคัญของความต้องการ×อัตราการปรับปรุง×จุดขาย

= 7.67 × 1.25 × 1.5

= 14.38

4.2.3.9 ลำดับที่น้ำหนักมาตรฐาน (%) เป็นการแสดงลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้นในรูปแบบของเปอร์เซ็นต์ โดยคำนวณจากสมการที่ 3-3 ตัวอย่างเช่น

เรื่อง ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก

ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น = 14.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลรวมของลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น = 268.18

ลำดับที่น้ำหนักมาตรฐาน (%) = (14.38/268.18)×100%

= 5.36

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าเป้าหมาย อัตราการปรับปรุง จุดขาย ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น ลำดับที่น้ำหนัก มาตรฐานจากการคำนวน

	รายการคุณภาพ	IMP	บริษัท ศึกษา	บริษัท คู่แข่งที่1	บริษัท คู่แข่งที่2	เป้าหมาย	อัตราการปรับปรุง	จุดขาย	ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น	ลำดับที่น้ำหนักมาตรฐาน (%)
1	ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก	7.67	4	3	3	5	1.25	1.5	14.38	5.36
2	ไม่มีฟองอากาศ	6.67	4	3	2	5	1.25	1.2	10.01	3.73
3	การทำลวดลาย, การเซาะร่อง ได้ขนาด ได้ระดับ	7.33	4	3	3	5	1.25	1.5	13.74	5.12
4	ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว	9.00	4	4	4	5	1.25	1.5	16.88	6.29
5	ความสะอาดของชิ้นงานไม่เลอะเทอะ เปรอะเปื้อน	6.67	3	3	3	5	1 67	1.2	13.34	4.97
6	ขนาดวัสดุไฟฟ้า	7.00	3	3	3	5	1.67	1.0	11.67	4.35
7	ขนาดวัสดุประปา	7.00	4	3	3	5	1.25	1.0	8.75	3.26
8	ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	8.17	4	3	3	5	1.25	1.2	12.26	4.57
9	ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	8.67	4	4	3	5	1.25	1.0	10.84	4.04
10	ตำแหน่งการฝังวัสดุไฟฟ้า	7.67	3	3	3	5	1.67	1 2	15.34	5.72
11	ตำแหน่งการฝังวัสดุประปา	7.67	3	3	3	5	1.67	1.2	15.34	5.72
12	ตำแหน่ง Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	8.17	3	3	3	5	1.67	1.0	13.62	5.08
13	ตำแหน่ง Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	7.83	4	3	3	5	1.25	1.0	9.79	3.65
14	ตำแหน่ง Quick Tapping (สำหรับค้ำยัน)	5.50	4	3	4	5	1.25	1.0	6.88	2.56
15	ตำแหน่ง Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	6.50	3	3	3	5	1.67	1.0	10.83	4.04
16	ตำแหน่ง ท่อ Corrugate (สำหรับติดตั้ง)	7 67	3	3	3	5	1.67	1.0	12.78	4.77
17	จำนวน Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	6.83	3	3	3	5	1.67	1.0	11.38	4.24
18	ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตามแบบ	8.83	4	4	4	5	1.25	1.5	16.56	6.17
19	ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ	9.00	4	4	4	5	1.25	1.5	16.88	6.29
20	ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ	8.50	4	4	4	5	1.25	1.5	15.94	5.94
21	สีของคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน	7 33	4	3	3	5	1.25	1.2	11.00	4.10

4.2.4 ทิศทางการเคลื่อนไหวของขั้นตอนการผลิต เป็นการกำหนดค่าการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมายเพื่อให้ทราบถึงทิศทางในการปรับปรุงโดยมีคำอธิบายสัญญลักษณ์ดังตารางที่ 3-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ทิศทางการเคลื่อนไหวของขั้นตอนการผลิต

ลำดับ	ขั้นตอนการผลิต	เป้าหมายของขั้นตอนการผลิต	ทิศทาง
1	ศึกษาแบบ จัดทำแบบสำหรับผลิต	ทำงานให้ถูกต้องตามแบบ	↑
2	เตรียมวัสดุสำหรับการผลิต	ขนาดและปริมาณวัสดุตามที่กำหนด	O
3	ทำความสะอาดแบบหล่อ	ไม่มีเศษปูนเหลือติดแบบหล่อ	↓
4	ร่างแบบลงบนแบบหล่อ	ถูกต้องตามแบบ	O
5	วางเหล็กกั้นแบบ	ยึดติดแน่น ไม่เคลื่อนหรือหลุดขณะปฏิบัติงาน	↑
6	วางเหล็กเสริม วัสดุฝัง	ตำแหน่ง ขนาด ระยะ ตรงตามแบบ	↑
7	เทคอนกรีต	ปริมาณคอนกรีตตามขนาดชิ้นงาน	O
8	แต่งระดับผิวหน้าคอนกรีต	ผิวเรียบได้ระดับ	O
9	ขัดผิวหน้าคอนกรีต	ผิวเรียบ ไม่มีฟองอากาศ	↑
10	บ่มคอนกรีต	ได้กำลังตามมาตรฐานผู้ออกแบบ	O
11	การถอดแบบข้าง	ไม่ทำให้ชิ้นงานเสียหาย	↑
12	การยกชิ้นงาน	ไม่ทำให้ชิ้นงานเสียหาย	↑
13	จัดส่งชิ้นงานไปยังโครงการ	ชิ้นงานสมบูรณ์	↑

4.2.5 เมตริกซ์ความสัมพันธ์ เป็นการให้คะแนนความสัมพันธ์ระหว่างรายการคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปและขั้นตอนการผลิต ใช้การให้คะแนนระหว่างแถวหรือรายการคุณภาพและหลักหรือขั้นตอนการผลิตจากผู้ที่มีประสบการณ์โดยตรงกับขั้นตอนการผลิต 3 ท่านและทำการหาค่าเฉลี่ย โดยผลที่ได้จากการให้คะแนนความสัมพันธ์จะแสดงดังรูปที่ 4.15

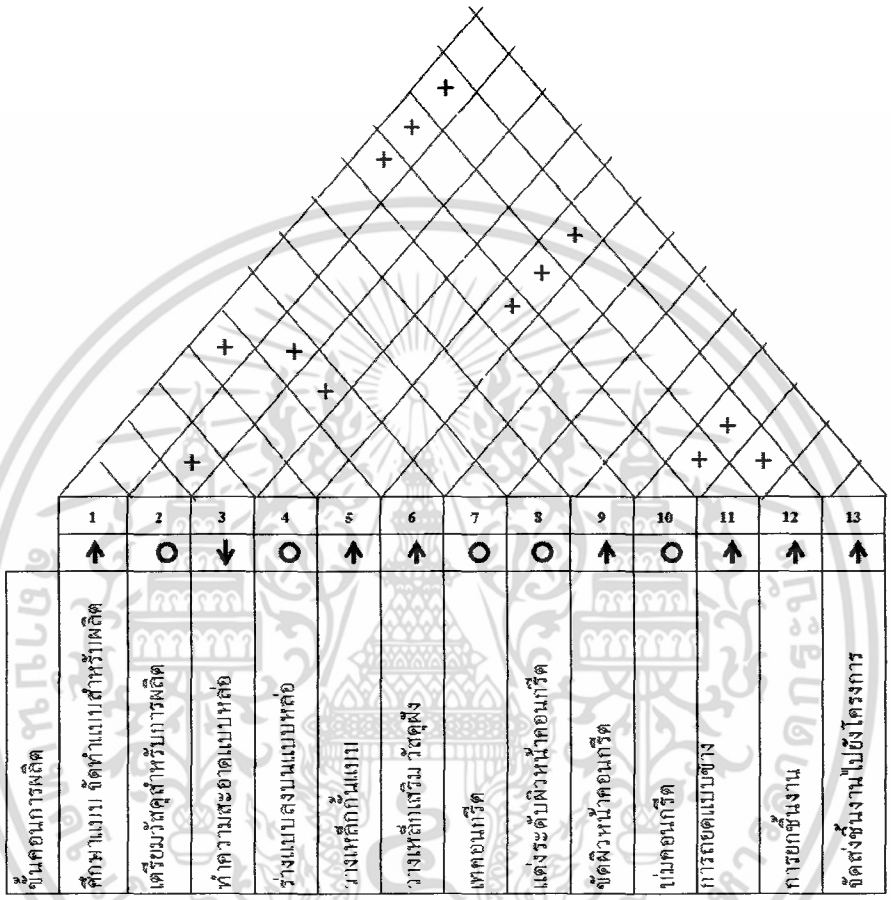
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	รายการคุณลักษณะ	ค่าน้ำหนักความสำคัญ	ที่ราบเฉลี่ย ความต้องการที่แท้จริง	เหล็กกล้าไร้สนิมสำหรับงานอาหาร	ใช้งานเครื่องตัดแบบเร็ว	ง่ายต่อการบำรุงรักษา	งานเชื่อมได้ดี	งานเชื่อมด้วยวิธีอื่น	ถอดประกอบได้	ผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม	ผลิตภัณฑ์ใช้งานได้ดี	ไม่เกิดสนิม	งานเชื่อมแบบต่อเนื่อง	ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง	ผลิตภัณฑ์ไม่เป็นอันตราย
		IMP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	ทิวเรียบ ไม่มีขอบเลย	7.67	4	2	3	1	1	3	6	3	9	3	5	6	5
2	ไม่มีฟองอากาศ	6.67	2	3	9	1	3	1	8	6	6	2	1	1	1
3	การทำลวดลาย, การเจาะร่อง ได้ขนาด ได้ระดับ	7.33	6	5	3	4	1	1	4	3	3	1	1	4	2
4	ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว	9.00	6	5	4	1	4	6	8	3	3	5	2	6	3
5	ความสะอาดของชิ้นงาน ไม่เกอะเกอะ ,เปรอะเปื้อน	6.67	2	2	4	3	3	1	3	3	5	1	2	2	5
6	ขนาดวัสดุไฟฟ้า	7.00	5	6	2	3	2	4	3	2	2	1	1	2	2
7	ขนาดวัสดุประปา	7.00	5	6	2	3	2	4	3	2	2	1	1	2	2
8	ขนาด Plate เหล็ก (ใช้ในชิ้นงาน)	8.67	6	6	1	4	3	5	3	1	2	2	1	2	2
9	ขนาด Lifting (อุปกรณ์ชิ้นงาน)	8.67	7	6	1	3	3	6	3	2	1	1	1	4	1
10	ตำแหน่งการใช้งานวัสดุไฟฟ้า	7.67	6	6	1	4	2	6	3	2	2	1	1	2	1
11	ตำแหน่งการใช้งานวัสดุประปา	7.67	6	6	1	6	4	7	4	2	2	1	1	2	1
12	ตำแหน่ง Plate เหล็ก (ใช้ในชิ้นงาน)	8.67	6	6	1	6	4	7	4	2	2	1	1	2	1
13	ตำแหน่ง Lifting (อุปกรณ์ชิ้นงาน)	7.33	6	6	1	6	4	7	4	2	1	1	1	4	1
14	ตำแหน่ง Quick Tapping (สำหรับลำยืน)	5.50	1	6	3	6	4	7	4	2	2	1	1	3	1
15	ตำแหน่ง Loop RB6 (สำหรับลิดสิ่ง)	6.50	6	6	1	6	5	1	4	1	2	1	2	2	1
16	ตำแหน่ง ท่อ Corrugate (สำหรับลิดสิ่ง)	7.67	6	6	2	6	4	7	4	3	1	2	1	2	1
17	จำนวน Loop RB6 (สำหรับลิดสิ่ง)	6.33	6	4	1	4	3	6	3	1	2	1	2	2	1
18	ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตามแบบ	8.33	6	3	1	8	7	2	6	5	5	1	1	1	2
19	ชิ้นงานได้ลิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ	9.00	6	3	2	9	9	3	6	4	4	1	1	1	3
20	ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ	8.50	7	4	2	8	8	2	5	4	4	1	1	1	2
21	สีของคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน	7.33	1	5	5	2	1	1	6	6	7	4	1	1	3

รูปที่ 4.15 เมตริกซ์ความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.6 ความเกี่ยวเนื่องระหว่างของขั้นตอนการผลิต ส่วนนี้เป็นการหา Correlations โดย SPSS จากคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 2 เพื่อกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอน ที่จะนำมาสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งได้ผลดังภาพที่ 4.15 ข้อมูลจะแสดงไว้ที่ภาคผนวก ข



รูปที่ 4.16 ความเกี่ยวเนื่องของขั้นตอนการผลิต

ในการให้คะแนนจะทำการให้คะแนนเป็นคู่ๆ เช่นเดียวกับในเมตริกซ์ความสัมพันธ์ แต่ในที่นี้จะใช้ SPSS หา Correlations ของความสัมพันธ์จากคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการผลิตโดยใช้วิธีการหาสหสัมพันธ์แบบเพียร์สันและใช้สัญญลักษณ์ (+) แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กัน และช่องว่างแสดงถึงไม่มีความสัมพันธ์กัน เช่น ขั้นตอนการศึกษาแบบ จัดทำแบบสำหรับผลิตมีผลกระทบกับการวางเหล็กกั้นแบบ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการผลิตโดยใช้วิธีการหาสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ขั้นตอนการผลิต	ศึกษาแบบ จัดทำแบบสำหรับผลิต	เตรียมวัสดุสำหรับการผลิต	ทำความสะอาดแบบหล่อ	ร่างแบบลงบนแบบหล่อ	วางเหล็กกันแบบ	วางเหล็กเสริม วัสดุฝัง
ศึกษาแบบ จัดทำแบบสำหรับผลิต	1	0	0	0.866	1.000**	0
เตรียมวัสดุสำหรับการผลิต	0	1	1.000**	0.5	0	1.000**
ทำความสะอาดแบบหล่อ	0	1.000**	1	0.5	0	1.000**
ร่างแบบลงบนแบบหล่อ	0.866	0.5	0.5	1	0.866	0.5
วางเหล็กกันแบบ	1.000**	0	0	0.866	1	0
วางเหล็กเสริม วัสดุฝัง	0	1.000**	1.000**	0.5	0	1
เทคอนกรีต	0.982	0.189	0.189	0.945	0.982	0.189
แต่งระดับผิวหน้าคอนกรีต	0.327	0.945	0.945	0.756	0.327	0.945
ขัดผิวหน้าคอนกรีต	0.5	-0.866	-0.866	0	0.5	-0.866
บ่มคอนกรีต	1.000**	0	0	0.866	1.000**	0
การถอดแบบข้าง	1.000**	0	0	0.866	1.000**	0
การยกชิ้นงาน	1.000**	0	0	0.866	1.000**	0
จัดส่งชิ้นงานไปยังโครงการ	0.961	-0.277	-0.277	0.693	0.961	-0.277

**.ความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 (ทดสอบแบบสองทาง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการผลิตโดยใช้วิธีการหาสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (ต่อ)

ขั้นตอนการผลิต	เทคอนกรีต	แต่งระดับผิวหน้าคอนกรีต	ขัดผิวหน้าคอนกรีต	บ่มคอนกรีต	การถอดแบบข้าง	การยกชิ้นงาน	จัดส่งชิ้นงานไปยังโครงการ
ศึกษาแบบ จัดทำแบบสำหรับผลิต	0.982	0.327	0.5	1.000**	1.000**	1.000**	0.961
เตรียมวัสดุสำหรับการผลิต	0.189	0.945	-0.866	0	0	0	-0.277
ทำความสะอาดแบบหล่อ	0.189	0.945	-0.866	0	0	0	-0.277
ร่างแบบลงบนแบบหล่อ	0.945	0.756	0	0.866	0.866	0.866	0.693
วางเหล็กกั้นแบบ	0.982	0.327	0.5	1.000**	1.000**	1.000**	0.961
วางเหล็กเสริม วัสดุฝัง	0.189	0.945	-0.866	0	0	0	-0.277
เทคอนกรีต	1	0.5	0.327	0.982	0.982	0.982	0.891
แต่งระดับผิวหน้าคอนกรีต	0.5	1	-0.655	0.327	0.327	0.327	0.052
ขัดผิวหน้าคอนกรีต	0.327	-0.655	1	0.5	0.5	0.5	0.721
บ่มคอนกรีต	0.982	0.327	0.5	1	1.000**	1.000**	0.961
การถอดแบบข้าง	0.982	0.327	0.5	1.000**	1	1.000**	0.961
การยกชิ้นงาน	0.982	0.327	0.5	1.000**	1.000**	1	0.961
จัดส่งชิ้นงานไปยังโครงการ	0.891	0.052	0.721	0.961	0.961	0.961	1

