

## หลักสูตรรายวิชา

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ อุตสาหกรรมก่อสร้าง สาขาวิชา ช่างก่อสร้าง

รหัส 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ - ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2-0-2 หน่วยกิต

### อ้างอิงมาตรฐาน

-

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประยุกต์หลักการ วิธีการ การควบคุมงาน การตรวจงาน เกี่ยวกับงานปรับพื้นที่ งานโครงสร้าง งานส่วนประกอบ งานตกแต่ง งานระบบ ระเบียบวิธีปฏิบัติในการควบคุมงาน ความปลอดภัยในงานก่อสร้าง จิตวิทยาในการตรวจงานและควบคุมงานก่อสร้างอาคาร

### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1.เข้าใจเกี่ยวกับหลักการ วิธีการ การควบคุมงาน การตรวจงาน เกี่ยวกับงานปรับพื้นที่ งานโครงสร้าง งานส่วนประกอบ งานตกแต่ง งานระบบ ระเบียบวิธีปฏิบัติในการควบคุมงาน จิตวิทยา ในการตรวจงานและควบคุมงานก่อสร้างอาคาร

2.สามารถนำหลักการ วิธีการ การควบคุมงาน การตรวจงาน เกี่ยวกับงานปรับพื้นที่ งานโครงสร้าง งานส่วนประกอบ งานตกแต่ง งานระบบ ระเบียบวิธีปฏิบัติในการควบคุมงาน จิตวิทยาในการตรวจงาน และควบคุมงานก่อสร้างอาคาร ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

3.มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบ รับผิดชอบ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม

4.ประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และหลักการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต ในการเป็นผู้ควบคุมงานและผู้ตรวจงาน ด้วยความซื่อตรง ประณีต รอบคอบ และปลอดภัยโดยคำนึง ถึงผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม

### สมรรถนะรายวิชา

1.ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการ วิธีการ การควบคุมงาน การตรวจงาน เกี่ยวกับงานปรับพื้นที่ งานโครงสร้าง งานส่วนประกอบ งานตกแต่ง งานระบบ ระเบียบวิธีปฏิบัติในการควบคุมงาน ความปลอดภัย ในงานก่อสร้าง จิตวิทยาในการตรวจงานและควบคุมงานก่อสร้างอาคาร

2.ประยุกต์ใช้หลักการ วิธีการ การควบคุมงาน การตรวจงาน เกี่ยวกับงานปรับพื้นที่ งานโครงสร้าง งาน ส่วนประกอบ งานตกแต่ง งานระบบ ระเบียบวิธีปฏิบัติในการควบคุมงาน ความปลอดภัยในงานก่อสร้าง จิตวิทยา ในการตรวจงานและควบคุมงานก่อสร้างอาคารได้อย่างเหมาะสม

3.ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีปฏิบัติ เกี่ยวกับการควบคุมงาน การตรวจงาน การวางแผนงานการก่อสร้าง การ ประมาณราคา การออกแบบโครงสร้าง การสำรวจ ความปลอดภัยเพื่ออาชีพ งานก่อสร้าง

### **คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาหลักการ วิธีการ การควบคุมงาน การตรวจงาน เกี่ยวกับงานปรับพื้นที่ งานโครงสร้าง งาน ส่วนประกอบ งานตกแต่ง งานระบบ ระเบียบวิธีปฏิบัติในการควบคุมงาน ความปลอดภัยในงานก่อสร้าง จิตวิทยา ในการตรวจงานและควบคุมงานก่อสร้างอาคาร

### ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

| <b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job)</b><br>ประยุกต์หลักการ วิธีการ การควบคุมงาน การตรวจงาน เกี่ยวกับงานปรับพื้นที่ งานโครงสร้าง งานส่วนประกอบ งานตกแต่ง งานระบบ<br>ระเบียบวิธีปฏิบัติในการควบคุมงาน ความปลอดภัยในงานก่อสร้าง จิตวิทยาในการตรวจงานและควบคุมงานก่อสร้างอาคาร |                                                                                      |                                       |                                    |                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| งานหลัก<br>(Duty)                                                                                                                                                                                                                                                             | งานย่อย<br>(Task)                                                                    | สมรรถนะ<br>ย่อย<br>(มาตรฐาน<br>อาชีพ) | ความรู้<br>ในการปฏิบัติงาน         | ทักษะ<br>ในการปฏิบัติงาน                                                                                                                          |
| <b>งานหลัก 1</b><br>งานศึกษาความรู้<br>ทั่วไปเกี่ยวกับงาน<br>ก่อสร้าง                                                                                                                                                                                                         | 1. งานอธิบาย ความหมาย<br>และประเภทของงาน<br>ก่อสร้าง                                 | -                                     | 1. ประเภทของงานก่อสร้าง            | 1. อธิบาย ความหมายของ<br>งานก่อสร้าง<br>2. อธิบายประเภทของงาน<br>ก่อสร้าง                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2. งานจำแนก ขั้นตอนและ<br>กระบวนการก่อสร้างแต่ละ<br>ประเภท                           | -                                     | 1. ขั้นตอนและกระบวนการก่อสร้าง     | 1. จำแนก ขั้นตอนและ<br>กระบวนการก่อสร้างแต่ละ<br>ประเภท                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3. งานวิเคราะห์ บทบาท<br>หน้าที่ของบุคลากรในงาน<br>ก่อสร้าง                          | -                                     | 1. หน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง  | 1. วิเคราะห์ บทบาทหน้าที่<br>ของบุคลากรในงานก่อสร้าง                                                                                              |
| <b>งานหลัก 2</b><br>งานศึกษาบทบาท<br>และคุณสมบัติของ<br>ผู้ตรวจและผู้<br>ควบคุมงาน<br>ก่อสร้าง                                                                                                                                                                                | 1. งานอธิบาย หน้าที่และ<br>ความรับผิดชอบของผู้ตรวจ<br>งานและผู้ควบคุมงาน<br>ก่อสร้าง | -                                     | 1. ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง            | 1. อธิบาย หน้าที่และความ<br>รับผิดชอบของผู้ตรวจงาน<br>และผู้ควบคุมงานก่อสร้าง<br>2. อธิบาย หน้าที่และความ<br>รับผิดชอบของผู้ควบคุมงาน<br>ก่อสร้าง |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2. งานระบุ คุณสมบัติ<br>พื้นฐานและทักษะที่จำเป็น<br>ของผู้ตรวจและควบคุมงาน           | -                                     | 1. คุณสมบัติของผู้ตรวจและควบคุมงาน | 1. ระบุ คุณสมบัติพื้นฐาน<br>และทักษะที่จำเป็นของ<br>ผู้ตรวจและควบคุมงาน                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3. งานเปรียบเทียบ ความ<br>แตกต่างของบทบาท<br>ระหว่างผู้ตรวจงานและผู้<br>ควบคุมงาน    | -                                     | 1. ผู้ตรวจงาน<br>2. ผู้ควบคุมงาน   | 1. เปรียบเทียบ ความ<br>แตกต่างของบทบาท<br>ระหว่างผู้ตรวจงานและผู้<br>ควบคุมงาน                                                                    |

