

การประยุกต์ใช้หลักการควบคุมคุณภาพสำหรับงานคอนกรีตและงานฉาบปูน

THE APPLICATION OF QUALITY CONTROL FOR  
CONCRETE AND PLASTERING WORK



ปริญญาบัตรฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2544

การประยุกต์ใช้หลักการควบคุมคุณภาพสำหรับงานคอนกรีตและงานฉาบปูน

THE APPLICATION OF QUALITY CONTROL FOR  
CONCRETE AND PLASTERING WORK



โดย  
นายนนท์วัฒน์ ฉันทเอกสิทธิ์  
นายภาคภูมิ จงโชติชัชวาลย์

เลขหม.....  
เลขทะเบียน 45841  
วัน, เดือน, ปี 18 ก.พ. 2546

b.....  
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2544  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

205

การประยุกต์ใช้หลักการควบคุมคุณภาพสำหรับงานคอนกรีตและงานฉาบปูน

THE APPLICATION OF QUALITY CONTROL FOR  
CONCRETE AND PLASTERING WORK



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**THE APPLICATION OF QUALITY CONTROL FOR  
CONCRETE AND PLASTERING WORK**


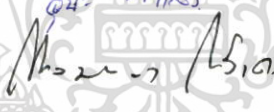



A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF CIVIL ENGINEERING  
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองโครงการพิเศษ

หัวข้อโครงการพิเศษ การประยุกต์ใช้หลักการควบคุมคุณภาพสำหรับงานคอนกรีตและงานฉาบปูน  
นักศึกษา นายนันท์วัฒน์ ฉันท์เอกสิทธิ์ รหัสประจำตัว 41014646  
นายภาณุภูมิ จงโชติชัชวาลย์ รหัสประจำตัว 41014711  
หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา  
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์แหลมทอง เหล่าคงถาวร

คณะกรรมการสอบโครงการพิเศษ	ลายมือชื่อ
อาจารย์สุพจน์ ศรีนิล	
อาจารย์อุบะ ศิริแก้ว	
อาจารย์แหลมทอง เหล่าคงถาวร	

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว



(ผศ.ดร.แดง เหริยญสุวรรณ)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

วันที่ 30 เดือน เมษายน พ.ศ. 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ การประยุกต์ใช้หลักการควบคุมคุณภาพสำหรับงานคอนกรีต และงานฉาบปูน

THE APPLICATION OF QUALITY CONTROL FOR  
CONCRETE AND PLASTERING WORK

นักศึกษา นายนันท์วัฒน์ ฉันท์เอกสิทธิ์  
นายภาคภูมิ จงโชติชัชวาลย์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์แหลมทอง เหล่าคงถาวร

ระดับการศึกษา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2544

## บทคัดย่อ

การประยุกต์ใช้หลักการควบคุมคุณภาพสำหรับงานคอนกรีต และงานฉาบปูนนั้นช่วยให้สามารถลดต้นทุนบางส่วนของงานก่อสร้าง และยกระดับมาตรฐานในการก่อสร้างได้ โดยจากการศึกษาเบื้องต้นจะพบว่างานคอนกรีตและงานฉาบปูนนั้นเป็นงานหลักของอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่พบเห็นในงานโครงสร้างทั่วไป จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจในการนำมาศึกษา เพื่อแก้ปัญหาคุณภาพที่เกิดขึ้นในงานดังกล่าว ในการศึกษานี้ เริ่มจากการค้นหาปัญหา, สาเหตุ, แนวทางการแก้ไข โดยทำการสอบถามวิศวกร ซึ่งในการสอบถามจะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน โดย ขั้นตอนที่ 1 จะเน้นทางด้านการค้นหาปัญหา และสาเหตุ ส่วนขั้นตอนที่ 2 จะเน้นทางด้านทางค้นหาแนวทางการแก้ไข โดยในแต่ละขั้นตอนจะสอบถามวิศวกรที่มีประสบการณ์ในงานก่อสร้างมากกว่า 3 ปีขึ้นไปจำนวน 30 คน จากผลการสอบถาม พบว่า ปัญหาคุณภาพที่พบบ่อยๆ 3 อันดับแรก ดังนี้ 1. ปัญหาการเกิดโพรงในคอนกรีต 2. ปัญหาการแยกชั้นของคอนกรีต 3. ปัญหาผิวฉาบร่อน และเมื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยแผนผังสาเหตุและผลกระทบ จะพบว่า เราสามารถนำวิธีการควบคุมคุณภาพมาใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าวได้ โดยได้นำเสนอออกมาในรูปแบบ 1. ใบตรวจสอบหน้างาน 2. เอกสารให้ความรู้ 3. แนวทางในการอบรมคนงาน ซึ่งเอกสารเหล่านี้จะนำมาในรูปแบบทั่วไปที่บริษัทสามารถนำไปปรับให้เข้ากับองค์กรของตนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : THE APPLICATION OF QUALITY CONTROL FOR  
CONCRETE AND PLASTERING WORK

Name : MR.NANTHAWAT CHANEKASIT  
MR.PAKPOOM JONGCHOTCHATCHAWAL

Field : CIVIL ENGINEERING

Department : CIVIL ENGINEERING

Faculty : ENGINEERING

Advisor : MR.LAEMTHONG LAOKHONGTHAVORN

## ABSTRACT

Concrete and plastering works are two major parts of ordinary reinforced concrete buildings. Good quality control in these works can reduce the construction cost and can improve the workmanship in Thailand construction industry standard. Research into procedure and problems encountered in these works and formalize effective remedies are the major theme of this study.

This study consists of two parts. The first part deals with data gathering, pinpointing the root of the problem and formalizing effective remedies. While the second part deals effective application of the quality control method for these works. Data for each part consists of 30 samples from interviewing civil engineers in various construction project. The study finds that main problems in concrete and plastering works are the void in hardened concrete, the segregation of fresh concrete and the peeling off of plaster. Analysis of these problems yields a proper quality control measure which consists of a site inspection report sheet, a manual of concrete and plastering works and a guide for labor's training. This measure does not only provide quality control to reduce construction cost, but also improves the human resource for the construction industry.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาและค้นคว้าโครงการพิเศษในครั้งนี้จะสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีมิได้ ถ้าปราศจากความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย หลายหน่วยงาน จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณและขออนุญาตเอ่ยนามของท่านเหล่านี้ไว้ ณ ที่นี้ เพื่อเป็นการขอบพระคุณและระลึกถึงในความกรุณาความอนุเคราะห์ และความช่วยเหลือของท่านเหล่านี้ ดังต่อไปนี้

อาจารย์แหลมทอง เหล่าคงถาวร อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษนี้ สำหรับความกรุณาความอนุเคราะห์ และคำแนะนำต่างๆ ที่มีค่าอย่างยิ่งสำหรับโครงการพิเศษนี้

อาจารย์สุพจน์ ศรีนิล และอาจารย์อุบะ สิริแก้ว สำหรับคำแนะนำ และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต่างๆ ที่อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ท่านนี้ได้มอบให้โครงการนี้ ในฐานะกรรมการสอบโครงการพิเศษ

คุณโอกาส โอกาสพินิจ วิศวกรอาวุโส บริษัท ช. การช่าง จำกัด ( มหาชน ) สำหรับความกรุณาและความอนุเคราะห์เวลาอันมีค่าในการให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และคำปรึกษาที่มีประโยชน์ต่อโครงการนี้เป็นอย่างยิ่ง

คุณไพฑูรย์ วิชญ์โยธิน ผู้ช่วยผู้จัดการ บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล็อปเมนต์ จำกัด ( มหาชน ) คุณศุภรัตน์ รุ่งอัญมณี วิศวกรโยธา บริษัท ไทยทาเคเนคาคา สากลก่อสร้าง จำกัดและคุณปิยะรัฐ ประสารศิริมัย วิศวกรโยธา บริษัท นันทวัน จำกัด สำหรับ การอนุเคราะห์ข้อมูล และแนวทางการแก้ปัญหาต่างๆในงานก่อสร้างอันเป็นประโยชน์ต่อโครงการนี้เป็นอย่างยิ่ง

ผู้ให้สัมภาษณ์ทุกท่านที่ไม่ประสงค์ออกนามในการอนุเคราะห์ ข้อมูล และแนวทางการแก้ปัญหาต่างๆในงานก่อสร้างต่อโครงการนี้

ตลอดทั้งบุพพการี สมาชิกในครอบครัว อาจารย์ทุกท่าน และเพื่อนๆ ที่คอยให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือแก่ผู้ประพันธ์อย่างดีเสมอมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท้ายที่สุดนี้ คงขาดเสียมิได้ที่จะขอขอบคุณ หอสมุดกลาง ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และแหล่งข้อมูลต่างๆ อันทรงค่าสำหรับโครง  
งานพิเศษนี้

นายันทวิฒ นันทเอกสิทธิ์  
นายภาคภูมิ จงโชติชัชวาลย์  
ผู้ประพันธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	ปกใน(ภาษาไทย)	ก
	ปกใน(ภาษาอังกฤษ)	ข
	หน้าอนุมัติ	ค
	บทคัดย่อภาษาไทย	ง
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
	กิตติกรรมประกาศ	ฉ
	สารบัญ	ซ
	สารบัญตาราง	ฅ
	สารบัญรูป	ฉ
1.	บทนำ	
	1.1.กล่าวนำ	1
	1.2.ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.3.วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
	1.4.สมมติฐาน	3
	1.5.ขอบเขตของการศึกษา	3
	1.6.ขั้นตอนการศึกษา	4
2.	วรรณกรรมปริทัศน์	
	2.1. แนวคิดในการบริหารคุณภาพ	5
	2.1.1.แนวคิดของ Deming	5
	2.1.2.แนวคิดของ Juran	6
	2.1.3.แนวคิดของ Kaoru Ishikawa	8
	2.2.แนวทางการบริหารแบบไคเซ็น	8
	2.3. วัฏจักรของเดมิง ( Deming ) [PCDA]	9
	2.3.1. ส่วนประกอบของวงจร PDCA	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	2.3.2. ขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยใช้วงจร PDCA	10
	2.4. ฟังแสดงเหตุและผล ( Cause-Effect Diagram )	11
	2.5. การระดมความคิด ( Brainstoming )	15
	2.6. การฝึกอบรมและการพัฒนา ( Training and Development )	16
	2.6.1. ความหมายของการฝึกอบรมและการพัฒนา	16
	2.6.2. วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม	16
	2.6.3. แนวคิดของการพัฒนาบุคลากร	17
	2.6.4. ประเภทต่างๆของการฝึกอบรม	18
	2.6.5. วิธีหาความจำเป็นในการฝึกอบรม	19
	2.6.6. ข้อพิจารณาในการสำรวจและการวิเคราะห์ความจำเป็นในการฝึกอบรม	20
	2.6.7. ประโยชน์ของการพัฒนาบุคลากร	20
3.	<b>การสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อการเกิดปัญหาคุณภาพ</b>	
	3.1. กล่าวนำ	22
	3.2. ขั้นตอนในการสำรวจ	22
	3.2.1. ขั้นตอนที่ 1	22
	3.2.2. ขั้นตอนที่ 2	23
	3.3. ผลการสำรวจความคิดเห็น	24
4.	<b>การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากการสำรวจ</b>	
	4.1. กล่าวนำ	25
	4.2. วิธีการวิเคราะห์	25
	4.3. แผนผังเหตุและผลของปัญหา	25
	4.4. การวิเคราะห์ผล	29
	4.4.1. ปัญหาช่องว่างการเกิดโพรง	29
	4.4.2. ปัญหาเรื่องคุณภาพแบบที่ทำให้เกิดโพรง	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	4.4.3. ปัญหาของการจีเขย่า	34
	4.4.4. ปัญหาส่วนผสมของคอนกรีตที่ทำให้เกิดการแยกชั้น	37
	4.4.5. ปัญหาการเทคอนกรีต	38
	4.4.6. ปัญหาเรื่องฉาบหนา	39
	4.4.7. ปัญหาส่วนผสมปูนฉาบไม่ถูกต้อง	40
	4.4.8. ปัญหาผิวผนัง	42
	4.4.9. ปัญหาผิวฉาบเสียน้ำเร็วเกินไป	44
5.	ข้อเสนอแนะ	
	5.1. ข้อเสนอแนะ	45
	หนังสืออ้างอิง	46
	บรรณานุกรม	47
	ภาคผนวก ก.	ผก1
	- แบบสำรวจชั้นที่ 1	ผก2
	- แบบสำรวจชั้นที่ 2	ผก3
	ภาคผนวก ข.	ผข1
	- ใบชี้้นำการตั้งคอนกรีตเพื่อป้องกันการเกิดโพรง	ผข2
	- เอกสารให้ความรู้สำหรับคุณภาพแบบที่ทำให้เกิดคอนกรีตเป็นโพรง	ผข3
	- ใบตรวจสอบคุณภาพแบบเพื่อป้องกันการเกิดโพรง	ผข4
	- การใช้เครื่องจีเขย่าอย่างถูกต้อง	ผข5
	- ข้อมูลหัวจีเขย่า internal vibrator	ผข6
	- ใบตรวจสอบการจี้คอนกรีต	ผข7
	- เอกสารให้ความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบการแยกชั้นของคอนกรีต	ผข8
	- การเทคอนกรีตอย่างถูกต้อง	ผข9
	เอกสารให้ความรู้สำหรับฉาบ	ผข12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์โดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

บทที่ เรื่อง

หน้า

- ไบตรตรวจสอบการฉาบเพื่อป้องกันผิวฉาบร่อน

ผข14



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
3.1.	แสดงจำนวนคนในการสัมภาษณ์ขั้นที่ 1	23
3.2.	แสดงจำนวนคนในการสัมภาษณ์ขั้นที่ 2	23
4.1.	แสดงค่าการยุบตัวที่เหมาะสมสำหรับงานก่อสร้างต่างๆ	31
4.2.	แสดงข้อมูลหัวจี้	35



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
1.1.	แสดงขั้นตอนการทำงานก่อสร้าง	2
1.2.	แสดงขั้นตอนการศึกษา	4
2.1.	แสดงแผนผังแนวคิดของ Juran	7
2.2.	แสดงแผนผัง Internal Customer ในงานก่อสร้าง	7
2.3.	แสดงการพัฒนาคุณภาพของวงจร PDCA	10
2.4.	แสดงผลการพัฒนาคุณภาพโดยใช้นวัตกรรม	11
2.5.	แสดงแผนผังขั้นตอนการดำเนินงานสำหรับกิจกรรมที่ทำตามคำสั่ง	12
2.6.	แสดงแผนผังสาเหตุและผลกระทบ	13
4.1.	แสดงแผนผังแสดงสาเหตุและผลกระทบของปัญหาคอนกรีตเป็นโพรง	26
4.2.	แสดงแผนผังแสดงสาเหตุและผลกระทบของปัญหาคอนกรีตแยกชั้น	27
4.3.	แสดงแผนผังแสดงสาเหตุและผลกระทบของปัญหาผิวฉาบร่อน	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1. กล่าวนำ

จากสถานะเศรษฐกิจของประเทศไทยในปัจจุบัน เป็นสถานะของการแข่งขันและมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นเรื่อยๆในอนาคต ซึ่งในอุตสาหกรรมก่อสร้างก็ไม่อาจหลีกเลี่ยงการแข่งขันได้ ความเข้มข้นของการแข่งขันที่มีมากขึ้น ลูกค้านิยมทางเลือกมากขึ้นเนื่องการแข่งขันของผู้ประกอบการ ทำให้ผู้ประกอบการตั้งคำถามขึ้นว่า—เหตุใดจึงจะแข่งขันเพื่อสามารถดำรงอยู่ในธุรกิจได้ จากปัจจัยดังกล่าวทำให้ผู้ประกอบการต้องปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ต่างๆ เพื่อดึงดูดลูกค้าและสร้างผลกำไร กลยุทธ์ที่ใช้จะต้องทำให้เกิดความพอใจสูงสุดต่อลูกค้าและให้ผลกำไรสูงสุด

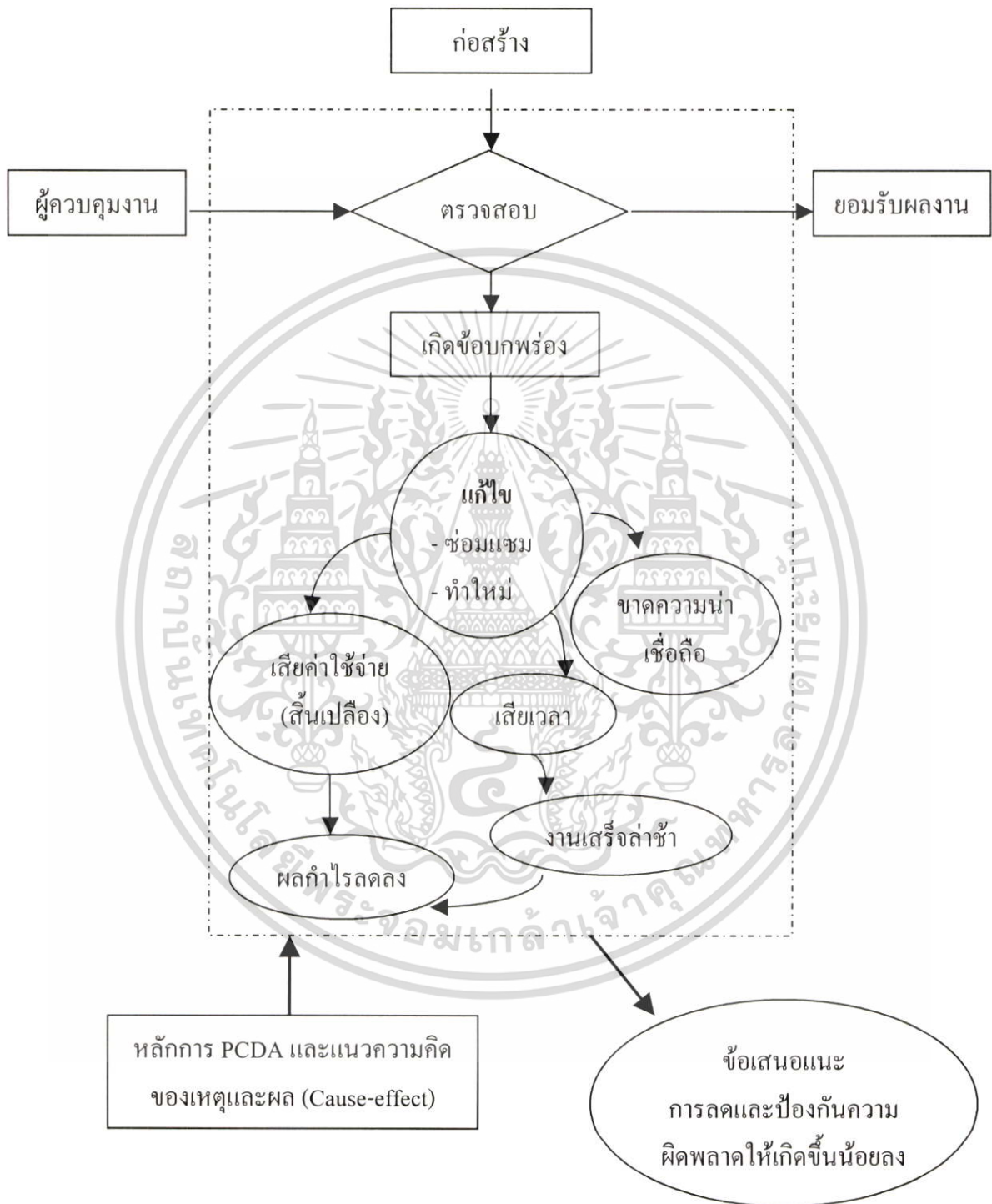
ก่อนนั้นผู้ประกอบการใช้กลยุทธ์ในเรื่องการบริหารราคาและเวลา แต่ในปัจจุบันกลยุทธ์ที่กล่าวมาไม่อาจตอบสนองได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้มีแนวคิดที่จะนำการบริหารคุณภาพมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพเพื่อบรรลุเป้าหมายของผู้ประกอบการ