**.ความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 (ทดสอบแบบสองทาง)

4.2.7 ลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์ ในส่วนนี้จะ ประกอบด้วย 2 ส่วนย่อยๆ คือ

4.2.7.1 น้ำหนักความสำคัญของกระบวนการ คำนวณได้จากสมการที่ 3-4 ตัวอย่างเช่น

เรื่อง ศึกษาแบบ จัดทำแบบสำหรับผลิต

จาก

ค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการ

=∑ (ค่าความสัมพันธ์ของขั้นตอนการผลิตกับรายการคุณภาพ×ลำดับที่ของการให้น้ำหนักเริ่มต้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 ตัวอย่างการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญกระบวนการศึกษาแบบจัดทำแบบสำหรับผลิต

		ศึกษาแบบ จัดทำแบบสำหรับผลิต	ลำดับที่ของ การให้น้ำหนักเริ่มต้น	ผลคูณ
1	ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก	4	14.38	57.53
2	ไม่มีฟองอากาศ	2	10.01	20.01
3	การทำลวดลาย, การเซาะร่อง ได้ขนาด ได้ระดับ	6	13.74	82.46
4	ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว	6	16.88	101.25
5	ความสะอาดของชิ้นงานไม่เลอะเทอะ เปรอะเปื้อน	2	13.34	26.68
6	ขนาดวัสดุไฟฟ้า	5	11.67	58.33
7	ขนาดวัสดุประปา	5	8.75	43.75
8	ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	6	12.26	73.53
9	ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	7	10.84	75.86
10	ตำแหน่งการฝังวัสดุไฟฟ้า	6	15.34	92.04
11	ตำแหน่งการฝังวัสดุประปา	6	15.34	92.04
12	ตำแหน่ง Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	6	13.62	81.70
13	ตำแหน่ง Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	6	9.79	58.73
14	ตำแหน่ง Quick Tapping (สำหรับค้ำยัน)	7	6.88	48.13
15	ตำแหน่ง Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	6	10.83	65.00
16	ตำแหน่ง ท่อ Corrugate (สำหรับติดตั้ง)	6	12.78	76.70
17	จำนวน Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	6	11.38	68.30
18	ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตามแบบ	6	16.56	99.34
19	ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ	6	16.88	101.25
20	ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ	7	15.94	111.56
21	สีของคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน	1	11.00	11.00
				1,445.18

ค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการ = 1,445.18

4.2.7.2 น้ำหนักความสำคัญของกระบวนการโดยเปรียบเทียบ คำนวณได้จากสมการที่ 3-5ตัวอย่างเช่น

เรื่อง ศึกษาแบบ จัดทำแบบสำหรับผลิต

จาก

ค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการโดยเปรียบเทียบ = $\frac{\text{ค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการ}}{\text{ผลรวมของค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการ}} \times 100\%$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ตัวอย่างการคำนวณผลรวมค่าน้ำหนักความสำคัญกระบวนการ

	ศึกษาแบบ ยัดทำแบบสำหรับคลิต	เตรียมวัสดุสำหรับการผลิต	ทำความสะอาดแบบหล่อ	ร่างแบบลงบนแบบหล่อ	วางหรือกันแบบ	วางเหล็กเสริม วัสดุฝัง	เทคอนกรีต	แต่งระดับหน้าคอนกรีต	บ่มผิวหน้าคอนกรีต	ไม่คอนกรีต	การถอดแบบขั้น	การยกขึ้นงาน	ขัดส่งชิ้นงานไปยังโครงการ	ผลรวม
น้ำหนักความสำคัญของ กระบวนการ	1,445 18	1,271 61	676 38	1,218 29	1,034 64	1,194 80	1,230 21	829 82	884 54	458 05	378 13	666 62	547 46	11,835.74
น้ำหนักความสำคัญของ กระบวนการโดยเปรียบเทียบ (%)	12 21	10 74	5 71	10 29	8 74	10 09	10 39	7 01	7 47	3 87	3 19	5.63	4 63	100 00

ค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการ = 1,445.18

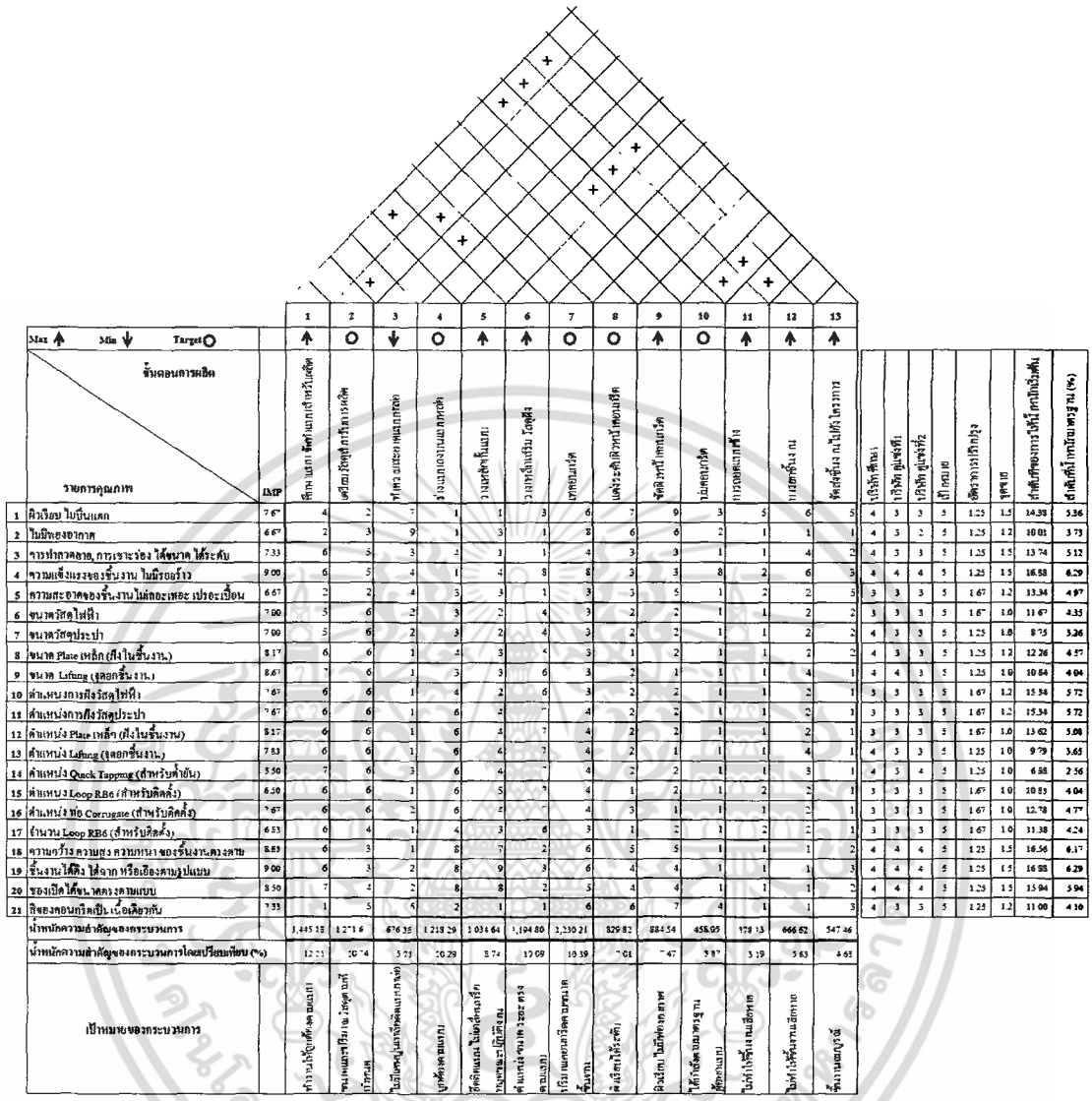
ผลรวมของค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการ = 11,835.74

ค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการโดยเปรียบเทียบ =

(1,445.18/11,835.74)×100% = 12.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการประยุกต์ใช้เมตริกซ์วางแผนกระบวนการ

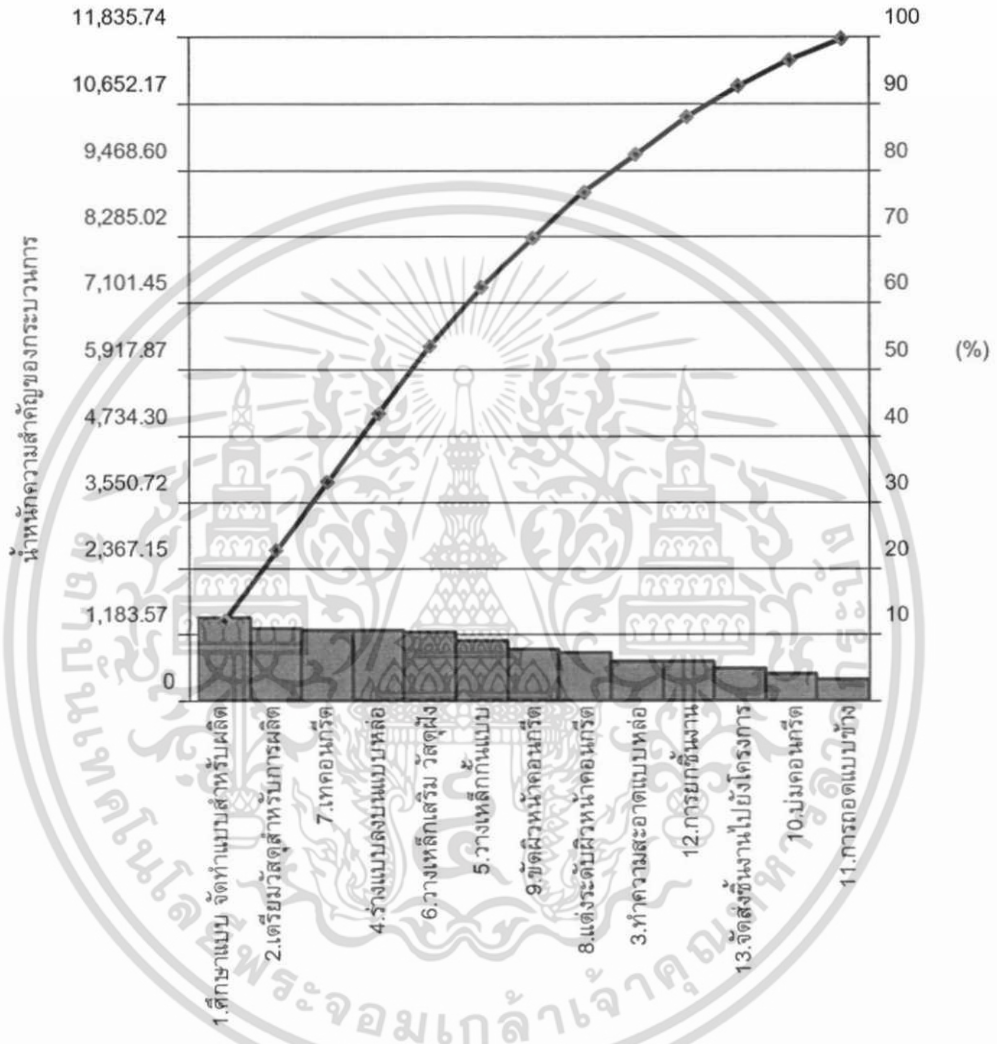


รูปที่ 4.17 เมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ

จากเมตริกซ์ QFD (Process Planning) พบว่าลูกค้าได้ให้ความสำคัญกับทุกรายการหัวข้อคุณภาพ โดยมีระดับค่า IMP ที่ไล่เลี่ยกัน แต่รายการคุณภาพที่ลูกค้าให้ความสนใจมาก จากค่า IMP ในระดับ 8.00-9.00 จัดเป็น 5 อันดับ คือ ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว, ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ, ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตามแบบ, ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน), ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ, ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน), ตำแหน่ง Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นกระบวนการที่เกี่ยวข้องและส่งผลต่อรายการคุณภาพที่ลูกค้าให้ความสนใจและควรเป็นเป้าหมายในการปรับปรุง คือ การศึกษาแบบและจัดทำแบบสำหรับผลิต สำหรับกระบวนการอื่นๆ มีค่าใกล้เคียงกันตามลำดับ ดังแสดงจากรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 แผนภูมิพาเรโต้แสดงลำดับความสำคัญของกระบวนการผลิต

จากการศึกษาแนวทางของบริษัทที่ศึกษาพบว่า กระบวนการที่ควรมุ่งเน้นมากที่สุดคือ การศึกษาแบบและจัดทำแบบสำหรับผลิต แต่กระบวนการผลิตทั้งหมดนั้นก็ยังมีความจำเป็นต้องมีการพัฒนาควบคู่ไปด้วยเนื่องจากส่งผลต่อคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปเช่นกัน ดังนั้นจึงได้ศึกษาแนวทางที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแบบสำหรับผลิต และการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีร่วมกับการเพิ่มทักษะของพนักงานดังที่แสดงไว้ที่ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

เทคโนโลยีการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปโดยกระบวนการผลิตแบบโรงงาน ถูกเลือกโดยผู้ประกอบการเพื่อนำมาใช้สำหรับการหล่อผนังคอนกรีตแทนระบบการก่อสร้างแบบก่ออิฐฉาบปูนโดยทำการหล่อที่โรงงานแล้วจึงส่งไปยังโครงการก่อสร้างเพื่อประกอบชิ้นส่วนสำเร็จรูปแต่ละชิ้นรวมเข้ากันเป็นโครงสร้างของบ้าน ดังนั้นเรื่องคุณภาพของชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปจึงเป็นเรื่องที่สำคัญอีกเรื่องหนึ่ง ซึ่งควรได้รับการปรับปรุงและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นโรงงานผลิตเองจึงควรใช้เครื่องมือและวิธีการปรับปรุงคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปให้เหมาะสม สามารถค้นพบสิ่งที่ลูกค้าซึ่งก็คือโครงการที่ใช้ผลิตภัณฑ์ของโรงงานต้องการหรือให้ความสำคัญ เพื่อเป็นเป้าหมายในการปรับปรุงคุณภาพของผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

