



การลดความผิดพลาดในงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างาน

Mistakes Reduction for Structural Shop Drawings



นางสาวกุลสตรี เหล่าอ่อนอ่อน

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา การจัดการงานวิศวกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม

พุทธศักราช 2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสยาม



## ใบรับรองสารนิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม

หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ปริญญา

การจัดการงานวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัย

(สาขาวิชา)

(คณะ)

เรื่อง การลดความผิดพลาดในงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างาน

Mistakes Reduction for Structural Shop Drawings

ผู้แต่ง นางสาวกุลสตรี เหล่าอุ้นอ่อน

Ms. Kullasatree Laoounon

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

๒๖ มีนาคม ๒๕๖๕ .....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมเกียรติ วงศ์วนิชทวี)

(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย วิจิรวณิช)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิศวกรรมศาสตร์

วันที่ 5 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2565

## บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง : การลดความผิดพลาดในงานเขียนแบบ โครงสร้างหน่วยงาน

โดย : นางสาวกุลสตรี เหล่าอ่อนอ่อน

ชื่อปริญญาบัตร : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขา : การจัดการงานวิศวกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา : ..... (ร่วม) ศ. อ. กิ่งแก้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมเกียรติ วงศ์นิทวิ)

..... 5 / 3 / 2560

ปัญหาความผิดพลาดในการก่อสร้างเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ บางส่วนเกิดจากความผิดพลาดด้านการเขียนแบบ โครงสร้างหน่วยงาน ซึ่งส่งผลกระทบต่อโครงการ เช่น ส่งผลให้งานก่อสร้างเกิดความล่าช้า เพิ่มภาระค่าใช้จ่ายของโครงการ เป็นต้น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาปัญหาและความผิดพลาดในการเขียนแบบ โครงสร้างหน่วยงาน ระบุนสาเหตุและปัจจัยในการเกิดปัญหา กำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหา พัฒนาและปรับปรุงระบบการเขียนแบบให้เกิดความผิดพลาดน้อยลง

การศึกษานี้เป็นการเก็บข้อมูลสถิติของความผิดพลาดในการก่อสร้างด้านงาน โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กภายในโครงการ เป็นการระบุนหาความผิดพลาด ผลกระทบต่อโครงการ และจำแนกสาเหตุของปัญหา โดยมีการปรับปรุงระบบงานเขียนแบบ โครงสร้างการก่อสร้าง ดำเนินการด้วยการจัดให้มีการหารือและประชุมแบบสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อลดความผิดพลาดและเพิ่มประสิทธิภาพในงานเขียนแบบภายใต้ระบบการจัดการเขียนแบบ การไหลของข้อมูล ฐานข้อมูลการเขียนแบบ และ ระบบการตรวจสอบงาน

จากการศึกษาพบว่าสาเหตุส่วนใหญ่ของปัญหามาจากรายละเอียดในแบบก่อสร้างหน่วยงาน ภายหลังการปรับปรุงระบบการทำงานใหม่ พบว่าความผิดพลาดในงานเขียนแบบลดน้อยลงจากที่เคยเกิดขึ้นในโครงการที่ 1 จำนวนเฉลี่ย 27 ครั้ง ลดเหลือเพียง 3 ครั้งในโครงการที่ 2

## Abstract

Title : Mistakes Reduction for Structural Shop Drawings  
By : Ms. Kullasatree Laoounon  
Degree : Master of Engineering  
Major Field : Engineering Management

Thesis Advisor: W. Chalermkiat  
(Asst. Prof. Dr. Chalermkiat Wongvanichtawee)  
5 / 3 / 2017

Mistakes problems in the construction project due to several sources and partly from the mistakes in the structural shop drawing resulting the construction projects delays and higher project cost. This study aims to investigate the problems and mistakes in the structural shop drawing, identify the causes and factors of the problems, determine the ways to solve problems, develop and improve the shop drawing system in order to reduce the mistakes.

As to the study of statistical data in the mistakes on the construction of reinforced concrete structure within the project, the problems and mistakes as well as their impacts can be identified and classified. The structural drawing system improvement to reduce the mistakes and increase the drawing efficiency under the drawing arrangement system, flow of information, drawing database and inspection system is conducted by the use of discussion from focus group.

From the study, it is revealed that the main cause of the problem is from the detail in the structural shop drawing. After the improvement of the working system, the Shop drawing mistakes happened to be better comparing by the period of the first Project from 27 times to only three times in the second Project.

## กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลและหน่วยงานหลาย ๆ ฝ่าย คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมเกียรติ วงศ์นิขทวี ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ได้กรุณาให้คำแนะนำและชี้แจงจุดบกพร่องต่าง ๆ รวมถึงช่วยตรวจสอบและแก้ไขเพื่อความสมบูรณ์ถูกต้องมากขึ้น จนกระทั่งสารนิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้ค้นคว้า จึงขอกราบขอบคุณพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณท่านอาจารย์ประจำบัณฑิตวิทยาลัยทุกท่าน ที่คอยหมั่นดูแล และให้คำแนะนำต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ค้นคว้าสามารถค้นคว้าได้สำเร็จอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ ผู้ประสานงานหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสยาม ที่คอยช่วยเหลืองานเอกสารและประสานงานต่างๆ ให้ลุล่วงไปด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่คอยให้กำลังใจมาโดยตลอด

ท้ายสุดนี้ หากสารนิพนธ์นี้ มีส่วนดี และก่อให้เกิดประโยชน์แก่ส่วนรวม ผู้ค้นคว้าขอมอบความดีทั้งปวงนี้ให้ บิดา มารดา และทุกคนในครอบครัว คณาจารย์และบุคลากรทุกท่านที่ได้ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้ค้นคว้า มีโอกาส มีความรู้ และความสามารถจนทุกวันนี้

กุลสตรี เหล่าอุ่นอ่อน  
ผู้จัดทำ

## สารบัญ

| เรื่อง                                                                   | หน้าที่ |
|--------------------------------------------------------------------------|---------|
| บทคัดย่อภาษาไทย                                                          | ก       |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ                                                       | ข       |
| กิตติกรรมประกาศ                                                          | ค       |
| สารบัญ                                                                   | ง       |
| สารบัญรูป                                                                | ฉ       |
| สารบัญตาราง                                                              | ช       |
| <br><b>บทที่ 1 บทนำ</b>                                                  |         |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา                                       | 1       |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา                                              | 2       |
| 1.3 ขอบเขตของการศึกษา                                                    | 2       |
| 1.4 ขั้นตอนการศึกษา                                                      | 2       |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ                                            | 3       |
| 1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะ                                                    | 3       |
| <br><b>บทที่ 2 ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้อง</b>                         |         |
| 2.1 การเขียนแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กหน้างาน                         | 5       |
| 2.2 การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)                               | 10      |
| 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง                                                | 13      |
| <br><b>บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา</b>                              |         |
| 3.1 สถิติความผิดพลาด สาเหตุและผลกระทบในงานด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก | 16      |
| 3.2 แนวทางในการลดความผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนแบบ                        | 23      |

## สารบัญ (ต่อ)

| เรื่อง                                                                                                             | หน้าที่ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>บทที่ 4 ผลการดำเนินการวิจัย</b>                                                                                 |         |
| 4.1 ผลข้อมูลสถิติความผิดพลาด สาเหตุและผลกระทบในงานด้านโครงสร้าง<br>คอนกรีตเสริมเหล็ก                               | 27      |
| 4.2 แนวทางและผลการแก้ไขในการลดความผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนแบบ                                                     | 30      |
| 4.3 การเปรียบเทียบผลข้อมูลสถิติความผิดพลาดในงานด้านโครงสร้างคอนกรีต<br>เสริมเหล็กภายในโครงการที่ 1 และโครงการที่ 2 | 33      |
| <b>บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>                                                                      |         |
| 5.1 สรุปผลผลการวิจัย                                                                                               | 34      |
| 5.2 ปัญหาและอุปสรรค                                                                                                | 35      |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ                                                                                                     | 35      |
| บรรณานุกรม                                                                                                         | 36      |
| ประวัติผู้วิจัย                                                                                                    | 37      |
| ภาคผนวก                                                                                                            | 38      |

## สารบัญรูป

| รูปที่ |                                                                         | หน้า |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|------|
| 2.1    | Flow chart ของงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างาน                               | 6    |
| 2.2    | แบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กโดยผู้ออกแบบ                               | 7    |
| 2.3    | แบบก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กหน้างาน                            | 8    |
| 2.4    | แบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กฐานรากหน้างาน                              | 9    |
| 2.5    | แบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กคานคอดินและพื้นหน้างาน                     | 9    |
| 2.6    | การกระทำที่ไม่ปลอดภัย [4]                                               | 14   |
| 3.1    | ตัวอย่างการวางแผนการผลิตของโครงสร้างหน้างาน                             | 17   |
| 3.2    | ตัวอย่างความผิดพลาดในการให้ระดับฐานรากของโครงสร้างหน้างาน               | 17   |
| 3.3    | โครงการที่ 1                                                            | 18   |
| 3.4    | โครงการที่ 1 (a)                                                        | 18   |
| 3.5    | ข้อมูลเบื้องต้นของโครงการที่ 1                                          | 19   |
| 3.6    | แปลนพื้นงานสถาปัตย์ของโครงการที่ 1                                      | 19   |
| 3.7    | แปลนพื้นงานโครงสร้างของโครงการที่ 1                                     | 20   |
| 3.8    | โครงการที่ 2                                                            | 20   |
| 3.9    | ข้อมูลเบื้องต้นของโครงการที่ 2                                          | 21   |
| 3.10   | แปลนพื้นงานสถาปัตย์ของโครงการที่ 2                                      | 21   |
| 3.11   | แปลนพื้นงานโครงสร้างของโครงการที่ 2                                     | 22   |
| 3.12   | การประชุมแบบสนทนากลุ่มภายในหน่วยงาน                                     | 24   |
| 3.13   | การประชุมตรวจสอบคุณภาพงานแบบสนทนากลุ่มภายในหน่วยงาน                     | 24   |
| 3.14   | ประชุมแบบสนทนากลุ่มระหว่างหน่วยงานและผู้รับเหมา                         | 25   |
| 4.1    | ความผิดพลาดของงานเขียนแบบเทียบกับความผิดพลาดอื่นๆ โครงการที่ 1          | 28   |
| 4.2    | ความผิดพลาดของงานเขียนแบบเทียบกับความผิดพลาดอื่นๆ โครงการที่ 2          | 32   |
| 4.3    | ความผิดพลาดของงานในโครงการที่ 1 เทียบกับความผิดพลาดของงานในโครงการที่ 2 | 32   |



## สารบัญตาราง

| ตารางที่ |                                                                                       | หน้าที่ |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 3.1      | ตัวอย่างตารางสถิติความผิดพลาด สาเหตุ และ ผลกระทบในงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างาน         | 22      |
| 3.2      | ตัวอย่างแนวทางการแก้ไขในงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างาน                                   | 26      |
| 4.1      | สถิติความผิดพลาดในงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างาน โครงการที่ 1                            | 27      |
| 4.2      | สาเหตุและผลกระทบในงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กของความผิดพลาดต่าง ๆ                   | 29      |
| 4.3      | แนวทางแก้ไขความผิดพลาดในงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างานโครงการที่ 1                       | 30      |
| 4.4      | สถิติความผิดพลาดในงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างาน โครงการที่ 2                            | 31      |
| 4.5      | ตารางเปรียบเทียบความผิดพลาดในงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างานโครงการที่ 1 และ โครงการที่ 2 | 33      |

# บทที่ 1

## บทนำ

โครงการก่อสร้างเป็นโครงการที่มีความซับซ้อนและมีกิจกรรมที่เกิดขึ้นมากมาย และสิ่งที่โครงการก่อสร้างจะขาดไม่ได้เลยคือแบบที่ใช้ในการก่อสร้าง เพราะแบบคือจุดเริ่มต้นของงานก่อสร้าง เจ้าของโครงการจะมีการระบุความต้องการรูปทรงของอาคารเป็นอย่างไร มีความกว้าง ความสูงเท่าไร ใช้วัสดุอะไร และรายละเอียดต่าง ๆ ที่ต้องการสร้างอาคารจะถูกผู้ออกแบบถ่ายทอดผ่านแบบออกมาเป็นรูปทรงตามที่เจ้าของโครงการต้องการ การที่จะสามารถนำแบบไปก่อสร้างจริงหน้างานได้นั้นจะต้องมาการศึกษาและใส่รายละเอียดของแบบโดยการนำเอาแบบที่ผู้ออกแบบ (Design Drawing) ไปเขียนขยายและลงรายละเอียดต่าง ๆ เป็นแบบก่อสร้างหน้างาน (Shop Drawing) เพื่อให้สามารถนำแบบไปใช้ได้จริง และแบบก่อสร้างหน้างานจะเป็นแบบที่แสดงระยะจริง ขนาดจริงและตำแหน่งจริงของอาคารที่ทำการก่อสร้าง เพื่อให้ผู้ควบคุมงานสามารถนำแบบไปตรวจสอบและควบคุมงานก่อสร้างหน้างานได้โดยสะดวก เพราะภายใต้งานก่อสร้างหน้างานจริง การนำเอาแบบที่ผู้ออกแบบไปใช้ก่อสร้างจริงนั้นไม่สามารถก่อสร้างได้จริงทั้งหมดจะต้องมีการนำแบบมาประยุกต์ให้สามารถนำไปก่อสร้างได้จริงด้วยการทำแบบก่อสร้างหน้างาน

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัทรับเหมาก่อสร้างในกรณีศึกษาเป็นผู้รับเหมางานออกแบบและก่อสร้างอาคารในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล มีหน้าที่รับผิดชอบงานด้านออกแบบ การขออนุญาตก่อสร้างและการก่อสร้าง โดยมีการจัดสรรบุคลากร รวมถึงพนักงานเขียนแบบเพื่อส่งไปทำงานประจำโครงการก่อสร้างต่าง ๆ

ปัญหาการทำงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กผิดพลาดนั้นเป็นปัญหาที่สามารถเกิดขึ้นได้ในทุก ๆ โครงการ ความผิดพลาดในงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กของโครงการก่อสร้างเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ บางส่วนเกิดจากสาเหตุของความไม่เข้าใจของผู้ควบคุมงาน จากการลืมจากความผิดพลาดด้านการเขียนแบบโครงสร้างหน้างาน ความผิดพลาดทั้งหมดที่เกิดขึ้นมีทั้งส่งผลกระทบต่อโครงการเพียงเล็กน้อยจนถึงส่งผลกระทบอย่างมากต่องานก่อสร้างของโครงการ เช่น ส่งผลให้งานก่อสร้างเกิดความล่าช้า หรือเป็นการเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายของโครงการ เป็นต้น

การศึกษานี้ให้ความสนใจในข้อมูลทางสถิติของความผิดพลาดในการก่อสร้างภายในโครงการด้านงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก จะทำให้สามารถระบุและจำแนกสาเหตุของความผิดพลาดและผลกระทบต่อโครงการ และนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางปรับปรุงในระบบงานเขียนแบบก่อสร้างด้านงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เพื่อลดความผิดพลาดและเพิ่มประสิทธิภาพในงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างาน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

วัตถุประสงค์ของการศึกษามีดังนี้

1. เพื่อระบุสาเหตุในการเกิดปัญหาผิดพลาดในงานด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กของการก่อสร้างอาคาร
2. เพื่อลดความผิดพลาดจากการเขียนแบบ โครงสร้างหน้างานที่นำไปใช้ก่อสร้างจริง
3. เพื่อปรับปรุงระบบงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษานี้กำหนดขอบเขตการดำเนินงานการเขียนแบบก่อสร้างในงานด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กของการก่อสร้างอาคารประเภทโรงงานอุตสาหกรรมจำนวน 2 โครงการซึ่งมีขนาดและพื้นที่การก่อสร้างที่ใกล้เคียงกัน เพื่อนำผลการศึกษามาเปรียบเทียบปัญหาและลดข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยการใช้โปรแกรม AutoCAD ในการเขียนแบบ และใช้การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อช่วยในการปรับปรุงวิธีการเขียนแบบ โครงสร้างหน้างานให้มีความผิดพลาดน้อยลงและมีประสิทธิภาพในการดำเนินงานดียิ่งขึ้น

## 1.4 ขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษามีดังนี้

1. ศึกษาโดยการสำรวจงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบการลดความผิดพลาดในการทำงาน
2. การเก็บรวบรวมสถิติความผิดพลาดในงานด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กโครงการที่ 1
3. การวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนแบบ
4. กำหนดแนวทางในการลดความผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนแบบ

5. ปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในงานเขียนแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
6. การเก็บรวบรวมสถิติความผิดพลาดในงานด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก  
โครงการที่ 2
7. เปรียบเทียบผลจากการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในงานเขียนแบบระหว่าง  
โครงการที่ 1 และโครงการที่ 2
8. สรุปผลการศึกษา

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับมีดังนี้

1. ทำให้สามารถวิเคราะห์และรับรู้สาเหตุของปัญหาความผิดพลาดในงานด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
2. สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนแบบได้
3. ทำให้สามารถวิเคราะห์ถึงการหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้
4. ทำให้สามารถปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในงานเขียนแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

## 1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

คำนิยามศัพท์เฉพาะมีดังต่อไปนี้

1. “แบบของผู้ออกแบบ” (Design Drawing) คือ การเขียนแบบโดยสถาปนิกหรือวิศวกร เพื่อถ่ายทอดความคิดของผู้ออกแบบลงบนกระดาษอย่างเป็นระเบียบแบบแผน เพื่อให้บุคคลได้เข้าใจโดยไม่จำกัดระยะเวลาในการศึกษาทำความเข้าใจ การเขียนแบบเป็นภาษาอย่างหนึ่งที่ใช้กันในงานช่างหรืองานอุตสาหกรรม เป็นภาษาที่ถ่ายทอดความคิดหรือความต้องการของผู้ออกแบบไปให้ผู้อื่นได้ทราบ และเข้าใจได้อย่างถูกต้องไม่คลาดเคลื่อน โดยแบบที่เขียนขึ้นจะเป็นสื่อกลางที่จะนำความคิดไปสร้างได้อย่างถูกต้อง อันจะเป็นการประหยัดและได้งานที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการ อย่างไรก็ตามเพื่อให้ได้ความเข้าใจที่ตรงกันการเขียนแบบจะต้องเป็นภาษาสากล โดยเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ และรูปแบบต่าง ๆ จะต้องเข้าใจได้ง่าย แม้แต่ผู้ที่ไม่ได้ศึกษาวิชาเขียนแบบก็สามารถเข้าใจได้พอสมควร

2. **“แบบแปลน” (Drawings)** หมายถึง แบบรายละเอียดซึ่งจะระบุถึงแผนผัง รูปร่าง ขนาด ลักษณะ จำนวน รวมทั้งรายการของงานต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้
3. **“แบบแสดงรายละเอียดเพื่อการก่อสร้าง” (Shop Drawing)** คือ แบบที่เขียนขึ้นมาเพื่อใช้ทำงานจริง ๆ ณ สถานที่ก่อสร้าง แบบที่ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเพื่อเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนทำการ ก่อสร้าง โดยจะต้องแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ที่มีอยู่ในแบบก่อสร้างตามสัญญา และในสนามตลอดจนรายละเอียดเพิ่มเติมที่มีได้ปรากฏในแบบก่อสร้างตามสัญญาและ วิธีการก่อสร้าง เพื่อใช้ก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ค่าใช้จ่ายในการจัดทำแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้างนี้ ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น โดยปกติแบบที่เขียน จากบรรดาสถาปนิก-วิศวกร จะแยกส่วนออกจากกันทั้งที่การก่อสร้าง จะต้องสัมพันธ์กัน เกี่ยวข้องกัน เชื่อมต่อกัน โดยจะเอารายละเอียดทุกอย่าง มารวมในแผ่นเดียวกัน
4. **“แบบแปลนที่ก่อสร้างจริง” (As-built Drawing)** หมายถึง แบบแสดงรายละเอียดของงานที่ก่อสร้างในแต่ละขั้นตอน ที่มีการแก้ไขจากแบบแปลนเดิม ซึ่งได้ทำการออกแบบไว้เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานในด้านการขยายงานและการบำรุง รักษาในอนาคต จัดทำโดยผู้รับจ้างด้วยกระดาษไขและผ่านการตรวจสอบของผู้ว่าจ้าง งานนี้ต้องแล้วเสร็จและส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างพร้อมกับการส่งมอบงานงวดสุดท้าย
5. **“การลดความผิดพลาด” (Reduce Errors)** หมายถึง น้อยลง ต่ำลง หรือการทำให้ น้อยลง ต่ำลงกว่าที่มีอยู่ เป็นอยู่แต่เดิม

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเรื่อง “การลดความผิดพลาดในงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างาน” ผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นการศึกษาเพื่อใช้เป็นกรอบพื้นฐานและประกอบแนวทางการศึกษา โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อดังนี้

1. การเขียนแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กหน้างาน
2. การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การเขียนแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กหน้างาน

ในงานก่อสร้างหรือสถาปัตยกรรม การเขียนแบบนั้นแบ่งออกเป็นหลายช่วงเวลา เริ่มต้นเราอาจเขียนเป็นดีไซน์แบบคร่าว ๆ พอให้เห็นภาพหรือส่งเสนอเจ้าของงานซึ่งก็ต้องมีการส่งแบบให้ฝ่ายอื่น ๆ ด้วยพอถึงขั้นตอนการเริ่มก่อสร้างหน้างานจริงและขั้นตอนนี้การสื่อสารระหว่างคนเขียนแบบกับช่างหน้างานต้องทำงานร่วมกันหรือในบางบริษัทอาจเป็นคนคนเดียวกัน เมื่อช่างหน้างานดูแบบและนำไปก่อสร้างหากมีการติดขัดตรงขั้นตอนใดก็ต้องนำแบบกลับมาคุยกันซึ่งนำมาสู่ขั้นตอนการทำแบบขยาย การทำแบบขยายนั่นเพื่อให้เกิดความชัดเจน บางครั้งเราต้องทำแบบขยายหลายแบบ หรือหลายมุมมองเพื่อให้การทำงานนั้นไม่ผิดพลาดซึ่งจะนำมาสู่การสูญเสียวัสดุและเวลา

การเขียนแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กนั้นเป็นการเขียนแบบเพื่อใช้ในการก่อสร้างอาคารจริง ช่างจะนำแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีการลงรายละเอียดครบถ้วนถูกต้องแล้วไปใช้ในการหาตำแหน่งจริงในพื้นที่และทำการก่อสร้างให้ตรงตามแบบต่อไป

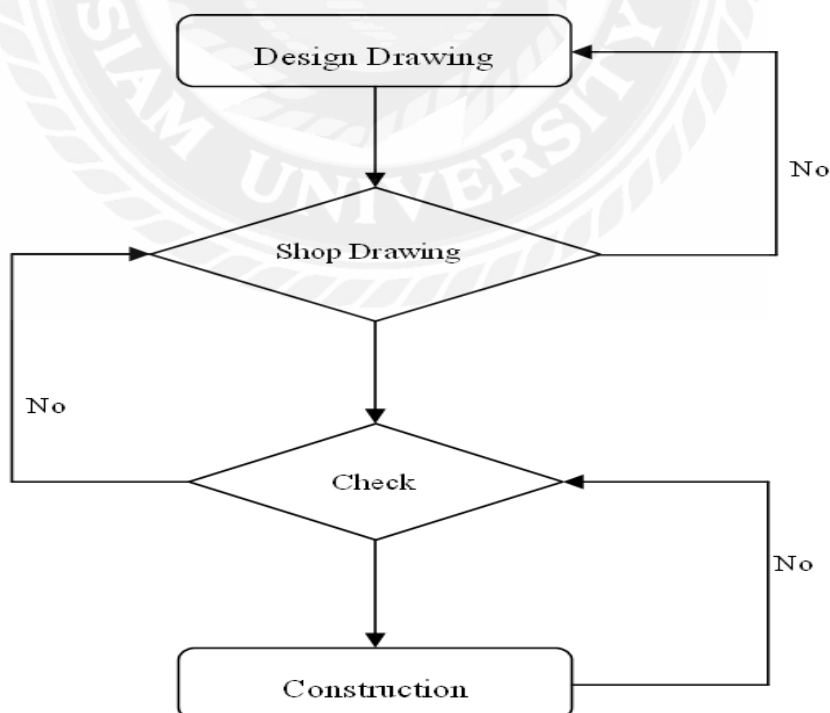
ในงานเขียนแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กนั้นต้องอาศัยแบบจำนวนหลายชุด ที่ผู้ออกแบบได้ออกไว้ เช่น แบบโครงสร้าง แบบสถาปัตยกรรม และแบบงานระบบไฟฟ้าและสุขาภิบาล นำมาประกอบกันเพื่อที่จะสามารถใส่รายละเอียด ระบุตัวเลข ระบุขนาด และระดับที่สามารถติดตั้งหรือสร้างได้จริงตามหน้างานลงในแบบก่อสร้างหน้างานเพื่อเอาไว้ให้ช่างทำงาน

ก่อสร้างได้จริง ๆ และยังง่ายต่อการตรวจสอบหรือควบคุมการทำงานให้ตรงตามความต้องการของเจ้าของงานได้

ขั้นตอนการเขียนแบบโครงสร้างหน้างานมีดังนี้

- 1) ศึกษาแบบและรายการประกอบแบบของผู้ออกแบบ
- 2) วางแผนงานในการเขียนแบบโครงสร้างหน้างาน
- 3) การเขียนแบบก่อสร้างโครงสร้างหน้างาน
- 4) การตรวจสอบ

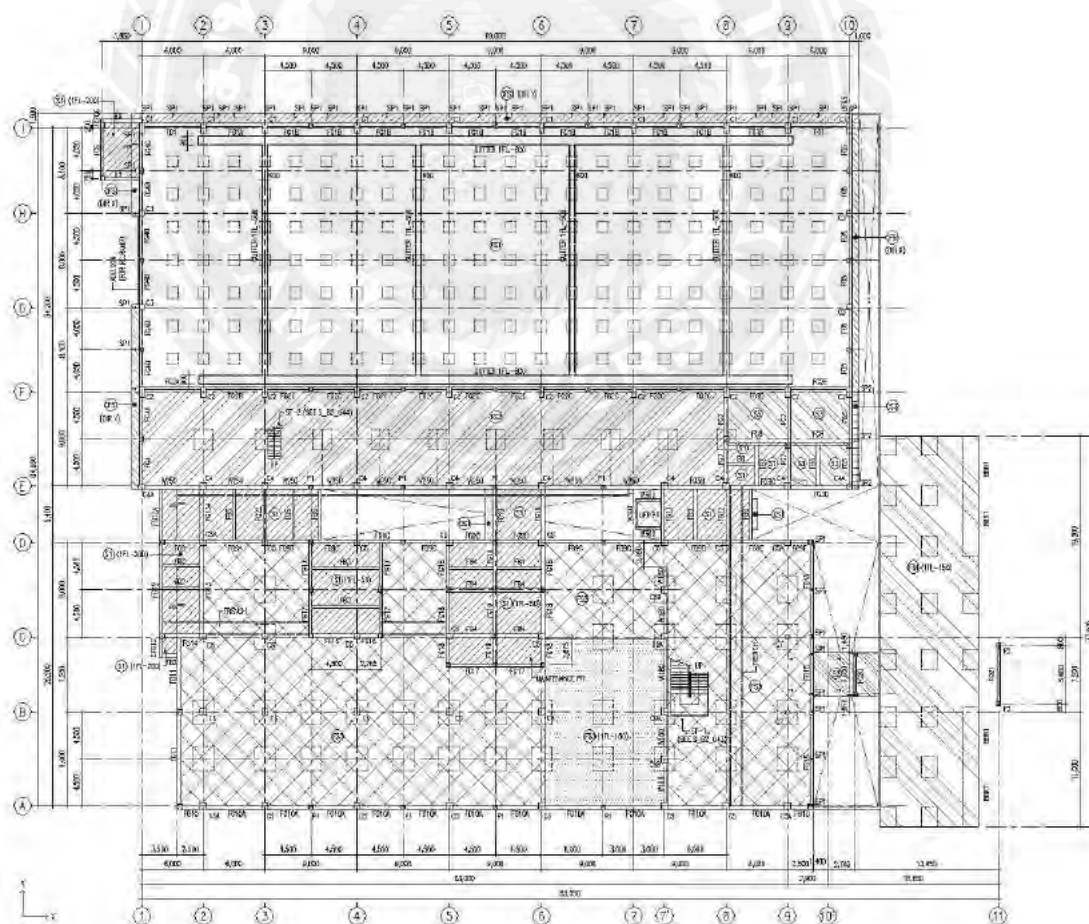
การศึกษาแบบและรายการประกอบแบบนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะผู้เขียนแบบหน้างานจะต้องทราบถึงรายละเอียดต่าง ๆ ภายในแบบ และต้องทราบความต้องการของเจ้าของงาน ในรายการประกอบแบบและข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ทางผู้ออกแบบต้องการ เพื่อใช้อ้างอิงในการลงรายละเอียดภายในแบบโครงสร้างหน้างานให้มีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด เช่น ขนาดฐานราก คานคอดิน การเสริมเหล็ก เป็นต้น รูปที่ 2.1 แสดง Flow chart ของงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างาน