### 1.2. ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

จากลักษณะการก่อสร้างในปัจจุบันเป็นลักษณะของการควบคุมที่ผลลัพธ์ โดยผู้ควบคุมการก่อสร้าง คือเมื่อทำการก่อสร้างส่วนใดเสร็จแล้ว ผู้ควบคุมงานก่อสร้างก็ตรวจสอบผลงาน แล้วพิจารณาว่า ยอมรับผลงานหรือไม่ หรือถ้ายังมีข้อบกพร่องอยู่ก็จะต้องทำการแก้ไข ซึ่งอาจจะทำการซ่อมแซมหรือทำใหม่ทั้งหมด ดังรูปที่ 1.1

ซึ่งจะเห็นว่าเป็นการสิ้นเปลืองถ้าเกิดการแก้ไข ไม่ว่าจะเป็ค่าใช้จ่ยในการแก้ไข เวลาสำหรับการแก้ไข ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่องานที่ตามมา รวมทั้งเสียความน่าเชื่อถือและภาพพจน์ และที่สำคัญที่สุด การแก้ไขนี้เป็นการแก้ไขปัญหาที่ปลายเหตุ การแก้ไขปัญหาก็ต้องแก้ไขที่ต้นเหตุจึงจะมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำให้เกิดศักยภาพในการดำเนินงาน ลดการสูญเสียที่เกิดจากความผิดพลาด มีความต่อเนื่องในการดำเนินงาน และความน่าเชื่อถือในการดำเนินงาน ซึ่งทำให้เกิดผลประโยชน์มากมาย

ต่อองค์กร  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.1 แสดงขั้นตอนการทำงานก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการบริหารคุณภาพในเชิงป้องกันความผิดพลาด (cause-effect) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุ รวมทั้งต้องป้องกันการเกิดซ้ำของปัญหาซึ่งในระยะยาว บริษัทจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และลดการแก้ไขงาน ส่งผลให้สามารถลดค่าใช้จ่ายและเวลาในการแก้ไข ทำให้มีความน่าเชื่อถือ ซึ่งจะส่งผลดีต่องานทั้งระบบ

ดังนั้นในการศึกษานี้ จึงมีจุดประสงค์ที่จะจัดทำข้อเสนอเพื่อช่วยลดและป้องกันการดำเนินงานที่ด้อยคุณภาพในระหว่างกระบวนการก่อสร้าง และลดการเสียเวลา และค่าใช้จ่ายอันเนื่องมาจากการทำงานซ้ำ และยังรวมถึงการป้องกันการเกิดความผิดพลาดที่เกิดซ้ำซ้อนอีกด้วย

### 1.3. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

งานศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ในการจัดทำขึ้น เพื่อนำแนวคิดทางด้านการบริหารคุณภาพ โดยใช้หลักการของ PDCA และความเป็นเหตุและผล โดยจัดทำเป็นข้อเสนอแนะที่ช่วยลดและป้องกันความผิดพลาด ซึ่งเป็นสาเหตุของการทำงานที่ด้อยคุณภาพในงานก่อสร้าง

### 1.4. สมมติฐาน

การนำแนวคิดการบริหารคุณภาพโดยใช้หลักการของ PDCA และความเป็นเหตุและผลจะสามารถลดและป้องกันความผิดพลาด ซึ่งเป็นสาเหตุของการทำงานที่ด้อยคุณภาพในงานก่อสร้างได้

### 1.5. ขอบเขตของการศึกษา

ขอบเขตของการศึกษาสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 หัวข้อดังนี้

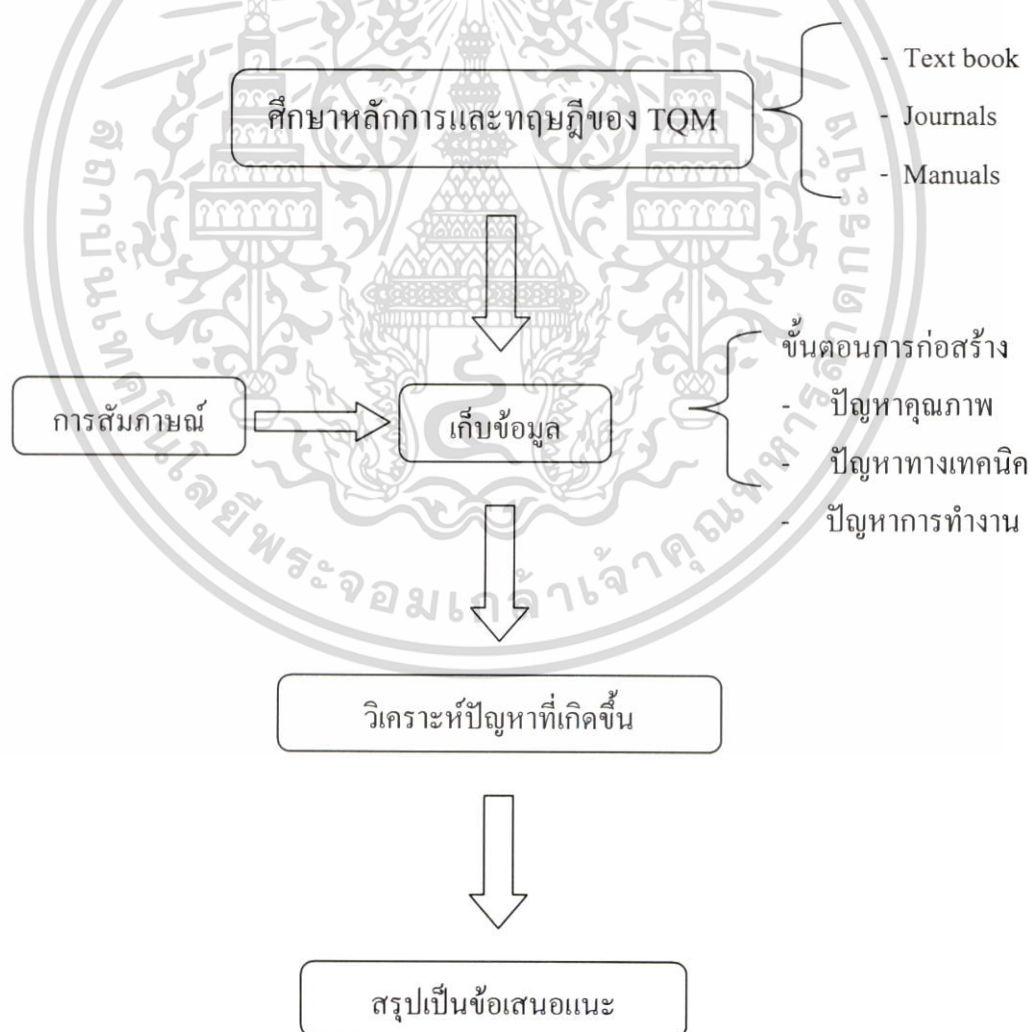
1. ใช้ทฤษฎีของวงจรคุณภาพของเดมมิง (PDCA) บางส่วน เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะ
2. ข้อเสนอที่ได้เป็นการควบคุมและให้ความรู้
3. ปัญหาที่จะนำเสนอ เป็นปัญหาของงานทั่วไป เกี่ยวกับ การเทศอนกรีต และงานฉาบปูน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6. ขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษาสามารถสรุปได้ดังแสดงในแผนภาพที่ 1.2 โดยมีรายละเอียดดังนี้ คือ

1. ศึกษาหลักการและทฤษฎีของการบริหารคุณภาพ และวงจรคุณภาพของเดมมิง
2. เก็บรวบรวมข้อมูลของปัญหาที่เกิดขึ้นในคอนกรีตและการก่ออิฐฉาบปูน โดยการสัมภาษณ์
3. ศึกษาขบวนการการทำงานของปัญหาที่เกิดขึ้นในการก่อสร้าง และทำการวิเคราะห์ และแก้ปัญหา โดยใช้ หลักการของ PDCA และ แนวความคิดเหตุและผล
4. จัดทำในรูปเอกสารออกมาเป็นข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปแก้ปัญหาหรือปฏิบัติต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีสืบค้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 1.2 แสดงขั้นตอนการศึกษา  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 2

## วรรณกรรมปริทัศน์

### 2.1 แนวคิดในการบริหารคุณภาพ

การบริหารคุณภาพ ( Quality Management ) หมายถึง การจัดการระบบคุณภาพโดยทุกคนที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกองค์กรรับผิดชอบงานที่ตนเองกระทำอย่างเต็มที่ เพื่อให้สินค้าและบริการนั้นเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า โดยวัตถุประสงค์หลักของการบริหารงานคุณภาพ คือ การผลิตสินค้าหรือบริการให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือความต้องการของลูกค้า ซึ่งความต้องการของลูกค้าจะเป็นกรอบกำหนดระบบคุณภาพขององค์กรทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนั้นทุกขั้นตอนของการบริหารคุณภาพก็คือ ความตั้งใจที่จะสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าเป็นสำคัญ

#### 2.1.1. แนวคิดของ Deming

Deming ได้บัญญัติหลักการบริหารคุณภาพ 14 ข้อดังต่อไปนี้

1. จงสร้างปณิธานอันแน่วแน่ในการปรับปรุงคุณภาพของสินค้าหรือบริการ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาวอย่างชัดเจน
2. จงยอมรับในปรัชญาใหม่ในการบริหารคุณภาพ
3. จงหยุดการควบคุมคุณภาพโดยการตรวจสอบ การควบคุมคุณภาพจะต้องมุ่งที่การควบคุมกระบวนการผลิตเป็นสำคัญ ไม่ใช่อาศัยการตรวจสอบที่ตัวสินค้าที่ผลิตเสร็จแล้วเท่านั้น ซึ่งไม่สามารถป้องกันความผิดพลาดไม่ให้เกิดขึ้นได้
4. จงยุติวิธีดำเนินธุรกิจโดยการตัดสินกันที่ราคาเพียงอย่างเดียว
5. จงปรับปรุงระบบการผลิตสินค้าและบริการอย่างต่อเนื่องกันไป
6. จงทำการฝึกอบรมอย่างสม่ำเสมอให้แก่พนักงานทุกคน พนักงานจะต้องมีความเข้าใจในงานของตน และมีการฝึกอบรมในการทำงาน
7. จงสร้างภาวะผู้นำให้เกิดขึ้นแก่พนักงาน ให้พนักงานเป็นผู้นำของตนเอง เพื่อรับผิดชอบผลงานของตน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

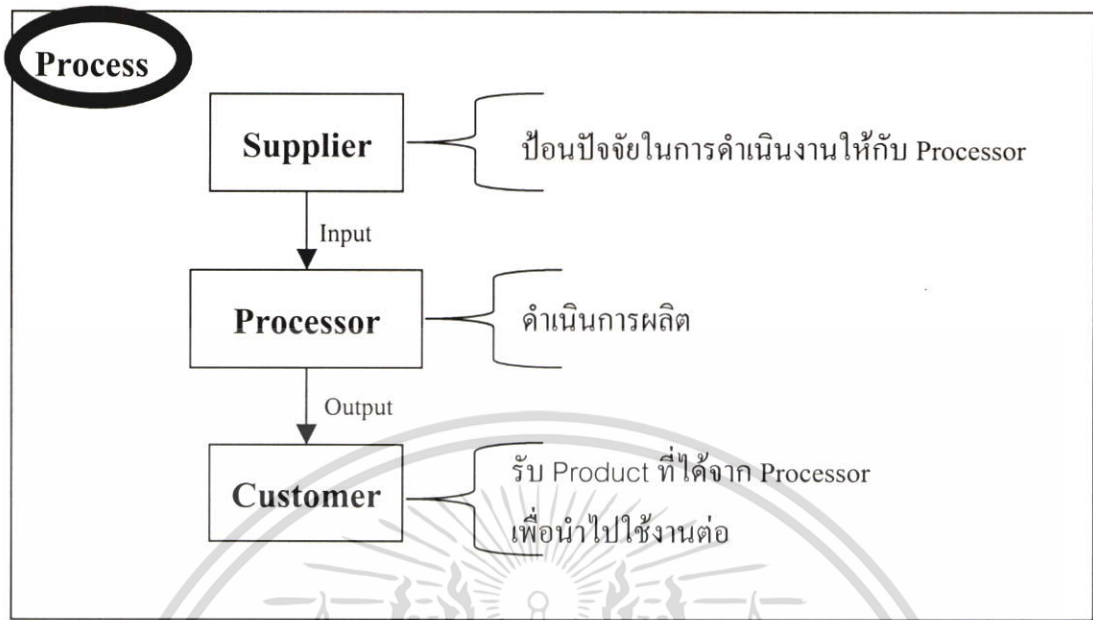
8. จงจัดความกลัวให้หมดไป ความกล้าในการมีส่วนร่วมของทุกคนในองค์กรจะทำให้การปรับปรุงคุณภาพดีขึ้น
9. จงทำลายสิ่งกีดขวางของความร่วมมือระหว่างหน่วยงานต่างๆ โดยกำจัดโครงสร้างที่เป็นอุปสรรคในการติดต่อประสานงานกันอย่างมีประสิทธิภาพระหว่างหน่วยงาน
10. จงกำจัดคำขวัญและเป้าหมายซึ่งเป็นเพียงสิ่งสมมุติ แต่ไม่ลงมือปฏิบัติจริง การใช้คำขวัญและเป้าหมายเพื่อการจูงใจหรือกระตุ้นเตือนต้องมีวิธีปฏิบัติที่จะทำให้บรรลุคำขวัญหรือเป้าหมาย
11. จงกำจัดจำนวนโควต้าที่เป็นสำหรับเป้าหมาย เพราะการมุ่งเน้นแต่ปริมาณทำให้พนักงานละเลยคุณภาพ ผู้บริหารจึงไม่ควรใช้ตัวเลขวัดผลงานอย่างเดียว
12. จงกำจัดสิ่งกีดขวางความภูมิใจของพนักงาน โดยมอบรางวัลหรือคำชมเชย เมื่อพนักงานได้เสนอข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงคุณภาพ
13. จงจัดทำแผนการศึกษาและทำการฝึกอบรมบ่อยครั้งให้แก่พนักงาน
14. จงลงมือปฏิบัติเพื่อบรรลุความสำเร็จของการเปลี่ยนแปลง โดยการลงมือปฏิบัติเป็นทีมงานและเรียนรู้ร่วมกันอย่างต่อเนื่อง

#### 2.1.2. แนวคิดของ Juran

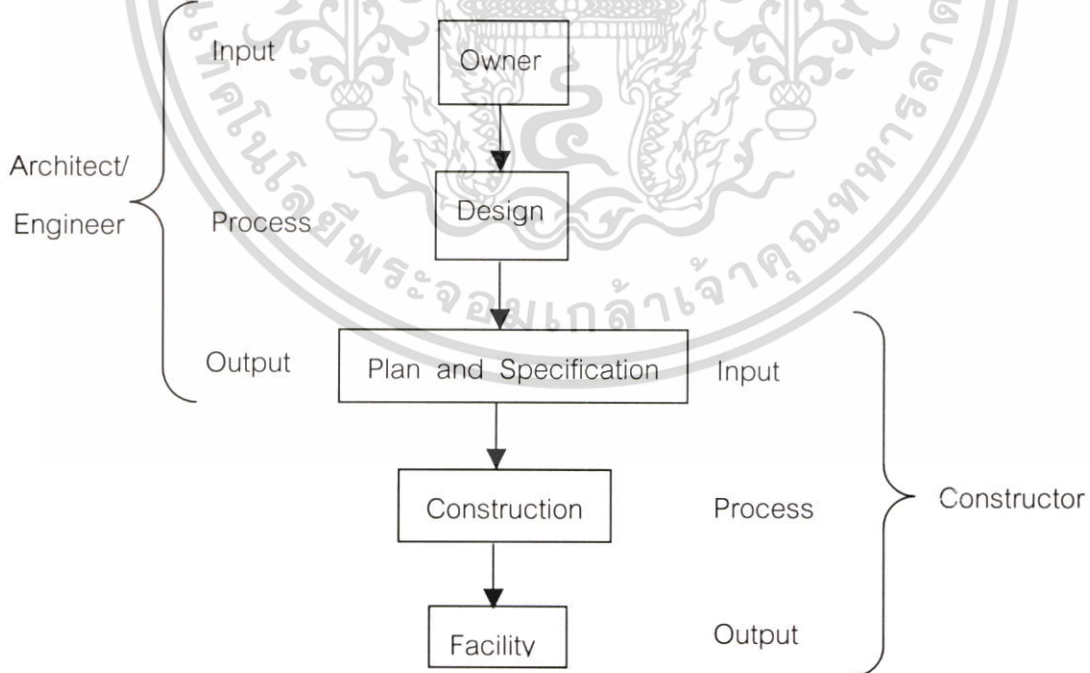
Juran ได้เสนอแนวคิด ถูกค้าภายในองค์กร (Internal Customer) ซึ่งกระบวนการหนึ่งๆ จะประกอบไปด้วย Supplier Processor และ Customer ดังแสดงในรูปที่ 2.1 และ 2.2

จากรูปที่ 2.2 จะเห็นว่า Owner จะเป็น Supplier ให้กับวิศวกรและสถาปนิกที่ทำหน้าที่ของ Processor ในการออกแบบและแบบที่ได้ก็จะถูกส่งให้ผู้ก่อสร้าง ซึ่งก็คือ Customer ของผู้ออกแบบ และวิศวกรและสถาปนิกก็เป็น Supplier ของผู้ก่อสร้างด้วยเพื่อนำไปก่อสร้างและได้งานที่ตรงตามแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 แผนผังแนวคิดของ Juran ( กศัญญา หิรัญญสมบูรณ์, 2543 )