|                                                                           |                                                                                                  |   |                                                                    |                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| งานหลัก 3<br>งานตรวจควบคุม<br>งานก่อสร้างทั่วไป                           | 1. งานตรวจสอบ ความ<br>ถูกต้องของแบบ รูปแบบ<br>และขั้นตอนการก่อสร้าง                              | - | 1. ขั้นตอนการก่อสร้าง                                              | 1. ตรวจสอบ ความถูกต้อง<br>ของแบบ รูปแบบ และ<br>ขั้นตอนการก่อสร้าง                             |
|                                                                           | 2. งานติดตาม<br>ความก้าวหน้าและคุณภาพ<br>ของงานก่อสร้างให้เป็นไป<br>ตามแผน                       | - | 1. คุณภาพของงานก่อสร้าง                                            | 1. ติดตามความก้าวหน้า<br>และคุณภาพของงาน<br>ก่อสร้างให้เป็นไปตามแผน                           |
|                                                                           | 3. งานรายงาน ปัญหา<br>ข้อบกพร่อง หรือความ<br>ล่าช้าที่เกิดขึ้นในงาน<br>ก่อสร้าง                  | - | 1. ปัญหาในงานก่อสร้าง                                              | 1. รายงาน ปัญหา<br>ข้อบกพร่อง หรือความล่าช้า<br>ที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง                      |
| งานหลัก 4<br>งานจัดสรรหน้าที่<br>ในการจัดการ และ<br>บริหารงาน<br>ก่อสร้าง | 1. งานกำหนด บทบาทและ<br>ความรับผิดชอบของ<br>บุคลากรในแต่ละตำแหน่ง                                | - | 1. บทบาทของบุคลากรในงานก่อสร้าง                                    | 1. กำหนด บทบาทและ<br>ความรับผิดชอบของ<br>บุคลากรในแต่ละตำแหน่ง                                |
|                                                                           | 2. งานวางแผน การบริหาร<br>ทรัพยากรบุคคล วัสดุ และ<br>เวลาให้เหมาะสมกับงาน                        | - | 1. ทรัพยากรบุคคล<br>2. การบริหารงานก่อสร้าง<br>3. วัสดุงานก่อสร้าง | 1. วางแผน การบริหาร<br>ทรัพยากรบุคคล วัสดุ และ<br>เวลาให้เหมาะสมกับงาน                        |
|                                                                           | 3. งานจัดระบบ การสื่อสาร<br>และการประสานงาน<br>ระหว่างฝ่ายต่าง ๆ ใน<br>โครงการ                   | - | 1. การประสานงาน                                                    | 1. จัดระบบ การสื่อสารและ<br>การประสานงานระหว่าง<br>ฝ่ายต่าง ๆ ในโครงการ                       |
| งานหลัก 5<br>งานเก็บตัวอย่าง<br>และการทดสอบ<br>วัสดุ                      | 1. งานเลือก วัสดุที่ต้องทำ<br>การเก็บตัวอย่างตาม<br>มาตรฐานที่กำหนด                              | - | 1. มาตรฐานการทดสอบ                                                 | 1. ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิง                                                                     |
|                                                                           | 2. งานเก็บตัวอย่างวัสดุ<br>อย่างถูกวิธีเพื่อการทดสอบ                                             | - | 1. ตัวอย่างการทดสอบ                                                | 1. ซ่อมแผนเผชิญเหตุ<br>อัคคีภัย                                                               |
|                                                                           | 3. งานทดสอบ คุณสมบัติ<br>ของวัสดุตามมาตรฐาน<br>วิธีการทดสอบที่เกี่ยวข้อง                         | - | 1. การทดสอบวัสดุ                                                   | 1. ควบคุมการใช้วัสดุไวไฟ<br>ในพื้นที่ก่อสร้าง                                                 |
| งานหลัก 6<br>งานตรวจควบคุม<br>งานโครงสร้าง                                | 1. งานตรวจสอบ ความ<br>ถูกต้องของแบบก่อสร้าง<br>โครงสร้างก่อนดำเนินการ                            | - | 1. โครงสร้าง                                                       | 1. ตรวจสอบ ความถูกต้อง<br>ของแบบก่อสร้างโครงสร้าง<br>ก่อนดำเนินการ                            |
|                                                                           | 2. งานควบคุม ขั้นตอนการ<br>ทำงาน เช่น งานเสา คาน<br>พื้น และการเทคอนกรีต ให้<br>เป็นไปตามมาตรฐาน | - | 1. เสา<br>2. คาน<br>3. พื้น<br>4. คอนกรีต<br>5. คอนกรีตเสริมเหล็ก  | 1. ควบคุม ขั้นตอนการ<br>ทำงาน เช่น งานเสา คาน<br>พื้น และการเทคอนกรีต ให้<br>เป็นไปตามมาตรฐาน |

|                                              |                                                                                                   |   |                                     |                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | 3. งานประเมิน คุณภาพของวัสดุและการติดตั้งโครงสร้างให้ตรงตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม                    | - | 1. วัสดุงานโครงสร้าง                | 1. ประเมิน คุณภาพของการติดตั้งโครงสร้างให้ตรงตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม<br>2. ประเมิน คุณภาพของวัสดุโครงสร้างให้ตรงตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม                                           |
| งานหลัก 7<br>งานตรวจควบคุม<br>งานสถาปัตยกรรม | 1. งานตรวจสอบ ความเป็นอยู่ของรายละเอียดงานสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับแบบและข้อกำหนด                 | - | 1. แบบสถาปัตยกรรม                   | 1. ตรวจสอบ ความเป็นอยู่ของรายละเอียดงานสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับแบบและข้อกำหนด                                                                                                  |
|                                              | 2. งานประเมินผล ความเป็นอยู่ ความประณีต และคุณภาพของงานตกแต่งทางสถาปัตยกรรม                       | - | 1. คุณภาพของงานตกแต่งทางสถาปัตยกรรม | 1. ประเมินผล ความเป็นอยู่ ความประณีต และคุณภาพของงานตกแต่งทางสถาปัตยกรรม                                                                                                        |
|                                              | 3. งานวิเคราะห์ ความเป็นอยู่ของวัสดุและเทคนิคที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรมกับสภาพแวดล้อมและการใช้งานจริง | - | 1. เทคนิคที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรม     | 1. วิเคราะห์ ความเป็นอยู่ของเทคนิคที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรมกับสภาพแวดล้อมและการใช้งานจริง<br>2. วิเคราะห์ ความเป็นอยู่ของวัสดุที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรมกับสภาพแวดล้อมและการใช้งานจริง |



### หน่วยการเรียนรู้

รหัส 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ - ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

| หน่วยที่ | หน่วยการเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                                                                            | เวลาเรียน (ชม.) |         |     |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|-----|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ทฤษฎี           | ปฏิบัติ | รวม |
| 1        | งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง<br>1.1 งานอธิบาย ความหมายและประเภทของงานก่อสร้าง<br>1.2 งานจำแนก ขั้นตอนและกระบวนการก่อสร้างแต่ละประเภท<br>1.3 งานวิเคราะห์ บทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง                                                                                   | 4               | 0       | 4   |
| 2        | งานศึกษาบทบาทและคุณสมบัติของผู้ตรวจและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง<br>2.1 งานอธิบาย หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง<br>2.2 งานระบุ คุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ตรวจและผู้ควบคุมงาน<br>2.3 งานเปรียบเทียบ ความแตกต่างของบทบาทระหว่างผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงาน | 4               | 0       | 4   |
| 3        | งานตรวจควบคุมงานก่อสร้างทั่วไป<br>3.1 งานตรวจสอบ ความถูกต้องของแบบ รูปแบบ และขั้นตอนการก่อสร้าง<br>3.2 งานติดตามความก้าวหน้าและคุณภาพของงานก่อสร้างให้เป็นไปตามแผน<br>3.3 งานรายงาน ปัญหา ข้อบกพร่อง หรือความล่าช้าที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง                                                 | 6               | 0       | 6   |
| 4        | งานจัดสรรหน้าที่ในการจัดการ และบริหารงานก่อสร้าง<br>4.1 งานกำหนด บทบาทและความรับผิดชอบของบุคลากรในแต่ละตำแหน่ง<br>4.2 งานวางแผน การบริหารทรัพยากรบุคคล วัสดุ และเวลาให้เหมาะสมกับงาน<br>4.3 งานจัดระบบ การสื่อสารและการประสานงานระหว่างฝ่ายต่าง ๆ ในโครงการ                                 | 4               | 0       | 4   |
| 5        | งานเก็บตัวอย่างและการทดสอบวัสดุ<br>5.1 งานเลือก วัสดุที่ต้องทำการเก็บตัวอย่างตามมาตรฐานที่กำหนด<br>5.2 งานเก็บตัวอย่างวัสดุอย่างถูกวิธีเพื่อการทดสอบ<br>5.3 งานทดสอบ คุณสมบัติของวัสดุตามมาตรฐานวิธีการทดสอบที่เกี่ยวข้อง                                                                   | 4               | 0       | 4   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |   |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|
| 6   | <b>งานตรวจควบคุมงานโครงสร้าง</b><br>6.1 งานตรวจสอบ ความถูกต้องของแบบก่อสร้างโครงสร้างก่อนดำเนินการ<br>6.2 งานควบคุม ขั้นตอนการทำงาน เช่น งานเสา คาน พื้น และการเทคอนกรีต ให้เป็นไปตามมาตรฐาน<br>6.3 งานประเมิน คุณภาพของวัสดุและการติดตั้งโครงสร้างให้ตรงตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม                               | 4  | 0 | 4  |
| 7   | <b>งานตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรม</b><br>7.1 งานตรวจสอบ ความถูกต้องของรายละเอียดงานสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับแบบและข้อกำหนด<br>7.2 งานประเมินผล ความเรียบร้อย ความประณีต และคุณภาพของงานตกแต่งทางสถาปัตยกรรม<br>7.3 งานวิเคราะห์ ความเหมาะสมของวัสดุและเทคนิคที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรมกับสภาพแวดล้อมและการใช้งานจริง | 4  | 0 | 4  |
|     | <b>ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา</b> (ประยุกต์หลักการ วิธีการ การควบคุมงาน การตรวจงาน เกี่ยวกับงานปรับพื้นที่ งานโครงสร้าง งานส่วนประกอบ งานตกแต่ง งานระบบ ระเบียบวิธีปฏิบัติในการควบคุมงาน ความปลอดภัยในงานก่อสร้าง จิตวิทยาในการตรวจงาน และควบคุมงานก่อสร้างอาคาร)                                  |    |   |    |
| รวม |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 30 | 0 | 30 |