5.1 สรุปผลงานวิจัย

ในงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค QFD เฉพาะในเฟสของการวางแผนกระบวนการ (Process Planning หรือ Manufacturing Planning) เนื่องจากมุ่งเน้นถึงการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิตและเน้นถึงคุณภาพที่ได้รับจากการออกแบบแล้วเท่านั้น เนื่องจากพบข้อร้องเรียนเรื่องรายการคุณภาพของผนังคอนกรีตสำเร็จรูปจากโครงการที่ใช้ผลิตภัณฑ์ในกระบวนการก่อสร้าง โดยเริ่มจากการรวบรวมรายการคุณภาพให้โครงการทำการประเมินความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถาม รวมถึงประเมินคุณภาพเทียบกับคู่แข่งอีก 2 บริษัท และทำการศึกษาขั้นตอนการผลิตตั้งแต่จัดทำแบบจนถึงจัดส่งชิ้นงานไปยังโครงการ หลังจากนั้นจึงเป็นขั้นตอนการนำค่าที่ได้จากการศึกษามาป้อนเข้าสู่ส่วนต่างๆ ของตารางเมตริกซ์ร่วมกับการประเมินจากผู้มีประสบการณ์ โดยสรุปความสัมพันธ์ของเมตริกซ์ แสดงดังรูปที่ 4.17 จากเมตริกซ์พบว่ากระบวนการที่ควรมุ่งเน้นมากที่สุด คือ การศึกษาแบบและจัดทำแบบสำหรับผลิต แต่กระบวนการผลิตทั้งหมดนั้นก็ยังมีความจำเป็นต้องมีการพัฒนาควบคู่ไปด้วยเนื่องจากส่งผลต่อคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป และนอกจากนี้การเปรียบเทียบกับคู่แข่งยังสามารถทำให้สามารถประเมินศักยภาพของตนเองและคู่แข่ง เพื่อเป็นประโยชน์ในการดำเนินธุรกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับอุตสาหกรรม

การวิจัยนี้เป็นประโยชน์ต่อบริษัทที่ทำการศึกษาเนื่องจากสามารถทราบเป้าหมายในการปรับปรุงคุณภาพของผนังคอนกรีตสำเร็จรูปและสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ตลอดจนบริษัทที่เกี่ยวข้องกับการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับรูปแบบการดำเนินการของตนเองโดยสามารถนำผลงานวิจัยไปประยุกต์ใช้เป็นแนวคิดเพื่อเป็นพื้นฐานในการปรับปรุงคุณภาพกับส่วนอื่นๆ ได้

5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อไป

ในงานวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นถึงการศึกษาเฉพาะในส่วนของการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงานและได้รับการออกแบบมาแล้วจึงใช้ QFD เฉพาะในส่วนของ Process Planning ดังนั้นผู้ที่สนใจทำการวิจัยสามารถขยายขอบเขตเพื่อให้ใช้ QFD ครอบคลุมครบทั้ง 4 เฟสหรือปรับเข้ากับสภาวะปัจจุบัน และอาจใช้ร่วมกับเทคนิคอื่นๆ เพื่อพัฒนาแนวทางการปรับปรุงคุณภาพชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

คเชนท์ สุริยาวงศ์. 2550. “ระบบการก่อสร้างที่อยู่อาศัยโดยชิ้นส่วนสำเร็จรูปแบบผนังรับน้ำหนักโดยผู้ประกอบการธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ขนาดใหญ่.” วิทยานิพนธ์ปริญญาเคหะพัฒนศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จินตนัย ไพรสณฑ์,ผ่องใส เพ็ชรรักษ์,อาทร จิตสุนทรชัยกุล,รชฏ ขำบุญ,โสมสกาว สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, กิตติชัย อธิกุลรัตน์ และศิรัตน์ แจ้งรักษ์สกุล. 2551. **การจัดการการผลิตและปฏิบัติการ**. กรุงเทพฯ : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า.

ณัฐนนท์ รัตนไชย. 2543. “การศึกษาการก่อสร้างอาคารพักอาศัยระบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปแบบผนังรับน้ำหนัก.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ต่อตระกูล ยมนาค. 2521. **เสาเข็มและระบบพื้นสำเร็จรูป**. ชมรมวิศวกรรมโยธา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : 1-20.

บุญธรรม กิจปรีดาริสุทธ์. 2542. **เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่5. กรุงเทพฯ : B&B Publishing.

มณฑลี ศาสนนันท์. “QFD ในการออกแบบผลิตภัณฑ์” **วาระสารส่งเสริมเทคโนโลยี**. 2544, 28. (ส.ค.-ก.ย.). 118-120.

วทัญญู สันตินิยม. 2549. “การปรับปรุงคุณภาพการออกแบบและวางแผนก่อสร้างบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยวโดยใช้หลักการ QFD.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุดารัตน์ ตรองพาณิชย์. 2548. “การปรับปรุงคุณภาพในการบริการของธุรกิจทางด้านการขนส่งโดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพและกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ กรณีศึกษาการขนส่งแบตเตอรี่.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อรดี พฤติศรัณยนนท์. 2543. “การประยุกต์เทคนิคการแปรหน้าที่งานคุณภาพเพื่อออกแบบโครงสร้างของระบบทะเบียนนิสิตของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรรถกร เก่งพล, 2548. **วิศวกรรมคอนเคอร์เร็นท์**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ไพศาล หวังพานิช. 2526. **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

Akao Y. **QFD : Past present and Future**. International Symposium on QFD. 97-Linkoping. 1997.

Akao Y. **Quality Function Deployment: Integrating customer requirements into product design**. Cambridge: Productivity Press. 1992.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

American Supplier Institute. 1987. **Quality Function Deployment: A Collection of Presentation and QFD Case Studies.** Dearborn MI : American Supplier Institute.

Bicknell B.A. and Bicknell K.D. 1995. Road Map to Repeatable Success: Using QFD to Implement Change. CRC.

Cohen L. 1995. **Quality Function Deployment: How to make QFD work for you.** Read. Mass : Addison-Wesley Publishing Company.

Govers C.P.M. 1996. **What and How about Quality Function Deployment (QFD).** Internation Journal of Production Economics. 46/47 : 151-159.

Griffin A. 1992. **Evaluating QFD's use in US firm as a process for developing products.** Journal of Production Innovation Management. 9 : 171-187.

Hauser J.R. 1993. **How Puritan-Bennet used the House of Quality.** Sloan Management Review : 61-70.

Koul L. 1984. **Methodology of Educational Research.** New Delhi : Vani Education Book.

Shilito M.L. 1995. **Advanced QFD Linking Technology to Market and Company Needs.** New York : John Wiley & Sons

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ตัวอย่างแนวทางการปรับปรุงของโรงงานที่ทำการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการปรับปรุงและพัฒนาของโรงงานที่ทำการศึกษา

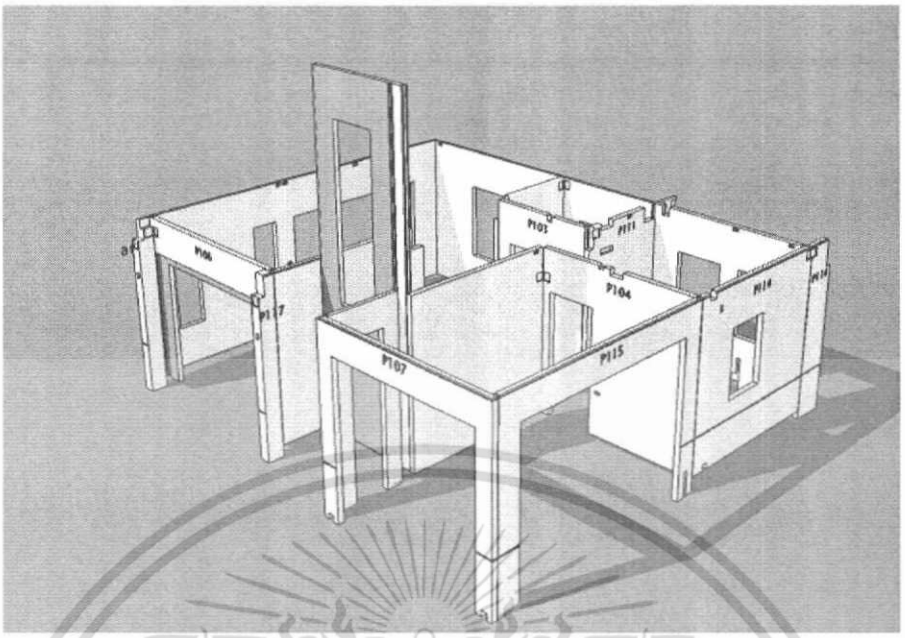
1. การใช้รูปแบบ 3 มิติ (Using 3-Dimension)

ฝ่ายที่เกี่ยวข้องจัดให้มีการประชุมร่วมกัน ทุกสัปดาห์หรือแล้วแต่ความเหมาะสมตามลำดับความสำคัญโดยทางโรงงานได้ใช้การแสดงชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป เป็นแบบ 3 มิติและประกอบแต่ละชิ้นส่วนรวมเป็นบ้านทั้งหลัง (แสดงตัวอย่าง) เพื่อแสดงภาพจำลองของรูปแบบชิ้นงาน ในลักษณะต่างๆ โดยสามารถทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขและยืนยันรูปแบบที่สมบูรณ์ร่วมกัน ก่อนที่จะจัดทำแบบรูปที่ใช้สำหรับการผลิต นอกจากจะเป็นการพบสิ่งผิดพลาดก่อนการผลิตแล้ว ยังเป็นการปรับรูปแบบเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของแบบบ้านที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลาอีกด้วย และวิธีการทำงานดังกล่าวพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานของหลายฝ่าย ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของตำแหน่งของงานระบบไฟฟ้า ประปา ขนาดช่องเปิด หรือรูปแบบของชิ้นงานนั้นจะต้องถูกต้องตามแบบบ้านที่มีการปรับเปลี่ยนด้วย เมื่อพบว่าเกิดความไม่ถูกต้องก็จะให้ส่วนที่รับผิดชอบหรือมีส่วนเกี่ยวข้องทำการปรับแก้ให้ตรงกันอย่างรวดเร็วซึ่งจะใช้การกำหนดเวลาเป็นตัวควบคุมและกำหนดการทำงานอีกทางหนึ่ง หากพบว่าไม่มีส่วนใดต้องแก้ไขก็จะเป็นการจบกระบวนการ Co-Design ของแบบบ้านนั้นๆ และสามารถจัดทำแบบสำหรับการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปต่อไป

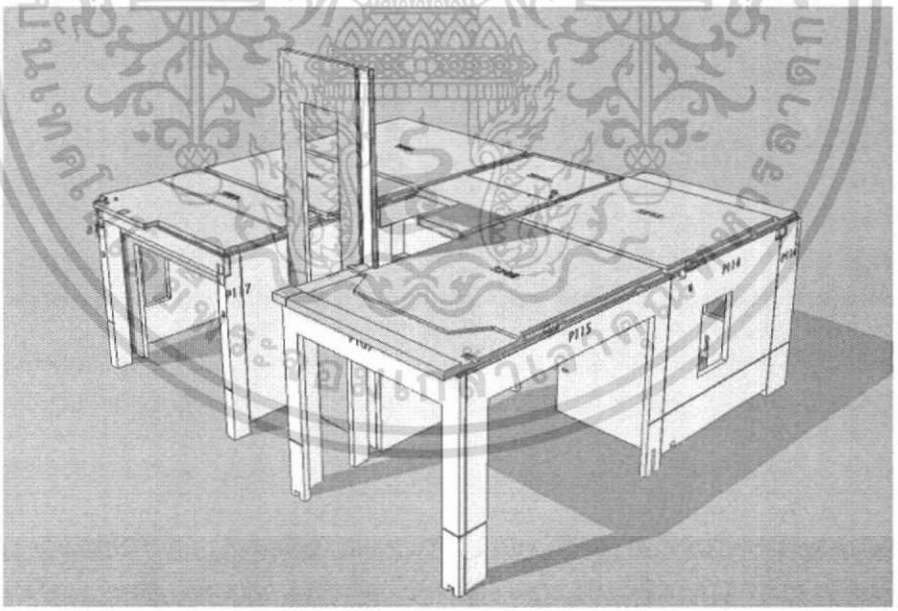
ตัวอย่าง สรุปภาพรวมการการใช้รูปแบบ 3 มิติ

ฝ่าย/ส่วนงาน	ผู้รับผิดชอบ	ผลที่ได้รับ
ส่วนกลาง/ผู้ออกแบบ	วิศวกรโครงสร้าง สถาปนิก	- สร้างความเข้าใจที่ตรงกัน รูปแบบ ระยะต่างๆ - ลดข้อผิดพลาดของการจัดทำแบบสำหรับการผลิต
ฝ่าย Engineering	วิศวกรโครงสร้าง วิศวกรงานระบบ	- มองเห็นภาพรวมของบ้าน - สามารถเปลี่ยนแปลง แก้ไขได้ ก่อนการผลิต
โรงงาน	วิศวกรเทคนิค	- เป็นรูปแบบที่ใช้ยืนยันร่วมกัน สำหรับการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

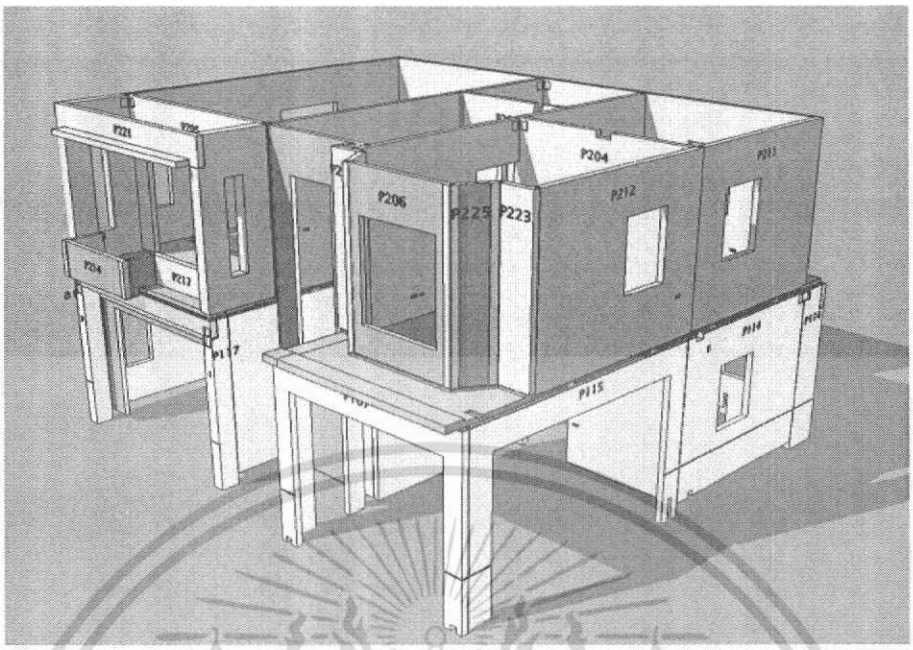


ตัวอย่าง การใช้ภาพ 3 มิติแสดงผนังคอนกรีตสำเร็จรูปผนังชั้นล่าง



ตัวอย่าง การใช้ภาพ 3 มิติแสดงผนังคอนกรีตสำเร็จรูปพื้นชั้น2

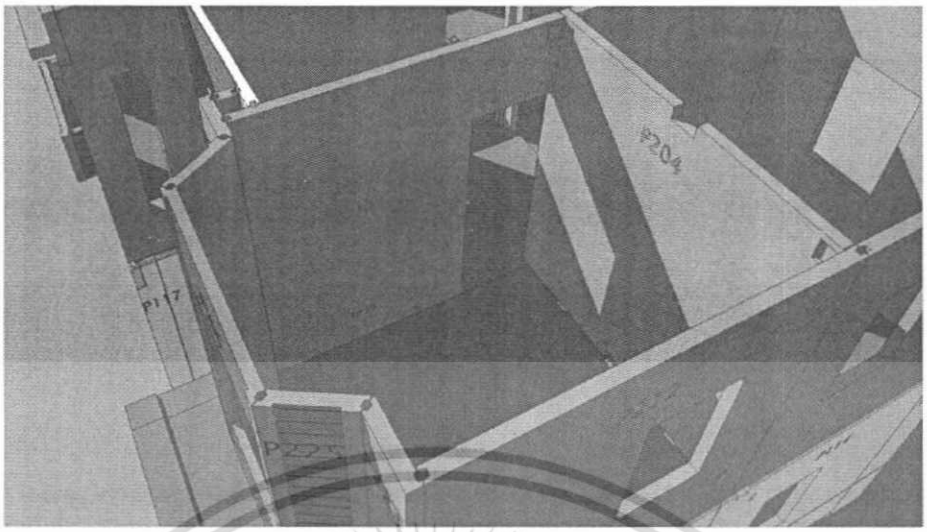
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตัวอย่าง การใช้ภาพ 3 มิติแสดงผนังคอนกรีตสำเร็จรูปผนังชั้น2