รูปที่ 2.1 Flow chart ของงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างาน

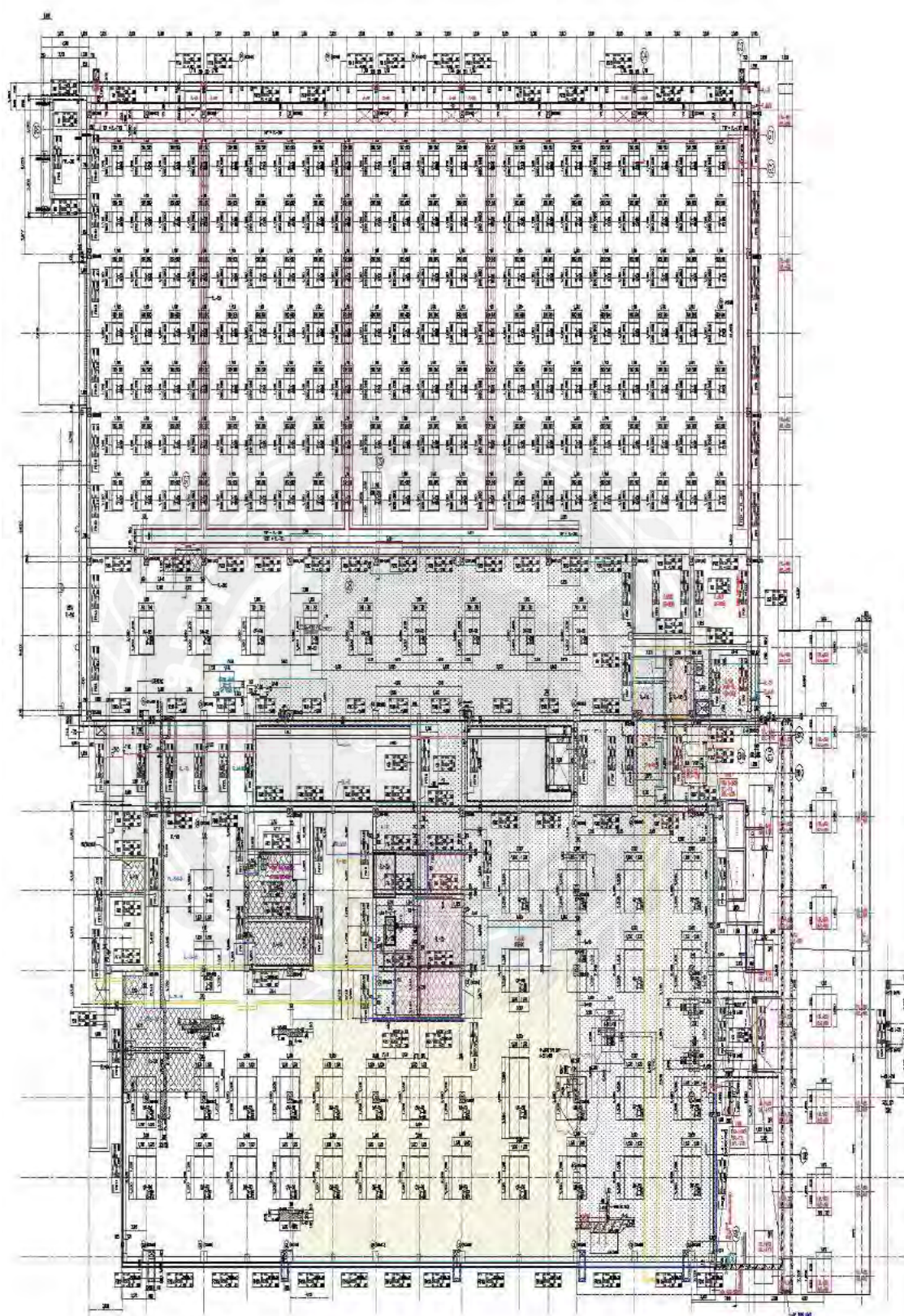
ในการเขียนแบบโครงสร้างงานนั้นจำเป็นต้องมีการวางแผนงานเขียนแบบ เพื่อที่จะกำหนดว่าจะต้องเขียนแบบชุดใด กลุ่มใด เพื่อส่งมอบให้ฝ่ายงานก่อสร้าง ตามลำดับก่อนหลัง เพื่อให้สอดคล้องกับการทำงานจริงหน้างาน และสามารถรวบรวมแบบให้เป็นเรื่องราว เช่น ในการที่จะสามารถเขียนแบบแปลนเพื่อบอกระดับของฐานรากนั้น จำเป็นจะต้องเขียนแบบแปลนระดับพื้นและคานคอดินก่อน เพื่อที่สามารถนำค่าระดับที่ได้นำไปเขียนแบบระดับของฐานรากต่อไป แต่ในการก่อสร้างจริงนั้นจำเป็นต้องทำฐานรากก่อนที่จะทำคานคอดินและพื้น ทำให้ในการเขียนแบบโครงสร้างงานนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการวางแผนงานและการบริหารงานเขียนแบบ เพื่อให้สอดคล้องกับการทำงานหน้างานจริงของการก่อสร้าง อย่างไรก็ตามเบื้องต้นทางบริษัทได้มีระบบการเขียนแบบโดย CAD ( CAD Standards Manual) ไว้เป็นแนวปฏิบัติเบื้องต้น ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก

การเขียนแบบก่อสร้างโครงสร้างงานนั้นจะต้องมีการลงรายละเอียดในแบบเป็นจำนวนมาก เพื่อระบุขนาด ระดับของโครงสร้างต่าง ๆ เพราะแบบที่ผู้ออกแบบจะระบุเฉพาะชื่อของโครงสร้างเท่านั้น



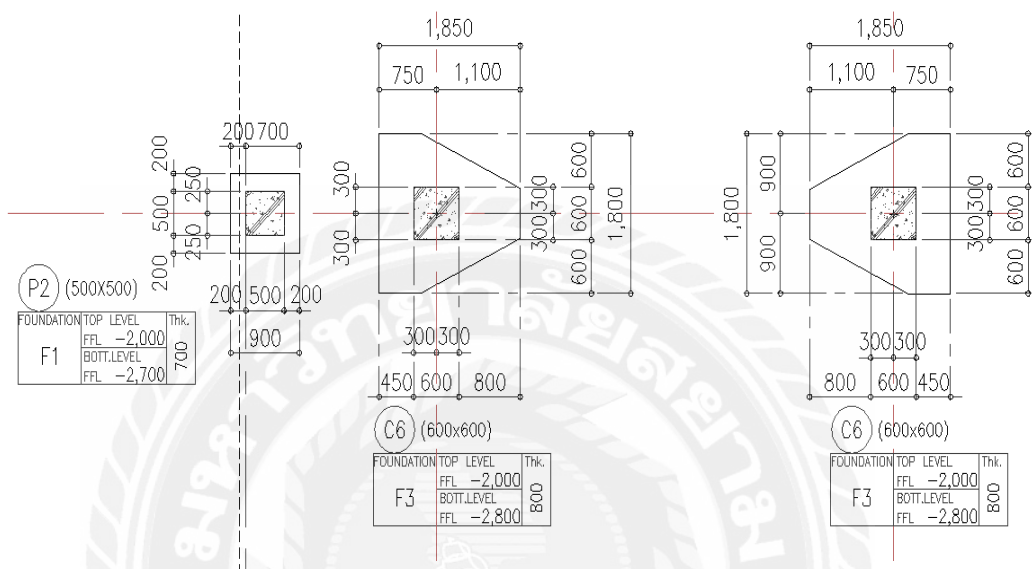
รูปที่ 2.2 แบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กโดยผู้ออกแบบ



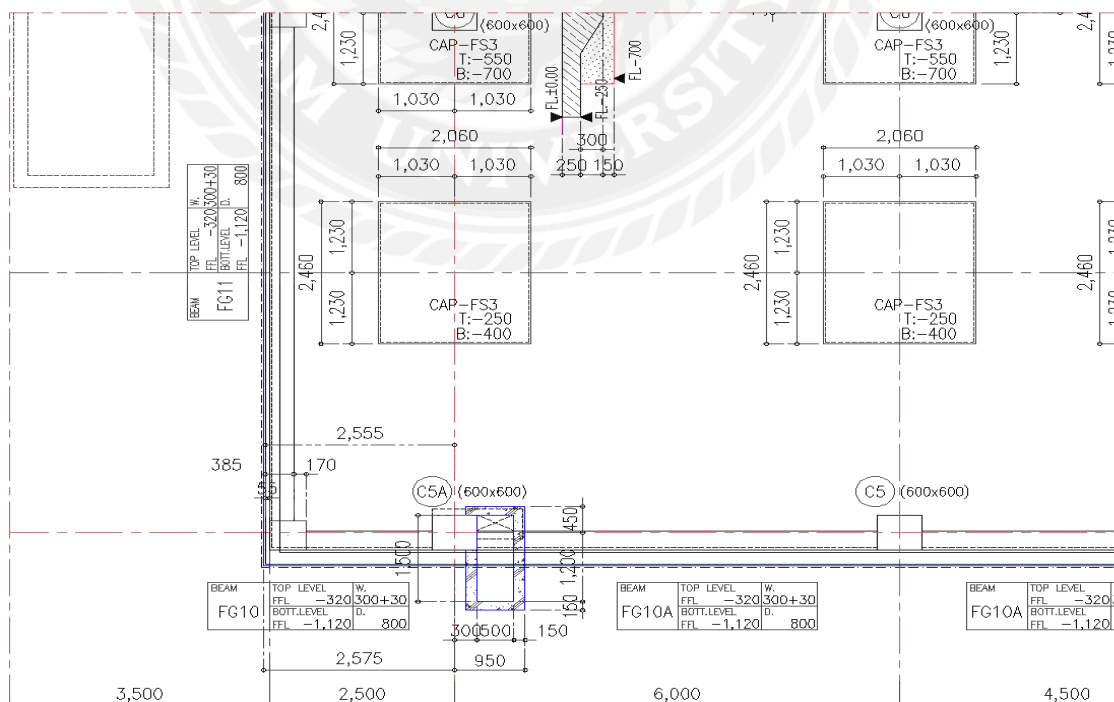


รูปที่ 2.3 แบบก่อสร้าง โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กหน้างาน

รูปที่ 2.2 แสดงแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กโดยผู้ออกแบบและ 2.3 แสดงแบบก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กหน้างานเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันนั้นจะเห็นได้ชัดว่าแบบก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กหน้างานนั้นมีรายละเอียดมากและเจาะลึกในแต่ละจุดว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง มีระดับ และขนาดเท่าใด เพื่อให้การก่อสร้างสามารถดำเนินการก่อสร้างและสามารถตรวจสอบได้ว่าการก่อสร้างตรงตามแบบหรือไม่



รูปที่ 2.4 แบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กฐานรากหน้างาน



รูปที่ 2.5 แบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กคานคอดินและพื้นหน้างาน

จากรูปที่ 2.4 และ 2.5 จะแสดงให้เห็นว่า แบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมหน้านั้นมีรายละเอียดชื่อของโครงสร้าง รวมถึงขนาด ระดับ ระยะ และรายละเอียดในส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และต่อเนื่องกับการก่อสร้างในจุดนั้น ๆ อย่างละเอียด เพื่อง่ายต่อการการนำไปใช้งาน

หลังจากที่ได้มีการเขียนแบบโครงสร้างหน้างานแล้วนั้น จะต้องมีการตรวจสอบแบบที่เขียนเสร็จแล้ว โดยผู้เขียนแบบเองเป็นอันดับแรก เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของรายละเอียด ตัวเลข และตัวหนังสือต่าง ๆ หลังจากผู้เขียนตรวจสอบเป็นเบื้องต้นแล้วไม่มีข้อผิดพลาดแบบจะถูกส่งต่อให้หัวหน้าแผนกเขียนแบบตรวจสอบเป็นขั้นต่อไป เมื่อหัวหน้าแผนกตรวจสอบเรียบร้อยแล้วแบบก็จะถูกส่งต่อไปแก่ผู้ควบคุมงานนำไปก่อสร้างต่อไป