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาที่เข้าเรียน
2. ให้นักศึกษาค้นคว้าว่าเกี่ยวข้องกับวิธีการ การควบคุมงาน การตรวจงาน เกี่ยวกับงานปรับพื้นที่ งานโครงสร้าง
3. ร่วมสนทนาเกี่ยวกับวิธีการ การควบคุมงาน การตรวจงาน เกี่ยวกับงานปรับพื้นที่ งานโครงสร้าง งานส่วนประกอบ งาน ตกแต่ง งานระบบ

### การวัดผลประเมินผล/ระดับคะแนน

#### รายละเอียดการวัดผล

|                                                    |                   |
|----------------------------------------------------|-------------------|
| การสอบกลางภาค                                      | .....20.....คะแนน |
| การสอบปลายภาค                                      | .....25.....คะแนน |
| บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ | .....20.....คะแนน |
| งานมอบหมาย/ รายงาน/กิจกรรม                         | .....25.....คะแนน |
| อื่น ๆ                                             | .....10.....คะแนน |
| รวม                                                | .....100....คะแนน |

#### ระดับคะแนน

|                |                      |     |
|----------------|----------------------|-----|
| คะแนน 80 - 100 | ระดับผลการเรียนระดับ | 4   |
| คะแนน 75 - 79  | ระดับผลการเรียนระดับ | 3   |
| คะแนน 65 - 69  | ระดับผลการเรียนระดับ | 2.5 |
| คะแนน 60 - 64  | ระดับผลการเรียนระดับ | 2   |
| คะแนน 55 - 59  | ระดับผลการเรียนระดับ | 1.5 |
| คะแนน 50 - 54  | ระดับผลการเรียนระดับ | 1   |
| คะแนน 0 - 49   | ระดับผลการเรียนระดับ | 0   |

### สื่อการเรียนรู้การสอน/หนังสือเรียน/หนังสือประกอบ

1. บรรยาย - ประกอบสื่อการสอน
2. สาคิต และ ฝึกปฏิบัติ
3. แบบฝึกหัด แบบทดสอบ

### แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม

1. ห้องสมุด
2. อินเทอร์เน็ต ระบบสืบค้นข้อมูล
3. เอกสารประกอบการเรียนเทคนิคการตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง

|                                                                                   |                                                                |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้                                           | หน่วยที่ 1                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง       | สอนครั้งที่ 1,2              |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง                              |                                                                |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1. อธิบายความหมายและประเภทของงานก่อสร้าง
2. จำแนกขั้นตอนและกระบวนการก่อสร้างแต่ละประเภท
3. วิเคราะห์บทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. อธิบายความหมายของงานก่อสร้าง
2. อธิบายประเภทของงานก่อสร้าง
3. อธิบายกระบวนการก่อสร้างของงานแต่ละประเภท
4. ระบุบทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของงานก่อสร้าง
2. อธิบายประเภทของงานก่อสร้าง
3. อธิบายกระบวนการก่อสร้างของงานแต่ละประเภท
4. ระบุบทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

#### ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของงานก่อสร้างแต่ละประเภทได้อย่างชัดเจน
2. จัดลำดับ ขั้นตอนของกระบวนการก่อสร้างตามประเภทได้อย่างเป็นระบบ
3. วิเคราะห์ ความสัมพันธ์และการทำงานร่วมกันของบุคลากรในงานก่อสร้างได้อย่างเหมาะสม

#### ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้างเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

#### ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

## 5. สารการเรียนรู้

1. ความหมายของงานก่อสร้าง
2. ประเภทของงานก่อสร้าง
3. กระบวนการก่อสร้างของงานแต่ละประเภท
4. บทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

### 6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูผู้สอนกล่าวถึงอันตรายของงานก่อสร้าง
2. ครูผู้สอนกล่าวถึงความสำคัญของความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

### 6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

ครูสอนให้ความรู้เกี่ยวกับความหมายของงานก่อสร้าง, ประเภทของงานก่อสร้าง, กระบวนการก่อสร้างของงานแต่ละประเภท และบทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปความหมายของงานก่อสร้าง, ประเภทของงานก่อสร้าง, กระบวนการก่อสร้างของงานแต่ละประเภท และบทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

ครูผู้สอนตรวจประเมินผลงานของนักเรียน

## 7. สื่อการเรียนการสอน

Power Point เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

คลิป Video ตัวอย่างงานแต่ละประเภท

## 8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำใบงาน และทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

- 8.1 แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 เครื่องมือประเมิน

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม งานจากแบบฝึกหัด คะแนนจากการทดสอบ

### 9.2 เกณฑ์การประเมิน

ผลรวมของคะแนนจากเครื่องมือประเมินทุกประเภทไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมินผล

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

### 10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียน

---

---

---

---

---

---

---

---

### 10.2 ปัญหาที่พบ

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 10.3 แนวทางแก้ปัญหา

---

---

---

---

---

---

---

---

|                                                                                   |                                                                |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | ใบความรู้                                                      | หน่วยที่ 1                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง       | สอนครั้งที่ 1,2              |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง                              |                                                                |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1. อธิบายความหมายและประเภทของงานก่อสร้าง
2. จำแนกขั้นตอนและกระบวนการก่อสร้างแต่ละประเภท
3. วิเคราะห์บทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. อธิบายความหมายของงานก่อสร้าง
2. อธิบายประเภทของงานก่อสร้าง
3. อธิบายกระบวนการก่อสร้างของงานแต่ละประเภท
4. ระบุบทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของงานก่อสร้าง
2. อธิบายประเภทของงานก่อสร้าง
3. อธิบายกระบวนการก่อสร้างของงานแต่ละประเภท
4. ระบุบทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

#### ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของงานก่อสร้างแต่ละประเภทได้อย่างชัดเจน
2. จัดลำดับ ขั้นตอนของกระบวนการก่อสร้างตามประเภทได้อย่างเป็นระบบ
3. วิเคราะห์ ความสัมพันธ์และการทำงานร่วมกันของบุคลากรในงานก่อสร้างได้อย่างเหมาะสม

#### ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้างเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

#### ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

## 5. สารการเรียนรู้

1. ความหมายของงานก่อสร้าง
2. ประเภทของงานก่อสร้าง
3. กระบวนการก่อสร้างของงานแต่ละประเภท
4. บทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

### 1. ความหมายของงานก่อสร้าง

งานก่อสร้าง (Construction) คือ กระบวนการใด ๆ ที่ก่อให้เกิดการก่อ ประกอบ และติดตั้งจนกลายเป็นโครงสร้างขนาดใหญ่ ส่วนมากจะเป็นงานด้านโยธา เช่น ตึก อาคาร บ้าน สิ่งปลูกสร้างในงานระบบสาธารณูปโภค และยังรวมถึงการรื้อถอนหรือต่อเติมอีกด้วย

การก่อสร้างจะประกอบไปด้วยวัสดุโครงสร้างมากมาย ไม่ว่าจะเป็นงานเหล็ก งานคอนกรีต งานไม้ และฉาบก่อปูน ซึ่งงานโครงสร้างเหล่านี้จะมีผู้ที่เชี่ยวชาญอาชีพก่อสร้างในแต่ละด้าน หรือเรียกว่าช่างก่อสร้าง โดยจะมีตั้งแต่ช่างก่อสร้างรับจ้างทั่วไป ผู้ลงทุนรับเหมาก่อสร้าง จนถึงผู้รับเหมาที่มีการจดทะเบียนบริษัท

### 2. ประเภทของงานก่อสร้าง

งานก่อสร้างโดยรวมนั้นจะเป็นตึก อาคาร บ้าน โรงงาน หรือสิ่งปลูกสร้างขนาดใหญ่ทุกประเภท แต่ก็จะมีการแยกชื่อเรียกของประเภทงานก่อสร้าง โดยแบ่งออกเป็นตามจุดประสงค์ในการใช้งาน