รูปที่ 2.2 แผนผัง Internal Customer ในงานก่อสร้าง

( กศัญญา หิรัญญสมบูรณ์, 2543 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3. แนวคิดของ Kaoru Ishikawa

Kaoru Ishikawa ได้เสนอแนวคิด ในการใช้หลักการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติและได้นำเอาแผนภูมิควบคุมมาใช้

การพัฒนาเครื่องมือ 7 อย่างในการควบคุมคุณภาพ (7 QC Tools) ได้แก่ แผนผังแสดงเหตุและผลหรือผังก้างปลา (Cause-and-Effect Diagram, C&E) , ผังพาเรโต, กราฟ , ฮิสโตแกรม, แผนภูมิการควบคุมกระบวนการ, แผนผังการกระจาย, ใบตรวจสอบ(check list)

### 2.2. แนวทางการบริหารแบบไคเซ็น

ไม่ว่าความหมายที่แท้จริงของคำว่าคุณภาพและผลผลิตจะเป็นอย่างไรก็ตาม อีกด้านหนึ่งของเหรียญก็มักจะเป็นไคเซ็นเสมอ เพราะฉะนั้น การที่เราได้เริ่มต้นกล่าวถึงไคเซ็นก็เท่ากับทำให้เรื่องราวต่างๆ ที่มักจะเป็นปัญหาคลี่คลายลงได้ง่ายจนน่าประหลาดใจ ประการแรกทีเดียว ไม่มีใครได้แย่งคำนิยามในการปรับปรุงเนื่องจากมันเป็นสิ่งที่มีลักษณะเฉพาะ และมีข้อดีในตัวของมันเอง ในแง่ของคำนิยาม การปรับปรุง หมายถึงสิ่งที่ดี แต่เมื่อไหร่และที่ไหนก็ตามที่มีการปรับปรุง ในวงการธุรกิจ ในที่สุดแล้ว การปรับปรุงเหล่านี้ก็จะนำไปสู่การปรับปรุงในด้านคุณภาพและผลผลิตเสมอ

จุดเริ่มแรกในการปรับปรุงก็คือ จะต้องรู้ถึงความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุง ซึ่งความจำเป็นนี้จะมาจากการรู้ว่ามีปัญหาเกิดขึ้น การเฉยเมยต่อปัญหาที่เกิดขึ้นคือศัตรูที่สำคัญของไคเซ็น เพราะฉะนั้นไคเซ็นจึงได้ให้ความสำคัญในการตระหนักถึงปัญหาที่มีอยู่และการสรรห เครื่องมือในการวิเคราะห์ปัญหา

เมื่อมองเห็นปัญหาแล้ว ปัญหาต่างๆ เหล่านี้จะต้องได้รับการแก้ไข ดังนั้นไคเซ็นจึงหมายรวมถึงกระบวนการในการแก้ปัญหาด้วย ดังนั้นเพื่อการนี้ ไคเซ็นจำเป็นต้องใช้เครื่องมือต่างๆ เพื่อการแก้ไขปัญหา การปรับปรุงจะเคลื่อนขึ้นไปตามระดับของปัญหาที่ได้แก้ไขแล้ว อย่างไรก็ตาม เพื่อสร้างความมั่นคงให้กับระดับใหม่นั้น การปรับปรุงจะต้องมีมาตรฐาน ดังนั้นกระบวนการสร้างมาตรฐานจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของไคเซ็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำศัพท์ต่างๆ เช่น QC SQC กลุ่ม QC และ TQC จึงมักจะเข้ามาเกี่ยวข้องกับใคร่เห็น เพื่อหลีกเลี่ยงความยุ่งยากสับสนโดยไม่จำเป็น การอธิบายคำศัพท์เหล่านี้ให้กระจ่างอาจมีส่วนช่วยให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

คำว่า “คุณภาพ” ได้มีการแปลความหมายไว้ต่างๆ กันไปหลายด้าน และยังไม่ได้มีการตกลงยอมรับว่าจะใช้ในความหมายจริงๆ อย่างไร ในความหมายอย่างกว้างคุณภาพหมายถึงสิ่งใดก็ตามที่สามารถปรับปรุงได้ ในความหมายนี้คุณภาพจึงเกี่ยวข้องกับไม่เพียงแต่ผลิตภัณฑ์และบริการเท่านั้น แต่ยังเกี่ยวข้องกับวิธีการทำงานของคนงาน วิธีการทำงานของเครื่องจักร และวิธีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับระบบและกระบวนการอีกด้วย วิธีการดังกล่าวนี้ได้รวมพฤติกรรมของมนุษย์ทุกด้านเข้าไว้ด้วยกัน

### 2.3. วงจรคุณภาพของ Deming

วงจรคุณภาพของ Deming เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเพิ่มระดับของคุณภาพโดยการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่องและรักษาระดับคุณภาพไว้ โดยการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิต ซึ่งรู้จักกันในชื่อของวงจร PDCA ดังแสดงในรูปที่ 2.3

#### 2.3.1. ส่วนประกอบของวงจร PDCA

1. P-Plan การวางแผนเพื่อแก้ปัญหาโดยทุกคนช่วยกันเสนอแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา
2. D-Do การปฏิบัติงานตามที่วางแผนไว้
3. C-Check การทดสอบเพื่อวัดการปฏิบัติงานว่าได้ผลอย่างไร เปรียบเทียบกับแผนที่วางไว้
4. A-Action ปฏิบัติการต่อไปถ้าผลของวงจรที่ทำมาแล้วเป็นที่น่าพอใจนำไปใช้เป็นกิจลักษณะ ถ้าผลยังไม่เป็นที่น่าพอใจก็เข้าสู่วัฏจักรเดิมอีกครั้ง

จะเห็นว่าวงจรจะมีการทำซ้ำไปเรื่อยๆ ซึ่งจะส่งผลให้มีการปรับปรุงไปเรื่อยๆเช่นเดียวกับวงจรทำให้เกิดการพัฒนาคุณภาพจากขั้นหนึ่งสู่ขั้นหนึ่งที่ดีกว่า และยังคงรักษาระดับคุณภาพโดยการจัดทำให้เป็นกิจลักษณะ โดยจัดทำเป็นมาตรฐานเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำอีก ดังแสดงในรูปที่ 2.3

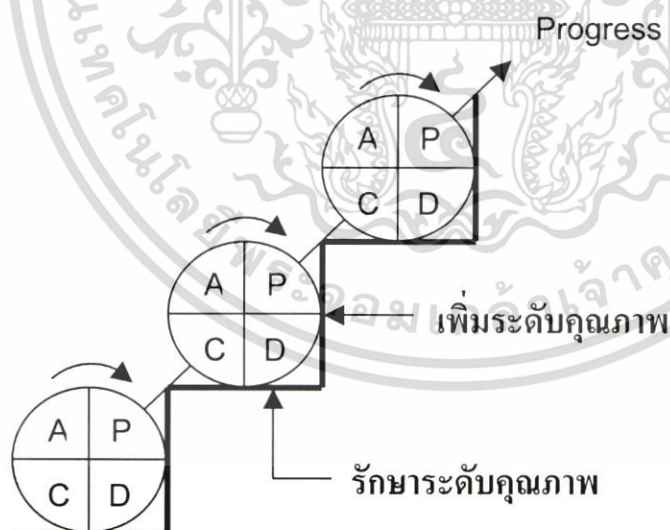
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2 ขั้นตอนแก้ไขปัญหโดยใช่วงจร PDCA

1. ตระหนักและบ่งชี้เป้าหมายในการปรับปรุงคุณภาพ
2. วิเคราะห์สภาพการปัจจุบัน
3. หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาและผลกระทบต่องานจากปัญหาที่เกิด
4. ปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้
5. ตรวจสอบและวิเคราะห์ผลของการปฏิบัติงาน
6. จัดทำมาตรฐานเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำอีก
7. ทำซ้ำกระบวนการอีกครั้ง โดยพิจารณาปัญหาที่มีอยู่ หรือนำการปฏิบัติที่มีมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

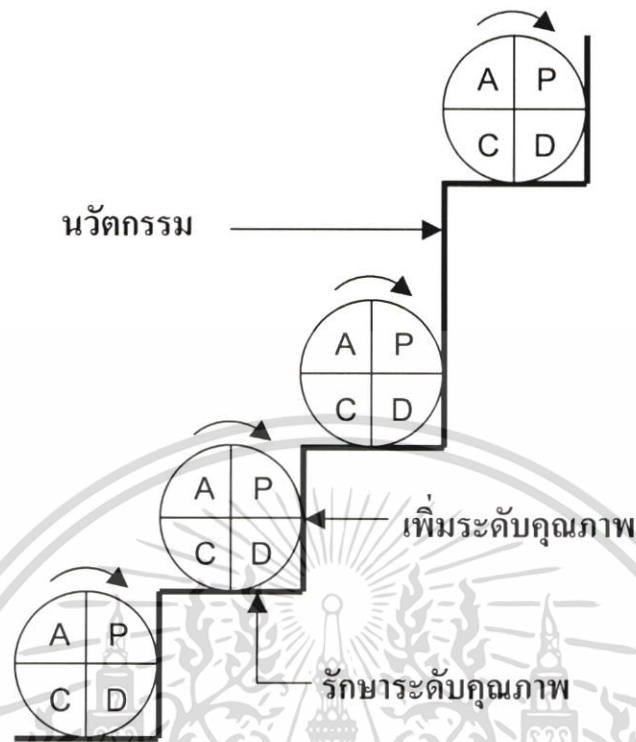
นวัตกรรมก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างในการปรับปรุงคุณภาพ โดยจะช่วยให้การปรับปรุงคุณภาพมีประสิทธิภาพมากขึ้นทำให้เกิดคุณภาพที่สูงขึ้นกว่าการปรับปรุงที่ไม่ใช้นวัตกรรม ดังรูปที่

2.4



รูปที่ 2.3 การพัฒนาคุณภาพของวงจร PDCA ( กตัญญู หิริญญสมบูรณ, 2543 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



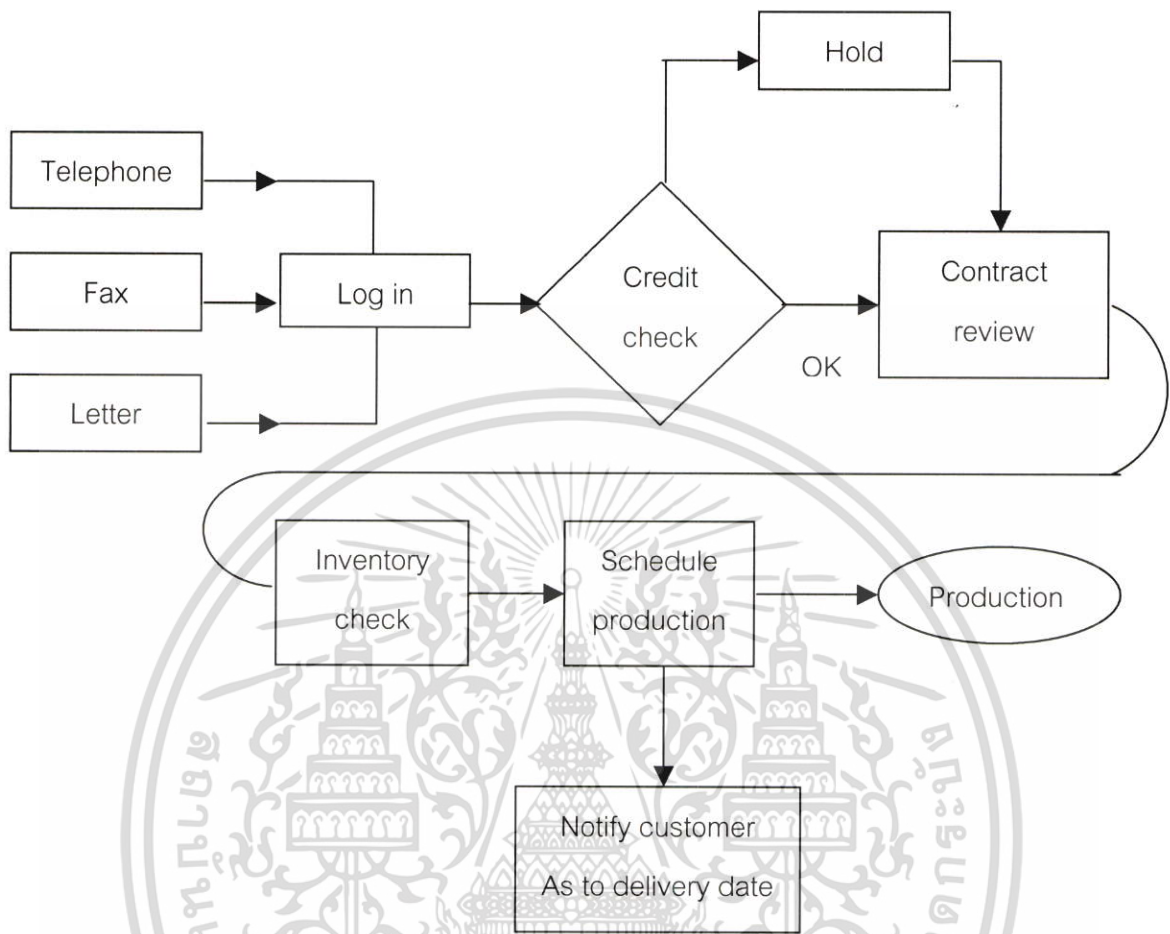
รูปที่ 2.4 แสดงผลการพัฒนาคุณภาพของวงจรโดยใช้ขั้นนวัตกรรม (กัตถัญญ หรือญญสมบุรณ์, 2543 )

#### 2.4. แผนผังสาเหตุ-ผลกระทบ (Cause-and-Effect Diagram)

แผนผังสาเหตุ-ผลกระทบ (Cause-and-Effect Diagram, C&E) เป็นรูปภาพที่ประกอบด้วยเส้นและสัญลักษณ์ที่แทนความสัมพันธ์ระหว่างผลกระทบและสาเหตุของมัน ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นโดย Dr.Kaoru Ishikawa ในปี 1943 และบางครั้งจะถูกเรียกว่าแผนผัง Ishikawa หรือแผนผังก้างปลาอันเนื่องมาจากรูปทรงของมัน

แผนผัง C&E ถ้าไม่ถูกใช้หาผลกระทบที่ไม่ดีและหากิจกรรมเพื่อแก้ไขสาเหตุที่เกิด ก็ถูกใช้หาผลกระทบที่ดีและเรียนรู้สาเหตุดังกล่าว สำหรับทุกผลกระทบ มีความเป็นไปได้ที่จะเป็นสาเหตุมากมาย รูปที่ 2.4 อธิบายแผนผัง C&E โดยผลกระทบอยู่ทางซ้าย ผลกระทบเป็นตัวบอกถึงคุณภาพซึ่งต้องการปรับปรุง สาเหตุบางสาเหตุถูกกระจายไปสู่สาเหตุหลักของกระบวนการของงาน วัสดุ การวัด บุคคล อุปกรณ์และสภาพแวดล้อม สาเหตุหลักอื่นๆสามารถถูกใช้สำหรับปัญหาประเภทบริการ ซึ่งขึ้นอยู่กับผลกระทบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

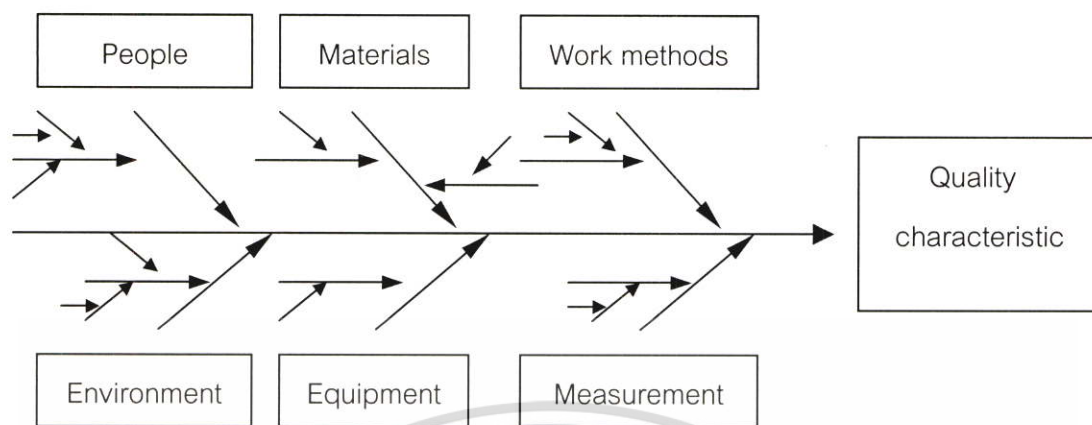


รูปที่ 2.5 แผนผังขั้นตอนการดำเนินงานสำหรับกิจกรรมที่ทำตามคำสั่ง ( Besterfield, 1999)

แต่ละสาเหตุหลักถูกแบ่งเป็นส่วนย่อยๆ มากมาย ตัวอย่างเช่น พวกเราอาจจะมีกรอบม, ความรู้, ความสามารถ, ลักษณะทางกายภาพและอื่นๆ แผนผัง C&E แสดงความหมายของสาเหตุหลักและย่อยทั้งหมดในรูปแบบของรูปภาพ

ขั้นตอนแรกในการสร้างของแผนผัง C&E มีไว้สำหรับที่มวางแผนเพื่อระบุผลกระทบหรือปัญหาคุณภาพ มันถูกย้ายไปทางด้านขวาของส่วนใหญ่ของกระดาษ โดยผู้นำทีม, ต่อไป สาเหตุหลักก็จะถูกระบุและถูกย้ายไปยังแผนผัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Cause

Effect

รูปที่ 2.6 แผนผังสาเหตุและผลกระทบ (Besterfield, 1999)

การหาสาเหตุย่อยๆทั้งหมดต้องระดมความคิดโดยทีมวางแผน การระดมความคิดเป็นเทคนิคการก่อให้เกิดความคิดซึ่งเหมาะสมกับแผนผัง C&E มันใช้ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของทีม

การพิจารณาความจำเป็นที่มากที่สุดจะให้ผลที่ถูกต้องและสามารถใช้ประโยชน์ได้

1. การมีส่วนร่วมโดยทุกๆคนของทีมถูกทำให้ง่ายขึ้น โดยสมาชิกแต่ละคนเสนอ 1 ความคิดใน 1 ช่วงเวลา ถ้าสมาชิกไม่คิดถึงสาเหตุย่อย เขาจะผ่านสำหรับรอบนั้น ความคิดอื่นๆอาจเกิดขึ้นที่รอบสุดท้าย ตามขบวนการนี้ แค่ 1 หรือ 2 คนจะไม่ถือว่าเป็นการระดมความคิด
2. ปริมาณของความคิดจะถูกสนับสนุน ความคิดของ 1 คนจะกระตุ้นความคิดของคนอื่นและการโต้ตอบก็จะเกิดขึ้นเป็นลูกโซ่ บ่อยครั้งความคิดธรรมดาหรือความคิดโง่ๆจะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ดีที่สุด
3. การวิจารณ์ความคิด ไม่ถูกยินยอม มันควรเป็นการแลกเปลี่ยนทางเดียวของข้อมูลซึ่งปล่อยให้เป็นที่อิสระทางด้านการจินตนาการ ความคิดทั้งหมดถูกย้ายไปสู่แผนผัง การประมาณความคิดเกิดขึ้นในภายหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความชัดของแผนผัง เป็นตัวแปรเริ่มต้นของการมีส่วนร่วม ในคำสั่งจะต้องมีส่วนร่วม ในคำสั่งจะต้องมีที่ว่างสำหรับสาเหตุย่อยประมาณ 2x3 ฟุต และมันควรที่จะถูกปิดด้วยเทปกาวบนกำแพง เพื่อให้เห็นชัดเจนมากที่สุด
5. สร้างสภาพแวดล้อมในการแก้ปัญหาและไม่ใช้การประชุมที่อัดอั้น การรวบรวมการแก้ปัญหาคือว่า ถกเถียงกันว่ามันเกิดขึ้นได้อย่างไร ผู้นำทีมควรถามคำถามโดยใช้คำว่า ทำไม, อะไร, ที่ไหน, เมื่อไหร่ ใครและวิธีการอย่างไร
6. ให้ความคิดฟุ้งจากช่วงของเวลา (อย่างน้อย 1 คืน) และต่อจากนั้นควรมีการระดมความคิดจากคนอื่น ๆ จัดหาสมาชิกของทีมพร้อมกับกระดาษที่บรรจุความคิดไว้หลังจากการระดมความคิดครั้งแรก เมื่อไม่มีความคิดมากกว่านี้เกิดขึ้น การระดมความคิดก็จะสิ้นสุดลง

หากว่าแผนผัง C&E สมบูรณ์แล้ว มันต้องถูกประเมินในการหาสาเหตุที่เป็นไปได้มากที่สุด กิจกรรมนี้จะถูกล่วงในการประชุมที่แยกกัน ขบวนการจะต้องมีแต่ละบุคคลให้คะแนนในสาเหตุย่อย สมาชิกของทีมอาจจะให้คะแนนได้มากกว่า 1 สาเหตุ สาเหตุเหล่านั้นกับการให้คะแนนมากที่สุดถูกทำให้เป็นวัฏจักร และ 4 หรือ 5 สาเหตุที่น่าจะมีความเป็นไปได้มากที่สุดของผลกระทบที่ถูกหามาได้

การแก้ปัญหามันจะถูกพัฒนาเพื่อแก้ไขสาเหตุและปรับปรุงขบวนการ หลักการสำหรับการลงความเห็นวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้รวมถึงราคา , ความน่าจะเป็น , การต่อต้านการเปลี่ยนแปลง , ผลที่ตามมา , การฝึกฝน และอื่นๆ เมื่อใดก็ตามการแก้ปัญหามันถูกเห็นด้วยโดยทีม การทดสอบและการดำเนินการก็จะตามมา

แผนผังจะถูกปิดไว้ในที่ที่สำคัญ เพื่อที่จะกระตุ้นให้ค้นคว้าอย่างต่อเนื่องในปัญหาที่มีอยู่แล้วหรือปัญหาที่เกิดขึ้นใหม่ แผนผังจะถูกแก้ไขตามการแก้ปัญหามันถูกค้นพบและปรับปรุงก็จะถูกทำขึ้น

แผนผังสาเหตุและผลกระทบมีการใช้งานที่ไม่จำกัดในการวิจัย , การตลาด , การจัดการที่ทำงาน , การบริการ และอื่น หนึ่งในประโยชน์ที่ยิ่งใหญ่ คือการมีส่วนร่วมและการให้ความคิดเห็นของทุกคนในการระดมความคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนผังใช้ประโยชน์เพื่อ

1. การวิเคราะห์เงื่อนไขในสภาพความเป็นจริงสำหรับจุดประสงค์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ หรือบริการ ซึ่งจะมีประสิทธิภาพมากกว่าใช้ราคาที่ลดลงหรือลดคุณภาพของทรัพยากร
2. กำจัดเงื่อนไขที่เป็นสาเหตุให้เกิดความไม่น่าเชื่อถือและความไม่พอใจของลูกค้า
3. ดำรงมาตรฐานที่มีอยู่และดำเนินการตามจุดประสงค์
4. ให้การศึกษาและอบรมฝ่ายบุคคลในกิจกรรมเกี่ยวกับการทำการตัดสินใจและการกระทำการแก้ไข

### 2.5. การระดมความคิด ( Brainstoming )

การระดมความคิด คือกิจกรรมที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของกลุ่ม และการทำงานเป็นทีม นอกจากนี้ยังส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และกระตุ้นให้เกิดความคิดเท่าที่จะเป็นไปได้ในช่วงระยะเวลาเพียงสั้นๆ

การมีส่วนร่วมในการประชุมประเภทระดมความคิด จะถูกนำออกมาจากพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ นอกจากนี้ยังจะก่อให้เกิดหัวข้อในระหว่างการโต้เถียงกันอีกด้วย บรรยากาศที่เกิดขึ้นในขณะประชุมควรจะเป็นบรรยากาศที่ทุกคนรู้สึกเป็นอิสระในการออกความคิดของตนเอง ซึ่งบรรยากาศดังกล่าวจะส่งเสริมให้เกิดความคิดแบบสุ่ม โดยเน้นทางด้านปริมาณมากกว่าคุณภาพ ตลอดการประชุมระดมความคิด จะต้องมีการอธิบายข้อสงสัยให้ชัดเจนหากเกิดข้อสงสัยขึ้น และจะต้องไม่พิจารณาอย่างเร่งรีบ และนอกจากนี้จะต้องปราศจากการวิจารณ์ขณะประชุมอีกด้วย ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการเอาชนะอุปสรรคในการคิดแบบสร้างสรรค์

ความคิดทั้งหมดที่ผ่านการคัดค้านแล้ว จะถูกบันทึกเก็บไว้ และถูกทำให้ชัดเจนขึ้นโดยผู้เข้าร่วมประชุมทุกคน แนวคิดแต่ละแนวคิด และสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องจะถูกบันทึกเก็บไว้โดยถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญ และผลลัพธ์ของการประชุมทั้งหมดจะถูกแสดงออกมาในรูปของรายงาน การวางแผนการดำเนินงานของกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง และการวางแผนความก้าวหน้าในอนาคตของโครงการ จะทำให้มีความเชื่อมั่นในการมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังจะส่งผลให้อุณหภูมิของธุรกิจแข็งแกร่งขึ้นอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6. การฝึกอบรมและการพัฒนา ( Training and Development )

### 2.6.1. ความหมายของการฝึกอบรมและการพัฒนา

การฝึกอบรมและการพัฒนา คือกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning) เฉพาะอย่างของบุคคล เพื่อปรับปรุงและเพิ่มพูนความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจ (Understanding) ทักษะหรือความชำนาญ (Skill) และทัศนคติ (Attitude) อันเหมาะสม จนสามารถก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรม และทัศนคติเพื่อการปฏิบัติงานในหน้าที่ (Specific Knowledge) เพื่อยกมาตรฐานการปฏิบัติงานให้อยู่ในระดับสูงขึ้นและทำให้บุคลากรมีความเจริญก้าวหน้าในงาน

### 2.6.2. วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม

การที่องค์กรหนึ่งๆ จะจัดให้มีการฝึกอบรมใดๆ ให้แก่เจ้าหน้าที่ พนักงานของตนนั้นย่อมมีวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างควบคู่กันไป คือ

- 1.1. เพื่อเสริมสร้างขวัญ ทัศนคติและความสนใจในการปฏิบัติงานของพนักงานให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการทำงานในหน้าที่ของบุคคลเหล่านั้นต่อไป
- 1.2. เพื่อสอนแนะวิธีการทำงานที่ถูกต้อง เหมาะสมหรือดีที่สุดแก่พนักงานขององค์กร ซึ่งจะช่วยให้ลดการควบคุมลง และเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายลงอีกด้วย
- 1.3. เพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานของพนักงานในองค์กรให้ได้รับผลผลิตสูงสุด
- 1.4. เพื่อลดความสิ้นเปลือง และป้องกันอุบัติเหตุอันอาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการควบคุมเครื่องจักรต่างๆ
- 1.5. เพื่อจัดวางระบบและมาตรฐานในการปฏิบัติงาน
- 1.6. เพื่อพัฒนาฝีมือหรือทักษะในการปฏิบัติงานของพนักงาน ให้สามารถรู้ถึงระบบและวิธีการทำงานที่ถูกต้อง รู้จักใช้เครื่องมือต่างๆอย่างถูกต้อง
- 1.7. เพื่อพัฒนาการบริหาร โดยเฉพาะการบริหารงานบุคคลเพื่อให้เป็นที่พึงพอใจของบุคคลทุกฝ่าย
- 1.8. เพื่อฝึกฝนบุคคลเตรียมไว้ เพื่อความเจริญก้าวหน้าของงานและการเพิ่มขยายขององค์กร หรือตั้งหน่วยงานใหม่ในอนาคต
- 1.9. เพื่อจัดหาสินค้าหรือบริการที่ดีแก่ลูกค้าหรือประชาชนผู้รับบริการ
- 1.10. เพื่อช่วยแก้ไขหรือลดปัญหาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาอันเกิด

จากความไม่รู้ไม่เข้าใจในวิธีการบริหารงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.3.แนวคิดของการพัฒนาบุคลากร

การพัฒนาบุคลากรเป็นภาระกิจที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ต้องมีการทุกองค์การต้องปฏิบัติ มากบ้างน้อยบ้างตามนโยบายของแต่ละองค์การ ในเรื่องนี้มีแนวคิดต่างกัน 2 แนวคิดคือ ( นงลักษณ์ สีนสีบล, 2532)

1. แนวคิดแบบดั้งเดิม เป็นแนวคิดที่เชื่อว่า การพัฒนาบุคลากรเป็นสิ่งที่ไม่จำเป็นสำหรับองค์การ และมี ไข่เป็นหน้าที่ที่องค์การจะต้องจัดให้มีการพัฒนาบุคลากรของตนแต่อย่างใด องค์การมีหน้าที่เฉพาะ แต่เพียงบังคับบัญชาควบคุมให้พนักงานแต่ละคนปฏิบัติหน้าที่ตามคำสั่ง หรือตามที่ได้รับมอบหมาย ถ้าหากบุคคลใดต้องการเพิ่มพูนความรู้ความสามารถของตนจะต้องขวนขวายเอง แนวคิดแบบดั้งเดิม นี้ไม่เชื่อว่า การพัฒนาบุคลากรจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์การคุ้มค่างบเวลา และค่าใช้จ่ายที่ต้อง เสียไป ในทางตรงกันข้ามแนวคิดนี้เชื่อว่าหากองค์การได้บุคคลที่มีความรู้ความสามารถตั้งแต่แรก เข้าสู่องค์การ บุคคลนั้นย่อมสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้ทุกอย่างตลอดไป ดังนั้น องค์การที่มีพื้นฐาน ความเชื่อเช่นนี้ จึงมุ่งเน้นที่การสรรหาและคัดเลือกบุคลากร เพื่อให้ได้ผู้ที่มีความสามารถสูงสุ่มาก กว่าที่จะดำเนินการพัฒนาบุคลากรของตน
2. แนวคิดแบบสมัยใหม่ เป็นแนวคิดที่เชื่อว่าการพัฒนาบุคลากรเป็นหน้าที่ที่สำคัญ จำเป็นต่อองค์การ ทุกองค์การ ต้องกระทำอย่างสม่ำเสมอ ถึงแม้ว่าจะเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน แต่องค์ การจะได้รับประโยชน์มากกว่า โดยมีเหตุผล สนับสนุนความเชื่อ 2 ประการ คือ
  - 2.1. ถึงแม้ว่าองค์การจะมีระบบการสรรหาคัดเลือกบุคลากรที่ดีพอ ได้ผู้ที่มีความรู้ความสามารถ เพียงใดก็ตาม แต่ก็มิได้เป็นหลักประกันได้ว่า บุคคลนั้นจะสามารถปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบ หมายได้ในทันทีและตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อได้รับการเลื่อนตำแหน่ง หรือโอนย้าย ไปปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งอื่น ย่อมมีความจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาเป็นอย่างดีเสียก่อน
  - 2.2. ในปัจจุบันได้มีการคิดค้น และการนำเอาวิทยาการบริหารสมัยใหม่มาใช้ในบริหารงานด้าน ต่างๆอย่างแพร่หลาย จึงมีความจำเป็นที่บุคคลทุกคนจะต้องปรับปรุงตนเองให้มีความรู้ความ ทันสมัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในองค์การที่จะต้องดำเนินงานแข่งขันกับผู้อื่น ย่อมมีความจำเป็นที่ จะต้องพัฒนาบุคลากรของตนให้มีความรู้ความสามารถที่สูงขึ้นอยู่เสมอ

## 2.6.4. ประเภทต่างๆของการฝึกอบรม

การฝึกอบรมมีหลายชนิด นอกจากการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะเรื่องให้กับบุคลากรแล้ว ก็ยังมีการอบรมในลักษณะอื่นๆ เช่นการอบรมเพื่อฟื้นความรู้ใหม่ (Refresher Training) หรือการฝึกอบรมในลักษณะที่เป็นการศึกษาต่อเนื่อง (Continuing Education) ซึ่งรูปแบบของการอบรมจะแตกต่างกันไปตามความจำเป็นและลักษณะของงาน บางหลักสูตรอาจจะต้องมีการอบรมในห้องปฏิบัติการ บางหลักสูตรอาจจะเน้นการศึกษาดูงานนอกสถานที่ บางหลักสูตรฝึกอบรมในห้องปฏิบัติการ บางหลักสูตรฝึกอบรมเฉพาะความรู้อันเป็นทฤษฎีพื้นฐานให้กับบุคลากรที่เข้างานใหม่ นอกจากนี้การสอนงานหรือการแนะนำงานจากหัวหน้างานก็ถือเป็นการอบรมชนิดหนึ่งเช่นกัน เช่น การสอนเจ้าหน้าที่ธุรการให้รู้ วิธีการจัดเก็บเอกสารต่างๆให้ถูกต้องเหมาะสม เป็นต้น ซึ่งคำแนะนำของหัวหน้าที่สร้างสรรค์ อาจจะช่วยพัฒนาฝีมือความสามารถได้ดีไม่แพ้การฝึกอบรมอย่างเป็นทางการ

หากจะกล่าวอย่างกว้างๆ การฝึกอบรมในลักษณะต่างๆ ที่ได้กล่าวข้างต้น อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือการฝึกอบรมที่เป็นทางการ (Formal Training) และการฝึกอบรมที่ไม่เป็นทางการ (Informal Training) การฝึกอบรมจำเป็นจะต้องเลือกรูปแบบให้เหมาะสม บางอย่างเหมาะสำหรับการฝึกอบรมอย่างเป็นทางการ และบางอย่างการอบรมอย่างเป็นทางการก็อาจจะไม่เหมาะสม ยกตัวอย่าง กรณีที่บุคลากรคือทักษะบางชนิด อาจจะใช้วิธี ฝึกอบรมจากการปฏิบัติงานจริง (On The Job Training) ซึ่งเป็นวิธีที่เก่าแก่และนิยมใช้กันมากในประเทศญี่ปุ่น และอเมริกา ซึ่งนอกจากจะได้ทักษะที่จำเป็นแล้ว การฝึกอบรมจากการปฏิบัติงานจริงจะช่วยในการสร้างหรือปลูกฝังวัฒนธรรมขององค์กร หรือหล่อหลอมให้เจริญรอยตามสิ่งที่ถือเป็นเกียรติภูมิขององค์กร หรือของหน่วยงาน ที่ถือปฏิบัติต่อเนื่องกันมา การอบรมในลักษณะนี้ ผู้ควบคุมกำกับงานหรือหัวหน้างานซึ่งเป็นผู้อาวุโสกว่าจะต้องประเมินสถานการณ์ด้วยว่า บุคลากรหรือพนักงานแต่ละคนนั้นขาดทักษะด้านใด จะสามารถพัฒนาให้ดีขึ้น โคนผ่าน ขบวนการอบรมในรูปแบบนี้ได้หรือไม่

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เข้าใจง่ายและให้เห็นลักษณะของการอบรมตามขั้นตอนที่ต่อเนื่องของหน่วยงานหรือของโครงการ ในที่นี้จะขอแบ่งประเภทของการฝึกอบรมเป็น 4 ประเภทดังต่อไปนี้

1. **การฝึกอบรมก่อนประจำการ (Pre-entry Training)** เป็นการฝึกอบรมให้กับผู้เข้างานใหม่ หรือเพิ่งจะเริ่มโครงการใหม่ โดยทั่วไปผู้เข้าอบรมมักจะอยู่ในระยะทดลองงาน ซึ่งเนื้อหาของอบรมจะเน้นในเรื่องของภารกิจแรกเริ่ม และภารกิจทั่วไปขององค์กร เนื้อหาโดยทั่วไปจะมีลักษณะผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสาน คือมีทั้งการฝึกอบรมในห้องและการฝึกอบรมภาคสนาม ปกติจะมีช่วงเวลาที่ไม่นานนัก ตั้งแต่ 2-3 วัน หรือบางกรณีอาจใช้เวลานานเป็นเดือน