## 2.2 การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ได้มีการพัฒนาขึ้นครั้งแรกระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 (ค.ศ. 1939-1945) โดยนำมาใช้ในการประเมินประสิทธิผลของรายการวิทยุกระจายเสียงที่ออกอากาศในช่วงนั้น พอสิ้นสุดสงครามโลกครั้งที่ 2 ค.ศ. 1946 ได้มีการนำมาใช้ในกลุ่มที่ทำงานทางด้านสังคมศาสตร์ (Social Sciences) มีลักษณะเป็นการสนทนากลุ่มแลกเปลี่ยนประเด็นปัญหาที่มีการกำหนดหัวข้อเฉพาะบางประเด็นของผู้จัด (Organizer) โดยกลุ่มคนที่เข้าร่วมประมาณ 8-10 คน ซึ่งเรียกว่า เป็น Participants หรือ Respondents โดย ผู้ที่จะเข้าร่วมการทำ Focus group จะได้รับการคัดเลือก (Screen) ตามเงื่อนไขมาอย่างดี

### 2.2.1 ความหมายของการสนทนากลุ่ม

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สำนักงาน สกว. (2551. เว็บไซต์) ได้ให้ความหมายของการสนทนากลุ่มไว้ว่า การสนทนากลุ่ม หมายถึงการรวบรวมข้อมูลจากการสนทนากับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลในประเด็นปัญหาที่เฉพาะเจาะจง โดยมีผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) เป็นผู้คอยจุดประเด็นในการสนทนา เพื่อชักจูงให้กลุ่มเกิดแนวคิดและแสดงความคิดเห็นต่อประเด็นหรือแนวทางการสนทนาอย่างกว้างขวางละเอียดลึกซึ้ง โดยมีผู้เข้าร่วมสนทนาในแต่ละกลุ่มประมาณ 6-10 คน ซึ่งเลือกมาจากประชากรเป้าหมายที่กำหนดเอาไว้

วานิช มาลัยและอรสา ปานขาว (2548) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสนทนากลุ่มเป็นรูปแบบการสัมภาษณ์ชนิดหนึ่งที่ใช้สำหรับผู้ที่ถูกสัมภาษณ์กลุ่มเล็ก ๆ มักใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในกรณีที่ต้องการได้ข้อมูลจากการพิจารณากลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ผู้ที่นำมาใช้ในการทำสนทนากลุ่มจะเป็นบุคคลที่ผู้ศึกษาคาดว่าจะเป็นผู้ที่สามารถให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการศึกษาได้เป็นอย่างดี โดยปกติจะใช้ ผู้เข้าร่วมสนทนาประมาณ 8-12 คน หากใช้จำนวนน้อยกว่า 8 คน จะถือ



ว่ากลุ่มตัวอย่างยังไม่เป็นตัวแทน แต่ถ้าใช้มากกว่า 12 คน จะทำให้เกิดปัญหายุ่งยากในการดำเนินงาน

เกษมสิงห์ เฟื่องฟู และคณะ (2551. เว็บไซต์) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดสนทนากลุ่ม คือ การที่จัดให้มีกลุ่มคนที่เป็นผู้รู้มีลักษณะทางเศรษฐกิจ สังคม อาชีพ หรือ คุณลักษณะภูมิหลังต่าง ๆ ที่ใกล้เคียงกันที่สุด และคาดว่าเป็นกลุ่มที่สามารถตอบประเด็นคำถาม ที่นักวิจัยสนใจได้ดีที่สุด มีสมาชิกที่เข้าร่วมกลุ่ม มีจำนวน 7-8 คน เป็นกลุ่มที่มีลักษณะโต้ตอบและโต้แย้งกันดีที่สุด ก่อให้เกิดการสนทนา ที่เปิดกว้างที่จะให้ทุกคนไม่อายคน วิพากษ์วิจารณ์ได้ดีที่สุด ส่วนในกรณีที่มีสมาชิก 9-12 คน ซึ่งเป็นกลุ่มใหญ่วงสนทนาอาจจะมีการแบ่งกลุ่มย่อย หันหน้าเข้าสนทนากันเอง แต่ในกรณีนี้อาจจะลำบากในการนั่งสนทนาเป็นกลุ่ม และยากต่อการสรุปประเด็นปัญหา หรือวิเคราะห์ข้อมูล

สรุปแล้ว การสนทนากลุ่ม (Focus group) หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสนทนาของผู้ให้ข้อมูล ซึ่งเป็นบุคคลที่สามารถให้คำตอบในประเด็นที่ต้องการศึกษาได้ โดยจัดให้มีกลุ่มสนทนาประมาณ 6-12 คน ซึ่งกลุ่มที่จะมีลักษณะโต้ตอบโต้แย้งกันดีที่สุดคือ 7-8 คน และจะต้องมีผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) เป็นผู้คอยจุดประเด็นในการสนทนา เพื่อชักจูงให้กลุ่มเกิดแนวคิด และแสดงความคิดเห็นต่อประเด็นหรือแนวทางการสนทนาอย่างกว้างขวางละเอียดลึกซึ้ง

## 2.2.2 หลักการของการสนทนากลุ่ม

วิธีเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการจัดให้คนที่เลือกจากประชากรที่ต้องการศึกษาจำนวนไม่มากนักมาร่วมวงสนทนากัน เพื่ออภิปรายพูดคุยกัน โดยมุ่งประเด็นการสนทนาไปยังเรื่องที่สนใจศึกษาในการจัดการสนทนากลุ่มอย่างเป็นระบบ อาจเลือกผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มจำนวน 7-12 คน ที่มีลักษณะบางประชากร สังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมที่คล้ายคลึงกัน ระหว่างพูดคุย มีพิธีกรเป็นผู้ดำเนินรายการ มีผู้จดบันทึกเป็นผู้จดย่อเนื้อหาการสนทนา และมีเทปบันทึกเสียงบันทึกรายละเอียดของการพูดคุย เมื่อเสร็จสิ้นการสนทนา ผู้บันทึกจะถอดรายละเอียดจากเทปที่บันทึกไว้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ต่อไป

ลักษณะสำคัญของการสนทนากลุ่ม คือ ต้องกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ ขนาดสมาชิกที่เหมาะสมคือ 6-12 คน ที่ไม่รู้จักมาก่อน เลือกมาเพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับประเด็นสนทนา กลุ่มผู้ให้สัมภาษณ์กำหนดไว้ล่วงหน้า ว่าใคร สัมภาษณ์ประเด็นอะไร

## 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารบทความทางวิชาการและผลการค้นคว้าแบบอิสระที่เกี่ยวข้องกับการลดความผิดพลาดในงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างาน เพื่อหาความเป็นไปได้และปัญหาที่เกิดขึ้นสรุปได้ว่าแนวโน้มการใช้โปรแกรมพัฒนาระบบการลดความผิดพลาดในหลายองค์กร

เกษมสิงห์ เพื่องฟู และคณะ[1] (2551. เว็บไซต์) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดสนทนากลุ่ม คือ การที่จัดให้มีกลุ่มคนที่เป็นผู้รู้มีลักษณะทางเศรษฐกิจ สังคม อาชีพ หรือ คุณลักษณะภูมิหลังต่าง ๆ ที่ใกล้เคียงกันที่สุด และคาดว่าเป็นกลุ่มที่สามารถตอบประเด็นคำถาม ที่นักวิจัยสนใจได้ดีที่สุด มีสมาชิกที่เข้าร่วมกลุ่ม มีจำนวน 7-8 คน เป็นกลุ่มที่มีลักษณะโต้ตอบและโต้แย้งกันดีที่สุด ก่อให้เกิดการสนทนา ที่เปิดกว้างที่จะให้ทุกคนไม่อายคน วิพากษ์วิจารณ์ได้ดีที่สุด ส่วนในกรณีที่มีสมาชิก 9-12 คน ซึ่งเป็นกลุ่มใหญ่วงสนทนาอาจจะมีการแบ่งกลุ่มย่อย หันหน้าเข้าสนทนากันเอง แต่ในกรณีนี้อาจจะลำบากในการนั่งสนทนาเป็นกลุ่ม และยากต่อการสรุปประเด็นปัญหาหรือวิเคราะห์ข้อมูล

ธัญญาลักษณ์ บุญเอก [2] ได้มีการวิจัยเรื่อง “การศึกษาปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานด้านเอกสารประกอบการเดินพิธีการส่งออกสินค้า กรณีศึกษา : บริษัท ABC จำกัด” โดยได้มีการกล่าวไว้ว่า ในการศึกษาปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานด้านเอกสารประกอบการเดินพิธีการส่งออกสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ABC จำกัด ซึ่งในปัจจุบันปัญหาที่สำคัญ ก็คือการให้บริการในการทำเอกสารส่งออก เพื่อดำเนินพิธีการศุลกากร ซึ่งไม่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ทำให้ลูกค้าต้องรอคอยนาน ดังนั้นจึงมีวัตถุประสงค์การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีดังนี้ คือ

- 1) ศึกษาถึงปัญหาในกระบวนการให้บริการลูกค้า และกระบวนการทำเอกสารการส่งออก
- 2) เพื่อนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดทำเอกสารส่งออก จากการศึกษาและทำวิจัยนี้ เพื่อนำเสนอแนวทางในการปรับปรุง โดยใช้การจำลองสถานการณ์โดยใช้ Simulation ซึ่งโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ คือ Arena มาใช้ในการทำการจำลองปัญหา โดยเริ่มแรกในการเก็บข้อมูลนำเข้า วิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า การเขียนแบบจำลอง และการพัฒนาปรับปรุงผลของแบบจำลอง รวมทั้งผู้ศึกษาได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล รายละเอียด ขั้นตอนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ในการจัดทำเอกสารใบขนสินค้าส่งออกผิดพลาด และล่าช้าไม่ทันกำหนด พบว่าสาเหตุหลักมาจากกระบวนการทำงาน ซึ่งพิจารณาจากปัจจัยด้านองค์กร โดยพิจารณาจากการรับเอกสารจากลูกค้า การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ตลอดจนถึงความเชื่อมั่นและไว้วางใจของลูกค้า

ที่มีต่อองค์กรรวมทั้งปัจจัยอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลในการจัดทำใบขนสินค้า โดยได้ข้อสรุปว่า การศึกษาพบว่าปัจจัยที่ทำให้การจัดทำใบขนสินค้าผิดพลาดและล่าช้า นั้น ซึ่งพิจารณาจากขั้นตอนการปฏิบัติงาน พบว่ามีปัญหาในขั้นตอนของเวลาในการทำงาน การกีดกันข้อมูล จึงทำการแก้ไขในส่วนของการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่นั้นเป็นปัจจัยสำคัญ ทั้งนี้เพื่อความพึงพอใจสูงสุดของลูกค้า ควรปรับกระบวนการทำงาน ระบบสารสนเทศ และปรับตารางเวลาในการทำงาน เพื่อแก้ไขปัญหาการทำใบขนสินค้าผิดพลาด และล่าช้า ที่ส่งผลกระทบต่อความไว้วางใจของลูกค้า และเพื่อให้การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่สร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้ามากที่สุดในบริการขององค์กร ในการแก้ไขปัญหาการทำใบขนสินค้าผิดพลาด และล่าช้า นั้นใช้แนวทางการแก้ไขทางใดทางหนึ่งไม่ได้ จึงนำเอาทั้ง 3 แนวทาง มาปรับใช้ผสมผสานกันเพื่อให้การแก้ไขปัญหาสัมฤทธิ์ผล และให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ผลการศึกษาพบว่าสามารถช่วยลดความผิดพลาดในการคีย์ใบขนสินค้าได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วขึ้น ซึ่งผลต่างของจำนวนงานที่เข้ามากับจำนวนงานที่เสร็จสิ้นที่ดีที่สุดโดยเฉลี่ย 13 ชุด และเวลารอคอยโดยเฉลี่ย 1.3 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับตารางก่อนปรับปรุงตารางการทำงาน ทำให้เพิ่มการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และจะช่วยให้เกิดความสอดคล้องระหว่างปริมาณที่เข้ามา กับจำนวนผู้ปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น ถูกต้องมากขึ้น และรวดเร็วขึ้น

พนิดา หวานเพชร[3] ได้มีการวิจัยเรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดยใช้แนวคิดไคเซ็น กรณีศึกษา แผนกบัญชีค่าใช้จ่าย” โดยได้มีการกล่าวไว้ว่า การศึกษาค้นคว้ามีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์กระบวนการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและจำกัดข้อบกพร่องในการทำงานที่จะเกิดขึ้น ของแผนกบัญชีค่าใช้จ่าย สำนักงานใหญ่ บริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด โดยใช้แนวคิดไคเซ็น โดยมุ่งเน้นให้พนักงานที่มีอยู่จำนวน 7 คน สามารถรองรับงานที่เพิ่มขึ้นจากการเปิดทำการสาขาใหม่ 9 สาขาในเดือนพฤศจิกายน และเดือนธันวาคม พ.ศ.2555 แนวคิดไคเซ็นที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย การลดขั้นตอนในบางกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ออกไป (MUDA) การรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ซ้ำซ้อนกันในแต่ละกระบวนการเข้าด้วยกัน (MURI) และการจัดให้เกิดความสม่ำเสมอของการนำส่งเอกสารทางการบัญชีจากร้านค้า (MURA) มาประยุกต์ใช้งาน ผลการศึกษาสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานแผนกบัญชีค่าใช้จ่าย ให้สามารถรองรับงาน และจำนวนปริมาณเอกสารทางการบัญชีที่เพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ยพนักงาน 1 คน สามารถรองรับปริมาณงานที่เพิ่มขึ้นในเดือนธันวาคมได้ถึง 139.39 เปอร์เซนต์ จากปริมาณเฉลี่ยเดิมก่อนการปรับปรุงกระบวนการทำงานตามแนวคิดไคเซ็น และจำนวนข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นลดลงเหลือ 2.05 เปอร์เซนต์ของจำนวนการทำงานทั้งหมดในเดือนธันวาคม ซึ่งลดลงจากค่าเฉลี่ย 7.7 เปอร์เซนต์ที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2555

สำนักการบินอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ[4] ได้มีการเขียนบทความเรื่อง “ความผิดพลาดของมนุษย์ Human Error” โดยได้มีการกล่าวไว้ว่า นักจิตวิทยาหลายท่านพยายามสร้างรูปแบบแสดงเพื่ออธิบายความผิดพลาดของมนุษย์โดยนำพื้นฐานความรู้จากงานวิจัย และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับความสามารถของมนุษย์ในการทำงานที่ยู่ยากซับซ้อน เช่น การทำการบิน การควบคุมจราจรทางอากาศ กระบวนการทางจิตในการควบคุมความสามารถและขีดจำกัด ทางการเรียนรู้ ความจำการเรียนรู้ กระบวนการรับข้อมูล กระบวนการตัดสินใจ ตลอดจนความสามารถในการติดต่อสื่อสาร ความเป็นผู้นำ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น จนได้รูปแบบแสดงหลายรูปแบบ เช่น รูปแบบแสดง “การกระทำที่ไม่ปลอดภัย” ของ JAMES REASON (ดังรูปที่ 2.6) ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายสามารถใช้อธิบายความผิดพลาดของมนุษย์ให้เข้าใจได้ง่าย โดยแบ่งการกระทำที่ไม่ปลอดภัยออกเป็นสองลักษณะด้วยกัน ได้แก่ ความผิดพลาด และการฝ่าฝืน ความผิดพลาดนั้นเกิดขึ้นโดยที่ผู้กระทำไม่รู้ว่าสิ่งที่กระทำนั้นเป็นความผิดพลาด ความผิดพลาดแบ่งออกเป็นสามแบบ คือ การพลั้งเผลอ (Slips) และการลืม (Lapses), การทำผิด (Mistakes) ซึ่งเป็นการทำโดยตั้งใจแต่กระทำไปเนื่องจากความไม่รู้หรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์ว่าสิ่งที่ทำนั้นผิด ต่างจากการฝ่าฝืนคือการฝ่าฝืนเป็นการกระทำโดยตั้งใจทั้งที่รู้ว่าสิ่งนั้นเป็นความผิด



รูปที่ 2.6 การกระทำที่ไม่ปลอดภัย[4]

โดยได้ข้อสรุปว่าความผิดพลาดและการฝ่าฝืนแตกต่างกันโดยกลไกทางจิต และวิธีการในการแก้ไขความผิดพลาดนั้นเป็นผลจากปัญหาของกระบวนการรับข้อมูลและกระบวนการเรียนรู้ของแต่ละคน ส่วนการฝ่าฝืนนั้นเกิดจากแรงกระตุ้นพื้นฐาน รวมทั้งยังเป็นวัฒนธรรมที่เกิดขึ้นในองค์กร ความผิดพลาดทั้งหลายสามารถทำให้ลดลงได้โดยการให้ความรู้ การฝึกฝน ทำแผนแบบที่ดี เครื่องมือช่วยเตือนความจำ การปฏิบัติตามคู่มือ ส่วนการฝ่าฝืนนั้นสามารถจัดการได้โดยการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ ความเชื่อ พฤติกรรม และการปลูกจิตสำนึกของความปลอดภัย รวมทั้งการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยให้เกิดขึ้นในองค์กร





## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาก่อให้เกิดความผิดพลาดในงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างาน กรณีศึกษาก่อสร้างอาคารประเภทโรงงาน เพื่อหาสาเหตุและมุ่งเน้นการลดความผิดพลาดจากการเขียนแบบโครงสร้างหน้างานให้เหลือน้อยที่สุดและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีวิธีการดำเนินการศึกษาตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สถิติความผิดพลาด สาเหตุและผลกระทบในงานด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
2. แนวทางในการลดความผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนแบบ

#### 3.1 สถิติความผิดพลาด สาเหตุและผลกระทบในงานด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

ในการศึกษครั้งนี้ผู้ศึกษาได้คัดเลือกโครงการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 2 โครงการ ที่มีขนาดและรายละเอียดในการก่อสร้างอาคารใกล้เคียงกัน ในขั้นแรกได้ทำการทำการศึกษารายละเอียดแบบก่อสร้างหน้างาน ในงานด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กของการก่อสร้างอาคารประเภทโรงงานอุตสาหกรรมของโครงการที่ 1 และบันทึกความผิดพลาดต่างๆ ในงานก่อสร้าง และนำมาวิเคราะห์เพื่อระบุสาเหตุของการเกิดความผิดพลาดว่าเกิดจากปัจจัยใด มีผลกระทบต่อโครงการอย่างไรบ้าง และนำมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงและแก้ไขปัจจัยที่ทำให้เกิดความผิดพลาด เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขในโครงการที่ 2

รูปที่ 3.1 แสดงให้เห็นได้ว่าแนวโครงสร้างของคานคอดินมีแนวที่ไม่ตรงกัน ในความเป็นจริงแล้วแนวคานที่ถูกต้องตามแบบของผู้ออกแบบนั้นต้องมารับน้ำหนักของผนังบ่อ ซึ่งเป็นความผิดพลาดจากการบอกระยะในแบบโครงสร้างหน้างานผิดพลาด ทำให้ต้องมีการเสริมเหล็กพื้นตรงบริเวณผนังบ่อเพิ่ม ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองวัสดุ เพิ่มภาระค่าใช้จ่ายในการทำงานภายในโครงการ

รูปที่ 3.2 เป็นการให้ระดับฐานรากของโครงสร้างหน้างานสูงเกินไป จึงต้องทำการตัดคอนกรีตที่เพิ่งจะเทเสร็จแล้วออก เพื่อทำการให้ระดับและเข้าแบบใหม่เทคอนกรีตใหม่ ความผิดพลาดนี้ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการทำงานและยังเป็นการเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายภายในโครงการ



รูปที่ 3.1 ตัวอย่างการวางแผนกานผิดพลาดของโครงสร้างนํ้างาน



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างความผิดพลาดในการให้ระดับฐานรากของโครงสร้างนํ้างาน

### 3.1.1 ข้อมูลเบื้องต้นของโครงการที่ 1

โครงการที่ 1 ตั้งอยู่ในนิคมบางพลี อ.บางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ เป็นโครงการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรม ขนาดกว้าง 65 เมตร ยาว 140 เมตร รวมพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร 9,574.51 ตารางเมตร มูลค่าในการก่อสร้างทั้งหมดประมาณ 128,000,000 บาท ระยะเวลาในการก่อสร้าง 7 เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2558 – 30 กันยายน 2558 และในการศึกษาครั้งนี้มีการเก็บสถิติความผิดพลาดในงานเขียนแบบด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นระยะเวลา 3 เดือน ระหว่างวันที่ 20 เมษายน 2558 ถึงวันที่ 19 มิถุนายน 2558



รูปที่ 3.3 โครงการที่ 1



รูปที่ 3.4 โครงการที่ 1 (a)



## DESIGN OUTLINE

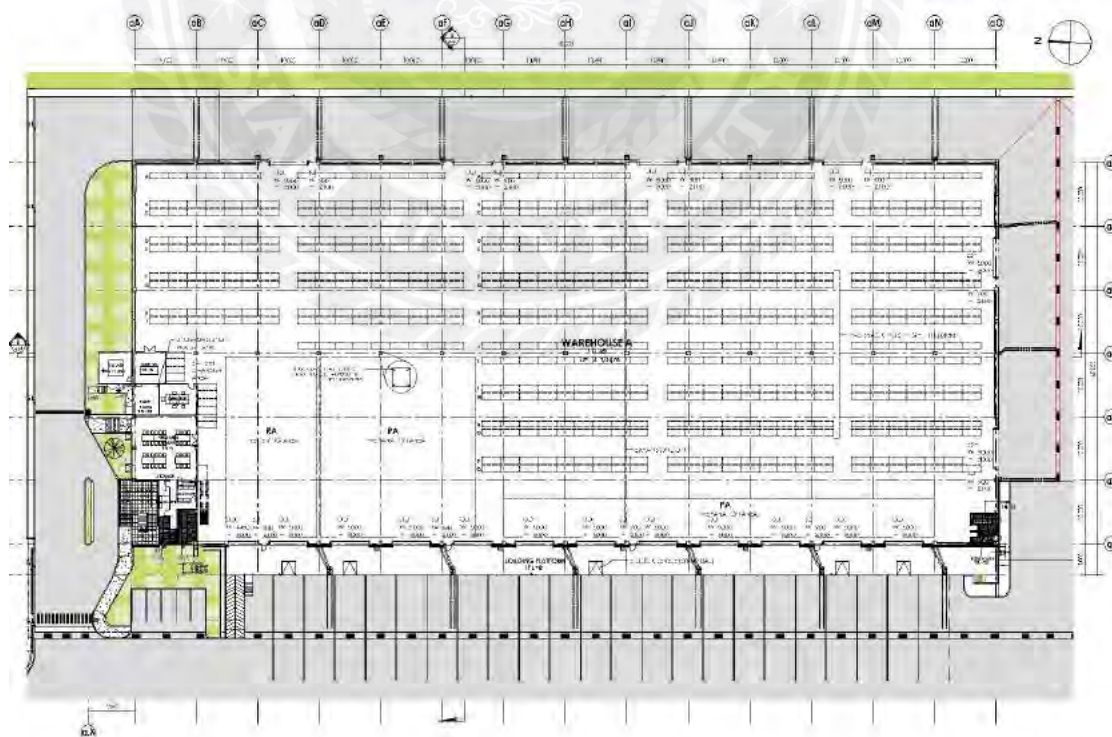
### ■ GENERAL OUTLINE

|                     |                                      |
|---------------------|--------------------------------------|
| PROJECT NAME        | PROJECT 1                            |
| OWNER               |                                      |
| SITE LOCATION       | BANG PLEE, SAMUT PRAKARN             |
| BUILDING USE        | WAREHOUSE                            |
| STOREY              | B:..... F:2F                         |
| MAIN STRUCTURE      | RAINFORCE CONCRETE & STEEL STRUCTURE |
| CONSTRUCTION PERIOD | MAR 2015- SEP 2015                   |

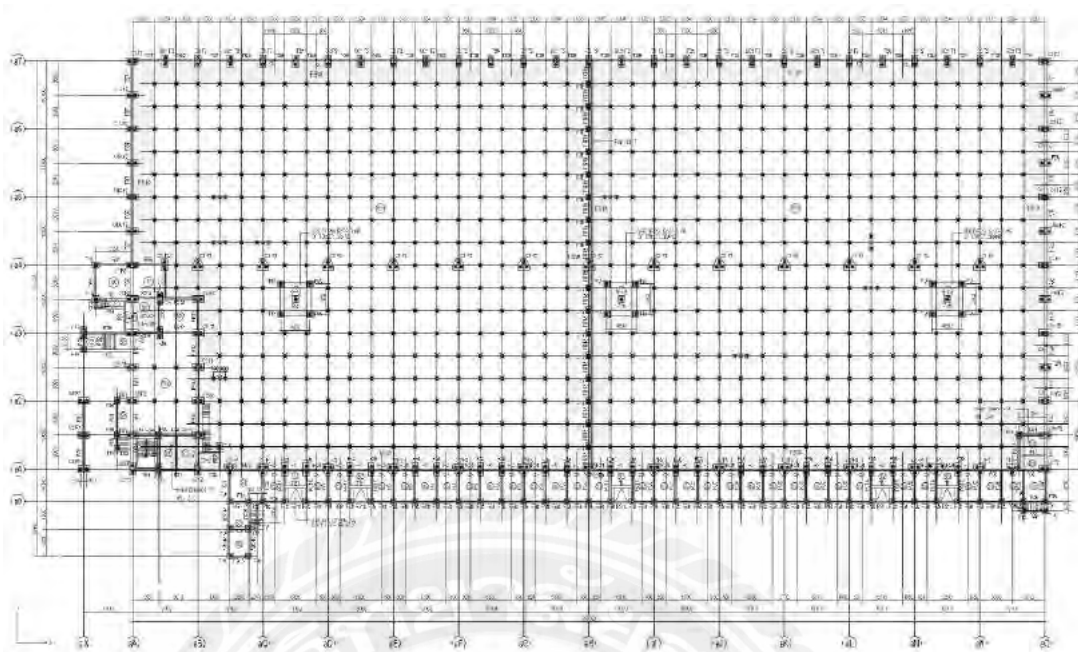
### ■ AREA

|                      |           |       |                  |          |
|----------------------|-----------|-------|------------------|----------|
| SITE AREA            | 78,357.23 | SQ.M. |                  |          |
| TOTAL FLOOR AREA     | 9,574.51  | SQ.M. | VOLUMN RATIO     |          |
| COVERED AREA         | 19,025    | SQ.M. | OPEN SPACE RATIO |          |
| OTHERS               |           |       |                  |          |
| GUARDHOUSE W/ TOILET | 41        | SQ.M. | TR. YARD         | 32 SQ.M. |
| BIKE PARKING W/ ROOF | 214       | SQ.M. |                  |          |
| CAR PARKING W/ ROOF  | 297       | SQ.M. |                  |          |

รูปที่ 3.5 ข้อมูลเบื้องต้นของโครงการที่ 1



รูปที่ 3.6 แผนผังงานสถาปัตย์ของโครงการที่ 1



รูปที่ 3.7 แปลนพื้นงานโครงสร้างของโครงการที่ 1

### 3.1.2 ข้อมูลเบื้องต้นของโครงการที่ 2

โครงการที่ 2 ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมราชบุรี อ.โพธาราม จังหวัดราชบุรี เป็นโครงการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรม ขนาดกว้าง 48 เมตร ยาว 120 เมตร รวมพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร 6,197.42 ตารางเมตร มูลค่าในการก่อสร้างทั้งหมดประมาณ 135,000,000 บาท ระยะเวลาในการก่อสร้าง 8 เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2558 – 28 กุมภาพันธ์ 2559 และในการศึกษาครั้งนี้มีการเก็บสถิติความผิดพลาดในงานเขียนแบบด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นระยะเวลา 3 เดือน ระหว่างวันที่ 20 กันยายน 2558 ถึงวันที่ 31 พฤศจิกายน 2558



รูปที่ 3.8 โครงการที่ 2



## DESIGN OUTLINE

### ■ GENERAL OUTLINE

|                  |                                         |
|------------------|-----------------------------------------|
| PROJECT NAME     | PROJECT 2                               |
| OWNER            |                                         |
| SITE LOCATION    | RATCHABURI INDUSTRIAL ESTATE            |
| SITE AREA        | 36,993.08 Sq.M. ( 23 RAI 48.2 / Sq.WA ) |
| BUILDING PURPOSE | CAST IRON FACTORY                       |
| MAIN STRUCTURE   | REINFORCED CONCRETE & STEEL STRUCTURE   |