1. งานก่อสร้างที่พักอาศัย งานก่อสร้างที่พักอาศัยหมายถึงการสร้างบ้าน อพาร์ทเมนต์ และที่อยู่อาศัยอื่นๆ งานประเภทนี้ต้องใช้ทักษะการออกแบบและการสร้างที่เน้นความสะดวกสบาย ความปลอดภัย และการใช้งานในชีวิตประจำวัน โดยทั่วไปแล้วผู้รับเหมาในงานประเภทนี้มักจะทำงานร่วมกับเจ้าของบ้านหรือผู้ว่าจ้างโดยตรง
2. งานก่อสร้างอาคารงานก่อสร้างประเภทนี้มักเกี่ยวข้องกับการสร้างอาคารที่มีการใช้สาธารณะ เช่น อาคารสำนักงาน ห้างสรรพสินค้า โรงเรียน โรงพยาบาล และสถานที่ราชการ ลักษณะงานจะมีความซับซ้อนมากกว่างานที่พักอาศัย เนื่องจากต้องคำนึงถึงการรองรับการใช้งานในพื้นที่ใหญ่และมีผู้ใช้งานจำนวนมาก
3. งานก่อสร้างโยธา งานโยธามักหมายถึงการสร้างโครงสร้างขนาดใหญ่ เช่น ถนน สะพาน ทางด่วน ระบบระบายน้ำ และระบบสาธารณูปโภคต่างๆ งานประเภทนี้ต้องการการวางแผนที่ดีละเอียดและการจัดการทรัพยากรในปริมาณมาก เนื่องจากมีความซับซ้อนในการทำงานกับโครงสร้างขนาดใหญ่
4. งานก่อสร้างด้านอุตสาหกรรม งานก่อสร้างประเภทนี้มักเกี่ยวข้องกับการสร้างโรงงานอุตสาหกรรม โรงไฟฟ้า และโครงสร้างที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมหนัก ลักษณะเฉพาะของงานนี้คือการใช้เทคโนโลยีและเครื่องจักรที่มีความซับซ้อน เพื่อบริการการทำงานในสภาพแวดล้อมที่ต้องการความปลอดภัยและความทนทานสูง

### 3. ชนิดของงานก่อสร้าง

งานก่อสร้างนั้นมิตั้งแต่การก่อสร้างในระดับเล็กจนถึงระดับที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งก็สามารถแบ่งชนิดของงานก่อสร้างแยกออกไปตามแต่ละประเภทอีกเช่นกัน โดยการแบ่งชนิดของงานก่อสร้างจะแตกต่างกันตรงที่กระบวนการที่ใช้ก่อสร้าง การใช้แรงงาน อุปกรณ์ก่อสร้างพิเศษ หรือการวางระบบการก่อสร้าง ซึ่งงานก่อสร้างแต่ละชนิดจะมีการแบ่งตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

งานอาคาร

**งานอาคาร** จะเป็นการก่อสร้างตั้งแต่การวางพื้น เทคาน งานก่อสร้างภายใน จนถึงการวางระบบภายในต่าง ๆ เช่น ระบบประปา ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล และระบบปรับอากาศ รวมถึงการก่อสร้างตกแต่งภายในหรือลิฟต์

โดยงานอาคารนี้จะประกอบไปด้วยฐานราก เสา คาน พื้น ประตู หน้าต่าง หลังคา และกำแพง สามารถแบ่งแยกย่อยตามประเภทของอาคารได้อีกเป็น

1. อาคารสูง : ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษในการก่อสร้าง เช่น นักราน ลิฟต์ หรือปั้นจั่น
2. อาคารสำเร็จรูป : นำชิ้นส่วนที่ทำจากเหล็กหรือคอนกรีตมาประกอบติดตั้งเป็นอาคารด้วยเครื่องจักรขนาดใหญ่
3. อาคารที่พักชั่วคราว : เป็นอาคารหรือที่พักขนาดเล็กสำหรับใช้อาศัยชั่วคราวในการจัดการบริหารงานก่อสร้าง
4. บ้านพักอาศัย : ถือเป็นอาคารขนาดเล็ก ความสูงไม่มาก โดยทั่วไปมักมีความสูงอยู่ที่ 1-2 ชั้น

**งานโรงงาน** จะเป็นงานก่อสร้างที่มีจุดประสงค์ในการใช้งานเพื่อการผลิต ดังนั้น การก่อสร้างจะเป็นการวางระบบต่าง ๆ เพื่อให้ตอบโจทย์และเหมาะสมกับการวางเครื่องจักรหรือเครื่องผลิตต่าง ๆ โดยตัวอย่างงานโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ โรงงานโมหิน โรงงานปิโตรเคมี โรงกลั่นน้ำมัน หรือโรงงานปูนซีเมนต์ เป็นต้น

**งานวิศวกรรมโยธา** จะเป็นการสร้างสาธารณูปโภคขนาดใหญ่ทั่วไป เช่น สะพาน ถนน ทางหลวง เขื่อน งานวางท่อประปา ไปจนถึงงานก่อสร้างท่าเรือ ซึ่งการสร้างสิ่งเหล่านี้ส่วนใหญ่จะมีขนาดใหญ่ ต้องมีการรับน้ำหนัก การใช้แรงอัดหรือแรงดันที่มาก ดังนั้น ในกระบวนการก่อสร้างจะต้องมีการใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากช่วยในการทำงาน รวมถึงมีขอบเขตการทำงานที่กว้างและลึกกว่างานก่อสร้างรูปแบบอื่น ๆ

**งานก่อสร้างอื่น ๆ** ก็จะเป็นการก่อสร้างในประเภทที่นอกเหนือจากด้านอาคาร โรงงาน หรืองานโยธา เช่น การสร้างแท่นขุดเจาะ การก่อสร้างงานน้ำมันดิบในทะเล และแน่นอนว่าหากมีการก่อสร้างก็จะมีงานรื้อถอนด้วยเช่นกัน

#### 4. กระบวนการก่อสร้างของงานแต่ละประเภท

การทำงานโดยทั่วไปของงานก่อสร้าง โดยงานก่อสร้างเป็นกระบวนการที่ต้องการการประสานงานและความละเอียดรอบคอบสูง แต่ละขั้นตอนมีความสำคัญเพื่อให้โครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ โดยทั่วไปแล้วงานก่อสร้างจะประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้:

1. การวางแผนการทำงาน การเริ่มต้นโครงการก่อสร้างจะต้องเริ่มจากการวางแผนการทำงาน การวางแผนนี้ต้องครอบคลุมเรื่อง การกำหนดงบประมาณ การจัดหาทรัพยากร การแบ่งเวลาการทำงาน และการกำหนดความรับผิดชอบในแต่ละฝ่าย
2. การออกแบบ หลังจากการวางแผนเสร็จสิ้น ก็จะเข้าสู่การออกแบบ ซึ่งจะมีการทำงานร่วมกับสถาปนิกและวิศวกรเพื่อลงรายละเอียดแบบแปลนของโครงการ เพื่อให้แน่ใจว่าแบบก่อสร้างนั้นปลอดภัยและเป็นไปตามมาตรฐาน
3. เตรียมพื้นที่ ขั้นตอนต่อไปคือการเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งรวมถึงการปรับพื้นที่ การก่อสร้างโครงสร้างชั่วคราว และการติดตั้งระบบรองรับการก่อสร้างอื่นๆ ที่จำเป็น
4. การก่อสร้าง ในขั้นตอนนี้ ทีมงานก่อสร้างจะเริ่มต้นดำเนินการก่อสร้างตามแบบแปลนที่กำหนด ซึ่งรวมถึงการลงฐานราก การก่อสร้างโครงสร้างหลัก การทำงานกับวัสดุต่างๆ เช่น คอนกรีต เหล็ก และไม้ เป็นต้น
5. การติดตั้งระบบ

หลังจากการก่อสร้างโครงสร้างหลักเสร็จสิ้น จะต้องติดตั้งระบบต่างๆ เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำ ระบบระบายอากาศ และอื่นๆ เพื่อให้สิ่งปลูกสร้างสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์

#### 5. แหล่งที่มาของงานก่อสร้าง

##### 1. ภาคเอกชน

งานก่อสร้างที่มาจากภาคเอกชนมักจะเน้นที่การสร้างโครงการเพื่อการพาณิชย์และที่อยู่อาศัย โครงการที่อยู่อาศัยสำหรับขาย เช่น โครงการหมู่บ้านจัดสรร หรือคอนโดมิเนียมถือเป็นงานก่อสร้างที่ภาคเอกชนเป็นผู้รับผิดชอบ

##### 2. ภาครัฐวิสาหกิจ

งานก่อสร้างที่มาจากรัฐวิสาหกิจส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ เช่น สะพาน ถนน และระบบขนส่งมวลชน การลงทุนนี้มักจะมาจากรัฐวิสาหกิจที่มีหน้าที่ในการพัฒนาและรักษาสาธารณูปโภคของประเทศ

### 3. ภาครัฐราชการ

หน่วยงานภาครัฐมีบทบาทสำคัญในการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่รองรับการใช้ประโยชน์ของประชาชน งานก่อสร้างประเภทนี้ครอบคลุมตั้งแต่การสร้างโรงเรียน โรงพยาบาล หน่วยงานราชการ จนถึงโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่ เช่น เขื่อน หรือระบบไฟฟ้า