ตัวอย่าง การใช้ภาพ 3 มิติแสดงแนวรอยต่อระหว่างพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตัวอย่าง การใช้ภาพ 3 มิติแสดงแนวรอยต่อระหว่างผนัง

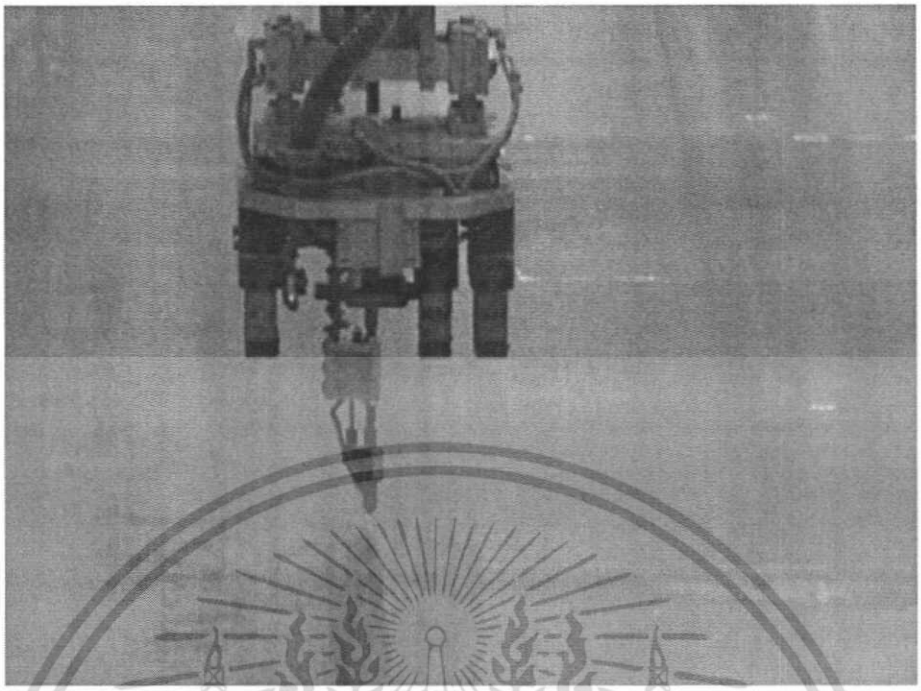
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย (Using Modern Production Technology)

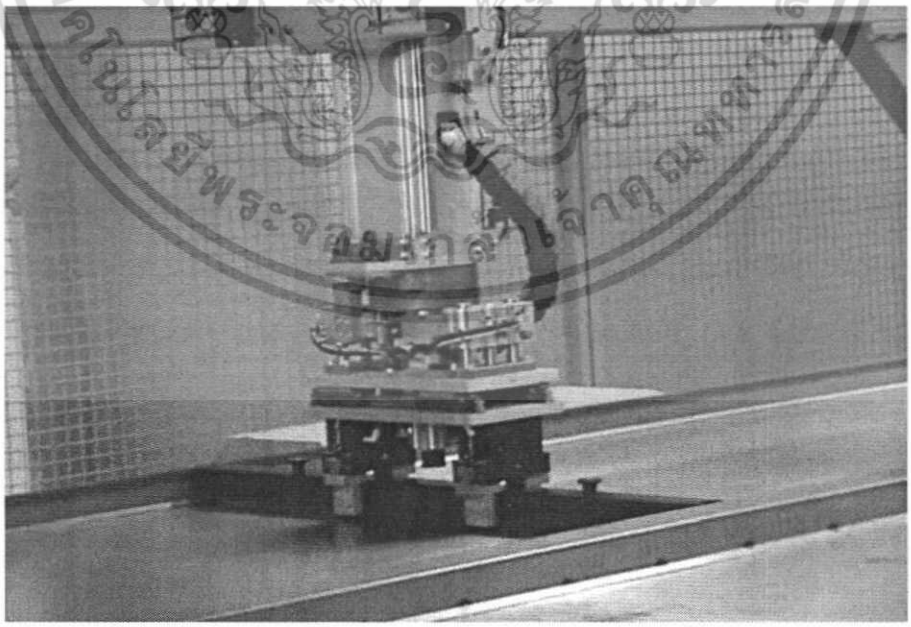
ตัวอย่าง สรุปภาพรวมการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย

ลักษณะงาน	การทำงานเดิม	การทำงานใหม่	การควบคุม	ผลที่ได้รับ
การเตรียมเหล็ก	ใช้คนในการจัดเตรียม	ใช้เครื่องจักรในการเตรียมเหล็ก	โดย Master Computer ของโรงงาน	- เวลาการทำงานรวดเร็วขึ้น - ได้ระยะถูกต้องแม่นยำ - ได้ขนาดตามกำหนด - ลดของเสียจากการเหลือเศษวัสดุ - ลดการใช้แรงงาน - ลดปัญหา Human Error
วางเหล็กกั้นแบบข้าง	ใช้ Operator ควบคุมเครนเพื่อยกวาง	ใช้ Robot ในการยกวางเหล็กกั้นแบบข้าง	โดย Master Computer ของโรงงาน	- เวลาการทำงานรวดเร็วขึ้น - แบบกั้นมีความมั่นคง แข็งแรง - มีความแม่นยำ - ลดปัญหา Human Error
ขัดผิวหน้าคอนกรีต	ทำงานตาม Process จนจบกระบวนการ	ปรับเปลี่ยน Processใหม่ แบ่งกระบวนการเป็นลำดับ	Self QC	- การทำงานเป็นลำดับมากขึ้น - เวลาการทำงานรวดเร็วขึ้น - เพิ่มคุณภาพให้กับผิวคอนกรีต - บุคคลากรมีความชำนาญเฉพาะทาง - การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น
งานเทคอนกรีต	ใช้ Operator ควบคุมเครนเพื่อเทคอนกรีต	เทคอนกรีตแบบอัตโนมัติ - รู้ปริมาณที่แน่นอน - ตรวจสอบSlump และ Waste - ทำความสะอาดตามเวลา	โดย Master Computer ของโรงงาน	- มีความแม่นยำ - ลดการสูญเสียคอนกรีต - ควบคุมProcess ต่อไปได้ - ลดการใช้แรงงาน - ยืดอายุการใช้งานเครื่องจักร
การร้องเรียนและแก้ไขข้อร้องเรียนเรื่องคุณภาพ	เขียนเอกสาร NCR จากโครงการส่งเข้ามายังโรงงาน	NCR & Customer Complaint Online	ระบบ IT บริษัท	- ลดระยะเวลาการส่งเอกสาร - สะดวกรวดเร็วในการรับเรื่องร้องเรียน - สะดวกรวดเร็วในการแก้ไขข้อร้องเรียน - การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

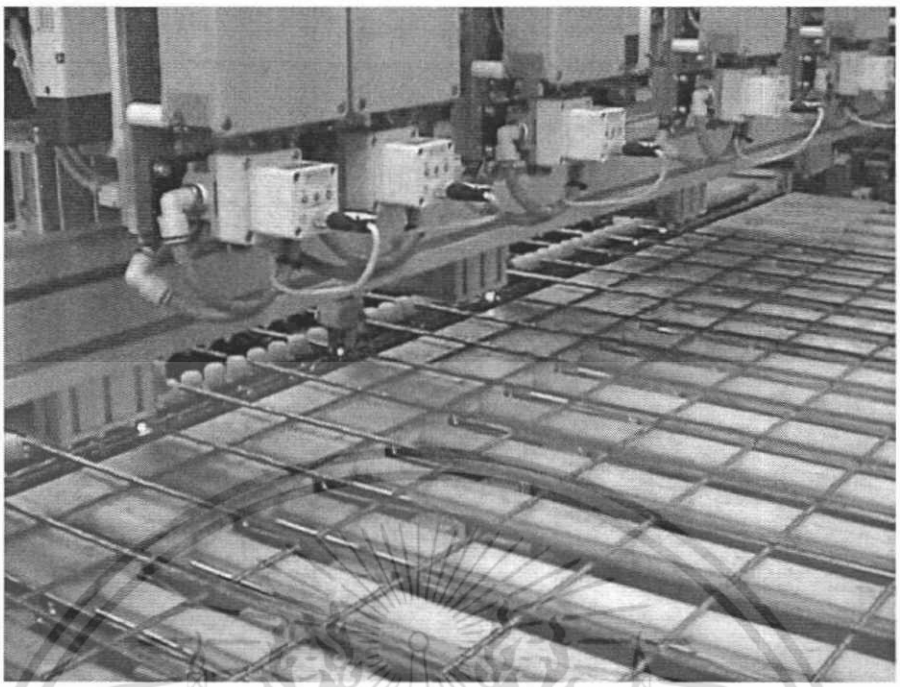


ตัวอย่าง การร่างแบบลงแบบหล่อด้วยเทคโนโลยีใหม่



ตัวอย่าง การวางเหล็กกั้นแบบข้างด้วยเทคโนโลยีใหม่

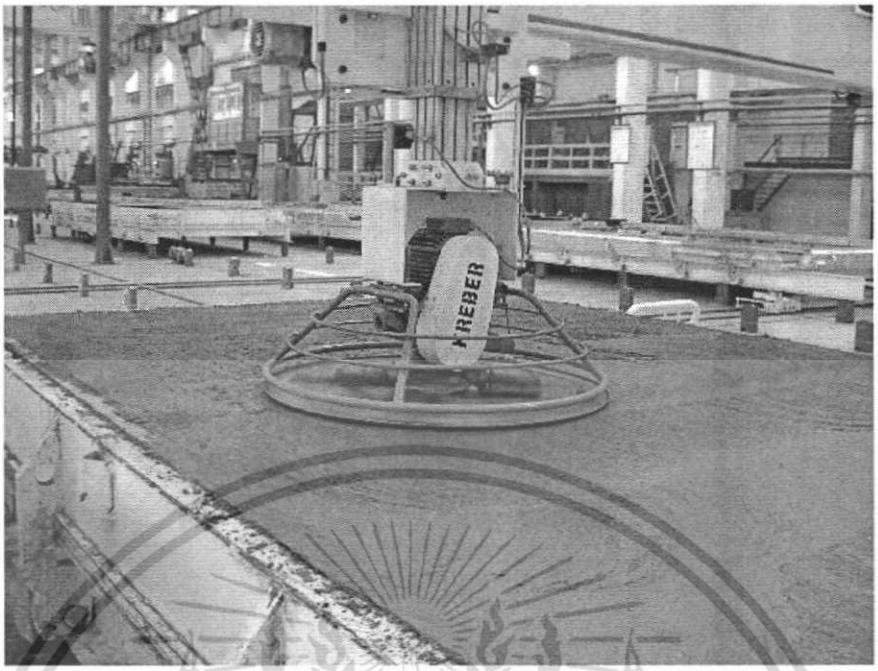
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตัวอย่าง การเตรียมเหล็กด้วยเทคโนโลยีใหม่

ตัวอย่าง การเทคอนกรีตด้วยเครื่องอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตัวอย่าง การขัดผิวหน้าคอนกรีตด้วยเครื่องอัตโนมัติ

3. **การเพิ่มทักษะพนักงาน** (Increasing Employee Skills)

การเพิ่มทักษะพนักงานมีวัตถุประสงค์ให้พนักงานในโรงงานมีทักษะการปฏิบัติงานและความชำนาญในงานที่รับผิดชอบและส่งผลถึงการเพิ่มคุณภาพของชิ้นงานผนังคอนกรีตสำเร็จรูปตลอดการทำงานในทุกกระบวนการผลิตโดยสรุปภาพรวมได้ดังตารางที่ 4.12

ตัวอย่าง สรุปภาพรวมการเพิ่มทักษะพนักงาน

รายการ	กลุ่มเป้าหมาย	การปฏิบัติ	ผลที่ได้รับ
จัดให้มีการฝึกอบรม	พนักงานที่เกี่ยวข้อง	พนักงานหัวหน้างานเลือกอบรมตามความเหมาะสม	- พนักงานมีความรู้ ความเข้าใจ ปฏิบัติงานได้ - พนักงานมีความชำนาญมากขึ้น - เพิ่มขีดความสามารถพนักงาน
กิจกรรมกลุ่มย่อย	พนักงานทั่วไป	พนักงานรวมกลุ่ม 7-10 คน เพื่อร่วมกันคิดและทำกิจกรรมที่เป็นประโยชน์กับงาน	- พนักงานมีความคิดสร้างสรรค์ - ได้แนวทางการทำงานใหม่ - ได้การทำงานเป็นทีม
จัดทำคู่มือการทำงาน	พนักงานที่เกี่ยวข้อง	เรียบเรียงขั้นตอนการทำงานเป็นลำดับและสามารถปฏิบัติตามได้	- เป็นแนวทางการทำงานสำหรับพนักงาน - ลดข้อผิดพลาดซ้ำๆ - สามารถเรียนรู้งานได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เปรียบเทียบหลังทำการปรับปรุง

จากการดำเนินการวิจัยทำให้ได้ผลลัพธ์คือ กระบวนการที่ส่งผลอย่างมากต่อคุณภาพของชิ้นงานและสามารถตอบสนองต่อความพึงพอใจของลูกค้าได้ และจากแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาโดยศึกษาในช่วงเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2554 ทางผู้วิจัยจึงได้ทำการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้าใหม่เพื่อดูว่ามีความพึงพอใจต่อคุณภาพของชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปมากน้อยเพียงใด โดยใช้แบบสอบถามชุดที่ 3 ซึ่งให้ 11 โครงการที่เคยตอบแบบสอบถามชุดที่ 1 เป็นผู้ประเมินดัง

ตัวอย่าง ผลจากการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 3

ลำดับ	รายการคุณภาพ	ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในบริษัทที่ศึกษา
1	ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก	5
2	ไม่มีฟองอากาศ	5
3	การทำลวดลาย, การเซาะร่อง ได้ขนาด ได้ระดับ	4
4	ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว	5
5	ความสะอาดของชิ้นงานไม่เลอะเทอะ เปรอะเปื้อน	5
6	ขนาดวัสดุไฟฟ้า	3
7	ขนาดวัสดุประปา	4
8	ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	4
9	ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	4
10	ตำแหน่งการฝังวัสดุไฟฟ้า	4
11	ตำแหน่งการฝังวัสดุประปา	4
12	ตำแหน่ง Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	4
13	ตำแหน่ง Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	4
14	ตำแหน่ง Quick Tapping (สำหรับค้ำยัน)	4
15	ตำแหน่ง Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	4
16	ตำแหน่ง ท่อ Corrugate (สำหรับติดตั้ง)	4
17	จำนวน Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	4
18	ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตามแบบ	5
19	ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ	5
20	ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ	5
21	สีของคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน	5

จากแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาโดยศึกษาในช่วงเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2554 เทียบกับช่วงเวลาเดียวกันของปี 2553 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีกำลังการผลิตใกล้เคียงกันพบว่า ชิ้นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผนังคอนกรีตสำเร็จรูปมีคุณภาพดีขึ้น โดยจากปริมาณการผลิตในช่วงเวลาดังกล่าว ตรวจพบชิ้นงานมี Defect ที่ลดลงจาก 18.76% เหลือ 9.07% และชิ้นงานที่ต้องทำการ Reject ลดลงจาก 0.30% เหลือ 0.02% พร้อมทั้งสอบถามกับโครงการเพื่อประเมินคุณภาพของชิ้นงานตามรายการคุณภาพ พบว่าระดับคุณภาพของชิ้นงานสูงขึ้น คิดเป็น 83% จากเดิม 72% และสามารถลดค่าใช้จ่ายเนื่องจากซ่อมแซมความเสียหายจากการผลิตลงได้