2. **การฝึกอบรมระหว่างประจำการ (In-Service Training)** เป็นการอบรมในช่วงที่เข้าไปทำงานแล้ว หรือผ่านระยะทดลองงานแล้ว การฝึกอบรมจะจัดให้เป็นระยะๆ ให้กับระดับของบุคลากรที่แตกต่าง กัน มีทั้งในเรื่องของการบริการทั่วไป การอบรม การจัดการ การอบรมเฉพาะหน้าที่ หรือการอบรม เฉพาะเรื่อง คล้ายๆ กับ On The Job Training ซึ่งระยะเวลายืดหยุ่นได้ตามความต้องการ ส่วนใหญ่จะ ใช้เวลาไม่นานนักประมาณ 1-3 สัปดาห์
3. **การฝึกอบรมในโครงการ (Project Related Training)** เป็นการอบรมที่จัดให้เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน ในโครงการ อาทิเช่น โครงการที่ได้รับทุนอุดหนุนจากต่างประเทศ ซึ่งมีระยะเวลาไม่นานนัก เป็นการ อบรมทางด้านเทคนิคและการอบรมในเชิงการจัดการ จัดอบรมโดยผู้ให้ทุน ปกติระยะสั้น คือ 1-3 เดือน หรือขึ้นอยู่กับความจำเป็นของโครงการ
4. **การฝึกอบรมเพื่อพัฒนาตนเอง (Self-Development Training)** กินความหมายกว้างและครอบคลุม อาทิ กรณีบุคคลที่ทำงานมานานและความรู้เริ่มตื้นเขิน เริ่มจะไม่ทันกับข้อมูลหรือวิทยาการสมัยใหม่ ก็จะมาเริ่มคิดถึงการพัฒนาตนเอง ซึ่งอาจจะเป็นการอบรมเพื่อฟื้นฟูความรู้ใหม่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการ อบรมเต็มเวลาหรือบางส่วนเป็นเวลา โดยหน่วยงานต้นสังกัดจะให้การอนุมัติและสนับสนุนด้านการ เงิน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการไปอบรมนอกสถานที่ ระยะเวลาจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติที่หน่วยงาน ต้องการจะพัฒนา มีทั้งระยะสั้นและระยะยาว หรือบางคนอาจจะลาไปศึกษาต่อ ซึ่งการศึกษาต่อก็คือ การฝึกอบรมอย่างเป็นทางการเช่นกัน

#### 2.6.5. วิธีหาความจำเป็นในการฝึกอบรม

วิธีการที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์หาความจำเป็นในการฝึกอบรมที่นิยม ใช้กันอยู่ในองค์การ คือ ( นงลักษณ์ สีนี้อผล, 2532 )

1. การสังเกต
2. การสัมภาษณ์
3. การส่งแบบสอบถาม
4. การศึกษาเอกสาร

การหาความจำเป็นในการฝึกอบรม มีเครื่องมือช่วยการสำรวจและวิเคราะห์ความจำเป็น อยู่หลายอย่าง ซึ่งเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมจะต้องทำการสำรวจวิเคราะห์ เอกสารที่เป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.6.ข้อพิจารณาในการสำรวจและการวิเคราะห์ความจำเป็นในการฝึกอบรม

ข้อควรคำนึงเมื่อทำการสำรวจและวิเคราะห์ความจำเป็นในการฝึกอบรมมีอยู่หลายประการคือ (นงลักษณ์ สีนีผล, 2532 )

1. การสำรวจและวิเคราะห์ความจำเป็นในการฝึกอบรมนั้น จะต้องกระทำให้ต่อเนื่องกัน และถือเป็นขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการฝึกอบรมเสมอ
2. ควรพิจารณาให้รอบคอบว่า ปัญหาที่พบจากการสำรวจวิเคราะห์องค์การ งาน หรือบุคคลนั้น สามารถแก้ไขได้ด้วยการฝึกอบรมหรือไม่ เพราะมีบางปัญหาเท่านั้นที่จะแก้ไขโดยการฝึกอบรมจึงจะได้ผล และมีปัญหาบางลักษณะที่ไม่จำเป็นต้องแก้ไขโดยการฝึกอบรม เช่น ปัญหาสภาพแวดล้อมในการทำงาน คนเบื้องาน ค่าจ้างต่ำ หรือระบบระเบียบไม่คล่องตัว เป็นต้น
3. ปัญหาที่จะต้องแก้ไขด้วยการฝึกอบรม ควรจะจัดลำดับความสำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดโครงการฝึกอบรม และหลักสูตรการฝึกอบรมได้ถูกต้อง
4. พิจารณาถึงผลลัพธ์ที่จะได้จากการฝึกอบรมว่า เป็นการลงทุนที่คุ้มค่าหรือไม่ โดยพิจารณาจากกลุ่มหรือพนักงานที่จะต้องฝึกอบรม ประเภทของการฝึกอบรม ระยะเวลาและค่าใช้จ่าย

## 2.6.7.ประโยชน์ของการพัฒนาบุคลากร

1. การพัฒนาบุคลากรช่วยทำให้ระบบและวิธีการปฏิบัติงาน มีสมรรถภาพดียิ่งขึ้น
2. การพัฒนาบุคลากรเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดการประหยัด ทั้งนี้เพราะบุคลากรได้รับการพัฒนามาเป็นอย่างดีแล้ว สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง ความผิดพลาดอาจจะมีบ้างแต่น้อยมาก
3. การพัฒนาบุคลากรช่วยลดระยะเวลาการเรียนรู้งานให้น้อยลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่เพิ่งเข้าทำงานใหม่ หรือเข้ารับตำแหน่งใหม่ อีกทั้งยังเป็นการช่วยลดความเสียหายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานแบบลองผิดลองถูกด้วย
4. การพัฒนาบุคลากรเป็นการช่วยแบ่งเบาภาระหน้าที่ของผู้บังคับบัญชา หรือหัวหน้าหน่วยงานในการตอบคำถาม หรือให้คำแนะนำแก่ผู้ใต้บังคับบัญชาของตน ทำให้มีเวลาปฏิบัติงานของตนได้อย่างเต็มที่
5. การพัฒนาบุคลากร เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะช่วยกระตุ้นบุคลากรต่างๆ ให้ปฏิบัติงานเพื่อความเจริญก้าวหน้าในตำแหน่งหน้าที่การงานต่อไป
6. การพัฒนาบุคลากรช่วยทำให้บุคคลนั้นๆ ได้รับความรู้ ความคิดใหม่ๆ ทำให้เป็นคนทันสมัย ทันต่อความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับตำแหน่งหน้าที่ของตนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การพัฒนาบุคลากรทำให้เกิดขวัญและกำลังใจ มีทัศนคติที่ดี ลดอัตราการขาดงาน .
8. การพัฒนาบุคลากรทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความชำนาญงาน สามารถเพิ่มผลผลิต รู้จักใช้วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ เป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย
9. การพัฒนาบุคลากรช่วยแก้ปัญหาการบริหารงาน เช่น ลดการขัดแย้งในการทำงานก่อให้เกิดการ ประสานงานที่ดี
10. การพัฒนาบุคลากรทำให้องค์กรมีความมั่นคง เนื่องจากการฝึกอบรมจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานมีการ พัฒนาอยู่เสมอ ถ้าขาดแคลนผู้ปฏิบัติงานในตำแหน่งใดก็สามารถมาแทนได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# การสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อการเกิดปัญหาคุณภาพ

### 3.1. กล่าวนำ

ในปัจจุบันการทำการก่อสร้างเพื่อที่จะให้งานมีคุณภาพและประสิทธิภาพที่ดีนั้น มีข้อควรคำนึงถึงหลายประการ ซึ่งหนึ่งในงานนั้นก็คืองานคอนกรีต ซึ่งการที่เราจะควบคุมและแก้ไขปัญหาเพื่อให้เกิดขึ้นน้อยที่สุดนั้น เราจะต้องทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นก่อนเพื่อรวบรวมข้อมูลและนำไปทำการวิเคราะห์

ในบทนี้จะกล่าวถึง หลักการที่ใช้ในการสัมภาษณ์ ขั้นตอนในการสัมภาษณ์ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนด้วยกัน ในแต่ละขั้นตอนจะประกอบด้วย การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง และการกำหนดขอบเขตในการสำรวจ ขั้นตอนที่ 1 จะเน้นการหาปัญหา และสาเหตุของงานด้านคอนกรีต และขั้นตอนที่ 2 จะเน้นไปทางด้านการหาแนวทางการแก้ไขของสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหารวมถึงสาเหตุอื่นๆที่อาจเกิดขึ้น เมื่อทำการสำรวจทั้ง 2 ขั้นตอนเป็นที่เรียบร้อยแล้วจะนำเสนอในรูปแบบของผลการสำรวจความคิดเห็น และนำไปวิเคราะห์ต่อไป

### 3.2. ขั้นตอนในการสำรวจ

จะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนหลักๆดังนี้

#### 3.2.1. ขั้นตอนที่ 1

การสำรวจในขั้นตอนนี้ จะเน้นทางด้านการหาปัญหาทางด้านงานคอนกรีต รวมถึงงานทางด้านก่ออิฐฉาบปูน และสาเหตุของปัญหาข้างต้น นอกจากนี้ยังมีการสำรวจความคิดเห็นในการแก้ปัญหาอย่างคร่าวๆอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำการสำรวจนั้น กลุ่มเป้าหมายที่ต้องการจะเป็นกลุ่มบุคคลที่ทำงานเกี่ยวกับงานทางด้านก่อสร้าง โดยใช้วิธีสัมภาษณ์ โดยจะเน้นในระดับวิศวกรที่มีตำแหน่งแตกต่างกันจำนวน 30 คน โดยทำการแบ่งวิศวกรที่จะสัมภาษณ์ออกเป็น 3 ตำแหน่ง ดังนี้

ตารางที่ 3.1. แสดงจำนวนคนในการสัมภาษณ์ขั้นที่ 1

ตำแหน่ง	จำนวน	คิดเป็น %
CIVIL ENGINEER	20	66.67
SITE ENGINEER	7	23.33
PROJECT ENGINEER	3	10
รวม	30	100

### 3.2.2. ขั้นตอนที่ 2

การสำรวจในขั้นตอนที่ 2 นี้จะเน้นทางด้าน การหาแนวทางในการแก้สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา ซึ่งปัญหาดังกล่าวได้มาจากการสำรวจในขั้นตอนที่ 1 ในขั้นตอนนี้จะรวมถึงการหาสาเหตุเพิ่มเติมที่เกิดขึ้นนอกเหนือจากขั้นตอนที่ 1

การทำการสำรวจกลุ่มเป้าหมายในขั้นตอนนี้ จะมีลักษณะเช่นเดียวกับในขั้นตอนที่ 1 โดยจะใช้วิธีการสัมภาษณ์ ตามโครงการก่อสร้างต่างๆ โดยเน้นในระดับวิศวกรที่มีตำแหน่งแตกต่างกันจำนวน 30 คน โดยทำการแบ่งวิศวกรที่สัมภาษณ์ออกเป็น 3 ตำแหน่ง ดังนี้

ตารางที่ 3.2. แสดงจำนวนคนในการสัมภาษณ์ขั้นที่ 2

ตำแหน่ง	จำนวน	คิดเป็น %
CIVIL ENGINEER	9	30
SITE ENGINEER	18	60
PROJECT ENGINEER	3	10
รวม	30	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.ผลการสำรวจความคิดเห็น

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างถึงปัญหาของงานด้านคอนกรีต รวมถึงงานทางด้านก่ออิฐฉาบปูน ในทั้ง 2 ชั้นตอน พบว่ามีสาเหตุที่น่าสนใจอยู่หลายประการ คือ การเกิดโพรง การเกิดการแยกชั้น การเกิดผิวฉาบร่อน นำมาสรุปผลได้ดังนี้

การเกิดโพรง เกิดได้จากเหล็กแน่นเกินไป ซึ่งมีสาเหตุมาจาก ผู้ออกแบบไม่ออกมาดูที่หน้างาน และไม่มีความรู้ทางด้านการก่อสร้างและข้อกำหนดต่าง ๆ และยังเกิดจากการจี้คอนกรีตไม่ดี ซึ่งเกิดจากคนงานไม่มีความรู้ทางด้านการจี้ และคนตรวจงานไม่มีความเอาใจใส่ในการตรวจสอบและควบคุมงาน ส่วนเรื่อง mix design ที่ไม่เหมาะสมก็มีผลทำให้เกิดโพรงได้เช่นกันซึ่งโดยส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับความชื้นตาม specification และขนาดของหิน นอกจากนี้วิธีการเทคอนกรีตก็มีผลกับการเกิดโพรง ซึ่งการเทคอนกรีตในที่สูงและแคบมากๆจะทำให้เกิดโพรงได้ง่าย ซึ่งเกิดเนื่องจากคนงานและผู้คุมงานไม่รู้วิธีการเทที่ถูกต้อง อีกสาเหตุหนึ่งที่สำคัญไม่แพ้กัน คือ แบบรั่ว ซึ่งเกิดจากคนงานไม่เอาใจใส่และไม่มีความรู้ในการประกอบแบบ และเกิดจากผู้คุมงานไม่เอาใจใส่ในการตรวจสอบและควบคุมงาน

การเกิดการแยกชั้น เกิดจากการจี้แน่นเกินไปซึ่งมีสาเหตุจากคนงานไม่มีความรู้ทางด้านการจี้และคนตรวจงานไม่มีความเอาใจใส่ในการตรวจสอบและควบคุม ส่วนการเทคอนกรีตที่ไม่ถูกวิธีก็มีผลเช่นกัน เช่น การปล่อยให้คอนกรีตไหล เมื่อมีการเทสูงๆ ซึ่งสาเหตุเกิดจากการไม่มีการวางแผนที่ดีก่อนการเทไม่มีความต่อเนื่องของการเท คนงานและผู้คุมงานไม่รู้วิธีการเทที่ถูกต้อง ผู้คุมงานไม่เอาใจใส่ในการตรวจสอบ และคนงานไม่เอาใจใส่ในการเท นอกจากนี้การใช้วัสดุที่ไม่สะอาดก็มีผล ซึ่งสาเหตุเกิดจากไม่มีการทำความสะอาดวัสดุก่อสร้างก่อนนำมาใช้ไม่ว่าจะเป็น หิน , ทราย หรือไม้แบบ

การเกิดผิวฉาบร่อน เกิดจากการฉาบหนาหรือบางเกินไปอันเนื่องมาจากการก่ออิฐไม่ตรง , ส่วนผสมปูนไม่มีความเหมาะสมตามมาตรฐาน , ใช้ทรายที่ไม่สะอาด , การทำสลัดดอกไม้ได้ใช้ปูนเต็ม , ไม่ได้ทำความสะอาดผิวฉาบ และไม่ได้ฉีบน้ำผิวผนังก่อนฉาบ ซึ่งสาเหตุทั้งหมดนี้เกิดจาก ความไม่เอาใจใส่ของคนงาน ผู้ควบคุมไม่มีการตรวจสอบ คนฉาบไม่ทราบขั้นตอนการฉาบที่ถูกต้อง นอกจากนี้ยังพบว่าอาจจะเกิดจากการที่ผิวเรียบหรือมันเกินไป ไม่มีการเตรียมผิวไว้จึงฉาบไม่ติด

จากข้อมูลที่ได้จะเห็นได้ว่าปัญหาที่เกิดขึ้นนั้น ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากคนงานที่ขาดความชำนาญและการอบรมที่ถูกต้องในการปฏิบัติงาน และความบกพร่องของผู้ควบคุม โดยขาดความเอาใจใส่ และขาดการวางแผนการดำเนินงานที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 4

## การวิเคราะห์ข้อมูล

### 4.1 กล่าวนำ

หลังจากที่ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ต่อจากนั้น จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ ซึ่งก็คือปัญหาที่เกิดขึ้น จะต้องวิเคราะห์ถึงสาเหตุของการเกิดปัญหา จากนั้นก็คิดหาวิธีที่จะป้องกันการเกิดปัญหาจากสาเหตุที่ทำการวิเคราะห์ และจัดทำเป็นข้อเสนอแนะต่อไป

### 4.2 วิธีการวิเคราะห์

- ขั้นที่ 1 รวบรวมสาเหตุ และเขียนเป็น ไคอะแกรมเพื่อแสดงผลให้เข้าใจได้ง่าย
- ขั้นที่ 2 หาวิธีแก้ปัญหา ซึ่งจะขึ้นอยู่กับสาเหตุต่างๆ
- ขั้นที่ 3 หาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 4 นำเสนอวิเคราะห์ผล คือการคิดวิธีการอะไรที่ทำให้คนของเราทำงานได้ถูกต้อง ทำอย่างไรวิธีการของเราจึงลดปัญหาได้ ซึ่งก็จะสามารถช่วยลดความผิดพลาดได้

### 4.3 แผนผังเหตุและผลของปัญหา

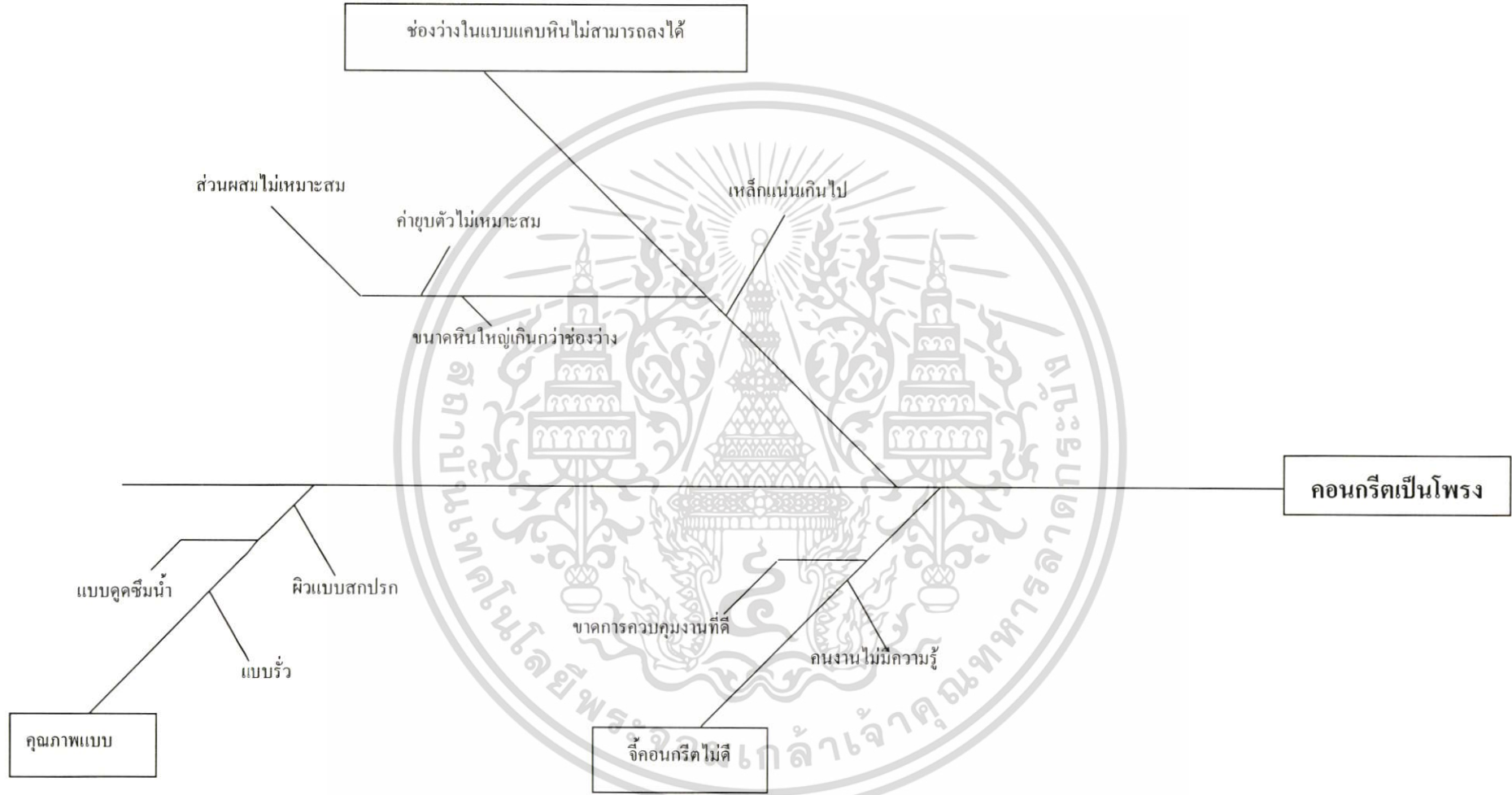
จากการรวบรวมปัญหาและสาเหตุของปัญหามาแล้ว สามารถนำมาจัดทำแผนผังเหตุและผล เพื่อความสะดวกในการทำการวิเคราะห์ได้ดังรูป 4.1 , 4.2 และ 4.3