### 6. บทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

หน้างานก่อสร้างเป็นสถานที่ที่มีการดำเนินงานที่ซับซ้อนและหลากหลาย ด้วยการมีบุคคลหลายฝ่ายที่มีบทบาทและหน้าที่แตกต่างกันออกไป การทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้โครงการก่อสร้างสำเร็จตามเป้าหมาย ไม่ว่าจะเป็นการสร้างบ้าน อาคารสำนักงาน หรือโครงการพัฒนาที่ดินต่างๆ การเข้าใจถึงบทบาทและหน้าที่ของแต่ละบุคคลในหน้างานก่อสร้างจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างราบรื่นและลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินโครงการ

#### หน้างานก่อสร้าง ประกอบด้วย

##### 1. เจ้าของโครงการหรือตัวแทน

เจ้าของโครงการหรือตัวแทนเป็นบุคคลที่มีหน้าที่หลักในการกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการก่อสร้าง รวมถึงการวางแผนและจัดการโครงการให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ บทบาทและหน้าที่ของเจ้าของโครงการหรือตัวแทนมีดังนี้:

- ระบุรายละเอียด ข้อกำหนด และขอบเขตของโครงการ: กำหนดว่าผลงานที่ต้องการคืออะไร มีคุณสมบัติอย่างไร และต้องการให้เสร็จสิ้นภายในเวลาใด
- จัดสรรงบประมาณ: วางแผนและจัดสรรงบประมาณที่เพียงพอสำหรับการดำเนินงานก่อสร้าง รวมถึงการสำรองเงินสำหรับค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้น
- คัดเลือกและว่าจ้างทีมก่อสร้าง หรือผู้รับเหมา: เลือกทีมก่อสร้างหรือผู้รับเหมาที่มีความน่าเชื่อถือและมีความสามารถในการดำเนินงานตามที่กำหนด
- อนุมัติแบบก่อสร้างที่ผู้ออกแบบเสนอ: ตรวจสอบและอนุมัติแบบก่อสร้างที่ผู้ออกแบบเสนอ เพื่อให้แน่ใจว่าแบบนั้นสอดคล้องกับความต้องการและข้อกำหนดของโครงการ
- สื่อสาร ประสานงานกับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง: เป็นตัวกลางในการสื่อสารกับผู้รับเหมา, ผู้ออกแบบ, คอนเซ็ปต์ก่อสร้าง และบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้โครงการดำเนินไปอย่างราบรื่น
- ตรวจสอบความคืบหน้า และอนุมัติจ่ายเงินให้กับผู้รับจ้าง ตามระยะเวลาที่กำหนด: ติดตามความคืบหน้าของโครงการและอนุมัติการจ่ายเงินตามระยะเวลาที่กำหนด เพื่อให้ผู้รับเหมาที่มีแรงจูงใจในการทำงานให้เสร็จสิ้นตามที่กำหนด

##### 2. ผู้ออกแบบงานก่อสร้าง

ผู้ออกแบบงานก่อสร้างมีบทบาทสำคัญในการสร้างแบบแปลนและออกแบบโครงสร้างของโครงการ ซึ่งแบ่งออกเป็นสองประเภทหลัก คือ ผู้ออกแบบงานโครงสร้างและผู้ออกแบบงานระบบ ซึ่งแต่ละประเภทมีหน้าที่เฉพาะที่แตกต่างกัน ดังนี้:

##### 2.1 ผู้ออกแบบงานโครงสร้าง

ผู้ออกแบบงานโครงสร้างมีหน้าที่หลักในการออกแบบโครงสร้างหลักของอาคาร เช่น คาน เสา และองค์ประกอบอื่นๆ ที่ทำให้โครงสร้างมีความแข็งแรงและมั่นคง บทบาทและหน้าที่ของผู้ออกแบบงานโครงสร้างประกอบด้วย:

- ออกแบบโครงสร้างหลัก (คาน, เสา, ฯลฯ): สร้างแบบแปลนโครงสร้างที่สามารถรองรับน้ำหนักและแรงต่างๆ ได้อย่างปลอดภัย
- คำนวณความแข็งแรงของโครงสร้าง: ใช้หลักการวิศวกรรมในการคำนวณและประเมินความแข็งแรงของโครงสร้าง เพื่อให้แน่ใจว่าโครงสร้างสามารถรับน้ำหนักและแรงกดทับได้ตามมาตรฐานที่กำหนด
- เลือกวัสดุก่อสร้างที่เหมาะสม: เลือกวัสดุก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและสภาพแวดล้อม เพื่อให้โครงสร้างมีความแข็งแรงและทนทานต่อสภาพแวดล้อม
- ทำงานร่วมกับทีมวิศวกร: ประสานงานกับทีมวิศวกรและผู้ออกแบบอื่นๆ เพื่อให้แน่ใจว่าโครงสร้างสามารถสร้างได้จริง และสอดคล้องกับแบบแปลนที่ออกแบบไว้

## 2.2 ผู้ออกแบบงานระบบ

ผู้ออกแบบงานระบบมีหน้าที่ในการออกแบบระบบภายในอาคาร เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบประปา ระบบปรับอากาศ เป็นต้น บทบาทและหน้าที่ของผู้ออกแบบงานระบบประกอบด้วย:

- ประเมินความจำเป็นของงานระบบภายในอาคาร: วิเคราะห์และประเมินความต้องการระบบต่างๆ ภายในอาคารเพื่อให้ตอบสนองต่อการใช้งานและความต้องการของผู้ใช้
- ออกแบบระบบที่ต้องใช้: ออกแบบระบบไฟฟ้า ระบบประปา ระบบปรับอากาศ และระบบอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย
- สอดคล้องกับข้อกำหนดทางกฎหมายและความปลอดภัย: ทำให้ระบบต่างๆ ที่ออกแบบมีความปลอดภัยและเป็นไปตามข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- ทำงานร่วมกับผู้รับเหมา และทีมงานที่เกี่ยวข้อง: ประสานงานกับผู้รับเหมาและทีมงานอื่นๆ เพื่อให้การติดตั้งระบบเป็นไปตามแบบแปลนที่ออกแบบไว้และสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างราบรื่น

## 3. คอนเซ็ปต์ก่อสร้าง

คอนเซ็ปต์ก่อสร้างเป็นผู้ให้คำปรึกษาด้านการก่อสร้างที่มีบทบาทในการช่วยเหลือเจ้าของโครงการและผู้รับเหมาในการดำเนินงานก่อสร้างให้เป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ บทบาทและหน้าที่ของคอนเซ็ปต์ก่อสร้างประกอบด้วย:

- ให้คำปรึกษาด้านการก่อสร้างแก่เจ้าของโครงการและผู้รับเหมา: ให้คำแนะนำและแนวทางในการดำเนินงานก่อสร้างตามมาตรฐานและข้อกำหนดที่กำหนดไว้
- ตรวจสอบคุณภาพของวัสดุก่อสร้าง: ตรวจสอบและประเมินคุณภาพของวัสดุก่อสร้างที่ใช้ เพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุที่ใช้มีคุณภาพและปลอดภัยต่อการใช้งาน
- ประเมินความคืบหน้าโครงการ: ติดตามและประเมินความคืบหน้าของโครงการก่อสร้างเพื่อให้แน่ใจว่าโครงการดำเนินไปตามแผนที่กำหนดไว้
- ระบุและแนะนำวิธีจัดการความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น: วิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในการดำเนินงานก่อสร้าง และแนะนำวิธีการจัดการเพื่อป้องกันหรือแก้ไขปัญหา
- ประสานงานระหว่างทีมและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย: เป็นตัวกลางในการประสานงานระหว่างทีมงานต่างๆ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและลดความขัดแย้ง
- ตรวจสอบและรับรองหน้างานก่อสร้างว่ามีความปลอดภัย: ตรวจสอบให้แน่ใจว่าหน้างานก่อสร้างมีมาตรการความปลอดภัยที่เหมาะสมและปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

คอนเซ็ปต์ก่อสร้างมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้โครงการก่อสร้างดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ลดความเสี่ยง และรับรองความปลอดภัยของพนักงานก่อสร้าง

#### 4. ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง / โพรแมน

ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง หรือ โพรแมน เป็นบุคคลที่มีหน้าที่หลักในการบริหารและควบคุมทีมงานก่อสร้างในหน้างานอย่างใกล้ชิด บทบาทและหน้าที่ของผู้ควบคุมงานก่อสร้างประกอบด้วย:

- ควบคุมจัดการทีมงานก่อสร้างที่หน้างาน: ดูแลและจัดการทีมงานให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและตามแผนที่กำหนดไว้
- ติดตามความคืบหน้าของโครงการ: ตรวจสอบและติดตามการทำงานของทีมงานเพื่อให้แน่ใจว่าโครงการดำเนินไปตามกำหนดเวลาและคุณภาพที่ต้องการ
- ประสานงานระหว่างทีมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง: เป็นตัวกลางในการสื่อสารและประสานงานระหว่างทีมงานก่อสร้างกับผู้รับเหมาและบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในโครงการ
- ตรวจสอบรับรองคุณภาพของงานก่อสร้าง: ตรวจสอบงานก่อสร้างในแต่ละขั้นตอนเพื่อให้แน่ใจว่างานเป็นไปตามมาตรฐานและคุณภาพที่กำหนด
- รับรองว่าหน้างานก่อสร้างมีความปลอดภัยสำหรับทุกคน: ตรวจสอบและรับรองว่ามีมาตรการความปลอดภัยที่เหมาะสมในหน้างานก่อสร้าง เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น
- แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นหน้างานระหว่างก่อสร้าง: เป็นผู้รับผิดชอบในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงาน เพื่อให้โครงการสามารถดำเนินต่อไปได้อย่างราบรื่น

ผู้ควบคุมงานก่อสร้างมีบทบาทสำคัญในการประสานงานและควบคุมทีมงานให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยที่กำหนดไว้

#### 5. แรงงานก่อสร้าง

แรงงานก่อสร้างเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้โครงการก่อสร้างสามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่น แรงงานก่อสร้างแบ่งออกเป็นสองประเภทหลัก คือ แรงงานฝีมือและแรงงานทั่วไป ซึ่งแต่ละประเภทมีบทบาทและหน้าที่ที่แตกต่างกันดังนี้:

##### 5.1 แรงงานฝีมือ

แรงงานฝีมือเป็นบุคคลที่มีทักษะและความชำนาญเฉพาะด้านในการทำงานก่อสร้าง บทบาทและหน้าที่ของแรงงานฝีมือประกอบด้วย:

- ทำงานที่ต้องใช้ทักษะเฉพาะ: เช่น งานติดตั้งโครงสร้าง งานเดินระบบต่างๆ การเชื่อม การทำพื้น งานประปา และงานระบบไฟฟ้า เป็นต้น
- เข้าใจแบบแปลนก่อสร้าง: อ่านและเข้าใจแบบแปลนก่อสร้างเพื่อดำเนินงานตามที่กำหนดในแบบแปลนอย่างถูกต้อง
- ทำตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน: ปฏิบัติตามคำสั่งและคำแนะนำจากผู้ควบคุมงานก่อสร้าง เพื่อให้การทำงานเป็นไปตามแผนที่วางไว้

แรงงานฝีมือมีบทบาทสำคัญในการทำงานที่ต้องการความละเอียดและความชำนาญเฉพาะด้าน เพื่อให้โครงการก่อสร้างมีคุณภาพและตรงตามมาตรฐานที่กำหนด

## 5.2 แรงงานทั่วไป

แรงงานทั่วไปเป็นบุคคลที่ทำงานที่ไม่ต้องการทักษะเฉพาะด้าน แต่มีหน้าที่สนับสนุนการดำเนินงานก่อสร้างอย่างมีประสิทธิภาพ บทบาทและหน้าที่ของแรงงานทั่วไปประกอบด้วย:

- ทำงานที่ไม่ต้องใช้ทักษะเฉพาะ: เช่น การขนย้ายวัสดุ การทำความสะอาดหน้างาน และการช่วยเหลือแรงงานฝีมือในงานต่างๆ
- ให้ความช่วยเหลือแรงงานช่างฝีมือ: สนับสนุนงานของแรงงานฝีมือด้วยการเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็น รวมถึงการจัดเตรียมสถานที่ทำงาน
- ทำตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน: ปฏิบัติตามคำสั่งและคำแนะนำจากผู้ควบคุมงานก่อสร้างเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามแผนที่วางไว้

แรงงานทั่วไปมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการดำเนินงานก่อสร้างให้เป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ ช่วยให้งานฝีมือสามารถทำงานได้ตามแผนที่กำหนดไว้

## 6. ผู้ตรวจงานก่อสร้าง

ผู้ตรวจงานก่อสร้างเป็นบุคคลที่มีหน้าที่หลักในการตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานก่อสร้างว่าทำได้ถูกต้องตามมาตรฐานและข้อกำหนดที่กำหนดไว้ บทบาทและหน้าที่ของผู้ตรวจงานก่อสร้างประกอบด้วย:

- ตรวจสอบคุณภาพงานก่อสร้าง: ตรวจสอบว่างานที่ดำเนินการมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด รวมถึงการใช้วัสดุก่อสร้างที่มีคุณภาพและการปฏิบัติตามแบบแปลน
- รับรองความปลอดภัยงานก่อสร้าง: ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีมาตรการความปลอดภัยที่เหมาะสมในหน้างานก่อสร้าง เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น
- ตรวจสอบและรายงานความคืบหน้าของโครงการก่อสร้างแก่เจ้าของ: รายงานความคืบหน้าและปัญหาที่เกิดขึ้นให้เจ้าของโครงการทราบ เพื่อให้สามารถจัดการและแก้ไขปัญหาได้อย่างทันท่วงที
- ประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อแนะนำแนวทางแก้ไขปัญหาค้นพบเจอ: ให้คำแนะนำและแนวทางแก้ไขปัญหาค้นพบเจอในระหว่างการดำเนินงานก่อสร้าง เพื่อให้โครงการสามารถดำเนินต่อไปได้อย่างราบรื่น
- ผู้ตรวจงานก่อสร้างมีบทบาทสำคัญในการรับรองคุณภาพและความปลอดภัยของโครงการก่อสร้าง ทำให้เจ้าของโครงการมั่นใจได้ว่างานที่ดำเนินการเป็นไปตามมาตรฐานและข้อกำหนดที่กำหนดไว้

## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง : หน่วยที่ 1 งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. งานก่อสร้าง (Construction) หมายถึงข้อใด

- งานผลิตสินค้าในโรงงาน
- งานที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร
- กระบวนการก่อสร้าง ประกอบ และติดตั้งจนเกิดเป็นโครงสร้าง
- การซ่อมบำรุงเครื่องจักร

2. งานก่อสร้างที่พักอาศัยมุ่งเน้นสิ่งใดมากที่สุด
  - ก. ความสะดวกสบายและความปลอดภัยของผู้อยู่อาศัย
  - ข. การรองรับคนจำนวนมาก
  - ค. การผลิตสินค้าอุตสาหกรรม
  - ง. การคมนาคมและการขนส่ง
3. อาคารสำนักงาน โรงเรียน และโรงพยาบาล จัดเป็นงานก่อสร้างประเภทใด
  - ก. งานก่อสร้างที่พักอาศัย
  - ข. งานก่อสร้างอาคารสาธารณะ
  - ค. งานก่อสร้างโยธา
  - ง. งานก่อสร้างอุตสาหกรรม
4. งานสร้างถนน สะพาน และทางด่วน จัดอยู่ในงานก่อสร้างประเภทใด
  - ก. งานอุตสาหกรรม
  - ข. งานโยธา
  - ค. งานอาคาร
  - ง. งานที่พักอาศัย
5. งานก่อสร้างโรงงานไฟฟ้า โรงงานปูนซีเมนต์ จัดอยู่ในงานก่อสร้างประเภทใด
  - ก. งานโยธา
  - ข. งานอุตสาหกรรม
  - ค. งานสาธารณูปโภค
  - ง. งานอาคาร
6. ขั้นตอนแรกของกระบวนการก่อสร้างคืออะไร
  - ก. การออกแบบ
  - ข. การก่อสร้าง
  - ค. การวางแผนงาน
  - ง. การติดตั้งระบบ
7. บุคคลที่มีหน้าที่อนุมัติแบบก่อสร้างและกำหนดงบประมาณ คือใคร
  - ก. เจ้าของโครงการหรือตัวแทน
  - ข. ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
  - ค. ผู้ออกแบบโครงสร้าง
  - ง. คอนเซ็ปต์ก่อสร้าง
8. ผู้ใดมีหน้าที่ออกแบบระบบไฟฟ้า ระบบประปา และระบบปรับอากาศในอาคาร
  - ก. ผู้ออกแบบงานโครงสร้าง
  - ข. ผู้ออกแบบงานระบบ
  - ค. ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
  - ง. ผู้ตรวจงานก่อสร้าง

9. โพรแมน หรือผู้ควบคุมงานก่อสร้าง มีหน้าที่หลักคืออะไร
- ก. ออกแบบแบบแปลน
  - ข. ตรวจสอบคุณภาพวัสดุ
  - ค. ควบคุมแรงงานและงานก่อสร้างหน้างาน
  - ง. จัดหางบประมาณโครงการ
10. ใครมีหน้าที่ตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานก่อสร้างว่าตรงตามมาตรฐาน
- ก. เจ้าของโครงการ
  - ข. ผู้ควบคุมงาน
  - ค. ผู้ตรวจงานก่อสร้าง
  - ง. คอนเซ็ปต์ก่อสร้าง