ตัวอย่าง เปรียบเทียบปริมาณชิ้นงาน Defect-Reject และค่าใช้จ่ายจากความเสียหาย

ช่วงเวลา	จน.ชิ้นงาน	Defect	%Defect	Reject	%Reject	ค่าใช้จ่ายจากความเสียหาย
มกราคม 2553	7,766.00	1,428.00	18.39	14.00	0.18	164,965.12
กุมภาพันธ์ 2553	8,432.00	1,610.00	19.09	34.00	0.40	33,116.50
รวม	16,198.00	3,038.00	18.76	48.00	0.30	198,081.62
มกราคม 2554	8,635.00	774.00	8.96	-	-	74,943.86
กุมภาพันธ์ 2554	8,415.00	772.00	9.17	4.00	0.05	34,775.00
รวม	17,050.00	1,546.00	9.07	4.00	0.02	109,718.86

ตัวอย่าง เปรียบเทียบระดับคุณภาพของชิ้นงานจากการประเมินของโครงการ

รายการคุณภาพ	ก่อน	หลัง	รายการคุณภาพ	ก่อน	หลัง
ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก	4	5	ตำแหน่ง Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	3	4
ไม่มีฟองอากาศ	4	5	ตำแหน่ง Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	4	4
การทำลวดลาย, การเซาะร่อง ได้ขนาด ได้ระดับ	4	4	ตำแหน่ง Quick Tapping (สำหรับค้ำยัน)	4	4
ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว	4	5	ตำแหน่ง Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	3	4
ความสะอาดของชิ้นงานไม่เลอะเทอะ เปรอะเปื้อน	3	5	ตำแหน่ง ท่อ Corrugate (สำหรับติดตั้ง)	3	4
ขนาดวัสดุไฟฟ้า	3	3	จำนวน Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	3	4
ขนาดวัสดุประปา	4	4	ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตามแบบ	4	5
ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	4	4	ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ	4	5
ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	4	4	ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ	4	5
ตำแหน่งการฝังวัสดุไฟฟ้า	3	4	สีของคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน	4	5
ตำแหน่งการฝังวัสดุประปา	3	4			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

แบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม ชุดที่1
สอบถามระดับความสำคัญของหัวข้อคุณภาพและระดับความพึงพอใจด้านคุณภาพที่มีต่อชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของบริษัทต่าง ๆ

ตอนที่ 1 ระดับความสำคัญของหัวข้อคุณภาพชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

คำชี้แจง –กรุณา◯ ให้คะแนนหัวข้อคุณภาพตามระดับที่ท่านคิดว่ามีความสำคัญ (ระดับคะแนน 1 ถึง 9)

(1 = ไม่มีความสำคัญ, 5 = มีความสำคัญปานกลาง, 9 = มีความสำคัญมากที่สุด)

ลำดับ	รายการหัวข้อคุณภาพ	ระดับความสำคัญ								
1	ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	ไม่มีฟองอากาศ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	การทำลวดลาย, การเซาะร่อง ได้ขนาด ได้ระดับ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	ความสะอาดของชิ้นงานไม่เลอะเทอะ เปรอะเปื้อน	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ขนาดของวัสดุไฟฟ้า	1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	ขนาดของวัสดุประปา	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	ตำแหน่งการฝังวัสดุไฟฟ้า	1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	ตำแหน่งการฝังวัสดุประปา	1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	ตำแหน่งของ Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	ตำแหน่งของ Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	ตำแหน่งของ Quick Tapping (สำหรับค้ำยัน)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	ตำแหน่งของ Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	ตำแหน่งของ ท่อ Corrugate (สำหรับติดตั้ง)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	จำนวน Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตามแบบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	สีของคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน	1	2	3	4	5	6	7	8	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ตอนที่ 2</u> เปรียบเทียบระดับความพึงพอใจด้านคุณภาพที่มีต่อชิ้นงานผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของโรงงานที่ศึกษากับบริษัทคู่แข่ง

<u>คำชี้แจง</u> – กรุณาทำเครื่องหมาย ◯ รอบระดับคะแนนที่ท่านพิจารณาเห็นว่าเหมาะสม

(1 = ต้องแก้ไข , 2 = พอใช้ , 3 =ปานกลาง , 4 = ดี , 5 = ดีมาก)

ลำดับ	รายการหัวข้อคุณภาพ	บริษัท	ระดับความพึงพอใจ				
1	ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
2	ไม่มีฟองอากาศ	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
3	การทำลวดลาย, การเซาะร่อง ได้ขนาด ได้ระดับ	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
4	ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
5	ความสะอาดของชิ้นงานไม่เลอะเทอะ เปรอะเปื้อน	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
6	ขนาดของวัสดุไฟฟ้า	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
7	ขนาดของวัสดุประปา	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
8	ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>คำชี้แจง</u> - กรุณาทำเครื่องหมาย◯ รอบระดับคะแนนที่ท่านพิจารณาเห็นว่าเหมาะสม
(1 = ต้องแก้ไข , 2 = พอใช้ , 3 =ปานกลาง , 4 = ดี , 5 = ดีมาก)

ลำดับ	รายการหัวข้อคุณภาพ	บริษัท	ระดับความพึงพอใจ				
9	ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
10	ตำแหน่งการฝังวัสดุไฟฟ้า	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
11	ตำแหน่งการฝังวัสดุประปา	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
12	ตำแหน่งของ Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
13	ตำแหน่งของ Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
14	ตำแหน่งของ Quick Tapping (สำหรับค้ำยัน)	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
15	ตำแหน่งของ Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
16	ตำแหน่งของ ท่อ Corrugate (สำหรับติดตั้ง)	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>คำชี้แจง</u> - กรุณาทำเครื่องหมาย ◯ รอบระดับคะแนนที่ท่านพิจารณาเห็นว่าเหมาะสม
(1 = ต้องแก้ไข , 2 = พอใช้ , 3 =ปานกลาง , 4 = ดี , 5 = ดีมาก)

ลำดับ	รายการหัวข้อคุณภาพ	บริษัท	ระดับความพึงพอใจ				
17	จำนวน Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
18	ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตามแบบ	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
19	ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
20	ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
21	สีของคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม ชุดที่2
สอบถามระดับคะแนนความสำคัญของขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ตอนที่ 1 ระดับคะแนนความสำคัญของขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

คำชี้แจง -กรุณาให้คะแนนตามระดับที่ท่านพิจารณาเห็นว่าเหมาะสม (ระดับคะแนน 1-9)

(1 = ไม่มีความสำคัญ, 5 = มีความสำคัญปานกลาง, 9 = มีความสำคัญมากที่สุด)

ลำดับ	ขั้นตอนการผลิต	ระดับความสำคัญ								
1	ศึกษาแบบ จัดทำแบบสำหรับผลิต	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	เตรียมวัสดุสำหรับการผลิต	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	ทำความสะอาดแบบหล่อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ร่างแบบลงบนแบบหล่อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	วางเหล็กกั้นแบบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	วางเหล็กเสริม วัสดุฝัง	1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	เทคอนกรีต	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	แต่งระดับผิวหน้าคอนกรีต	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	ขัดผิวหน้าคอนกรีต	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	บ่มคอนกรีต	1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	การถอดแบบข้าง	1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	การยกชิ้นงาน	1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	จัดส่งชิ้นงานไปยังโครงการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ความสามารถในการขายของผลิตภัณฑ์

คำชี้แจง –กรุณาใส่เครื่องหมาย ／ ระบุความสามารถในการขายของผลิตภัณฑ์ตามที่ท่านประเมิน

ลำดับ	รายการหัวข้อคุณภาพ	ไม่มีจุดขาย	มีจุดขายปานกลาง	มีจุดขายสูง
1	ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก			
2	ไม่มีฟองอากาศ			
3	การทำลวดลาย, การเซาะร่อง ได้ขนาด ได้ระดับ			
4	ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว			
5	ความสะอาดของชิ้นงานไม่เลอะเทอะ เปรอะเปื้อน			
6	ขนาดของวัสดุไฟฟ้า			
7	ขนาดของวัสดุประปา			
8	ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)			
9	ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน)			
10	ตำแหน่งการฝังวัสดุไฟฟ้า			
11	ตำแหน่งการฝังวัสดุประปา			
12	ตำแหน่งของ Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)			
13	ตำแหน่งของ Lifting (จุดยกชิ้นงาน)			
14	ตำแหน่งของ Quick Tapping (สำหรับค้ำยัน)			
15	ตำแหน่งของ Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)			
16	ตำแหน่งของ ท่อ Corrugate (สำหรับติดตั้ง)			
17	จำนวน Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)			
18	ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตามแบบ			
19	ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ			
20	ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ			
21	สีของคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน			

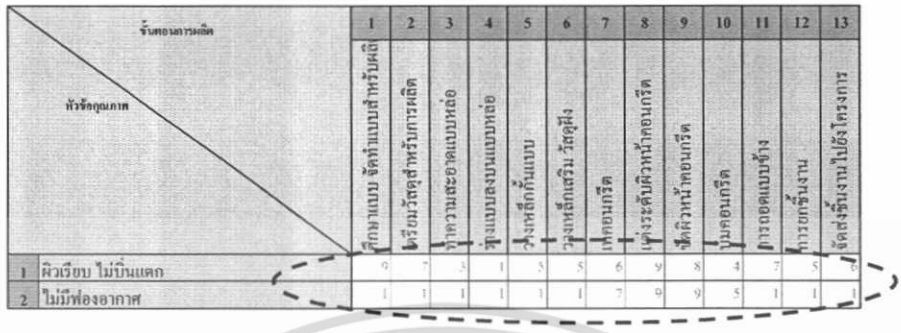
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ตอนที่3ระดับความสัมพันธ์ระหว่างรายการคุณภาพของผนังคอนกรีตสำเร็จรูปกับขั้นตอนการผลิต</u>

<u>คำชี้แจง</u> – กรุณากรอกคะแนนตามระดับที่ท่านพิจารณาเห็นว่าเหมาะสมในช่องว่าง

– ให้คะแนนหัวข้อคุณภาพ(แถว) เพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์กับแต่ละขั้นตอนของการผลิต

ตัวอย่าง



ขั้นตอนการผลิต / หัวข้อคุณภาพ	1 ศึกษาแบบ จัดทำแบบสำหรับผลิต	2 เตรียมวัสดุสำหรับการผลิต	3 ทำความสะอาดแบบหล่อ	4 วางแบบลงบนแบบหล่อ	5 วางหลีกกันแบบ	6 วางหล็กเสริม วัสดุฝัง	7 เทคอนกรีต	8 แต่งระดับผิวหน้าคอนกรีต	9 ขัดผิวหน้าคอนกรีต	10 บ่มคอนกรีต	11 การถอดแบบข้าง	12 การยกชิ้นงาน	13 จัดส่งชิ้นงานไปยังโครงการ
1 ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก	9	7	3	1	5	5	6	9	8	4	7	5	9
2 ไม่มีฟองอากาศ	1	1	1	1	1	1	7	9	9	5	1	1	1

(ระดับคะแนน 1-9; 1 = ไม่มีความสัมพันธ์กัน, 5 = มีความสัมพันธ์กันปานกลาง, 9 = มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด)

ขั้นตอนการผลิต / หัวข้อคุณภาพ		1 ศึกษาแบบ จัดทำแบบสำหรับผลิต	2 เตรียมวัสดุสำหรับการผลิต	3 ทำความสะอาดแบบหล่อ	4 วางแบบลงบนแบบหล่อ	5 วางหลีกกันแบบ	6 วางหล็กเสริม วัสดุฝัง	7 เทคอนกรีต	8 แต่งระดับผิวหน้าคอนกรีต	9 ขัดผิวหน้าคอนกรีต	10 บ่มคอนกรีต	11 การถอดแบบข้าง	12 การยกชิ้นงาน	13 จัดส่งชิ้นงานไปยังโครงการ
1	ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก													
2	ไม่มีฟองอากาศ													
3	การทำลวดลาย, การเซาะร่อง ได้ขนาด ได้ระดับ													
4	ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว													
5	ความสะอาดของชิ้นงานไม่เลอะเทอะ เปรอะเปื้อน													
6	ขนาดวัสดุไฟฟ้า													
7	ขนาดวัสดุประปา													
8	ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)													
9	ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน)													
10	ตำแหน่งการฝังวัสดุไฟฟ้า													
11	ตำแหน่งการฝังวัสดุประปา													
12	ตำแหน่ง Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)													
13	ตำแหน่ง Lifting (จุดยกชิ้นงาน)													
14	ตำแหน่ง Quick Tapping (สำหรับค้ำยัน)													
15	ตำแหน่ง Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)													
16	ตำแหน่ง ท่อ Corrugate (สำหรับติดตั้ง)													
17	จำนวน Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)													
18	ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตาม													
19	ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ													
20	ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ													
21	สีของคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน													

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม ชุดที่3
สอบถามระดับความพึงพอใจด้านคุณภาพที่มีต่อชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

คำชี้แจง – กรุณาทำเครื่องหมาย ◯ รอบระดับคะแนนที่ท่านพิจารณาเห็นว่าเหมาะสม
(1 = ต้องแก้ไข , 2 = พอใช้ , 3 =ปานกลาง , 4 = ดี , 5 = ดีมาก)

ลำดับ	รายการหัวข้อคุณภาพ	บริษัท	ระดับความพึงพอใจ				
1	ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
2	ไม่มีฟองอากาศ	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
3	การทำลวดลาย, การเซาะร่อง ได้ขนาด ได้ระดับ	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
4	ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
5	ความสะอาดของชิ้นงานไม่เลอะเทอะ เปรอะเปื้อน	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
6	ขนาดของวัสดุไฟฟ้า	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
7	ขนาดของวัสดุประปา	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
8	ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>คำชี้แจง</u> - กรุณาทำเครื่องหมาย ◯ รอบระดับคะแนนที่ท่านพิจารณาเห็นว่าเหมาะสม
(1 = ต้องแก้ไข , 2 = พอใช้ , 3 =ปานกลาง , 4 = ดี , 5 = ดีมาก)

ลำดับ	รายการหัวข้อคุณภาพ	บริษัท	ระดับความพึงพอใจ				
9	ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
10	ตำแหน่งการฝังวัสดุไฟฟ้า	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
11	ตำแหน่งการฝังวัสดุประปา	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
12	ตำแหน่งของ Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
13	ตำแหน่งของ Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
14	ตำแหน่งของ Quick Tapping (สำหรับค้ำยัน)	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
15	ตำแหน่งของ Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
16	ตำแหน่งของ ท่อ Corrugate (สำหรับติดตั้ง)	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>คำชี้แจง</u> - กรุณาทำเครื่องหมาย ◯ รอบระดับคะแนนที่ท่านพิจารณาเห็นว่าเหมาะสม
(1 = ต้องแก้ไข , 2 = พอใช้ , 3 =ปานกลาง , 4 = ดี , 5 = ดีมาก)

ลำดับ	รายการหัวข้อคุณภาพ	บริษัท	ระดับความพึงพอใจ				
17	จำนวน Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
18	ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตามแบบ	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
19	ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
20	ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5
21	สีของคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน	บริษัทศึกษา	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 1	1	2	3	4	5
		คู่แข่ง 2	1	2	3	4	5