จากนั้นจะนำสาเหตุของปัญหาต่างๆ มาจัดหมวดหมู่เสียใหม่ เพราะบางปัญหาก็เกิดมาจากสาเหตุเดียวกัน

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| - ปัญหาช่องว่างที่ทำให้เกิดโพรง             | - ปัญหาฉาบหนา                    |
| - ปัญหาเรื่องคุณภาพแบบที่ทำให้เกิดโพรง      | - ปัญหาส่วนผสมปูนฉาบไม่ได้คุณภาพ |
| - ปัญหาของการจี้เขย่า                       | - ปัญหาผิวผนังไม่พร้อมสำหรับฉาบ  |
| - ปัญหาส่วนผสมคอนกรีตที่ทำให้เกิดการแยกชั้น | - ปัญหาผิวฉาบเสียน้ำเร็วเกินไป   |

#### ปัญหาการเทคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 แผนผังแสดงเหตุและผลกระทบของปัญหาคองกรีตเป็นโพรง



รูปที่ 4.2 แผนผังแสดงเหตุและผลกระทบของปัญหาคอนกรีตเป็นแยกชั้น



## 4.4 การวิเคราะห์ผล

### 4.4.1 ปัญหาช่องว่างในการเกิดโพรง

#### สาเหตุของปัญหา

- ช่องว่างของเหล็กแคบ  
สาเหตุ ผู้ออกแบบ ไม่ได้ทำการตรวจสอบแบบ
- ขนาดหินไม่สามารถผ่านช่องว่างได้  
สาเหตุ ผู้ส่งคอนกรีต ไม่รู้หรือ เลินเล่อ
- ค่าการยุบตัวของคอนกรีตไม่เหมาะสม  
สาเหตุ ผู้ส่งคอนกรีต ไม่รู้หรือ เลินเล่อ

#### การแก้ปัญหา

อบรม ชี้นำ ให้ผู้ส่งคอนกรีตมีความรู้เกี่ยวกับขนาดหินและค่ายุบตัวที่เหมาะสมกับงานต่างๆ และมีการตรวจสอบแบบที่ผู้ออกแบบเสนอมา ว่ามีความถูกต้องเพียงใด

#### ข้อมูล

ช่องว่างในแบบจะต้องผ่านค่าที่กำหนดตามมาตรฐาน ว.ส.ท. ดังนี้

#### ระยะเหล็กเสริม

- ระยะช่องว่างระหว่างเหล็กเสริม ไม่แคบกว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กเสริม หรือ 2.5 ซม.
- ระยะห่างระหว่างชั้นของเหล็กเสริม ไม่แคบกว่า 2.5 ซม.
- ช่องว่างของเหล็กในเสาปลอกเกลียวและเสาปลอกเดี่ยว ไม่แคบกว่า  $1\frac{1}{2}$  เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กเสริม หรือ 4 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม

ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม วัดจากผิวเหล็ก

ระยะหุ้มไม่น้อยกว่า, ซม.

- |   |     |
|---|-----|
| - คอนกรีตเทหล่อลงดิน โดยตรง                         | 7.5 |
| - ผิวคอนกรีตที่ถูกละเอียดหรือสัมผัสดิน โดยตรง       |     |
| สำหรับเหล็กเสริมขนาดใหญ่กว่า 16 มม.                 | 5.0 |
| สำหรับเหล็กเสริมขนาด 16 มม. และเล็กกว่า             | 4.0 |
| - ผิวคอนกรีตที่ไม่ได้ถูกละเอียดหรือสัมผัสดิน โดยตรง |     |
| ในแผ่นพื้น ผังและ ตง                                |     |
| สำหรับเหล็กเสริมขนาดตั้งแต่ 40 มม. ขึ้นไป           | 4.0 |
| สำหรับเหล็กเสริมขนาด 36 มม. และเล็กกว่า             | 2.0 |
| ในคาน   |     |
| สำหรับเหล็กเสริมหลัก เหล็กดัด                       | 3.0 |
| สำหรับเสาเหล็กปลอกเกลียวหรือปลอกเดี่ยว              | 3.5 |

ขนาดหินใหญ่สุดจะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับช่องว่างที่มีอยู่ โดยมีข้อมูลการพิจารณาดังนี้

- 1/5 ของส่วนแคบสุดของแบบ
- 3/4 ของระยะแคบสุดระหว่างเหล็กเสริม หรือ ระหว่างเหล็กเสริมกับแบบหล่อ
- 2/3 สำหรับเสาปลอกเกลียวหรือเสาปลอกเดี่ยว

ถ้ามีการใช้ปี้มในการส่งคอนกรีต มวลรวมใหญ่สุดต้องมีขนาดไม่เกิน 1/5 ของเส้นศูนย์  
กลางของท่อปี้มคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าการยวบตัวที่เหมาะสมสำหรับงานก่อสร้างต่างๆ ( รัชชวาลย์ เศรษฐบุตร, 2542 )

ประเภทงาน	ค่าความยวบตัว (ชม.)	
	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
งานฐานราก กำแพง คอนกรีตเสริมเหล็ก	8.0	2.0
งานฐานราก คอนกรีตไม่เสริมเหล็ก งานก่อสร้างใต้น้ำ	8.0	2.0
งานพื้น คานและผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก	10.0	2.0
งานเสา คอนกรีตเสริมเหล็ก	10.0	2.0
งานพื้นถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก	8.0	2.0
งานคอนกรีตขนาดใหญ่	5.0	2.0

**ผลของการนำเสนอ**

- ใบชี้นำการส่งคอนกรีต (ภาคผนวก ข หน้า ผข 2 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.2. ปัญหาเรื่องคุณภาพแบบที่ทำให้เกิดโพรง

##### สาเหตุของปัญหา

- ผิวแบบสกปรก
- แบบร่วน
- แบบดูดซึมน้ำ

สาเหตุ คนงาน ผู้ควบคุมงานไม่มีความรู้ ไม่ตระหนักว่าปัญหาเหล่านี้จะส่งผลต่อการเกิดโพรงในเนื้อคอนกรีต

##### การแก้ปัญหา

ควรมีการอบรม คนงาน ช่าง และผู้ควบคุมงาน ให้เข้าใจว่าปัญหาเหล่านี้จะก่อให้เกิดปัญหาเนื้อคอนกรีตเป็นโพรง และเน้นย้ำไม่ให้ละเลย

ควรมีวิธีการควบคุม ย้ำเตือน คนควบคุมงาน ให้ไปทำการควบคุมคนงานให้ทำในสิ่งที่จะป้องกันการเกิดปัญหา โดยการออกไปตรวจสอบเฉพาะสำหรับเรื่องนี้

##### ข้อมูลทางเทคนิค

- ผิวแบบสกปรก ซึ่งอาจจะมี เศษปูนเก่า ตะปู ผุ่นเกาะติดอยู่ จะทำให้ผิวคอนกรีตที่ได้มีโอกาสเป็นรูโพรง หรือ ส่งผลให้การทำปฏิกิริยาของซีเมนต์ไม่สมบูรณ์ ทำให้คอนกรีตเป็นโพรงได้

##### วิธีแก้ไข

ทำความสะอาดผิวแบบ

- แชะเศษปูนเก่า
- จัดตะปูออก
- แบบด้านล่างที่ใช้เป็น lean concrete ต้องทำความสะอาดด้วย
- ทำช่องเปิดสำหรับการทำความสะอาดครั้งสุดท้ายและการฉีดน้ำให้ผิวแบบอิมน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **แบบรั้ว** ทำให้น้ำซีเมนต์ไหลออก ทำให้ส่วนผสมของคอนกรีตเปลี่ยนไป จะเกิดช่องว่างในส่วนที่น้ำซีเมนต์ไหลออกไปเนื่องจากแบบรั้ว ซึ่งจะส่งผลให้คอนกรีตเป็นโพรง

#### วิธีแก้ไข

อุดรอยรั่วด้วยวัสดุกันน้ำ หรือปิดรอยรั่วนั้น ทั้งก่อนการเทคอนกรีต และขณะเทคอนกรีต

- รอยรั่วที่ตัวแบบ
- รอยรั่วที่รอยต่อของแบบ
- **แบบคูดซึมน้ำ** แบบจะแย่งน้ำจากคอนกรีตสด ทำให้ส่วนผสมเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะทำให้เกิดโพรงในเนื้อคอนกรีต

#### วิธีแก้ไข

ทำให้แบบอื่นน้ำ

- ฉีดน้ำก่อนการเทคอนกรีต ( ทำความสะอาดไปในตัว)
- เคลือบผิวแบบด้วยวัสดุกันน้ำ
- เปลี่ยนเป็นไม้แบบที่ทำจากวัสดุที่ไม่คูดซึมน้ำ

#### ผลการนำเสนอ

- ข้อมูลที่ใช้สำหรับอบรมคนงานให้มีความรู้ (ภาคผนวก ข หน้า ผข 3 )
- ใบตรวจสอบคุณภาพแบบ (ภาคผนวก ข หน้า ผข 4 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลหัวจี้ (Dobrowolski ,1998)

ข้อมูลหัวจี้

ลำดับ	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหัวจี้, มม.	ความถี่, รอบต่อนาที	รัศมีทำการ, ซม.	อัตราการเทคอนกรีต, ม <sup>3</sup> /ชั่วโมง	ข้อแนะนำ
1	20-40	9,000-15,000	8-15	0.8-4	สำหรับคอนกรีตที่ขึ้นและเหลว ในโครงสร้างแคบและพื้นที่จำกัดมาก
2	30-60	8,500-13,500	13-25	2.3-8	สำหรับคอนกรีตที่ขึ้น ในโครงสร้าง ผึงบาง,เสา,คาน,เสาเข็มสำเร็จรูป,แผ่นพื้นบาง และตามรอยต่อการก่อสร้าง
3	50-90	8,000-12,000	18-36	4.6-15	สำหรับคอนกรีตขึ้นมาก(การยุบตัวน้อยกว่า 8 ซม.) ในการก่อสร้างทั่วไป เช่น กำแพง,เสา,คาน,เข็มคอนกรีตอัดแรงและแผ่นพื้นขนาดใหญ่
4	80-150	7,000-10,500	30-51	11-31	สำหรับงานคอนกรีตหนาและโครงสร้างขนาดใหญ่ ที่มีค่ายุบตัวประมาณ 5 ซม. โดยมีปริมาณการเทคอนกรีตประมาณ 3 ม <sup>3</sup> ในแบบเปิดของงานก่อสร้างขนาดใหญ่
5	130-180	5,500-8,500	40-61	19-38	สำหรับงานคอนกรีตหนาในงานเขื่อน,ตอม่อขนาดใหญ่, กำแพงขนาดใหญ่ อาจใช้เครื่องจี้ 2 ตัวหรือมากกว่า สำหรับการจี้คอนกรีตที่มีปริมาณการเทมากกว่า 3 ม <sup>3</sup>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการนำเสนอ

- เอกสารให้ความรู้ (ภาคผนวก ข หน้า ผข 5-6 )
- ใบควบคุมการจัดคอนกรีต (ภาคผนวก ข หน้า ผข 7 )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.4. ปัญหาส่วนผสมของคอนกรีตที่ทำให้เกิดการแยกชั้น

##### สาเหตุของปัญหา

- ส่วนผสมไม่เหมาะสม

สาเหตุ เนื่องจากส่วนผสมที่เกี่ยวกับขนาดละเอียดของมวลรวมและส่วนผสมของน้ำในคอนกรีต

##### การแก้ปัญหา

มีการตรวจสอบก่อนการเทคอนกรีตเพื่อจะได้สามารถแก้ไขได้ก่อนที่จะเทลงแบบไปแล้ว ซึ่งจะแก้ไขได้ยากในภายหลัง

##### ข้อมูล

ในการตรวจสอบหาค่ายุบตัวของคอนกรีตที่หน้างาน นอกจากจากต้องมีการตรวจสอบค่าการยุบตัวแล้ว อาจต้องมีการตรวจสอบการยึดเกาะกันของคอนกรีตสดด้วย เพื่อจะได้รู้ว่ามีการแยกตัวเกิดขึ้นหรือเปล่า โดยการตรวจสอบอย่างง่าย ๆ ด้วยการดู ถ้าปล่อยให้ยุบตัวแล้วไหลแล้วปรากฏว่ามีส่วนของน้ำปูนหรือส่วนผสมละเอียดไหลออกโดยรอบ แต่หินกองอยู่ตรงกลางก็แสดงว่าคอนกรีตเกิดการแยกตัว

##### ผลการนำเสนอ

- เอกสารให้ความรู้สำหรับการตรวจคอนกรีตก่อนการเทเพื่อตรวจว่าคอนกรีตเกิดการแยกตัวหรือไม่ ( ภาคผนวก ข หน้า ผข 8 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.5.ปัญหาการเทศอนกริต

##### สาเหตุของปัญหา

- การเทศอนกริตไม่ถูกต้อง

สาเหตุ ผู้วางแผนเทศอนกริต อาจเลินเล่อในการวางแผน ทำให้วางแผนในการเทศไม่ถูกวิธี

##### การแก้ปัญหา

จัดทำเอกสารเพื่อช่วยในการชี้แจงในการวางแผนการเทศ

##### ข้อมูลทางเทคนิค

การเทศอนกริตจะต้องมีการเทศอย่างถูกต้อง และเหมาะสมกับลักษณะงาน เพื่อป้องกันการเกิดการแยกตัวของคอนกรีต

##### ผลการนำเสนอ

- เอกสารการเทศอนกริตที่ถูกต้อง (ภาคผนวก ข หน้า ผช 9-11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.6. ปัญหาเรื่องฉาบหนา

##### สาเหตุของปัญหา

- ผิวผนังไม่ได้ระยะ และระนาบที่ต้องการ

##### การแก้ปัญหา

จะต้องมีการตรวจสอบผิวผนังก่อนการฉาบ ว่ามีระยะหรือส่วนใดจะต้องฉาบหนา แล้วจึงทำการแก้ไขต่อไป

##### ข้อมูล

การฉาบหนาจะทำให้เกิดผลเสียต่อผิวฉาบเพราะจะทำให้เกิดความร้อนสูง ซึ่งจะทำให้เกิดการแตกร้าวและหลุดร่อนในภายหลัง โดยปกติทั่วไปความหนาของปูนฉาบไม่ควรเกิน 1-1.5 ซม.

##### ผลการนำเสนอ

- เอกสารให้ความรู้สำหรับฉาบ (ภาคผนวก ข หน้า ผข 12-13 )
- ใบตรวจสอบการฉาบ (ภาคผนวก ข หน้า ผข 14 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.7. ปัญหาส่วนผสมปูนฉาบไม่ถูกต้อง

##### สาเหตุของปัญหา

- คนงาน ไม่รู้การผสมที่ถูกต้องวิธี
- การควบคุมไม่ดี
- ไม่มีภาชนะตวงที่ได้มาตรฐาน

##### การแก้ปัญหา

- ให้ความรู้กับคนงานเกี่ยวกับส่วนผสมและอัตราส่วนผสมปูนฉาบ
- ออกเอกสารสำหรับการควบคุมดูแล โดยตรวจสอบเรื่องของคุณภาพของส่วนผสม วิธีการผสม และอัตราส่วนผสม

##### ข้อมูล

1. ปูนซีเมนต์ เป็นตัวยึดส่วนผสมให้ติดเข้าด้วยกัน และติดกับวัสดุที่ถูกก่อ ถูกฉาบ อำนาจการยึดเกาะเกิดจากปฏิกิริยาเคมี ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อผสมน้ำ มีความเหนียวนุ่มขณะผสมเสร็จใหม่ แต่จะกระด้างเมื่อนานไป ควรใช้ปูนซีเมนต์เฉพาะสำหรับงานฉาบ หรือถ้าใช้นอกเหนือจากปูนซีเมนต์สำหรับฉาบก็ควรมีการควบคุมให้ดี เช่นถ้าใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ก็ควรควบคุมส่วนผสมให้ดี เพราะอาจจะทำให้เกิดการแตกร้าวเนื่องจากการก่อตัวเร็วและอุณหภูมิที่สูงเกินไป
2. ปูนขาว เป็นตัวช่วยให้ส่วนผสมมีความเหนียวลื่น ทำงานได้สะดวก แต่ถ้าใช้มากเกินไปกำลังของส่วนผสมจะตก และเนื่องจากหดตัวมากกว่าส่วนผสมอื่น จึงอาจก่อให้เกิดรอยร้าวขึ้นในภายหลัง
3. ทราย จัดได้ว่าเป็นเนื้อของส่วนผสม หดตัวน้อย ปริมาณที่ใช้จะต้องสัมพันธ์กับปูนซีเมนต์ ถ้าใช้ทรายมากจะทำให้ร่อน เพราะปริมาณปูนซีเมนต์ที่จะไปเคลือบเม็ดทรายไม่พอ ทรายที่ดีจะต้องสะอาด และเม็ดละเอียด มีความคม ซึ่งควรใช้ทรายกลาง หรือทรายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจสอบความแข็งแรง,ความคม และความสะอาดของทราย