## 7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือคู่มือการตรวจจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง

## 8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำชี้แจง : หน้าที่ 1 งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. งานก่อสร้าง (Construction) หมายถึงข้อใด
  - ก. งานผลิตสินค้าในโรงงาน
  - ข. งานที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร
  - ค. กระบวนการก่อสร้าง ประกอบ และติดตั้งจนเกิดเป็นโครงสร้าง
  - ง. การซ่อมบำรุงเครื่องจักร
2. งานก่อสร้างที่พักอาศัยมุ่งเน้นสิ่งใดมากที่สุด
  - ก. ความสะดวกสบายและความปลอดภัยของผู้อยู่อาศัย
  - ข. การรองรับคนจำนวนมาก
  - ค. การผลิตสินค้าอุตสาหกรรม
  - ง. การคมนาคมและการขนส่ง
3. อาคารสำนักงาน โรงเรียน และโรงพยาบาล จัดเป็นงานก่อสร้างประเภทใด
  - ก. งานก่อสร้างที่พักอาศัย
  - ข. งานก่อสร้างอาคารสาธารณะ
  - ค. งานก่อสร้างโยธา
  - ง. งานก่อสร้างอุตสาหกรรม
4. งานสร้างถนน สะพาน และทางด่วน จัดอยู่ในงานก่อสร้างประเภทใด
  - ก. งานอุตสาหกรรม
  - ข. งานโยธา
  - ค. งานอาคาร
  - ง. งานที่พักอาศัย

5. งานก่อสร้างโรงงานไฟฟ้า โรงงานปูนซีเมนต์ จัดอยู่ในงานก่อสร้างประเภทใด
  - ก. งานโยธา
  - ข. งานอุตสาหกรรม
  - ค. งานสาธารณูปโภค
  - ง. งานอาคาร
6. ขั้นตอนแรกของกระบวนการก่อสร้างคืออะไร
  - ก. การออกแบบ
  - ข. การก่อสร้าง
  - ค. การวางแผนงาน
  - ง. การติดตั้งระบบ
7. บุคคลที่มีหน้าที่อนุมัติแบบก่อสร้างและกำหนดงบประมาณ คือใคร
  - ก. เจ้าของโครงการหรือตัวแทน
  - ข. ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
  - ค. ผู้ออกแบบโครงสร้าง
  - ง. คอนเซิร์ทก่อสร้าง
8. ผู้ใดมีหน้าที่ออกแบบระบบไฟฟ้า ระบบประปา และระบบปรับอากาศในอาคาร
  - ก. ผู้ออกแบบงานโครงสร้าง
  - ข. ผู้ออกแบบงานระบบ
  - ค. ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
  - ง. ผู้ตรวจงานก่อสร้าง
9. โฟร์แมน หรือผู้ควบคุมงานก่อสร้าง มีหน้าที่หลักคืออะไร
  - ก. ออกแบบแบบแปลน
  - ข. ตรวจสอบคุณภาพวัสดุ
  - ค. ควบคุมแรงงานและงานก่อสร้างหน้างาน
  - ง. จัดหางบประมาณโครงการ
10. ใครมีหน้าที่ตรวจสอบและรับรองคุณภาพงานก่อสร้างว่าตรงตามมาตรฐาน
  - ก. เจ้าของโครงการ
  - ข. ผู้ควบคุมงาน
  - ค. ผู้ตรวจงานก่อสร้าง
  - ง. คอนเซิร์ทก่อสร้าง

|                                                                                   |                                                                |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | <b>ใบกิจกรรมที่ 1</b>                                          | <b>หน่วยที่ 1</b>            |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง       | สอนครั้งที่ 1,2              |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง                              |                                                                |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1. อธิบายความหมายและประเภทของงานก่อสร้าง
2. จำแนกขั้นตอนและกระบวนการก่อสร้างแต่ละประเภท
3. วิเคราะห์บทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. อธิบายความหมายของงานก่อสร้าง
2. อธิบายประเภทของงานก่อสร้าง
3. อธิบายกระบวนการก่อสร้างของงานแต่ละประเภท
4. ระบุบทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของงานก่อสร้าง
2. อธิบายประเภทของงานก่อสร้าง
3. อธิบายกระบวนการก่อสร้างของงานแต่ละประเภท
4. ระบุบทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

#### ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของงานก่อสร้างแต่ละประเภทได้อย่างชัดเจน
2. จัดลำดับ ขั้นตอนของกระบวนการก่อสร้างตามประเภทได้อย่างเป็นระบบ
3. วิเคราะห์ ความสัมพันธ์และการทำงานร่วมกันของบุคลากรในงานก่อสร้างได้อย่างเหมาะสม

#### ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้างเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

### ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

#### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. หนังสือคู่มือการตรวจจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง
2. กระดาษฟลิปชาร์ต / กระดาษ A2
3. ปากกา / ดินสอ / ปากกาเคมี
4. โพสต์อิท
5. เทปขาว / กาว / กรรไกร

#### 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ครูกล่าวถึงความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง (10 นาที)
2. นักเรียนรวมกลุ่ม (2-3 คน) ในการหาข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของงานก่อสร้าง, ประเภทของงานก่อสร้าง, กระบวนการก่อสร้างของงานแต่ละประเภท และบทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง (20 นาที)
3. วาดผังลำดับขั้นตอนของกระบวนการก่อสร้าง (20 นาที)
4. เลือกบุคลากร 1 ตำแหน่ง แล้วเขียนสรุปบทบาทหน้าที่และความสำคัญ (20 นาที)
5. แผนภาพสรุป ลงบนกระดาษฟลิปชาร์ต / โปสเตอร์ พร้อมตกแต่งให้น่าสนใจ (10 นาที)
6. แต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน (40 นาที)

#### 7. สรุปและอภิปราย

1. ครูผู้สอนอภิปรายสรุปความหมายของงานก่อสร้าง, ประเภทของงานก่อสร้าง, กระบวนการก่อสร้างของงานแต่ละประเภท และบทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

#### 8. การประเมินผล

การประเมินระหว่างกิจกรรม

1. การมีส่วนร่วมในกลุ่ม

การประเมินผลลัพธ์

1. เนื้อหาครบถ้วนตามหัวข้อที่กำหนด
2. กระดาษฟลิปชาร์ต / กระดาษ A2
3. การนำเสนอชัดเจน

#### 9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

1. หนังสืองานก่อสร้าง

## ใบกิจกรรม ที่ 1

ชื่อกิจกรรม: เขียนรายละเอียดและสรุปความสัมพันธ์ของหัวข้อที่กำหนดลงในกระดาดาลิขารท์

จุดประสงค์ของกิจกรรม:

1. นักศึกษาสามารถค้นคว้าและอธิบายเนื้อหาตามหัวข้อที่ได้รับ
2. นักศึกษาสามารถจัดทำสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลลงในฟิลิปชาร์ทได้อย่างชัดเจนและสวยงาม
3. นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ

1. กระบวนการก่อสร้างงานอาคารที่พักอาศัย

[illegible]

## 2. บทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

[illegible]

ใบประเมินกิจกรรมที่ 1  
(Evaluation Sheet)

|                                                        |               |                                                     |              |              |                |
|--------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------|--------------|--------------|----------------|
| ชื่องาน งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง      |               |                                                     |              |              | วันที่เริ่มงาน |
| ผู้ปฏิบัติ                                             |               | ผู้ประเมิน                                          |              |              |                |
| จุดประเมิน                                             | ผลการประเมิน  |                                                     |              |              | หมายเหตุ       |
|                                                        | ดีมาก<br>(10) | ดี<br>(7)                                           | พอใช้<br>(5) | แก้ไข<br>(3) |                |
| ขณะปฏิบัติงาน                                          |               |                                                     |              |              |                |
| 1. งานสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูล                        |               |                                                     |              |              |                |
| 2. ความสวยงามและความเป็นระเบียบ                        |               |                                                     |              |              |                |
| 3. ความคิดสร้างสรรค์                                   |               |                                                     |              |              |                |
| 4. การทำงานเป็นทีม                                     |               |                                                     |              |              |                |
| 5. การนำเสนอผลงาน                                      |               |                                                     |              |              |                |
| รวม                                                    |               |                                                     |              |              |                |
| คะแนน 20%                                              |               | $\frac{\dots\dots\dots \times 20}{\dots\dots\dots}$ |              |              |                |
| คุณภาพของผลงาน                                         |               |                                                     |              |              |                |
| ผลงาน (1)<br>(สรุปความสัมพันธ์ลง<br>ในกระดาษฟลิปชาร์ต) | ผลการประเมิน  |                                                     |              |              |                |
|                                                        | ดีมาก<br>(10) | ดี<br>(7)                                           | พอใช้<br>(5) | แก้ไข<br>(3) |                |
| 1. ความถูกต้องของเนื้อหา                               |               |                                                     |              |              |                |
| รวม                                                    |               |                                                     |              |              |                |
| ผลรวมทั้งหมด                                           |               |                                                     |              |              |                |