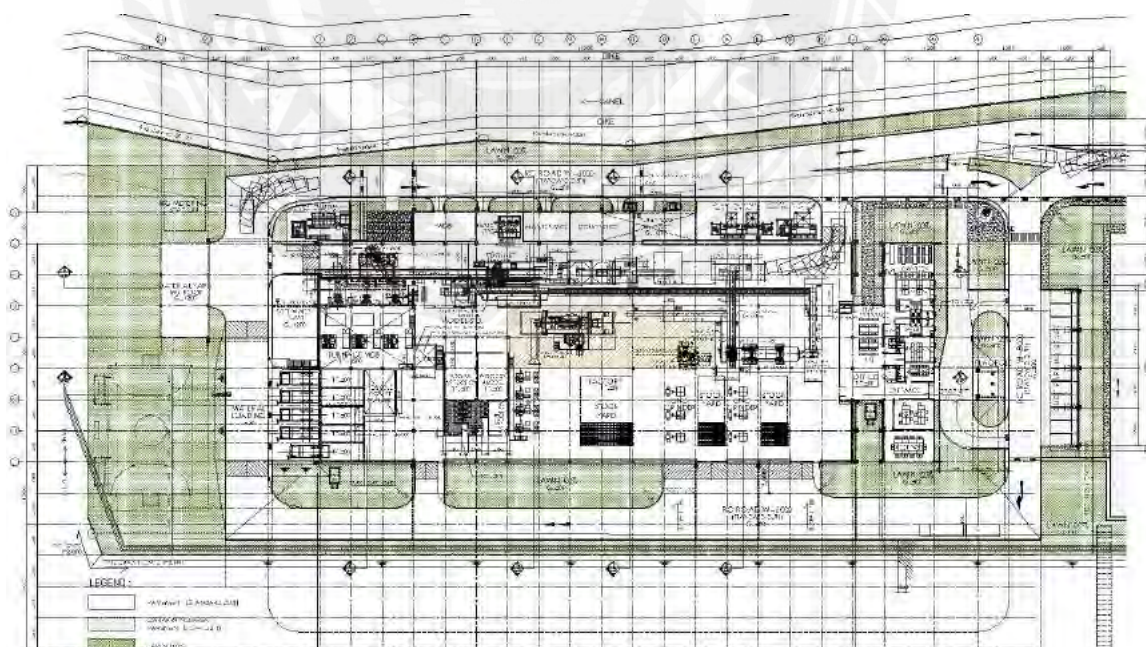
### ■ AREA

|                  |                |                  |           |
|------------------|----------------|------------------|-----------|
| BUILDING AREA    | 6,633.67 Sq.M. | OPENSOURCE RATIO | 82.07 - % |
| TOTAL FLOOR AREA | 6,197.42 Sq.M. | VOLUMN RATIO     | 16.75 - % |

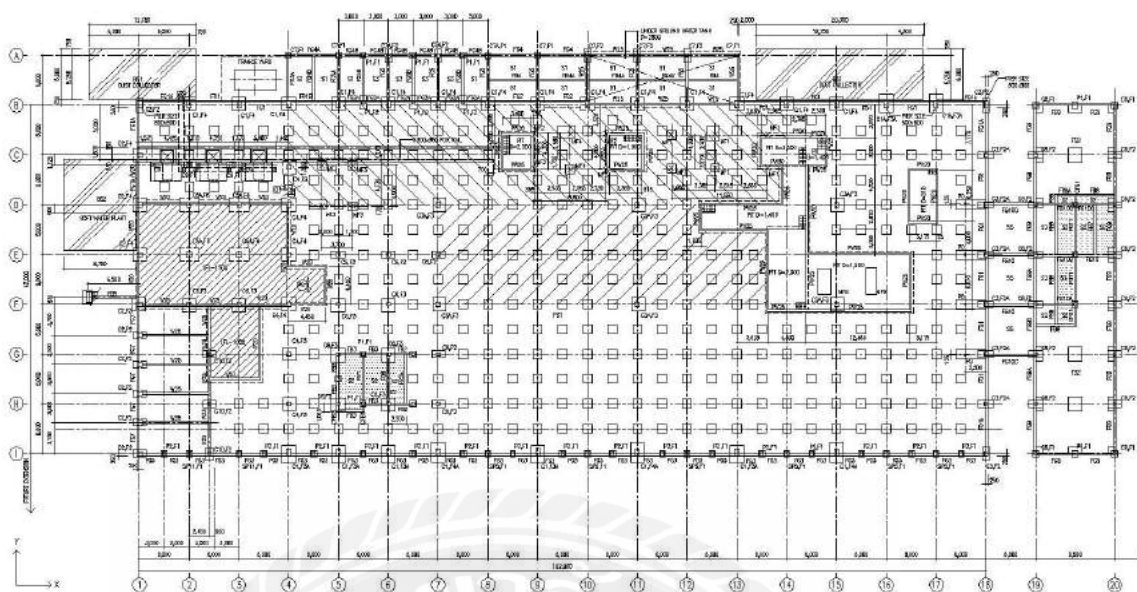
### ■ TOILET QUANTITY

| BUILDING                                         | NUMBER OF EMPLOYEE                |        |    | REGULATION REQUIREMENT |        |            | QUANTITY |        |            |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|----|------------------------|--------|------------|----------|--------|------------|
|                                                  |                                   |        |    | TOILET                 | URINAL | WASH BASIN | TOILET   | URINAL | WASH BASIN |
| FACTORY                                          | 134<br>(Day: 134)<br>(Night: 134) | Male   | 67 | 3                      | 3      | 3          | 4        | 5      | 4          |
|                                                  |                                   | Female | 67 | 6                      | -      | 3          | 6        | -      | 4          |
| OFFICE<br>(REQUIREMENT BY<br>WORKING SPACE AREA) | 69.50 sq.m.                       |        |    | 1                      | 2      | 1          | 3        | 3      | 3          |
|                                                  |                                   |        |    | 3                      | -      | 1          | 3        | -      | 3          |

รูปที่ 3.9 ข้อมูลเบื้องต้นของโครงการที่ 2



รูปที่ 3.10 แผนผังงานสถาปัตย์ของโครงการที่ 2



รูปที่ 3.11 แปลนพื้นงานโครงสร้างของโครงการที่ 2

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างตารางสถิติความผิดพลาด สาเหตุ และ ผลกระทบในงานเขียนแบบโครงสร้าง  
หน้างาน

| จำนวน<br>ครั้งที่ผิด | งานที่เกิดความผิดพลาด                    | สาเหตุ                                    | ผลกระทบ                                                                |
|----------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 3                    | ระดับฐานรากผิดจาก<br>แบบโครงสร้างหน้างาน | การบอกระดับในแบบ<br>ผิดพลาด               | เพิ่มภาระค่าใช้จ่าย เพราะต้อง<br>ทำการปรับระดับใหม่                    |
| 4                    | การเสริมเหล็กคานผิด                      | ผู้รับเหมาไม่มีความเข้าใจ<br>ในตารางเหล็ก | ทำให้ต้องมีการรื้อแบบหล่อเพื่อ<br>เสริมเหล็กให้เพียงพอตามแบบ           |
| 2                    | การลดพื้นที่คอนกรีตมาก<br>เกินไป         | การบอกระดับในแบบ<br>ก่อสร้างผิดพลาด       | เพิ่มค่าใช้จ่ายในการเทคอนกรีต<br>ทับหน้าเพื่อให้ได้ระดับที่<br>ถูกต้อง |

การวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดพลาดได้จากการเก็บข้อมูลจริงเชิงประจักษ์และการระดมสมองจากการสนทนากลุ่ม และนำผลมาสรุป โดยเริ่มจากศึกษาการทำงานจริง เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวิเคราะห์หาสาเหตุของความผิดพลาด การไหลของงานเขียนแบบซึ่งเริ่มต้นจากการรับแบบจากผู้ออกแบบ ซึ่งก็คือแบบขออนุญาตก่อสร้าง จากนั้นนำแบบมาศึกษาและวิเคราะห์เพื่อเขียนแบบก่อสร้างหน้างาน ถ้ามีปัญหาหรือแบบขออนุญาตก่อสร้างไม่มีความชัดเจนก็จะมี การสอบถาม และตรวจสอบกับผู้ออกแบบโดยตรง เพื่อป้องกันการเกิดความผิดพลาด หลังจากเขียนแบบก่อสร้าง

หน้างานเสร็จเรียบร้อยแล้วได้มีการตรวจสอบแบบก่อนที่ส่งแบบให้แผนกก่อสร้างนำไปก่อสร้างอาคารต่อไป และเมื่อแผนกก่อสร้างเกิดปัญหาหรือข้อสงสัยในรายละเอียดที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้างหน้างาน ก็จะมีการสอบถามและตรวจสอบกลับมายังพนักงานเขียนแบบหน้างานเพื่อไขข้อสงสัยหรือเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

สาเหตุของความผิดพลาดในงานเขียนแบบมีดังนี้

1. พนักงานเขียนแบบไม่ได้คิดและวิเคราะห์ในส่วนงานที่ได้รับมอบหมายให้เขียน
2. แบบขออนุญาตก่อสร้างที่นำมาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างหน้างานคลุมเครือไม่ชัดเจน
3. พนักงานเขียนแบบไม่เข้าใจขั้นตอนในงานก่อสร้างบางรายการที่มีความซับซ้อน ทำให้แบบที่เขียนเกิดความผิดพลาดได้
4. ความไม่ละเอียดรอบคอบในการเขียนแบบ
5. ความไม่ละเอียดรอบคอบในการตรวจสอบแบบที่เขียนเสร็จแล้ว
6. ไม่มีการประสานงาน หรือปรึกษาปัญหากันระหว่างพนักงานเขียนแบบและผู้ควบคุมงาน

### 3.2 แนวทางในการลดความผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนแบบ

แนวทางการลดความผิดพลาด จัดให้มีการหารือและประชุมแบบสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ในหน่วยงานระหว่างพนักงานเขียนแบบและผู้ควบคุมงานเพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุและผลกระทบของงานโดยลำดับ และวางแผนทางการแก้ไขการทำงานร่วมกันของหน่วยงานออกแบบ หน่วยเขียนแบบ และหน้างาน และนำผลจากการดำเนินการประชุม สนทนากลุ่ม มาสรุปทำความเข้าใจและลงมือปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง





รูปที่ 3.12 การประชุมแบบสนทนากลุ่มภายในหน่วยงาน



รูปที่ 3.13 การประชุมตรวจสอบคุณภาพงานแบบสนทนากลุ่มภายในหน่วยงาน

ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา เริ่มมีการหารือและประชุมแบบสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ดังรูปที่ 3.12 และ 3.13 ในหน่วยงานระหว่างพนักงานเขียนแบบและผู้ควบคุมงานเพื่อสร้างความเข้าใจรายละเอียดงานให้เกิดความคุ้นเคยและร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง ทำให้รับทราบสาเหตุและผลกระทบของงานโดยลำดับ มีการวางแผนทางการแก้ไขการทำงานของหน่วยงานออกแบบอย่างต่อเนื่อง เช่น ให้มีการตรวจสอบรายละเอียดแบบก่อสร้างหน้างาน ให้ถี่ถ้วนมากยิ่งขึ้น โดยให้มีการเน้นจุดที่ควรสนใจที่อาจจะมีผลต่อการก่อสร้างที่บกพร่องได้ จัดให้มีการประชุมหรือแจ้งผู้ควบคุมงานทันทีเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดในแบบ ให้มีการอบรมพนักงานเขียนแบบและประสานงานผู้ควบคุมงานในการตรวจสอบรายละเอียดแบบ ก่อสร้างหน้างานให้ถี่ถ้วนก่อนดำเนินงาน และเปิดโอกาสในการตอบสนองความเข้าใจซึ่งกันและกันระหว่างผู้ออกแบบ ผู้เขียนแบบ ผู้ดำเนินการ และผู้ควบคุมงาน ฯลฯ



รูปที่ 3.14 การประชุมแบบสนทนากลุ่มระหว่างหน่วยงานและผู้รับเหมา

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างแนวทางการแก้ไขในงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างาน

| จำนวนครั้งที่ผิด | งานที่เกิดความผิดพลาด                          | สาเหตุ                                  | ผลกระทบ                                                                         | แนวทางการแก้ไข                                                |
|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 3                | ระดับฐานรากผิดจากแบบโครงสร้างหน้างาน           | การบอกระดับในแบบผิดพลาด                 | เพิ่มภาระค่าใช้จ่ายเพราะต้องทำการปรับระดับใหม่                                  | จัดการประชุมหรือแจ้งผู้ควบคุมงานทันทีเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแบบ |
| 8                | คานคอดินขนาดและหมายเลขไม่ตรงตามแบบของผู้ออกแบบ | การระบุชื่อคานคอดินในแบบก่อสร้างผิดพลาด | ทำให้ขนาดและเหล็กผิดไปจากที่ควรจะเป็นเสียเวลาในการรื้อไม้แบบเพื่อเสริมเหล็กใหม่ | ตรวจสอบรายละเอียดแบบในแบบโครงสร้างหน้างานให้ถี่ถ้วน           |
| 5                | คานคอดินผิดระดับ                               | การบอกระดับในแบบก่อสร้างผิดพลาด         | ทำให้คานอยู่ในระดับที่ไม่เหมาะสมตามโครงสร้าง                                    | จัดฝึกอบรมพนักงานเขียนแบบให้มีความเข้าใจ                      |

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินการวิจัย

ในบทนี้เป็นการนำเสนอผลศึกษาและเปรียบเทียบสถิติความผิดพลาด และแนวทางในการแก้ไขเพื่อลดความผิดพลาดในงานเขียนแบบ โครงสร้างหน้างาน กรณีศึกษาการก่อสร้างอาคารประเภทโรงงาน โดยมีวิธีการดำเนินการศึกษาตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผลข้อมูลสถิติความผิดพลาด สาเหตุและผลกระทบในงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
2. แนวทางและผลการแก้ไขในการลดความผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนแบบ
3. การเปรียบเทียบผลข้อมูลสถิติความผิดพลาดในงานด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กภายในโครงการที่ 1 และโครงการที่ 2