- ทดลองความแข็งแรงอย่างง่าย ๆ โดยนำทรายมาใส่ฝ่ามือและขยี้แรงๆ ถ้าทรายไม่แตกอีกต่อไป ก็แสดงว่ามีความแข็งแรงพอใช้การได้
  - เอาทรายใส่ฝ่ามือ ถ้าปรากฏว่าทรายมีความคมมาก จะรู้สึกทันทีว่าเม็ดทรายที่มึงแทงมือผิพรรณคาหรือถ้านำมากำไว้ข้างหู แล้วขยี้มือที่กำทรายนั้นไปมา ถ้ามีเสียงเสียดสีกันมากกว่าธรรมดา ก็แสดงว่าทรายมีความคม
  - ดูความสะอาดง่าย ๆ โดยใช้มือกำทราย แล้วแบฝ่ามือดู แล้วตรวจดูว่ามีวัตถุปนเปื้อนหรือไม่
4. น้ำจืดที่สำคัญในการผสม เพราะนอกจากจะไปทำปฏิกิริยากับปูนซีเมนต์แล้ว ส่วนหนึ่งก็จะช่วยให้ส่วนผสมเหลวทำงานได้ง่าย ถ้าใส่มากเกินไปจะทำให้กำลังตก เมื่อแห้งแล้วจะหดตัวมากและเกิดการแตกร้าว ปริมาณน้ำที่ใช้ควรมีปริมาณที่เหมาะสม โดยสังเกตจากส่วนผสมที่นุ่มทำงานสะดวก ถ้าไหลได้แสดงว่าน้ำมากเกินไป และถ้าเกรียงปาดตกลงไปบนปูนแล้วไม่แผ่กระจายออกง่าย แสดงว่าน้ำน้อยเกินไป
5. น้ำยาผสมปูนฉาบ ใช้เพื่อทดแทนปูนขาว หรือเพื่อประโยชน์อย่างอื่น เช่น เพิ่มคุณสมบัติในการต้านการซึมของน้ำ

### อัตราส่วนผสมสำหรับฉาบปูน

- ปูนสำหรับฉาบ ใช้อัตราส่วน 1 : 1 : 6 หรือตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง
- น้ำยาผสมปูนฉาบควรใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

การผสมปูนฉาบจะต้องนำทรายผสมกับปูนขาวก่อนตามอัตราส่วน ทำการร่อน หมักน้ำในปริมาณที่พอเหมาะ ไม่มากจนเกินไป ทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง เมื่อจะผสมใช้ฉาบดวงตามอัตราส่วนผสมเข้ากับซีเมนต์และเติมน้ำ

### ผลการนำเสนอ

- เอกสารให้ความรู้สำหรับฉาบ (ภาคผนวก ข หน้า ผข 12-13 )
- ใบตรวจสอบการฉาบ (ภาคผนวก ข หน้า ผข 14 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.8. ปัญหาผิวผนัง

##### สาเหตุของปัญหา

- ผิวผนังคูดน้ำจากปูนฉาบ
- ผิวผนังไม่สะอาด
- ผิวผนังไม่เอื้อต่อการยึดเกาะ

##### การแก้ปัญหา

- จะต้องมีการตรวจตราเรื่องผิวผนังก่อนการฉาบ
- ให้ความรู้กับคนงาน ผู้ควบคุมงานเพื่อให้เห็นความสำคัญ และไม่ละเลย

##### ข้อมูล

- คูดน้ำจากปูนฉาบ

ผิวผนังแห้งและส่งผลให้คูดแย่งน้ำจากส่วนผสมปูนฉาบ ซึ่งเป็นการต้านการเกิดปฏิกิริยาที่สมบูรณ์ของซีเมนต์ ทำให้ไม่สามารถยึดเกาะผนังของซีเมนต์ได้ ซึ่งก่อนการฉาบปูนจะต้องทำให้ผนังอมน้ำเสียก่อน เพื่อจะไม่ทำให้เกิดการแย่งน้ำจากปูนฉาบอีก โดยการรดผิวผนังให้ชุ่ม แล้วปล่อยให้แห้งให้หมาด แล้วจึงค่อยฉาบเพราะอาจจะทำให้น้ำที่ผิวผนังผสมกับปูนฉาบแล้วปูนฉาบเหลวเกินไป ทำให้ฉาบไม่ติด

- ผิวไม่สะอาด

สิ่งสกปรก ฝุ่นผง คราบน้ำมัน จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางกั้นไม่ให้ปูนฉาบยึดเกาะกับผิวฉาบ ไม่ควรให้มีสิ่งเหล่านี้ติดอยู่ที่ผิวผนังก่อนการฉาบ เพราะจะทำให้เกิดการหลุดร่อนในภายหลัง ฉะนั้นจะต้องมีการตรวจตราผิวที่จะฉาบว่ามีสิ่งสกปรก ฝุ่นผงหรือคราบน้ำมันหรือไม่ ถ้ามีให้ทำการทำความสะอาด เช่น การปิดกวด ใช้น้ำยา หรือฉีดล้างด้วยน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### - ผิวผนังไม้เอื้อต่อการยึดเกาะ

ผิวคอนกรีตที่เรียบ และผิวโลหะ หรือไม้ เป็นพื้นผิวที่ไม่เอื้อต่อการยึดเกาะต่อปูนฉาบ ซึ่งจะต้องทำให้ผิวขรุขระเสียก่อนเพื่อเพิ่มการยึดเกาะ เช่นการสลักปูนเค็มสำหรับผิวคอนกรีตก่อนการฉาบ ซึ่งอัตราส่วนปูนเค็มที่ใช้โดยมากคืออัตราส่วน 1 : 1 หรือการใช้ลวดตะแกรงติดสำหรับผิวโลหะ หรือผิวไม้ ส่วนผิวผนังก่ออิฐอาจจะต้องมีการชุคแนวปูนผนังก่ออิฐและสกัดรอยด้วย

### **ผลการนำเสนอ**

- เอกสารให้ความรู้สำหรับฉาบ (ภาคผนวก ข หน้า ผข 12-13 )
- ใบตรวจสอบการฉาบ (ภาคผนวก ข หน้า ผข 14 )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.9. ปัญหาผิวฉาบเสียน้ำเร็วเกินไป

##### สาเหตุของปัญหา

- อุณหภูมิที่ผิวฉาบสูง
- ไม่ได้ทำการบ่ม

##### การแก้ปัญหา

- ให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการเกิดปัญหาเรื่องอุณหภูมิ และการบ่มที่ถูกต้อง
- ออกเอกสารสำหรับการควบคุมดูแลการป้องกันปัญหาของอุณหภูมิ และการบ่มผิวฉาบ

##### ข้อมูล

อุณหภูมิที่ผิวฉาบสูง เช่น ผิวฉาบที่อยู่ภายนอกอาคาร จะเกิดผลทำให้การเร่งการก่อตัวของซีเมนต์ ซึ่งจะทำให้เกิดการแตกร้าวและหลุดร่อนในที่สุด วิธีการแก้ปัญหาก็จะต้องควบคุมอุณหภูมิผิวฉาบไม่ให้สูงเกินไป ซึ่งอาจใช้การฉีดน้ำหรือ การหาสิ่งปกคลุม

การบ่ม คือ วิธีการที่ช่วยปฏิกิริยาไฮเดรชันของซีเมนต์เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ ซึ่งจะช่วยป้องกันการสูญเสียน้ำและควบคุมอุณหภูมิไม่ให้สูงเกินไปจนทำให้ซีเมนต์แตกร้าวและหลุดร่อน

##### ผลการนำเสนอ

- เอกสารให้ความรู้สำหรับฉาบ (ภาคผนวก ข หน้า ผข 12-13 )
- ใบตรวจสอบการฉาบ (ภาคผนวก ข หน้า ผข 12-13 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 ข้อเสนอแนะ

1. ผลงานที่นำเสนอมีได้สมบูรณ์แบบในตัวเอง ซึ่งอาจจะเหมาะสมในช่วงเวลาหนึ่ง จึงควรมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตามหลักของการบริหารคุณภาพ
2. ในการนำไปประยุกต์ใช้ควรใช้หลักของความค่อยเป็นค่อยไป โดยเริ่มจากจุดเล็กเสียก่อน แล้วจึงค่อยๆ ขยายผลออกในภายหลัง
3. อาจมีการส่งเสริมคุณภาพโดยใช้การจูงใจเข้ามาช่วย เช่น อาจมีการให้รางวัล เพื่อที่จะทำให้เกิดกำลังใจในการพัฒนาด้านคุณภาพ
4. ในงานก่อสร้างด้านอื่นๆ ก็สามารถนำแนวคิดของการควบคุมคุณภาพได้เช่นกัน โดยสามารถเริ่มได้จากการวางแผนที่ดี การระบุปัญหาที่เกิดขึ้น การเข้าถึงสาเหตุของปัญหา การแก้ปัญหาโดยเน้นการป้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หนังสืออ้างอิง

- กัตัญญ หิรัญญสมบุรณ์, 2543. การบริหารอุตสาหกรรม. 1000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ:งานตำราและเอกสารการพิมพ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ชัชวาล เศรษฐบุต, 2542. คอนกรีต เทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ :ม.ป.ท.
- นงลักษณ์ สีนีผล, 2532. การพัฒนาบุคลากรและการฝึกอบรม พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : พิษณุการพิมพ์.
- Dobrowolski, J. A., 1998. Concrete Construction Handbook. Forth Edition. New York : McGraw-Hill



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กัตัญญ หิรัญญสมบุรณ์, 2543. การบริหารอุตสาหกรรม. 1000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ:งานตำราและเอกสารการพิมพ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เกษม พิพัฒน์ปัญญาภูต, 2538. การควบคุมคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : ประกอบเมไตร์.
- เครือวัลย์ ลิมอภิชาด, 2531. หลักการและเทคนิคการจัดการฝึกอบรมและพัฒนา: แนวทางการวางแผน การเขียนโครงการและการบริหารโครงการ. 1000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สยามศิลป์การพิมพ์.
- จงกลณี ชูติมาเทวินทร์, 2542. การฝึกอบรมเชิงพัฒนา. 1000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : พี. เอ. ลิฟวิ่ง.
- นงลักษณ์ สิ้นสืบผล, 2532. การพัฒนาบุคคลและการฝึกอบรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : พิษณุ การพิมพ์.
- พิภพ สุนทรสมัย, 2526. ช่างปูนก่อสร้าง. 2000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด สีทองกิจพิศาล.
- พิภพ สุนทรสมัย, 2526. ปฏิบัติการควบคุมงานคอนกรีต. 2000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด สีทองกิจพิศาล.
- มาซากิ อิโม, 2534. โคเซ็น : การปรับปรุงอย่างไม่หยุดยั้ง. แปลโดย วัฒนา พัฒนพงศ์. กรุงเทพฯ : ธรรมสาร.
- วินิต ช่อวิเชียร, 2539. คอนกรีตเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ :ม.ป.ท.
- เสรี ยูนิพันธ์, ม.ป.ป. เทคนิคการควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- A.C.I. MANUAL OF CONCRETE INSPECTION, 1967. คู่มือตรวจสอบคอนกรีต. แปลโดย อรุณชัยเสรี. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ พงษ์เจริญการ พิมพ์.
- Besterfield, D. H., 1999. Total Quality Management. Second Edition. New York : Prentice Hall.
- Dobrowolski, J. A., 1998. Concrete Construction Handbook. Forth Edition. New York : Mc GrawHill.
- Logothetis, N., 1992. Managing for Total Quality. NewYork : Prentice Hall

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก.

### ตัวอย่างแบบสำรวจในแต่ละขั้นตอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบสำรวจขั้นตอนที่ 2

สาเหตุของการเกิดโพรง

1.เหล็กแน่นเกินไป

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

2.การจี้คอนกรีตไม่ดี

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

3. mix design – slump

– ขนาดหิน

แนวทางแก้ปัญหา

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

4.วิธีการเทคอนกรีต – สูง

– แลบ

แนวทางแก้ปัญหา

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

5.แบบรั่ว

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุเพิ่มเติมนอกจากนี้

.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุคอนกรีตแยกชั้น

1. จินานเกินไป

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

2. เทไม่ถูกวิธี – สูง

– การปล่อยไหล

– การแต่งผิว/การทำงานไม่ถูกวิธี

แนวทางแก้ปัญหา

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

3. mix design

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

สาเหตุเพิ่มเติมนอกจากนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุของการก่ออิฐไม่ตรงแนว

1. ไม้ได้วาง reference line

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

2. วาง line ผิด

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

3. ขนาดอิฐไม่เท่ากัน

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

4. ทำงานไม่ถูกวิธี (ช่างไม่มีฝีมือ)

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

สาเหตุเพิ่มเติมนอกจากนี้

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุการก่อไม่ได้ดัง

1.ไม่ได้วางผัง

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

2.ขนาดอิฐไม่เท่ากัน

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

3.ทำงานไม่ถูกวิธี (ช่างไม่มีฝีมือ)

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

สาเหตุเพิ่มเติมนอกจากนี้

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุงานฉาบผนังไม่ได้ฉาก/ไม่ได้ระนาบ

1. ไม้ได้จับเสียม/ตีดปุ่ม

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

2. ทำงานไม่ถูกวิธี

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

3. ตีดปุ่มห่างไป

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

สาเหตุเพิ่มเติมนอกจากนี้

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุของผิวดาบร้าว

1. ส่วนผสมปูน

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

2. ไม้ได้บ่ม

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

3. เสียน้ำเร็วเกินไป – โดนแสงแดดโดยตรง  
– ก่อนฉาบไม้ได้ฉีดน้ำ

แนวทางแก้ปัญหา

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

4. ฉาบหนา (ทำให้เกิดความร้อนมาก)

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

5. ใช้น้ำยาผสมในปริมาณไม่เหมาะสม

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุเพิ่มเติมนอกจากนี้

.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุการเกิดผิวหนังร้อน

1. ฉาบหนา

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

2. ส่วนผสมปูนไม่เหมาะสม

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

3. ไม่ได้ทำความสะอาดผิวฉาบ

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

4. ไม่ได้ฉีบน้ำผิวผนังก่อนฉาบ

แนวทางแก้ปัญหา

.....  
.....

สาเหตุเพิ่มเติมนอกจากนี้

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

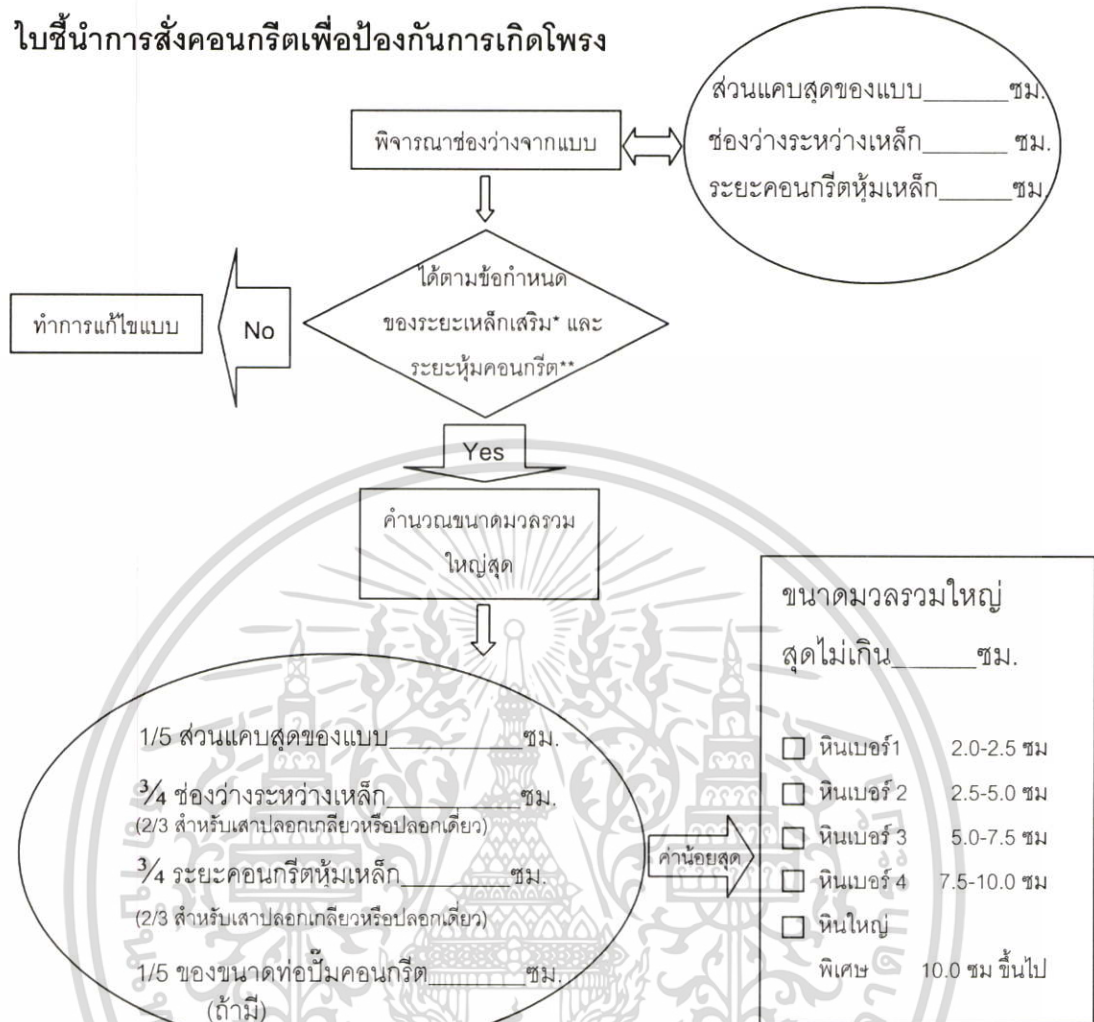
## ภาคผนวก ข.