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

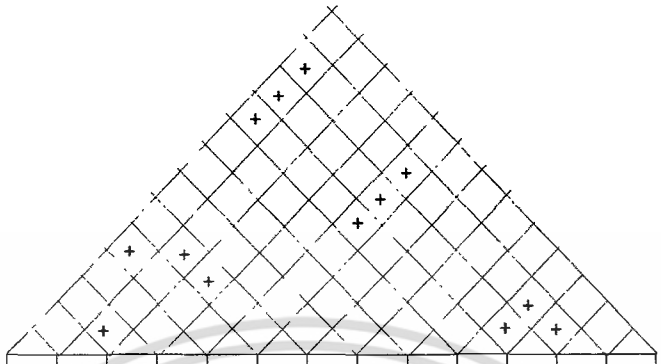
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

เมตริกซ์วางแผนกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมตริกซ์วางแผนกระบวนการ



	Max ↑ Min ↓ Target ○		1 ↑	2 ○	3 ↓	4 ○	5 ↑	6 ↑	7 ○	8 ○	9 ↑	10 ○	11 ↑	12 ↑	13 ↑								
	ขั้นตอนการผลิต / รายการคุณภาพ	IMP	ศึกษาแนวทางจัดทำแบบสำรวจข้อมูล	เตรียมวัตถุดิบสำหรับการผลิต	ทำความสะอาดแบบหล่อ	ประกอบแบบหล่อ	วางแผนการผลิต	ขนย้ายวัตถุดิบ	เทคอนกรีต	บ่มคอนกรีต	จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป	ขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า	การบริหารจัดการ	การบริหารงานบุคคล	จัดทำรายงานโครงการ	ผลลัพธ์ที่คาดการณ์	ผลลัพธ์ที่ได้จริง	ผลต่าง	ความสำคัญ	ความยากง่าย	ผลคูณ	ผลลัพธ์ที่คาดการณ์ (ถ่วงน้ำหนัก)	ผลลัพธ์ที่ได้จริง (ถ่วงน้ำหนัก)
1	ผิวเรียบ ไม่มีรอยแตก	7.67	4	2	7	1	1	3	6	7	9	3	5	6	5	4	3	3	5	1.25	1.5	14.38	5.36
2	ไม่มีฟองอากาศ	6.67	2	3	9	1	3	1	8	6	6	2	1	1	1	4	3	2	5	1.25	1.2	10.01	3.73
3	การทำลวดลาย, การเจาะร่อง ได้ขนาด ได้ระดับ	7.33	6	5	3	4	1	1	4	3	3	1	1	4	2	4	3	3	5	1.25	1.5	13.74	5.12
4	ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว	9.00	6	5	4	1	4	8	8	3	3	8	2	6	3	4	4	4	5	1.25	1.5	16.88	6.29
5	ความสะอาดของชิ้นงาน ไม่มีอะไรเกาะ เปรอะเปื้อน	6.67	2	2	4	3	3	1	3	3	5	1	2	2	5	3	3	3	5	1.67	1.2	13.34	4.97
6	ขนาดวัสดุไฟฟ้า	7.00	5	6	2	3	2	4	3	2	2	1	1	2	2	3	3	3	5	1.67	1.0	11.67	4.35
7	ขนาดวัสดุประปา	7.00	5	6	2	3	2	4	3	2	2	1	1	2	2	4	3	3	5	1.25	1.0	8.75	3.26
8	ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	8.17	6	6	1	4	3	5	3	1	2	1	1	2	2	4	3	3	5	1.25	1.2	12.26	4.57
9	ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	8.67	7	6	1	3	3	6	3	2	1	1	1	4	1	4	4	3	5	1.25	1.0	10.84	4.04
10	ตำแหน่งการฝังวัสดุไฟฟ้า	7.67	6	6	1	4	2	6	3	2	2	1	1	2	1	3	3	3	5	1.67	1.2	15.34	5.72
11	ตำแหน่งการฝังวัสดุประปา	7.67	6	6	1	6	4	7	4	2	2	1	1	2	1	3	3	3	5	1.67	1.2	15.34	5.72
12	ตำแหน่ง Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	8.17	6	6	1	6	4	7	4	2	2	1	1	2	1	2	3	3	5	1.67	1.0	13.62	5.08
13	ตำแหน่ง Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	7.83	6	6	1	6	4	7	4	2	1	1	1	4	1	2	3	3	5	1.25	1.0	9.79	3.65
14	ตำแหน่ง Quick Tapping (สำหรับต๋ำยัน)	5.50	7	6	3	6	4	7	4	2	2	1	1	3	1	2	3	4	5	1.25	1.0	6.88	2.56
15	ตำแหน่ง Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	6.50	6	6	1	6	5	7	4	1	2	1	2	2	1	3	3	3	5	1.67	1.0	10.83	4.04
16	ตำแหน่ง ท่อ Corrugate (สำหรับติดตั้ง)	7.67	6	6	2	6	4	7	4	3	1	1	1	2	1	3	3	3	5	1.67	1.0	12.78	4.77
17	จำนวน Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	6.83	6	4	1	4	3	6	3	1	2	1	1	2	1	3	3	3	5	1.67	1.0	11.38	4.24
18	ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตาม	8.83	6	3	1	8	7	2	6	5	5	1	1	1	2	4	4	4	5	1.25	1.5	16.56	6.17
19	ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ	9.00	6	3	2	8	9	3	6	4	4	1	1	1	3	4	4	4	5	1.25	1.5	16.88	6.29
20	ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ	8.50	7	4	2	8	8	2	5	4	4	1	1	1	2	4	4	4	5	1.25	1.5	15.94	5.94
21	สีของคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน	7.33	1	5	5	2	1	1	6	6	7	4	1	1	3	4	3	3	5	1.25	1.2	11.00	4.10
	น้ำหนักความสำคัญของกระบวนการ		1,445.18	1,271.61	676.38	1,213.29	1,034.64	1,,,,.88	1,230.21	829.82	884.54	458.05	378.33	666.62	547.46								
	น้ำหนักความสำคัญของกระบวนการโดยเปรียบเทียบ (%)		12.21	10.74	5.71	10.25	8.74	10.09	10.39	7.01	7.47	3.87	3.19	5.63	4.63								
	เป้าหมายของกระบวนการ		ทำงานได้รู้ขั้นตอนและมีความปลอดภัย	วัตถุดิบมีความพร้อมในการผลิต	ไม่มีเศษวัสดุตกค้างในแบบหล่อ	ประกอบแบบหล่อได้ถูกต้องตามแบบ	ผลิตชิ้นงานได้ตามจำนวนที่ต้องการ	ขนย้ายวัตถุดิบได้ตามจำนวนที่ต้องการ	เทคอนกรีตได้ตามปริมาณที่ต้องการ	บ่มคอนกรีตได้ตามเวลาที่กำหนด	ผิวชิ้นงานไม่มีรอยแตกร้าว	ไม่ทำให้วัสดุฝังในเสียหาย	ไม่ทำให้ชิ้นงานเสียหาย	ไม่ทำให้ชิ้นงานเสียหาย	ชิ้นงานผ่านมาตรฐาน								

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.

ตารางประมวลผลข้อมูลจากโปรแกรม SPSS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Correlations

		VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010	VAR00011	VAR00012	VAR00013
VAR00001	Pearson Correlation	1	000	.000	.866	1 000**	.000	982	.327	.500	1 000**	1.000**	1.000**	961
	Sig (2-tailed)		1 000	1 000	.333	.000	1 000	.121	.788	667	.000	.000	.000	179
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
VAR00002	Pearson Correlation	.000	1	1.000**	.500	000	1.000**	189	.945	-.866	.000	.000	000	- 277
	Sig (2-tailed)	1.000		000	.667	1 000	.000	879	.212	.333	1.000	1.000	1.000	.821
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
VAR00003	Pearson Correlation	000	1 000**	1	.500	000	1.000**	189	945	-.866	.000	.000	.000	- 277
	Sig. (2-tailed)	1 000	.000		.667	1.000	000	.879	.212	333	1 000	1.000	1 000	.821
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
VAR00004	Pearson Correlation	.866	500	.500	1	866	500	945	756	000	.866	866	.866	693
	Sig (2-tailed)	333	667	667		.333	667	212	.454	1.000	333	.333	.333	.512
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
VAR00005	Pearson Correlation	1.000**	000	.000	.866	1	.000	.982	327	500	1 000**	1.000**	1.000**	961
	Sig (2-tailed)	000	1.000	1 000	333		1.000	.121	.788	667	000	.000	000	.179
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
VAR00006	Pearson Correlation	000	1 000**	1 000**	.500	.000	1	189	945	-.866	.000	.000	.000	- 277
	Sig (2-tailed)	1 000	.000	000	667	1.000		879	.212	333	1 000	1.000	1 000	.821
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
VAR00007	Pearson Correlation	982	189	189	.945	.982	189	1	.500	327	.982	.982	982	891
	Sig (2-tailed)	121	.879	.879	212	.121	879		667	.788	.121	.121	121	.300
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
VAR00008	Pearson Correlation	.327	945	.945	.756	327	945	500	1	- 655	.327	327	.327	052
	Sig. (2-tailed)	788	.212	212	.454	.788	212	.667		546	788	.788	.788	967
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
VAR00009	Pearson Correlation	.500	-.866	-.866	000	500	- 866	327	- 655	1	.500	500	.500	721
	Sig. (2-tailed)	667	333	333	1.000	667	333	788	.546		667	.667	667	488
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
VAR00010	Pearson Correlation	1.000**	.000	000	866	1 000**	.000	.982	.327	.500	1	1 000**	1 000**	961
	Sig. (2-tailed)	.000	1.000	1.000	333	000	1 000	121	788	667		.000	.000	179
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
VAR00011	Pearson Correlation	1 000**	000	000	866	1.000**	000	982	327	500	1 000**	1	1.000**	.961
	Sig (2-tailed)	000	1 000	1 000	333	.000	1 000	.121	.788	.667	000		.000	.179
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
VAR00012	Pearson Correlation	1 000**	000	.000	866	1.000**	000	.982	327	500	1.000**	1 000**	1	.961
	Sig (2-tailed)	000	1 000	1 000	.333	000	1 000	121	788	667	000	.000		.179
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
VAR00013	Pearson Correlation	.961	- 277	- 277	.693	961	- 277	891	052	721	961	.961	961	1
	Sig (2-tailed)	.179	821	821	.512	.179	821	.300	967	488	179	179	179	
	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

** Correlation is significant at the 0 01 level (2-tailed).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ.

บทความวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับปรุงคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป โดยใช้หลักการ QFD กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป

QUALITY IMPROVEMENT OF PRECAST CONCRETE PANEL USING QFD CONCEPT: A CASE STUDY OF A PRECAST CONCRETE FACTORY

ศิวรักษ์ เยื่อใย (Siwaruk Yuayai)[1*], วุฒิชัย ชาติพัฒนานันท์ (Vuttichai Chatpattananan)[2]

[1] นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง yoke-10@hotmail.com

[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง vuttich@hotmail.com

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการสร้างบ้านของโครงการบ้านจัดสรร หันมาใช้ชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปในงานโครงสร้างกันมากขึ้น ส่งผลให้การปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปเป็นเรื่องสำคัญ งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดในการนำเทคนิค Quality Function Deployment (QFD) มาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ซึ่งใช้เทคนิค QFD เฉพาะเฟสการวางแผนกระบวนการ (Process Planning) เท่านั้น โดยใช้แบบสอบถามร่วมกับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของผู้มีประสบการณ์ จากนั้นนำข้อมูลเข้าสู่ตาราง QFD เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพที่ลูกค้าต้องการกับกระบวนการผลิต ทำให้ทราบว่าขั้นตอนการผลิตใดที่ส่งผลกระทบอย่างมากต่อคุณภาพที่ลูกค้าให้ความสนใจ จากงานวิจัยนี้พบว่า กระบวนการผลิตที่ต้องให้ความสำคัญอันดับแรก คือ การศึกษาแบบและจัดทำแบบสำหรับผลิต จากกระบวนการที่ได้จาก QFD และทำการศึกษาถึงแนวทางการปรับปรุงจากโรงงานตัวอย่าง โดยมีแนวทางการปรับปรุงกระบวนการ คือ ใช้การแสดงภาพ 3 มิติร่วมกับการ Co-Design กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนการจัดทำแบบสำหรับการผลิต และใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ร่วมกับการเพิ่มทักษะให้กับพนักงาน ซึ่งจากแนวทางการปรับปรุงดังกล่าวพบว่าชิ้นงานมีคุณภาพดีขึ้นและลูกค้ามีความพึงพอใจในชิ้นงานมากขึ้นจากเดิม

ABSTRACT

Housing development project now has turned to use precast concrete panel more that requires a major improving and developing the prefabricated concrete walls. This study has applied the QFD technique to improve the quality of the precast concrete panel only in the process planning phase. The study is conducted by using questionnaire with the selected experts then QFD data table is developed to match the quality from the customer

---

* ผู้ติดต่อหลัก (Corresponding author)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

requirements with the feasible production process the see the impact levels. The result shows that the customers pay more attention to the production detailed drawings. QFD result also suggests two approaches for this factory to improve the production process. One is by using 3-dimension with the co-design with other involving departments in making the production detailed drawings and the other one is by using Modern Plant as a technology combined with increasing employee skills. The result shows that these two approaches can increase the customer satisfaction.

คำสำคัญ: Customer Satisfaction; Housing Project; QFD; Quality Function Deployment

1. บทนำ

ปัจจุบันธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ มีการแข่งขันกันมากขึ้น ทำให้หลายองค์กรต่างใช้กลยุทธ์ที่หลากหลายเพื่อสร้างความสนใจจากกลุ่มลูกค้า ภายใต้ข้อจำกัดในเรื่องของคุณภาพดี ราคาเหมาะสม ส่งมอบได้ตรงเวลา ดังนั้นความรวดเร็วในการก่อสร้างบ้านเพื่อส่งมอบบ้านให้กับลูกค้าจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ นอกจากจะช่วยสร้างความพอใจในการได้รับบ้านที่รวดเร็วแล้ว ยังสามารถลดต้นทุนที่เกิดขึ้นกับเจ้าของธุรกิจ ทั้งในเรื่องดอกเบี้ยเงินกู้และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกิดจากการดำเนินงานล่าช้าอีกด้วย

ในธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์นั้นกระบวนการก่อสร้างเป็นขั้นตอนที่สิ้นเปลืองทรัพยากรในการทำงานอย่างมาก ดังนั้นจึงได้มีการนำเทคโนโลยีการก่อสร้างโดยใช้ชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปเข้ามาใช้แทนการก่ออิฐฉาบปูน ซึ่งทำให้สามารถก่อสร้างได้อย่างรวดรัว ลดปัญหาด้านแรงงาน การควบคุมต้นทุนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้ผู้ประกอบการที่นำผนังคอนกรีตสำเร็จรูปมาใช้นั้นสามารถบริหารจัดการทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากข้อความข้างต้น ทำให้ผู้ประกอบการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์หลายแห่ง หันมาศึกษาวิธีการก่อสร้างโดยใช้ชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปแทนการก่ออิฐกันมากขึ้น เนื่องจากเล็งเห็นแล้วว่าสามารถลดเวลาในการก่อสร้างและสามารถส่งมอบบ้านให้กับลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตมีหลายรูปแบบ แล้วแต่ว่าจะเลือกใช้แบบใด โดยแต่ละบริษัทก็มีวิธีการพัฒนาเทคโนโลยีการก่อสร้างของตนเองขึ้นแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของขนาดธุรกิจ

จากประเด็นดังที่กล่าวมา เรื่องคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปที่นำไปประกอบกันเป็นบ้านแต่ละหลัง เป็นเรื่องที่สำคัญอีกเรื่องหนึ่ง ซึ่งควรได้รับการปรับปรุงและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นผู้ประกอบการจึงควรใช้เครื่องมือและวิธีการปรับปรุงคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปให้เหมาะสม สามารถค้นพบสิ่งที่ลูกค้าต้องการหรือให้ความสำคัญ และเป็นเป้าหมายในการปรับปรุงคุณภาพรวมถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ซึ่งจะเป็นผลดีทั้งกับลูกค้าและผู้ประกอบการทั้งสองฝ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ลักษณะของผลิตภัณฑ์และปัญหาที่พบ