#### 4.1. ผลข้อมูลความผิดพลาด สาเหตุและผลกระทบในงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

การรวบรวมสถิติ ความผิดพลาดในงานด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กในโครงการที่ 1 ระหว่างวันที่ 20 เมษายน 2558 ถึงวันที่ 19 มิถุนายน 2558 ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สถิติความผิดพลาดในงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างานโครงการที่ 1

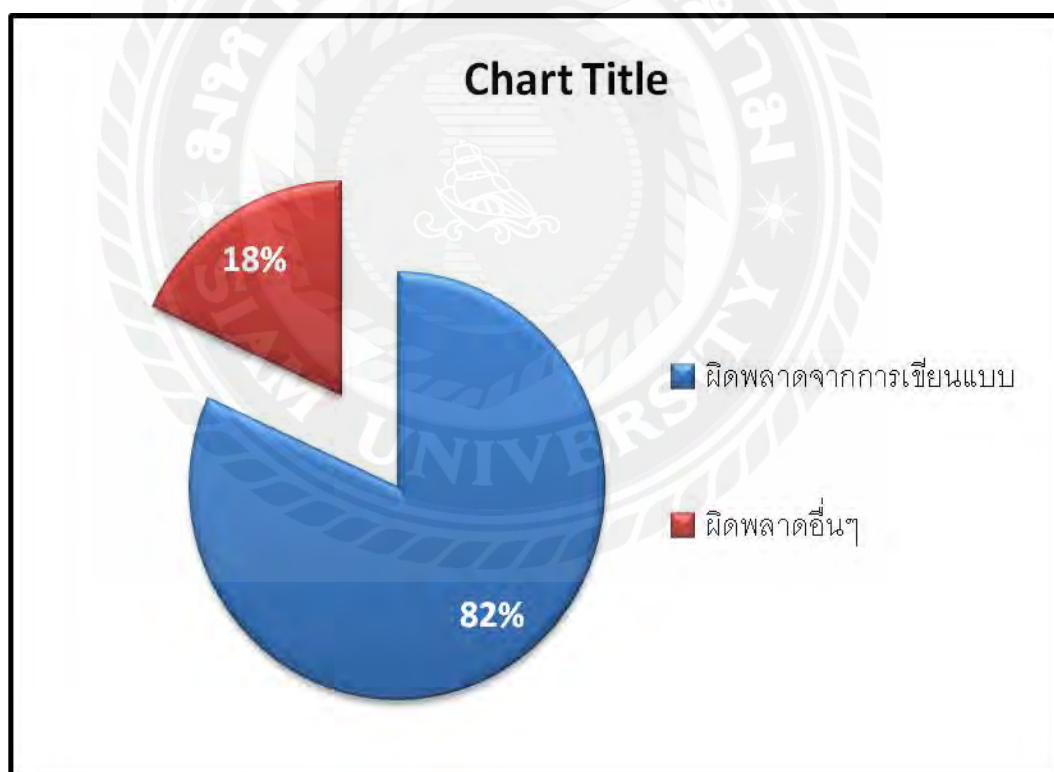
| รายการที่ | งานที่เกิดความผิดพลาด                          | จำนวนครั้ง  |                |
|-----------|------------------------------------------------|-------------|----------------|
|           |                                                | จากการทำงาน | จากงานเขียนแบบ |
| 1.        | ตอกเสาเข็มผิดตำแหน่ง                           | 3           |                |
| 2.        | ระดับฐานรากผิดจากแบบโครงสร้างหน้างาน           |             | 3*             |
| 3.        | คานคอดินขนาดและหมายเลขไม่ตรงตามแบบของผู้ออกแบบ |             | 8*             |
| 4.        | คานคอดินผิดระดับ                               |             | 9*             |
| 5.        | การลดพื้นคอนกรีตน้อยไป                         |             | 3*             |
| 6.        | การเสริมเหล็กฝากผนังผิดขนาด                    |             | 2*             |
| 7.        | การลดพื้นคอนกรีตมากเกินไป                      |             | 2*             |
| 8.        | การเสริมเหล็กคานผิด                            | 3           |                |
| รวม       |                                                | 6           | 27             |



จากข้อมูลความผิดพลาดพบว่างานโครงการที่ 1 ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นทั้งหมด 33 ครั้ง สาเหตุส่วนใหญ่มาจากรายละเอียดในแบบก่อสร้างหน้างาน โดยเกิดขึ้นถึง 27 ครั้ง คิดเป็น 82% โดยเป็นความผิดพลาดของงานที่เกิดขึ้นจากงานเขียนแบบมีดังนี้

1. ระดับฐานรากผิดระดับ ผิด 3 ครั้ง
2. คานคอดินขนาดและหมายเลขไม่ตรงตามแบบ Design Drawing ผิด 8 ครั้ง
3. คานคอดินผิดระดับ ผิด 9 ครั้ง
4. การลดพื้นที่คอนกรีตน้อยไป ผิด 3 ครั้ง
5. การเสริมเหล็กฝากผนังผิดขนาด ผิด 2 ครั้ง
6. การลดพื้นที่คอนกรีตมากเกินไป ผิด 2 ครั้ง

รูปที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบความผิดพลาดในงานเขียนแบบกับความผิดพลาดอื่น ๆ ในโครงการที่ 1



รูปที่ 4.1 ความผิดพลาดในงานเขียนแบบเทียบกับความผิดพลาดอื่น ๆ ในโครงการที่ 1

ในการศึกษาและวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบในงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กของความผิดพลาดต่าง ๆ แสดงตามตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 สาเหตุและผลกระทบในงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กของความผิดพลาดต่าง ๆ

| รายการ | งานที่เกิดความผิดพลาด                          | สาเหตุ                                  | ผลกระทบ                                                                           |
|--------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1.     | ตอกเสาเข็มผิดตำแหน่ง                           | การวางหมุดเพื่อให้ตำแหน่งผิดพลาด        | เพิ่มภาระค่าใช้จ่าย                                                               |
| 2.     | ระดับฐานรากผิดจากแบบโครงสร้างหน้างาน           | การบอกระดับในแบบผิดพลาด                 | เพิ่มภาระค่าใช้จ่าย เพราะต้องทำการปรับระดับใหม่                                   |
| 3.     | คานคอดินขนาดและหมายเลขไม่ตรงตามแบบของผู้ออกแบบ | การระบุชื่อคานคอดินในแบบก่อสร้างผิดพลาด | ทำให้ขนาดและเหล็กผิดไปจากที่ควรจะเป็น เสียเวลาในการรื้อแบบหล่อเพื่อเสริมเหล็กใหม่ |
| 4.     | คานคอดินผิดระดับ                               | การบอกระดับในแบบก่อสร้าง ผิดพลาด        | ทำให้คานอยู่ในระดับที่ไม่เหมาะสมตามโครงสร้าง                                      |
| 5.     | การลดพื้นคอนกรีตน้อยไป                         | การบอกระดับในแบบผิดพลาด                 | ไม่เพียงพอต่อการควบคุมระดับที่จะใช้ปูกระเบื้อง                                    |
| 6.     | การเสริมเหล็กฝักผนังผิดขนาด                    | การแสดงหมายเลขผนังในแบบก่อสร้างผิดพลาด  | ทำให้ต้องเสริมเหล็กที่ฝักสำหรับผนังให้เพียงพอตามหลักวิศวกรรม                      |
| 7.     | การลดพื้นคอนกรีตมากเกินไป                      | การบอกระดับในแบบก่อสร้างผิดพลาด         | เพิ่มค่าใช้จ่ายในการเทคอนกรีตทับหน้าเพื่อให้ได้ระดับที่ถูกต้อง                    |
| 8.     | การเสริมเหล็กคานผิด                            | ผู้รับเหมาไม่มีความเข้าใจในตารางเหล็ก   | ทำให้ต้องมีการรื้อแบบหล่อเพื่อเสริมเหล็กให้เพียงพอตามแบบ                          |

ผลการศึกษาพบว่าความผิดพลาดที่มาจากงานเขียนแบบพอสรุปได้ดังนี้

1. การบอกระดับในแบบ ผิดพลาด
2. การระบุชื่อคานคอดินในแบบก่อสร้างผิดพลาด
3. การบอกระดับในแบบก่อสร้าง ผิดพลาด
4. การบอกระดับในแบบ ผิดพลาด
5. การแสดงหมายเลขผนังในแบบก่อสร้างผิดพลาด



## 4.2 แนวทางและผลการแก้ไขในการลดความผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนแบบ

เมื่อเกิดความผิดพลาดหน้านั้น ก็จะมีการจัดประชุมแบบสนทนากลุ่มเพื่อวิเคราะห์และคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสม นำมาเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แนวทางแก้ไขความผิดพลาดในงานเขียนแบบ โครงสร้างหน้างานโครงการที่ 1

| งานที่เกิดความผิดพลาด                          | สาเหตุ                                  | จำนวนครั้งที่ผิด | แนวทางการแก้ไข                                                |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|
| ตอกเสาเข็มผิดตำแหน่ง                           | การวางหมุดเพื่อให้ตำแหน่งผิดพลาด        | 3                | ให้มีการตรวจสอบตำแหน่งการวางหมุดเสาเข็ม                       |
| ระดับฐานรากผิดจากแบบโครงสร้างหน้างาน           | การบอกระดับในแบบผิดพลาด                 | 3*               | จัดการประชุมหรือแจ้งผู้ควบคุมงานทันทีเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแบบ |
| คานคอดินขนาดและหมายเลขไม่ตรงตามแบบของผู้ออกแบบ | การระบุชื่อคานคอดินในแบบก่อสร้างผิดพลาด | 8*               | ตรวจสอบรายละเอียดแบบ ในแบบโครงสร้างหน้างานให้ถี่ถ้วน          |
| คานคอดินผิดระดับ                               | การบอกระดับในแบบก่อสร้างผิดพลาด         | 9*               | จัดฝึกอบรมพนักงานเขียนแบบให้มีความเข้าใจ                      |
| การลดพื้นที่คอนกรีตน้อยไป                      | การบอกระดับในแบบผิดพลาด                 | 3*               | จัดฝึกอบรมพนักงานเขียนแบบให้มีความเข้าใจ                      |
| การเสริมเหล็กฝาผนังผิดขนาด                     | การแสดงหมายเลขผนังในแบบก่อสร้างผิดพลาด  | 2*               | ตรวจสอบรายละเอียดแบบให้ถี่ถ้วน                                |
| การลดพื้นที่คอนกรีตมากเกินไป                   | การบอกระดับในแบบก่อสร้างผิดพลาด         | 2*               | จัดฝึกอบรมพนักงานเขียนแบบให้มีความเข้าใจ                      |
| การเสริมเหล็กคานผิด                            | ผู้รับเหมาไม่มีความเข้าใจในตารางเหล็ก   | 3                | จัดการประชุมผู้รับเหมาเพื่อให้มีความเข้าใจที่ตรงกัน           |

หมายเหตุ : \* คือจำนวนครั้งที่ผิดจากงานเขียนแบบ โครงสร้างหน้างาน

ในการปรับปรุงและพัฒนางานเขียนแบบโครงสร้างหน้างานของแผนก Shop Drawing ซึ่งนำผลหลังจากที่มีการดำเนินการประชุมแบบสนทนากลุ่มรับทราบปัญหา สาเหตุ และผลกระทบแล้ว ได้มีการเสนอแนวทางการพัฒนาระบบงานและการฝึกอบรมพนักงานให้สามารถดำเนินการ

เขียนแบบได้ถูกต้องและครบถ้วนมากขึ้นไม่ทำให้เกิดความผิดพลาดเช่นที่เกิดในโครงการที่ 1 โดยมีการดำเนินการตามแนวทางที่พัฒนามาแล้วในโครงการที่ 2 จากนั้นจะเปรียบเทียบผลสถิติความผิดพลาดจากการปฏิบัติงานหน้างานด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กระหว่างโครงการที่ 1 และโครงการที่ 2 ตามข้อมูลสถิติในช่วงเวลาในการดำเนินโครงการใกล้เคียงกัน คือช่วงการหล่อคอนกรีตงานโครงสร้างฐานราก คาน และพื้น เป็นต้น

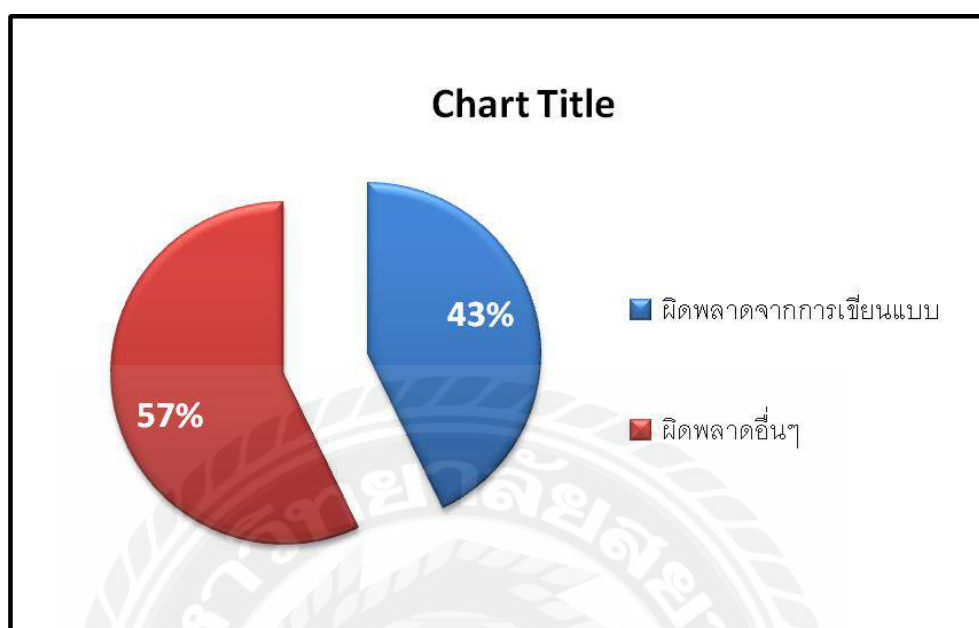
การรวบรวมสถิติ ความผิดพลาดในงานด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กในโครงการที่ 2 ระหว่างวันที่ 24 ตุลาคม 2558 ถึงวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2559 และพบว่าดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตามข้อมูลสถิติในตารางที่ 4.4 พบว่ามีความผิดพลาดในการทำงาน ลดลงเหลือเพียง 7 ครั้ง จากโครงการที่ 1 ซึ่งเกิดขึ้นถึง 33 ครั้ง ซึ่งเป็นส่วนที่เกิดขึ้นจากแบบก่อสร้างหน้างาน เพียง 3 ครั้ง คิดเป็น 43% ของความผิดพลาดทั้งหมดที่เกิดขึ้นในโครงการที่ 2 โดยเป็นความผิดพลาดของงานที่เกิดขึ้นดังนี้