แสดงเอกสารให้ความรู้ และแบบตรวจสอบต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบชี้แจงการสั่งคอนกรีตเพื่อป้องกันการเกิดโพรง



ช่องว่างแคบสุดจะต้องไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนดดังนี้

<p><b>*ระยะเหล็กเสริม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระยะช่องว่างระหว่างเหล็กเสริม ไม่แคบกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กเสริม หรือ 2.5 ซม.</li> <li>- ระยะห่างระหว่างชั้นของเหล็กเสริม ไม่แคบกว่า 2.5 ซม.</li> <li>- ช่องว่างของเหล็กในเสาปลอกเกลียวและเสาปลอกเดี่ยว ไม่แคบกว่า 1 1/2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กเสริม หรือ 4 ซม.</li> </ul>	<p>ประเภทโครงสร้าง _____</p> <p>ผู้สั่งคอนกรีต _____</p> <p>วันที่ ____/____/____</p>
---	---

**ระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม วัดจากผิวเหล็ก	ระยะหุ้มไม่น้อยกว่า	ซม.	Slump แนะนำสำหรับงานประเภทต่างๆ	ค่าความยุบตัว (ซม.)	
				ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
- คอนกรีตเทหล่อลงดินโดยตรง		7.5	ประเภทงาน		
- ผิวคอนกรีตที่ถูกเคาะพื้นหรือสัมผัสดินโดยตรง		5.0	งานฐานราก กำแพง คอนกรีตเสริมเหล็ก	8.0	2.0
สำหรับเหล็กเสริมขนาดใหญ่กว่า 16 มม.		5.0	งานฐานราก คอนกรีตไม่เสริมเหล็ก งานก่อสร้างได้น้ำ	8.0	2.0
สำหรับเหล็กเสริมขนาด 16 มม. และเล็กกว่า		4.0	งานพื้น คานและผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก	10.0	2.0
- ผิวคอนกรีตที่ไม่ได้ถูกเคาะพื้นหรือสัมผัสดินโดยตรง		4.0	งานเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก	10.0	2.0
ในแผ่นพื้น ผนังและ ดง		2.0	งานพื้นถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก	8.0	2.0
สำหรับเหล็กเสริมขนาดตั้งแต่ 40 มม. ขึ้นไป		4.0	งานคอนกรีตขนาดใหญ่	5.0	2.0
สำหรับเหล็กเสริมขนาด 36 มม. และเล็กกว่า		2.0			
ในคาน		3.0			
เหล็กเสริมหลัก เหล็กผูกตั้ง		3.5			

เอกสารนี้ใช้สำหรับเสาเหล็กปลอกเกลียวหรือปลอกเดี่ยว ใช้งานในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารให้ความรู้สำหรับคุณภาพของแบบที่ทำให้เกิดคอนกรีตเป็นโพรง

ผิวแบบสกปรก ทำให้ผิวแบบไม่เรียบ เป็นหลุม เป็น โพรง

วิธีแก้ไข ทำความสะอาดผิวแบบ

- แชะเศษปูนเก่า
- จัดตะปูออก
- แบบด้านล่างที่ใช้เป็น lean concrete ต้องทำความสะอาดด้วย
- ทำช่องเปิดสำหรับการทำความสะอาดครั้งสุดท้ายและการฉีดน้ำให้ผิวแบบอึมน้ำ

แบบรั่ว ให้น้ำปูนไหลออก ซึ่งจะเกิดคอนกรีตเป็นโพรง

วิธีแก้ไข อุดรอยรั่วด้วยวัสดุกันน้ำ หรือปิดรอยรั่วนั้น ต้องตรวจสอบทั้งก่อนเทคอนกรีตและขณะเทคอนกรีต

- รอยรั่วที่ตัวแบบ
- รอยรั่วที่รอยต่อของแบบ

แบบดูดซึมน้ำ แบบแย่งน้ำจากคอนกรีตไปทำให้น้ำไม่พอให้คอนกรีตทำปฏิกิริยา ซึ่งจะเกิดคอนกรีตเป็นโพรง

วิธีแก้ไข ทำให้แบบอึมน้ำ

- ฉีดน้ำก่อนการเทคอนกรีต (ทำความสะอาดไปในตัว)
- เคลือบผิวแบบด้วยวัสดุกันน้ำ
- เปลี่ยนเป็นไม้แบบที่ทำจากวัสดุที่ไม่ดูดซึมน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ใบตรวจสอบคุณภาพแบบเพื่อป้องกันการเกิดโพรง

วันตรวจสอบ \_\_\_\_\_

ตำแหน่งการตรวจสอบ \_\_\_\_\_

รายการ	ผ่าน	ต้องแก้ไข	แก้ไขแล้ว	หมายเหตุ
ทำความสะอาดผิวแบบ				
แซะเศษปูนเก่าและตะปู				
ทำความสะอาด lean concrete				
ทำให้ไม้แบบอึดตัวด้วยการฉีดน้ำ				
รอยร้าวที่เกิดขึ้นที่ตัวแบบ				
- ก่อนเทคอนกรีต				
- ขณะเทคอนกรีต				
รอยร้าวที่เกิดขึ้นที่รอยต่อของแบบ				
- ก่อนเทคอนกรีต				
- ขณะเทคอนกรีต				
เคลือบผิวแบบด้วยวัสดุกันน้ำ*				
ช่องเปิดสำหรับทำความสะอาด**				

ผู้ควบคุมงานจะต้องตรวจสอบอย่างเคร่งครัด ถ้าหากทะเลยอาจเกิดปัญหาและจะต้องแก้ไขในภายหลัง

ลงชื่อผู้ควบคุมงาน \_\_\_\_\_

\* เคลือบผิวแบบด้วยวัสดุกันน้ำ สำหรับผิวแบบที่ดูดซึมน้ำ ถ้าแบบที่ไม่มีการดูดซึมน้ำ หรือดูดซึมน้อยมากอาจไม่ต้องทำการเคลือบผิวแบบ

\*\* ช่องเปิดสำหรับทำความสะอาด เพื่อลำเลียงสิ่งสกปรกออกนอกแบบ เช่น การฉีดน้ำทำความสะอาดจะต้องมีช่องเปิดสำหรับไล่น้ำออกและสิ่งสกปรกให้หมดก่อนการเทคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้เครื่องจีเขย่าอย่างถูกต้อง

วิธีการ	
1) ต้องจุ่มหัวจีลงไปตลอดความลึกของคอนกรีตสด และจีไปถึงชั้นล่างด้วย ถ้าคอนกรีตในชั้นล่างยังเหลวอยู่	
2) การจีเขย่าต้องให้ทั่วบริเวณคอนกรีต โดยต้องกำหนดระยะการจีที่ถูกต้อง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการอัดแน่น	
3) เมื่อจีเขย่าเสร็จแล้ว ควรดึงหัวจีช้าๆ เพื่อให้ช่องเปิดที่เกิดจากหัวจีปิดตัวเองได้สนิท ไม่มีฟองอากาศขังอยู่	
4) ไม่ควรจีติดแบบเพราะแบบอาจรับแรงไม่ได้	
5) ระยะเวลาในการจี โดยปกติการเขย่าควรให้อยู่ในช่วง 5-15 วินาที	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อมูลหัวเจาะ Internal Vibrator

ลำดับ	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหัวเจาะ, มม.	ความถี่, รอบต่อนาที	รัศมีการสั่นสะเทือน, ซม.	อัตราการเทคอนกรีต, ม <sup>3</sup> /ชั่วโมง	ข้อแนะนำ
1	20-40	9,000-15,000	8-15	0.8-4	สำหรับคอนกรีตที่ขึ้นและเหลว ในโครงสร้างแคบและพื้นที่จำกัดมาก
2	30-60	8,500-13,500	13-25	2.3-8	สำหรับคอนกรีตที่ขึ้น ในโครงสร้างผนังบาง, เสา, คาน, เสาเข็มสำเร็จรูป, แผ่นพื้นบาง และตามรอยต่อการก่อสร้าง
3	50-90	8,000-12,000	18-36	4.6-15	สำหรับคอนกรีตชั้นมาก (การยุบตัวน้อยกว่า 8 ซม.) ในการก่อสร้างทั่วไป เช่น กำแพง, เสา, คาน, เข็มคอนกรีตอัดแรงและแผ่นพื้นขนาดใหญ่
4	80-150	7,000-10,500	30-51	11-31	สำหรับงานคอนกรีตหยาบและโครงสร้างขนาดใหญ่ ที่มีค่ายุบตัวประมาณ 5 ซม. โดยมีปริมาณการเทคอนกรีตประมาณ 3 ม <sup>3</sup> ในแบบเปิดของงานก่อสร้างขนาดใหญ่
5	130-180	5,500-8,500	40-61	19-38	สำหรับงานคอนกรีตหยาบในงานเขื่อน, ตอม่อขนาดใหญ่, กำแพงขนาดใหญ่ อาจใช้เครื่องจักร 2 ตัวหรือมากกว่าสำหรับการจัดคอนกรีตที่มีปริมาณการเทมากกว่า 3 ม <sup>3</sup>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบตรวจสอบการจี้คอนกรีต

ขนาดหัวจี้ของเครื่องจี้ .....

ระยะห่างที่ใช้ .....

**\*\*ระยะห่างในการจี้หาได้ตามข้อมูลหัวจี้ดังตารางข้างล่าง**

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหัวจี้, มม.	20-40	30-60	50-90	80-150	130-180
รัศมีการสั่นสะเทือน, ซม.	8-15	13-25	18-36	30-51	40-61

### การใช้เครื่องจี้เขย่าอย่างถูกต้อง

วิธีการ	
1) ต้องจุ่มหัวจี้ลงไปตลอดความลึกของคอนกรีต และจี้ไปถึงชั้นล่างด้วย ถ้าคอนกรีตในชั้นล่างยังเหลวอยู่	
2) การจี้เขย่าต้องให้ทั่วบริเวณคอนกรีต โดยต้องกำหนดระยะการจี้ที่ถูกต้อง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการอัดแน่น	
3) เมื่อจี้เขย่าเสร็จแล้ว ควรดึงหัวจี้ช้าๆ เพื่อให้ช่องเปิดที่เกิดจากหัวจี้ปิดตัวเองได้สนิท ไม่มีฟองอากาศขังอยู่	
4) ไม่ควรจี้ติดแบบเพราะแบบอาจรับแรงไม่ได้	
5) ระยะเวลาในการจี้ โดยปกติการเขย่าควรให้อยู่ในช่วง 5-15 วินาที	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารให้ความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบการแยกชั้นของคอนกรีต

ก่อนการเทคอนกรีตจะต้องมีการตรวจสอบการแยกชั้นของคอนกรีต โดยการตรวจสอบไปพร้อมๆกับการตรวจค่าการยุบตัวของคอนกรีต ดังนี้

สังเกตจากการไหลตัวของคอนกรีต ถ้ามีส่วนของซีเมนต์หรือส่วนผสมละเอียดไหลออกโดยรอบ แต่มวลรวมหยาบกองอยู่ตรงกลางไม่กระจายไปตามซีเมนต์หรือส่วนผสมละเอียด แสดงว่าคอนกรีตเกิดการแยกชั้น จะต้องมีการประสานงานกับผู้ผลิตเพื่อทำการแก้ไขต่อไป

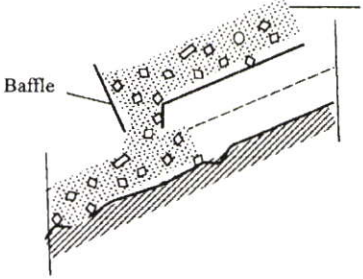
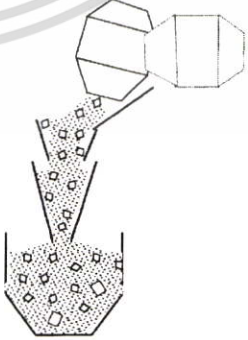


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเทคอนกรีตอย่างถูกต้อง

<p>ก) การเทคอนกรีตในแบบหล่อซึ่งอยู่ในแนวตั้ง ต้องระวังไม่ให้คอนกรีตไหลชนไม้แบบ และควรคำนึงถึงอัตราการเทด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แบบหล่อที่ไม่ลึกมากนัก อย่าเทคอนกรีตให้ตกลงเป็นมุม</li> <li>- สำหรับแบบหล่อที่มีความลึกและแคบ เช่นเสาหรือกำแพงสูงๆ</li> </ul>	
<p>ข) การเทคอนกรีตซึ่งอยู่ในแนวนอน ควรเทให้ใกล้จุดที่ต้องการมากที่สุดและเท คอนกรีตออกจากมุมใดมุมหนึ่งมายังจุดศูนย์ กลางเสมอ</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>ค) การเทคอนกรีตในแบบหล่อซึ่งอยู่ในแบบเอียงควรเทจากส่วนต่ำสุดขึ้นไปและควรใช้แผ่นปิดกั้น (Baffle)</p>	
<p>ง) การเทคอนกรีตลงบนแผ่นพื้นที่กว้างควรเทคอนกรีตใหม่เข้าหาคอนกรีตที่เทแล้ว</p>	 <p>การป้องกันการแยกตัวเมื่อเทคอนกรีตลงจากภาชนะ (BUCKET)</p>
	 <p>แบบที่ 1</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารให้ความรู้สำหรับฉาบ

ส่วนผสมของงานฉาบจะต้องมีคุณภาพดังนี้

- ปูนซีเมนต์ ปูนขาวหรือ ปูนฉาบสำเร็จรูป ไม่มีการจับตัวเป็นก้อน
- ทรายจะต้องเป็นทรายสะอาด มีความคม และเป็นทรายขนาดกลางและขนาดเล็ก

การตรวจสอบความแข็งแรง,ความคม และความสะอาดของทราย

- ทดลองความแข็งแรงอย่างง่าย ๆ โดยนำทรายมาใส่ฝ่ามือและขยี้แรงๆ ถ้าทรายไม่แตกอีกต่อไปก็แสดงว่ามีความแข็งแรงพอใช้การได้
- เอาทรายใส่ฝ่ามือ ถ้าปรากฏว่าทรายมีความคมมาก จะรู้สึกทันทีว่าเมื่อกำทรายที่มุ้งมือผิดธรรมดา หรือถ้านำมากำไว้ข้างหู แล้วขยี้มือที่กำทรายนั้นไปมา ถ้ามีเสียงเสียดสีกันมากกว่าธรรมดา ก็แสดงว่าทรายมีความคม
- ดูความสะอาดง่าย ๆ โดยใช้มือกำทราย แล้วแบฝ่ามือดู แล้วตรวจดูว่ามีวัตถุปนเปื้อนหรือไม่ หรืออาจทำการร่อนทรายเพื่อให้ได้ขนาดที่กำหนดและแยกสิ่งสกปรกออกจากทราย
- น้ำจะต้องเป็นน้ำสะอาด สามารถดื่มกินได้

การผสมปูนฉาบ

- ใช้อัตราส่วน 1 : 1 : 6 (ปูน 1 : ปูนขาว 1 : ทราย 6)
- จะต้องมีการหมักทรายกับปูนขาวไว้ก่อนเป็นเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง
- ถ้ามีการใช้น้ำยาผสมปูนฉาบจะต้องมีการอ่านคำแนะนำของผู้ผลิตก่อนใช้ และจะต้องผสมอัตราส่วนตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด

ก่อนการฉาบจะต้องตรวจดูในเรื่องต่างๆดังนี้

- แนวผนังเพื่อดูว่าจะต้องฉาบปูนหนาเท่าใด โดยปกติปูนฉาบจะหนาประมาณ 1.0-1.5 ซม. ถ้าต้องฉาบหนาเกินกว่านี้จะต้องมีการแบ่งฉาบเป็นชั้น
- ทำความสะอาดผิวผนังก่อนการฉาบ
- มีการฉีดครีมน้ำไว้ก่อนการฉาบ เพื่อให้ผิวฉาบอิมน้ำ และปล่อยทิ้งไว้ให้หมาดจึงทำการฉาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้าผิวที่ผื่นฉาบเริ่มแห้งอีก จะต้องทำการรดน้ำก่อนการฉาบทุกครั้ง
- จะต้องมีการเตรียมผิวฉาบก่อน ถ้าเป็นผิวคอนกรีตจะต้องมีการสลักปูนเค็ม (อัตราส่วน 1 : 1) หรือถ้าเป็นส่วนของโลหะหรือไม้ เช่นบริเวณวงกบประตู หน้าต่าง จะต้องมีส่วนที่ติดเพื่อให้คอนกรีตยึดเกาะเสียก่อน

### หลังการฉาบ

- หลังการฉาบเสร็จจนผิวแห้งแล้วประมาณ 12 ชั่วโมงจะต้องเริ่มให้มีการรดน้ำบ่มคอนกรีตให้ขึ้นตลอดเวลา เป็นเวลาประมาณ 3 วัน

### หมายเหตุ

ถ้าสามารถทำการขัดแห้งผิวฉาบได้ จะช่วยให้ผิวฉาบแน่นตัวและไม่ร้าวและหลุดร่อนในภายหลังได้ โดยหลังจากฉาบผิวแล้ว ใช้เกรียงไม้ขัดวนผิวฉาบจนแห้งหมาด และมีการให้น้ำตลอดเวลาถ้าผิวฉาบเกิดการแตกร้าวขณะขัด ซึ่งการขัดแห้งนี้ห้ามใช้ฟองน้ำทำให้ผิวเรียบเพราะฟองน้ำจะดูดน้ำออกผิวฉาบและไม่ทำให้ผิวฉาบแน่นตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ใบตรวจสอบการฉาบเพื่อป้องกันผิวฉาบร่อน

วันตรวจสอบ \_\_\_\_\_

ตำแหน่งการตรวจสอบ \_\_\_\_\_

รายการ	ผ่าน	ต้องแก้ไข	แก้ไขแล้ว	หมายเหตุ
ภาชนะตวงได้มาตรฐาน				
คุณภาพของทรายได้ตามกำหนด				
-ความแข็งแรง*				
-ความคม**				
-ความสะอาด***				
-เป็นทรายขนาดกลาง หรือละเอียด				
น้ำมีความสะอาด				
ปูนซีเมนต์และปูนขาวไม่จับตัวกันเป็นก้อน				
มีการหมักปูนขาวไว้ก่อน 24 ชั่วโมง (กรณีใช้ปูนขาว)				
น้ำยาผสมปูนฉาบใช้ตามที่ผู้ผลิตแนะนำ				
ตรวจสอบแนวผนังเพื่อประมาณความหนาปูนฉาบ****				
ทำความสะอาดผิวผนังก่อนฉาบ				
ฉีบน้ำทิ้งไว้เพื่อให้ผนังอมน้ำก่อนฉาบ				
มีการสกัดปูนเค็มสำหรับผิวผนังคอนกรีตก่อนฉาบ				
มีการตรวจสอบระดับระวางบริเวณผิวฉาบที่เป็นไม้หรือ โลหะก่อนฉาบ				
มีการฉีบน้ำทำการบ่มตามที่ระยะเวลา 3 วัน				

\*\*ผู้ควบคุมงานจะต้องตรวจสอบอย่างเคร่งครัด ถ้าหากละเอียดอาจเกิดปัญหาและจะต้องแก้ไขในภายหลัง\*\*

ลงชื่อผู้ควบคุมงาน \_\_\_\_\_

การตรวจสอบความแข็งแรง,ความคม และความสะอาดของทราย

- \* - ทดลองความแข็งแรงอย่างง่ายๆ โดยนำทรายมาใส่ฝ่ามือและขยี้แรงๆ ถ้าทรายไม่แตกอีกต่อไปก็แสดงว่ามีความแข็งแรงพอใช้การได้
- \*\* - เอาทรายกำใส่ฝ่ามือ ถ้าปรากฏว่าทรายมีความคมมาก จะรู้สึกทันทีว่ามีเม็ดทรายที่แทงมือฉึดธรรมดา หรือถ้านำมากำไว้ข้างหูแล้วขยี้มือที่กำทรายนั้นไปมา ถ้ามีเสียงเสียดสีกันมากกว่าธรรมดา ก็แสดงว่า ทรายมีความคม
- \*\*\* - ดูความสะอาดง่ายๆ โดยใช้มือกำทราย แล้วแบฝ่ามือดู แล้วตรวจดูว่ามีวัตถุปนเปื้อนหรือไม่
- \*\*\*\* - โดยปกติปูนฉาบจะหนาประมาณ 1.0-1.5 ซม. ถ้าเกินกว่านี้ควรมีการแบ่งฉาบเป็นชั้น โดยฉาบปูนด้วยปูนฉาบทรายกลางที่ชั้นในก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้