ผลิตภัณฑ์ของโรงงานที่ทำการศึกษา เป็นชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ที่หล่อในโรงงานซึ่งเมื่อผ่านกระบวนการผลิตของโรงงานแล้วจึงจะส่งต่อให้กับโครงการเพื่อนำไปทำการติดตั้งประกอบรวมเป็นบ้านแต่ละหลัง

จากการสำรวจกับโครงการที่ใช้ผนังคอนกรีตสำเร็จรูปพบว่า มีข้อร้องเรียนถึงคุณภาพของชิ้นงาน เช่น ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปไม่ได้ขนาดตามระยะที่กำหนด ตำแหน่งรอยต่อมีความคลาดเคลื่อน พื้นผิวของชิ้นงานไม่เรียบ ตำแหน่งของวัสดุฝังมีความคลาดเคลื่อน เป็นต้น ส่งผลให้ต้องเสียเวลาในการปรับแก้ภายหลังและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น หรืออาจนำมาซึ่งการไม่อยากใช้งานผลิตภัณฑ์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อนำเทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ หรือ Quality Function Deployment (QFD) ไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ได้แนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

2. เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD)

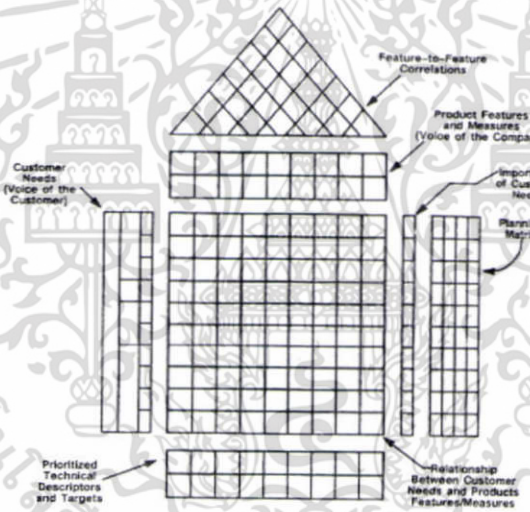
Cohen (1995) และมณฑลี (2544) กล่าวไว้ว่า เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) เป็นนักปรัชญาที่ถูกคิดค้นขึ้นในประเทศญี่ปุ่น โดย Prof.Dr.Yoji Akao ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ครั้งแรกที่อู่ต่อเรือของบริษัทมิตซูบิชิ ประเทศญี่ปุ่น (Kobe Shipyards of Mitsubishi Heavy Industries Ltd.) เมื่อปี 1972 หลังจากนั้นบริษัทโตโยต้าได้นำมาปรับปรุงและประยุกต์ใช้จนกระทั่งแพร่หลายไปถึงผู้ผลิตชิ้นส่วนให้กับบริษัท โดยโต้โยต้าได้บังคับให้บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งหมดใช้เทคนิค QFD เพื่อช่วยควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ทำให้ในปัจจุบันนี้เทคนิค QFD ได้นำมาใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมต่างๆ ทั่วญี่ปุ่น เช่น ผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์ประจำบ้าน เสื้อผ้า แผงวงจรรวม ยางเทียม อุปกรณ์ก่อสร้าง และเครื่องจักรกลการเกษตร เป็นต้น แม้แต่อุตสาหกรรมบริการก็พบว่า QFD สามารถช่วยให้บริษัทเห็นความสำคัญด้านคุณภาพมากยิ่งขึ้น ต่อมาประมาณปี 1983 Kogure และ Akao ก็ได้พัฒนามาประยุกต์ใช้กับบริษัท Ford Motor ซึ่งนับว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการประยุกต์ใช้เทคนิคนี้ในประเทศอเมริกา และได้จัดตั้ง Ford Supplier Intitute ขึ้นเพื่อพัฒนาคุณภาพของชิ้นส่วนที่ผลิตโดยผู้ผลิตชิ้นส่วนให้แก่ฟอร์ด ต่อมาองค์กรดังกล่าวได้กลายเป็นองค์กรอิสระที่ไม่แสวงหากำไรชื่อ American Supplier Institute (ASI) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ให้การฝึกอบรมและให้คำปรึกษาด้าน QFD และเป็นสถาบันที่มีบทบาทอย่างสูงในการทำให้ QFD เป็นที่นิยมในประเทศสหรัฐอเมริกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ความหมายของ QFD ได้มีผู้ให้ความหมายของ QFD ไว้หลายๆ แบบ ดังนี้
Akao (1992) กล่าวว่า "QFD เป็นวิธีการที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพการออกแบบให้ตรงกับความพึงพอใจของลูกค้า หลังจากนั้นจะแปลงความต้องการของลูกค้าไปเป็นเป้าหมายในการออกแบบซึ่งทำให้เกิดความเชื่อมั่นในคุณภาพผ่านทางเฟสการผลิต"

American Supplier Institute (1995) กล่าวว่า "QFD เป็นระบบการถ่ายทอดความต้องการของลูกค้าให้เป็นเป้าหมายที่เหมาะสมของบริษัทในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การวิจัยผลิตภัณฑ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ การผลิต การจำหน่าย การติดตั้งและการตลาด การขายและการบริการ"

Bicknell (1995) กล่าวว่า "QFD เป็นวิธีที่ใช้แสดงให้เห็นความเชื่อมโยง และช่วยในการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้า โดยแปลงให้เป็นกิจกรรมดำเนินงานในเชิงผลิตภัณฑ์ บริการและธุรกิจ วิธีนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับสมรรถนะการดำเนินงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและตอบสนองต่อความคาดหวังของลูกค้าได้เป็นอย่างดี" (สุดารัตน์, 2548)



รูปที่ 2.1 เมตริกซ์บ้านแห่งคุณภาพ (LARRY, 1995)

บ้านแห่งคุณภาพ (House of quality) เป็นเครื่องมือสำคัญของการแปลงหน้าที่ด้านคุณภาพ (QFD) โดยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้ากับตัวผลิตภัณฑ์ในรูปแบบเมตริกซ์ ทำให้สามารถเชื่อมความสัมพันธ์ของการสร้างคุณสมบัติผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเข้ากับลักษณะต่างๆ ที่ลูกค้าต้องการได้ (จินตนัยและคณะ, 2551)

2.2 การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD นิยมใช้กัน 3 รูปแบบ ดังนี้
1. แบบสี่ช่วง (Four-Phase Approach หรือ Four-Phase Model) เป็นการใช้อนุกรมของเมตริกซ์ 4 ชั้นเพื่อให้ครอบคลุมช่วงการดำเนินงาน 4 ช่วงที่สำคัญในการออกแบบและพัฒนาผลิตซึ่งได้แก่ Product Planning, Part Development, Process Planning, และ Production Planning

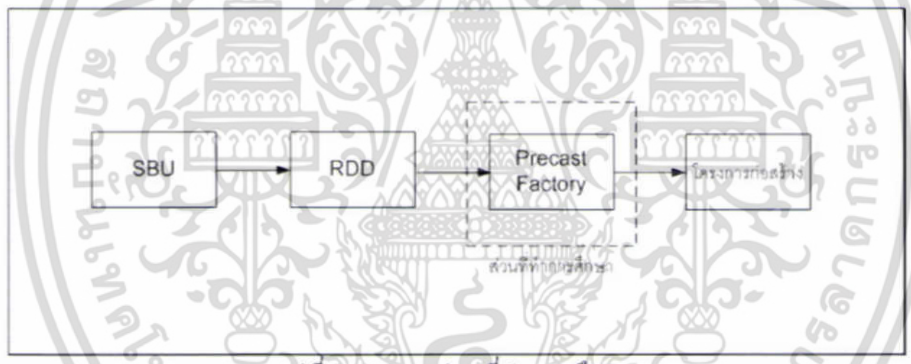
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบ Matrix of Matrices Approach เป็นรูปแบบดั้งเดิมที่ใช้ประเทศญี่ปุ่น คิดค้นโดย Yoji Akao ตัวโมเดลมีขนาดใหญ่และทำความเข้าใจยาก วิธีการนี้จะใช้เชื่อมโยงเทคนิคอื่นๆ ด้วย เช่น Value Engineering, Failure Mode and Effect Analysis, Reliability Analysis, Fault Tree Analysis, Production Operation เป็นต้น โดยมากแล้วจะใช้งานในลักษณะของระบบเมตริกซ์ 30 เมตริกซ์

3. แบบ Integrated QFD Approach เป็นโมเดลที่สร้างขึ้นตามขั้นตอนในการพัฒนาสินค้าและผลิตภัณฑ์ใหม่ มีระเบียบวิธีและขั้นตอนที่ตายตัว รวมกิจกรรมการดำเนินงาน กิจกรรมทางธุรกิจ รวมทั้งการรีเอ็นจิเนียริ่งเข้าไว้ในโมเดลด้วย เริ่มตั้งแต่การแปรความต้องการของลูกค้า, การพัฒนาแผนปฏิบัติการ, การกำหนดเป้าหมาย ไปจนถึงความต้องการด้านโรงงานผลิต และการปฏิบัติในการดำเนินงาน (วทัญญู, 2549)

2.3 การประยุกต์ใช้เมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ

ในงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค QFD เฉพาะในเฟสของการวางแผนกระบวนการ (Process Planning or Manufacturing Planning) เนื่องจากมุ่งเน้นถึงการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิต และเน้นถึงคุณภาพที่ได้รับจากการออกแบบแล้วเท่านั้น



รูปที่ 2.2 แสดงส่วนที่ทำการศึกษา

จากการศึกษาการทำงานของบริษัทกรณีศึกษาพบว่า เริ่มต้นจากการออกแบบรูปแบบของบ้านและการกำหนดรูปแบบของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป จะถูกกำหนดขึ้นจาก SBU จากนั้นส่งต่อไปยังฝ่าย RDD เพื่อทำออกแบบทางโครงสร้างและงานระบบไฟฟ้า ประปา พร้อมทั้งจัดทำเป็น Shop Drawing และจัดส่งให้กับโรงงานเป็นผู้จัดทำแบบสำหรับการผลิต ดังรูปที่ 2.2 ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จึงได้ศึกษาเฉพาะในส่วนของคุณภาพที่เกิดจากกระบวนการผลิตของโรงงานเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขั้นตอนดำเนินงานวิจัย

รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

จากขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยดังรูปที่ 3.1 จึงทำการศึกษารวบรวมข้อมูลด้านคุณภาพที่ต้องการของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปและศึกษาขั้นตอนกระบวนการผลิตของโรงงานที่ทำการศึกษาจนถึงส่งผลิตภัณฑ์ให้กับโครงการก่อสร้าง ได้ข้อมูลดังแสดงตามตารางที่ 3.1 และ 3.2

ตารางที่ 3.1 รายการคุณภาพของงานผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

รายการคุณภาพ	
1) ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก	12) ตำแหน่งของ Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)
2) ไม่มีฟองอากาศ	13) ตำแหน่งของ Lifting (จุดยกชิ้นงาน)
3) การทำลวดลาย, การเซาะร่อง ได้ขนาด ได้ระดับ	14) ตำแหน่งของ Quick Tapping (สำหรับค้ำยัน)
4) ความแข็งแรงของชิ้นงานไม่มีรอยร้าว	15) ตำแหน่งของ Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)
5) ความสะอาดของชิ้นงานไม่เลอะเทอะ เปรอะเปื้อน	16) ตำแหน่งของ ท่อ Corrugate (สำหรับติดตั้ง)
6) ขนาดของวัสดุไฟฟ้า	17) จำนวน Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)
7) ขนาดของวัสดุประปา	18) ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตามแบบ
8) ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	19) ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ
9) ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	20) ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ
10) ตำแหน่งการฝังวัสดุไฟฟ้า	21) สีของคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน
11) ตำแหน่งการฝังวัสดุประปา	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

ขั้นตอนการผลิต	
1) ศึกษาแบบ จัดทำแบบสำหรับผลิต	8) แต่งระดับผิวหน้าคอนกรีต
2) จัดเตรียมวัสดุสำหรับการผลิต	9) ขัดผิวหน้าคอนกรีต
3) ทำความสะอาดแบบหล่อ	10) บ่มคอนกรีต
4) ร่างแบบลงบนแบบหล่อ	11) การถอดแบบข้าง
5) วางเหล็กกั้นแบบ	12) การยกชิ้นงาน
6) วางเหล็กเสริม วัสดุฝัง	13) จัดส่งชิ้นงานไปยังโครงการ
7) เทคอนกรีต	

3.1 เมตริกซ์การวางแผนกระบวนการ (Process Planning or Manufacturing Planning)
นำข้อมูลที่ได้เข้าสู่เมตริกซ์ QFD ในส่วนการวางแผนกระบวนการ เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์และกระบวนการที่ควรให้ความสำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพและลดปัญหาร้องเรียนด้านคุณภาพที่มีต่อชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

รูปที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์ของเมตริกซ์ QFD

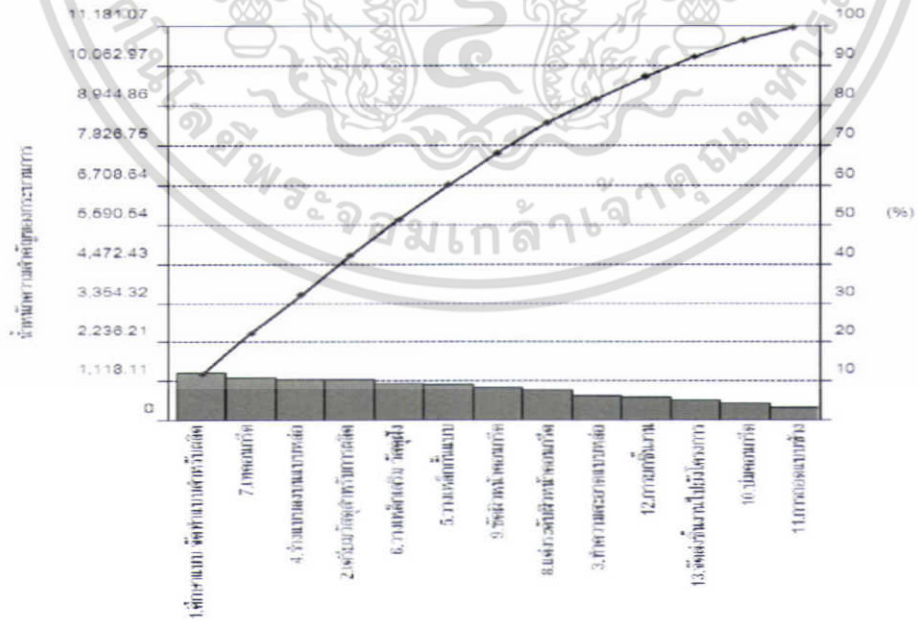
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากเมตริกซ์ QFD (Process Planning) พบว่าลูกค้าได้ให้ความสำคัญกับทุกรายการหัวข้อคุณภาพ โดยมีระดับค่า IMP ที่ไล่เลี่ยกัน แต่รายการคุณภาพที่ลูกค้าให้ความสนใจมาก จากค่า IMP ในระดับ 8.00-9.00 จัดเป็น 5 อันดับ คือ ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว, ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ, ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตามแบบ, ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน), ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ, ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน), ตำแหน่ง Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)