1. การเสริมเหล็กพื้น ผิด 1 ครั้ง
2. คานคอดินขนาดและหมายเลขไม่ตรงตามแบบ Design Drawing ผิด 2 ครั้ง
3. ไม่มีการฝากเหล็กเสริมคานคอดินในเสาตอม่อ ผิด 3 ครั้ง
4. การลดพื้นคอนกรีตน้อยไป ผิด 1 ครั้ง

ตารางที่ 4.4 สถิติความผิดพลาดในงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างานโครงการที่ 2

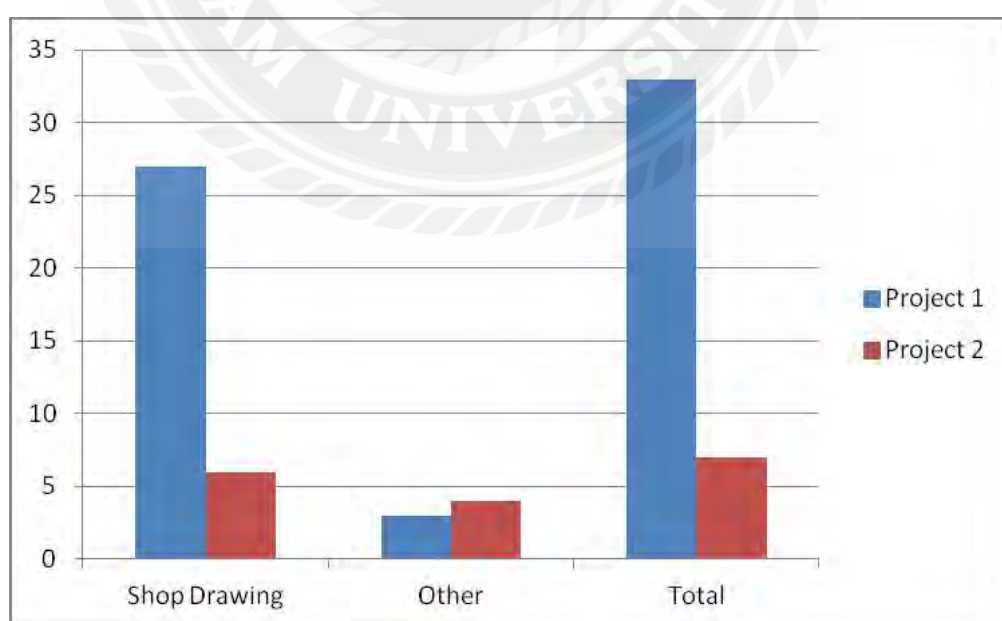
| จำนวนครั้งที่ผิด | งานที่เกิดความผิดพลาด                     | สาเหตุ                                            | ผลกระทบ                                                                           |
|------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1                | การเสริมเหล็กพื้นผิด                      | ผู้รับเหมางานเหล็กไม่มีความเข้าใจในตารางเหล็กพื้น | เสริมเหล็กมากเกินไป ทำให้เปลืองเหล็กเสริม                                         |
| 2*               | คานคอดินขนาดและหมายเลขไม่ตรงตามแบบ Design | การระบุชื่อคานคอดินในแบบโครงสร้างหน้างานผิดพลาด   | ทำให้ขนาดและเหล็กผิดไปจากที่ควรจะเป็น เสียเวลาในการรื้อแบบหล่อเพื่อเสริมเหล็กใหม่ |
| 3                | ไม่มีการฝากเหล็กเสริมคานคอดินในเสาตอม่อ   | ผู้ปฏิบัติงานหน้างานลืมว่ามีคานในส่วนนั้น         | เสียค่าใช้จ่ายในการเจาะคอนกรีตเพื่อเสียบเหล็กเสริม                                |
| 1*               | การลดพื้นคอนกรีตน้อยไป                    | การบอกระดับในแบบผิดพลาด                           | ไม่เพียงพอต่อการควบคุมระดับที่จะใช้ปูกระเบื้อง                                    |

รูปที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบความผิดพลาดในงานเขียนแบบกับความผิดพลาดอื่น ๆ ในโครงการที่ 2



รูปที่ 4.2 ความผิดพลาดของงานเขียนแบบเทียบกับความผิดพลาดอื่น ๆ โครงการที่ 2

รูปที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบความผิดพลาดในงานเขียนแบบกับความผิดพลาดอื่น ๆ ในโครงการที่ 1 และโครงการ 2



รูปที่ 4.3 ความผิดพลาดของงานในโครงการที่ 1 เทียบกับความผิดพลาดของงานในโครงการที่ 2

#### 4.3 การเปรียบเทียบผลข้อมูลสถิติความผิดพลาดในงานด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กภายในโครงการที่ 1 และโครงการที่ 2

ตารางที่ 4.5 ตารางเปรียบเทียบความผิดพลาดในงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างานโครงการที่ 1 และโครงการที่ 2

| ลำดับที่       | โครงการที่ 1     |                                                | โครงการที่ 2     |                                                |
|----------------|------------------|------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------|
|                | จำนวนครั้งที่ผิด | งานที่เกิดความผิดพลาด                          | จำนวนครั้งที่ผิด | งานที่เกิดความผิดพลาด                          |
| 1              | 3                | ระดับฐานรากผิดจากแบบโครงสร้างหน้างาน           | -                | -                                              |
| 2              | 8                | คานคอดินขนาดและหมายเลขไม่ตรงตามแบบของผู้ออกแบบ | 2                | คานคอดินขนาดและหมายเลขไม่ตรงตามแบบของผู้ออกแบบ |
| 3              | 9                | คานคอดินผิดระดับ                               | -                | -                                              |
| 4              | 3                | การลดพื้นคอนกรีตน้อยไป                         | 1                | การลดพื้นคอนกรีตน้อยไป                         |
| 5              | 2                | การเสริมเหล็กฝักผนังผิดขนาด                    | -                | -                                              |
| 6              | 2                | การลดพื้นคอนกรีตมากเกินไป                      | -                | -                                              |
| รวมครั้งที่ผิด | 27               |                                                | 3                |                                                |

จากตารางเปรียบเทียบความผิดพลาดในงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างานโครงการที่ 1 และโครงการที่ 2 พบว่ามีความผิดพลาดในการทำงานลดลงเหลือเพียง 3 ครั้ง จากโครงการที่ 1 ซึ่งเกิดขึ้นถึง 27 ครั้ง โดยโครงการที่ 2 เป็นความผิดพลาดของงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างานที่เกิดขึ้นซ้ำกับโครงการที่ 1 ดังนี้

1. คานคอดินขนาดและหมายเลขไม่ตรงตามแบบ Design Drawing ผิด 2 ครั้ง
2. การเสริมเหล็กพื้น ผิด 1 ครั้ง

และโดยกระบวนการในการปรับปรุงความผิดพลาดมีแนวโน้มว่าการเกิดปัญหาการก่อสร้างจากแบบก่อสร้างหน้างานจะลดลงและหมดไปในที่สุด

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดหลังจากที่ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ถึงแนวทางในการแก้ไขปัญหาเพื่อลดความผิดพลาดจากการเขียนแบบโครงสร้างหน้างานที่เกิดขึ้น ได้ผลสรุปออกมาดังต่อไปนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. ปัญหาและอุปสรรค
3. ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาเพื่อลดความผิดพลาดของงานเขียนแบบโครงสร้างหน้างานโครงการก่อสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก พบว่าสาเหตุหลักของความผิดพลาดในการทำงานด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กได้แก่ เกิดจากความไม่เข้าใจของผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างหน้างาน การบอกรายละเอียดในแบบผิดพลาด การวางแผนเพื่อให้ตำแหน่งผิดพลาด และผู้รับเหมาไม่มีความเข้าใจในตารางเหล็ก

แนวทางการลดความผิดพลาด จัดให้มีการหารือและประชุมแบบสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ในหน่วยงานระหว่างพนักงานเขียนแบบและผู้ควบคุมงานเพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุและผลกระทบของงานโดยลำดับ และวางแผนทางการแก้ไขการทำงานร่วมกันของหน่วยงานออกแบบ หน่วยเขียนแบบ และหน้างาน และนำผลจากการดำเนินการประชุม สนทนากลุ่ม มาสรุปทำความเข้าใจและลงมือปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

1. ทำให้สามารถวิเคราะห์และรับรู้สาเหตุของปัญหาความผิดพลาดในงานด้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
2. สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนแบบได้
3. ทำให้สามารถวิเคราะห์ถึงการหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้

4. ทำให้สามารถปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในงานเขียนแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
5. สามารถลดความผิดพลาดจากการเขียนแบบโครงสร้างหน้างานที่นำไปใช้ก่อสร้างจริง

## 5.2 ปัญหาและอุปสรรค

จากการศึกษาพบปัญหาและอุปสรรคดังนี้

1. ไม่มีการประสานงานกันระหว่างผู้ออกแบบและผู้เขียนแบบหน้างาน ทำให้เกิดความเข้าใจผิดไปคนละแนวทาง นำมาซึ่งความผิดพลาด
2. ความไม่ชัดเจนและคลุมเครือของแบบก่อสร้างที่นำไปใช้ในการก่อสร้างหน้างานโดยที่ผู้ที่น่าแบบไปใช้นั้นใช้ความคาดเดาและความน่าจะเป็น ซึ่งไม่มีการสอบถามกลับมายังผู้เขียนแบบ ทำให้เกิดปัญหาภายหลังได้

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

การหารือและประชุมแบบสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ในหน่วยงานระหว่างพนักงานเขียนแบบ ผู้ออกแบบและผู้ควบคุมงาน สามารถสร้างความเข้าใจรายละเอียดงานให้เกิดความคุ้นเคยและสามารถร่วมกันวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง ทำให้รับทราบสาเหตุและผลกระทบของงานโดยลำดับ สามารถวางแผนทางการแก้ไขการทำงานของหน่วยงานอย่างต่อเนื่อง เช่น ให้มีการตรวจสอบรายละเอียดแบบก่อสร้างหน้างาน ให้ถี่ถ้วนมากยิ่งขึ้น โดยให้มีการเน้นจุดที่ควรสนใจที่อาจจะมีผลต่อการก่อสร้างที่บกพร่องได้ และเปิดโอกาสในการแสดงความคิดเห็นจนสามารถเข้าใจซึ่งกันและกันระหว่างผู้ออกแบบ ผู้เขียนแบบ ผู้ดำเนินการ และผู้ควบคุมงาน จะทำให้สามารถลดความผิดพลาดในการทำงานในอนาคตได้เป็นอย่างมาก



### บรรณานุกรม

- [1] เกษมสิงห์ เพื่องฟู และคณะ 2551: การจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion), แหล่งที่มา  
<https://www.gotoknow.org/posts/450366>
- [2] ธัญญาลักษณ์ บุญเอนก (2555): การศึกษาปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานด้าน  
 เอกสารประกอบการเดินพิธีการส่งออกสินค้า กรณีศึกษา : บริษัท ABC จำกัด วิทยานิพนธ์  
 ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- [3] พนิดา หวานเพชร (2555): การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดยใช้แนวคิดไคเซ็น กรณีศึกษา  
 แผนกบัญชีค่าใช้จ่าย, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- [4] สำนักการบินอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (2559) เอกสารประกอบการฝึกอบรมเรื่องความ  
 ผิดพลาดของมนุษย์ Human Error, แหล่งที่มา  
[http://avi.operationssystem.mnre.go.th/new/images/stories/pdf/knowledge/09082011\\_.pdf](http://avi.operationssystem.mnre.go.th/new/images/stories/pdf/knowledge/09082011_.pdf)
- [5] Thai Takenaka International Ltd., Shop Drawing Department (2004) : CAD Standards  
 Manual

## ประวัติผู้วิจัย



|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ             | นางสาวกุลสตรี เหล่าอ่อนอ่อน ชื่อเล่น นนิง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| วัน เดือน ปีเกิด | 8 มกราคม 2531                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| สถานที่เกิด      | 95 หมู่ 17 ตำบลโพธิ์ไทร อำเภอโพธิ์ไทร จังหวัดอุบลราชธานี 34340                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| โทรศัพท์         | 093 - 3290505                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| อีเมลล์          | kullasatree_888@hotmail.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ประวัติการศึกษา  | <ol style="list-style-type: none"> <li>กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาโท วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม (Engineering Management) มหาวิทยาลัยสยาม</li> <li>สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมโยธามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตอุเทนถวาย</li> <li>สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาการก่อสร้างวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี</li> <li>สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาต้น โรงเรียนโพธิ์ไทรพิทยาคาร</li> </ol> |
| สถานที่ทำงาน     | <p>บริษัท ไทยทาคานาคาสากลก่อสร้าง จำกัด</p> <p>191 อาคารสีลมคอมเพล็กซ์ ชั้นที่ 26 ถนนสีลม แขวงสีลม เขตบางรัก กทม 10500</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ตำแหน่ง          | Shop drawing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

ภาคผนวก

คลิก