ตารางที่ 3.3 แสดงลำดับความสำคัญของรายการคุณภาพ

รายการคุณภาพ	IMP	รายการคุณภาพ	IMP
ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว	9.00	ตำแหน่ง ท่อ Corrugate (สำหรับติดตั้ง)	7.67
ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ	9.00	การทำลวดลาย, การเซาะร่อง ได้ขนาด ได้ระดับ	7.33
ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตามแบบ	8.83	สีของคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน	7.33
ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	8.67	ขนาดวัสดุไฟฟ้า	7.00
ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ	8.50	ขนาดวัสดุประปา	7.00
ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	8.17	จำนวน Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	6.83
ตำแหน่ง Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	8.17	ไม่มีฟองอากาศ	6.67
ตำแหน่ง Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	7.83	ความสะอาดของชิ้นงานไม่เลอะเทอะ เปรอะเปื้อน	6.67
ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก	7.67	ตำแหน่ง Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	6.50
ตำแหน่งการฝังวัสดุไฟฟ้า	7.67	ตำแหน่ง Quick Tapping (สำหรับค้ำยัน)	5.50
ตำแหน่งการฝังวัสดุประปา	7.67		

กระบวนการที่เกี่ยวข้องและส่งผลต่อรายการคุณภาพที่ลูกค้าให้ความสนใจและควรเป็นเป้าหมายในการปรับปรุง คือ การศึกษาแบบและจัดทำแบบสำหรับผลิต สำหรับกระบวนการอื่นๆ มีค่าใกล้เคียงกันตามลำดับ ดังแสดงจากรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แผนภูมิพาเรโต้แสดงลำดับความสำคัญของกระบวนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แนวทางการปรับปรุงและพัฒนา

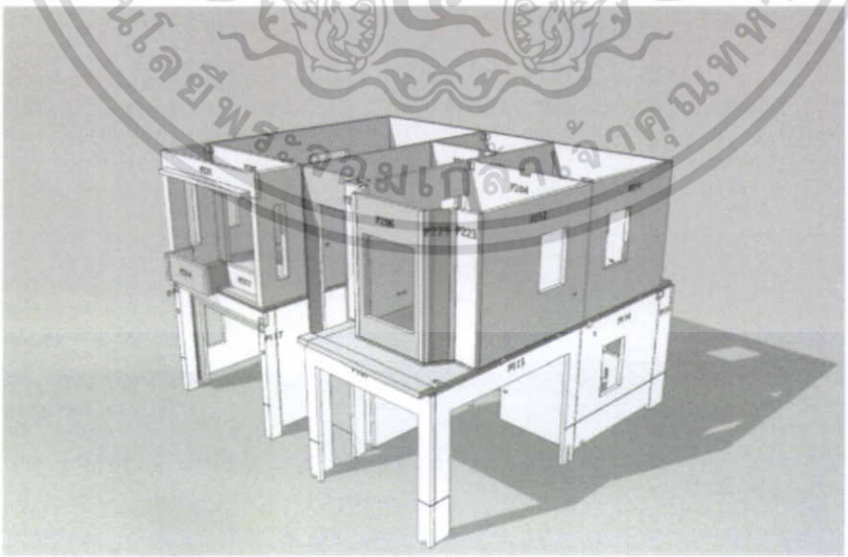
จากการศึกษาพบว่ากระบวนการที่ควรมุ่งเน้นมากที่สุด คือ การศึกษาแบบและจัดทำแบบสำหรับผลิต แต่กระบวนการผลิตทั้งหมดนั้นก็ยังมีความจำเป็นต้องมีการพัฒนาควบคู่ไปด้วยเนื่องจากส่งผลต่อคุณภาพของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ดังนั้นจึงได้ศึกษาแนวทางที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแบบสำหรับผลิต และการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีร่วมกับการเพิ่มทักษะของบุคคลากร

4.1 การใช้รูปแบบ 3 มิติ (3-Dimension)

จากตารางที่ 4.1 ฝ่ายที่เกี่ยวข้องจัดให้มีการประชุมร่วมกันทุกสัปดาห์ (Co-Design) โดยทางโรงงานได้ใช้การแสดงชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป เป็นแบบ 3 มิติและประกอบแต่ละชิ้นส่วนรวมเป็นบ้านทั้งหลัง (แสดงตัวอย่างตามรูปที่ 4.1) เพื่อแสดงภาพจำลองของรูปแบบชิ้นงาน ในลักษณะต่าง ๆ โดยสามารถทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขและยืนยันรูปแบบที่สมบูรณ์ร่วมกัน ก่อนที่จะจัดทำแบบรูปที่ใช้สำหรับการผลิต

ตารางที่ 4.1 สรุปภาพรวมการ Co-Design

ฝ่าย/ส่วนงาน	ผู้รับผิดชอบ	ผลที่ได้รับ
ส่วนกลาง/ผู้ออกแบบ	วิศวกรโครงสร้าง	- สร้างความเข้าใจที่ตรงกัน รูปแบบ ระยะต่างๆ ช่องเปิด
	สถาปนิก	- ลดข้อผิดพลาดของการจัดทำแบบสำหรับผลิต
ฝ่าย Engineering	วิศวกรโครงสร้าง	- มองเห็นภาพรวมของบ้าน
	วิศวกรงานระบบ	- สามารถเปลี่ยนแปลง แก้ไขได้ ก่อนการผลิต
โรงงาน	วิศวกรเทคนิค	- เป็นรูปแบบที่ใช้ยืนยันร่วมกัน สำหรับการผลิต



รูปที่ 4.1 การใช้ภาพ 3 มิติแสดงผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย (Using Modern Production Technology)

โรงงานที่ใช้สำหรับหล่อแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปแห่งใหม่นั้น มีเครื่องจักรที่ทันสมัยและสามารถตรวจสอบความผิดพลาดของการผลิตด้วยตัวเองโดยไม่ต้องใช้แรงงานคนในการตรวจสอบ สามารถรองรับการพัฒนาด้านคุณภาพของชิ้นงาน ด้านการขยายตัวของธุรกิจ ความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน และเพิ่มกำลังการผลิต เป็นต้น

ตารางที่ 4.2 สรุปภาพรวมการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย

ลักษณะงาน	การทำงานเดิม	การทำงานใหม่	การควบคุม	ผลที่ได้รับ
การเตรียมเหล็ก	ใช้คนในการจัดเตรียม	ใช้เครื่องจักรในการเตรียมเหล็ก	โดย Master Computer ของโรงงาน	- เวลาการทำงานรวดเร็วขึ้น - ได้ระยะถูกต้องแม่นยำ - ได้ขนาดตามกำหนด - ลดของเสียจากการเหลือเศษวัสดุ - ลดการใช้แรงงาน - ลดปัญหา Human Error
วางเหล็กกั้นแบบข้าง	ใช้ Operator ควบคุมเครน เพื่อยกวาง	ใช้ Robot ในการยกวางเหล็กกั้นแบบข้าง	โดย Master Computer ของโรงงาน	- เวลาการทำงานรวดเร็วขึ้น - แบบกั้นมีความมั่นคง แข็งแรง - มีความแม่นยำ - ลดปัญหา Human Error
ขัดผิวหน้าคอนกรีต	ทำงานตาม Process จนจบกระบวนการ	ปรับเปลี่ยน Processใหม่ แบ่งกระบวนการเป็นลำดับ	Self QC	- การทำงานเป็นลำดับมากขึ้น - เวลาการทำงานรวดเร็วขึ้น - เพิ่มคุณภาพให้กับผิวคอนกรีต - บุคคลากรมีความชำนาญเฉพาะทาง - การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น
งานเทคอนกรีต	ใช้ Operator ควบคุมเครน เพื่อเทคอนกรีต	เทคอนกรีตแบบอัตโนมัติ - รู้ปริมาณที่แน่นอน - ตรวจสอบSlump และ Waste - ทำความสะอาดตามเวลา	โดย Master Computer ของโรงงาน	- มีความแม่นยำ - ลดการสูญเสียคอนกรีต - ควบคุมProcess ต่อไปได้ - ลดการใช้แรงงาน - ยืดอายุการใช้งานเครื่องจักร
การร้องเรียนและแก้ไขข้อร้องเรียนเรื่องคุณภาพ	เขียนเอกสาร NCR จากโครงการส่งเข้ามายังโรงงาน	NCR & Customer Complaint Online	ระบบ IT บริษัท	- ลดระยะเวลาการส่งเอกสาร - สะดวกรวดเร็วในการรับเรื่องร้องเรียน - สะดวกรวดเร็วในการแก้ไขข้อร้องเรียน - การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

4.3 การเพิ่มทักษะพนักงาน (Increasing Employee Skills)

การเพิ่มทักษะพนักงานมีวัตถุประสงค์ให้พนักงานในโรงงานมีทักษะการปฏิบัติงานและความชำนาญในงานที่รับผิดชอบและส่งผลถึงการเพิ่มคุณภาพของชิ้นงานผนังคอนกรีตสำเร็จรูปตลอดการทำงานในทุกกระบวนการผลิตโดยสรุปภาพรวมได้ดังตารางที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 สรุปภาพรวมการเพิ่มทักษะพนักงาน

รายการ	กลุ่มเป้าหมาย	การปฏิบัติ	ผลที่ได้รับ
จัดให้มีการฝึกอบรม	พนักงานที่เกี่ยวข้อง	พนักงาน/หัวหน้างานเลือกอบรมตามความเหมาะสม	- พนักงานมีความรู้ ความเข้าใจ สามารถปฏิบัติงานได้ - พนักงานมีความชำนาญมากขึ้น - เพิ่มขีดความสามารถพนักงาน
กิจกรรมกลุ่มย่อย	พนักงานทั่วไป	พนักงานรวมกลุ่ม 7-10 คน เพื่อร่วมกันคิดและทำกิจกรรมที่เป็นประโยชน์กับงาน	- พนักงานมีความคิดสร้างสรรค์ - ได้แนวทางการทำงานใหม่ - การทำงานเป็นทีม
จัดทำคู่มือการทำงาน	พนักงานที่เกี่ยวข้อง	เรียบเรียงการทำงานเป็นลำดับและสามารถปฏิบัติตามได้	- เป็นแนวทางการทำงานสำหรับพนักงาน - ลดข้อผิดพลาดซ้ำๆ - สามารถเรียนรู้งานได้รวดเร็ว

4.4 สรุปผลงานวิจัย

จากแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาโดยศึกษาในช่วงเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2554 เทียบกับช่วงเวลาเดียวกันของปี 2553 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีกำลังการผลิตใกล้เคียงกันพบว่า ชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปมีคุณภาพดีขึ้น โดยจากปริมาณการผลิตในช่วงเวลาดังกล่าว ตรวจพบชิ้นงานมี Defect ที่ลดลงจาก 18.76% เหลือ 9.07% และชิ้นงานที่ต้องทำการ Reject ลดลงจาก 0.30% เหลือ 0.02% พร้อมทั้งสอบถามกับโครงการเพื่อประเมินคุณภาพของชิ้นงานตามรายการคุณภาพพบว่าระดับคุณภาพของชิ้นงานสูงขึ้น คิดเป็น 83% จากเดิม 72% และสามารถลดค่าใช้จ่ายเนื่องจากซ่อมแซมความเสียหายจากการผลิตได้

ตารางที่ 4.4 แสดงปริมาณชิ้นงาน Defect-Reject และค่าใช้จ่ายจากความเสียหาย

ช่วงเวลา	จน.ชิ้นงาน	Defect	%Defect	Reject	%Reject	ค่าใช้จ่ายจากความเสียหาย
มกราคม 2553	7,766.00	1,428.00	18.39	14.00	0.18	164,965.12
กุมภาพันธ์ 2553	8,432.00	1,610.00	19.09	34.00	0.40	33,116.50
รวม	16,198.00	3,038.00	18.76	48.00	0.30	198,081.62
มกราคม 2554	8,635.00	774.00	8.96	-	-	74,943.86
กุมภาพันธ์ 2554	8,415.00	772.00	9.17	4.00	0.05	34,775.00
รวม	17,050.00	1,546.00	9.07	4.00	0.02	109,718.86

ตารางที่ 4.5 แสดงระดับคุณภาพชิ้นงานจากการประเมินจากโครงการ

รายการหัวข้อคุณภาพ	ก่อน	หลัง	รายการหัวข้อคุณภาพ	ก่อน	หลัง
ผิวเรียบ ไม่บิ่นแตก	4	4.25	ตำแหน่ง Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	3	3.75
ไม่มีฟองอากาศ	3.75	4.5	ตำแหน่ง Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	3.75	3.75
การทำลวดลาย, การเซาะร่อง ได้ขนาด ได้ระดับ	4	4.5	ตำแหน่ง Quick Tapping (สำหรับค้ำยัน)	3.5	4
ความแข็งแรงของชิ้นงาน ไม่มีรอยร้าว	3.5	4.5	ตำแหน่ง Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	3.25	3.75
ความสะอาดของชิ้นงานไม่เลอะเทอะ เปรอะเปื้อน	3.25	4.25	ตำแหน่ง ท่อ Corrugate (สำหรับติดตั้ง)	3.25	3.75
ขนาดวัสดุไฟฟ้า	3.25	3.75	จำนวน Loop RB6 (สำหรับติดตั้ง)	3.25	4.25
ขนาดวัสดุประปา	3.5	4	ความกว้าง ความสูง ความหนา ของชิ้นงานตรงตามแบบ	4	4.75
ขนาด Plate เหล็ก (ฝังในชิ้นงาน)	4.25	4.25	ชิ้นงานได้ดิ่ง ได้ฉาก หรือเอียงตามรูปแบบ	4	4.75
ขนาด Lifting (จุดยกชิ้นงาน)	3.75	3.75	ช่องเปิดได้ขนาดตรงตามแบบ	4	4.25
ตำแหน่งการฝังวัสดุไฟฟ้า	3	4	สีของคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน	4	4.25
ตำแหน่งการฝังวัสดุประปา	3	3.75			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

จินตนัย ไพรสณฑ์, ผ่องใส เพ็ชรรักษ์, อาทร จิตสุนทรชัยกุล, รชฎ ขำบุญ, โสมสกาว สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, กิตติชัย อธิกุลรัตน์, ศิรัตน์ แจ้งรักษ์สกุล, 2551. การจัดการการผลิตและปฏิบัติการ, กรุงเทพฯ : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า.

มณฑลี ศาสนนันท์, 2544. QFD ในการออกแบบผลิตภัณฑ์. วาระสารส่งเสริมเทคโนโลยี, 28(ส.ค.-ก.ย.): 118-120.

วทัญญู สันตินิยม, 2549. การปรับปรุงคุณภาพการออกแบบและวางแผนก่อสร้างบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยวโดยใช้หลักการ QFD, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุดารัตน์ ตรองพาณิชย์, 2548. การปรับปรุงคุณภาพในการบริการของธุรกิจทางด้านการขนส่งโดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพและกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ กรณีศึกษาการขนส่งแบตเตอรี่, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

SHILITO M. LARRY, 1995. ADVANCED QFD Linking Technology to Market and Company Needs, John Wiley & Sons, New York.

Akao Y, 1992. Quality Function Deployment: Integrating customer requirements into product design, Cambridge: Productivity Press.

American Supplier Institute, 1987. Quality Function Deployment: A Collection of Presentation and QFD Case Studies, Dearborn, MI, American Supplier Institute.

Bicknell B.A. and Bicknell K.D., 1995. Road Map to Repeatable Success: Using QFD to Implement Change, CRC.

Chan L.K. and Wu M.L., 2002. Quality Function Deployment: A literature review, European Journal of Operational Research, 143(2002): 463-497.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	นางสาวศิวรักษ์ เยื่อใย
วัน เดือน ปีเกิด	5 กรกฎาคม 2526 จังหวัดยโสธร
ที่อยู่	271 ม.7 อ.เมือง จ.ยโสธร 35000
ประวัติการศึกษา	2549 เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้