|                                                                                   |                                                                                 |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้                                                            | หน่วยที่ 2                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง                        | สอนครั้งที่ 3,4              |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานศึกษาบทบาทและคุณสมบัติของผู้ตรวจและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานศึกษาบทบาทและคุณสมบัติของผู้ตรวจและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง             |                                                                                 |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เปรียบเทียบ ความแตกต่างของบทบาทระหว่างผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. อธิบายหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ตรวจงานก่อสร้าง
2. อธิบายหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
3. ระบุคุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง
4. ระบุคุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
5. เปรียบเทียบ ความแตกต่างของบทบาทระหว่างผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ตรวจงานก่อสร้างได้ถูกต้อง
2. อธิบายหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ควบคุมงานก่อสร้างได้
3. ระบุคุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ตรวจงานก่อสร้างได้ถูกต้อง
4. ระบุคุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ควบคุมงานก่อสร้างได้
5. เปรียบเทียบ ความแตกต่างของบทบาทระหว่างผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานได้ชัดเจน

#### ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันระหว่างผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานได้อย่างเป็นระบบ

#### ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับบทบาทของผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

#### ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

## 5. สารการเรียนรู้

1. หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ตรวจงานก่อสร้าง
2. หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
3. คุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ตรวจงานก่อสร้าง
4. คุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

### 6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูผู้สอนกล่าวถึงอันตรายของงานก่อสร้าง
2. ครูผู้สอนกล่าวถึงความสำคัญของผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

### 6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

ครูสอนให้ความรู้เกี่ยวกับความหมายของงานก่อสร้าง, ประเภทของงานก่อสร้าง, กระบวนการก่อสร้างของงานแต่ละประเภท และบทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

#### ขั้นสรุปและการประยุกต์

ครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายสรุปหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง, คุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2

ครูผู้สอนตรวจประเมินผลงานของนักเรียน

## 7. สื่อการเรียนการสอน

Power Point เรื่อง บทบาทและคุณสมบัติของผู้ตรวจและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง  
คลิป Video ตัวอย่างงานแต่ละประเภท

## 8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำใบงาน และทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

### 8.1 แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 เครื่องมือประเมิน

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม งานจากแบบฝึกหัด คะแนนจากการทดสอบ

### 9.2 เกณฑ์การประเมิน

ผลรวมของคะแนนจากเครื่องมือประเมินทุกประเภทไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมินผล

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

### 10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียน

---

---

---

---

---

---

---

---

### 10.2 ปัญหาที่พบ

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 10.3 แนวทางแก้ปัญหา

---

---

---

---

---

---

---

---

|                                                                                   |                                                                                 |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | ใบความรู้                                                                       | หน่วยที่ 2                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง                        | สอนครั้งที่ 3,4              |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานศึกษาบทบาทและคุณสมบัติของผู้ตรวจและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานศึกษาบทบาทและคุณสมบัติของผู้ตรวจและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง             |                                                                                 |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เปรียบเทียบ ความแตกต่างของบทบาทระหว่างผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. อธิบายหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ตรวจงานก่อสร้าง
2. อธิบายหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
3. ระบุคุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง
4. ระบุคุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
5. เปรียบเทียบ ความแตกต่างของบทบาทระหว่างผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ตรวจงานก่อสร้างได้ถูกต้อง
2. อธิบายหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ควบคุมงานก่อสร้างก่อสร้างได้
3. ระบุคุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ตรวจงานก่อสร้างได้ถูกต้อง
4. ระบุคุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ควบคุมงานก่อสร้างได้
5. เปรียบเทียบ ความแตกต่างของบทบาทระหว่างผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานก่อสร้างได้ชัดเจน

#### ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันระหว่างผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานได้อย่างเป็นระบบ

#### ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับบทบาทของผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

#### ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

## 5. สารการเรียนรู้

1. หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ตรวจงานก่อสร้าง
2. หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
3. คุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ตรวจงานก่อสร้าง
4. คุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

### ผู้ควบคุมงาน

ผู้ควบคุมงาน มีความหมายในหลายระดับ แล้วแต่ความต้องการของเจ้าของงานที่จะให้ทำทั้งนี้ผู้ควบคุมงานอาจจะมาจากผู้ออกแบบ หรือเป็นวิศวกรที่เจ้าของโครงการจ้างไว้เพื่อเป็นพนักงานของฝ่ายเจ้าของโครงการก็ได้

ผู้ควบคุมงาน หมายถึง ผู้ที่เป็นผู้แทนของผู้ว่าจ้างซึ่งอาจเป็นบุคคลคนเดียวสำหรับงานขนาดเล็ก หรือเป็นกลุ่มบุคคล หรือบริษัทที่ปรึกษาสำหรับงานขนาดใหญ่ โดยจะเป็นชุดเดียวกับชุด ออกแบบก็ได้

### หน้าที่ผู้ควบคุมงาน

1) ควบคุมงานก่อสร้าง ให้เป็นไปตามรายละเอียดและข้อกำหนดในสัญญาการก่อสร้างทุก ประการอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามผู้ควบคุมงานสามารถสั่งหยุดงานนั้น เฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดแล้วแต่กรณี จนกว่าผู้รับจ้างจะปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำสั่ง และ ให้รายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างทันที

2) ในกรณีที่ปรากฏว่าแบบรูปรายละเอียดหรือข้อกำหนดในสัญญามีข้อขัดแย้งกัน หรือ เป็นที่คาดหมายได้ว่าถึงแม้งานนั้นจะได้เป็นไปตามแบบรูป รายละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา แต่เมื่อสำเร็จแล้วไม่มั่นคงแข็งแรง หรือไม่เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี หรือไม่ปลอดภัย ให้สั่งพัก งานนั้นไว้ก่อน แล้วรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างโดยเร็ว

3) จัดบันทึกสภาพการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างและเหตุการณ์แวดล้อมเป็นรายวัน พร้อมทั้งผล การปฏิบัติงานหรือการหยุดงานและสาเหตุที่มีการหยุดงาน

4) ให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานการก่อสร้างให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ และสั่งหยุดปฏิบัติงาน เมื่อเกิดข้อผิดพลาด หรือทำให้เกิดความเสียหาย

5) ตรวจสอบรายการวัสดุ คุณภาพ และความถูกต้องในการเก็บตัวอย่างเพื่อการทดสอบตามหลัก วิชาการ

6) ตรวจสอบและให้คำแนะนำ ในการอนุมัติการจ่ายเงินว่าตรงตามงวดงานหรือไม่

7) ทำรายงานความก้าวหน้าของงานเป็นระยะ ๆ และรายงานให้วิศวกรทราบทันทีหากมีการ เปลี่ยนแปลงการก่อสร้าง ที่ผิดไปจากแบบที่วิศวกรออกแบบ

8) ประสานงาน เพื่อขจัดความขัดแย้งที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง เช่น ความขัดแย้งระหว่างผู้ว่าจ้าง กับผู้รับจ้าง ผู้รับจ้าง กับผู้ออกแบบ และผู้ว่าจ้างกับผู้รับเหมาช่วง เป็นต้น

9) ติดตามและตรวจสอบ การทำงานของผู้รับเหมาว่าเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อจะ ได้ทราบความก้าวหน้า และความล่าช้าของงานก่อสร้าง

10) ตรวจสอบดูแลความปลอดภัยในการปฏิบัติงานมาตรการการป้องกันความเสียหายและ อันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง รวมทั้งความสะอาดเรียบร้อยของสิ่งแวดล้อม

### คุณสมบัติของผู้ควบคุมงาน ผู้ควบคุมงานควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 1) มีวุฒิการศึกษาตามที่กฎหมายระบุ
- 2) มีประสบการณ์ทั้งภาคปฏิบัติและทฤษฎีเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

- 3) มีความซื่อสัตย์ต่อวิชาชีพ
- 4) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี
- 5) มีบุคลิกภาพดี
- 6) มีความยุติธรรม ให้ความเป็นธรรมแก่ทุกฝ่าย
- 7) ไม่ถือตัว ปรองดอง ช่วยเหลือเกื้อกูลผู้รับจ้างและคนงานตามสมควรกับหน้าที่
- 8) หลีกเลี่ยงความสนิทสนมกับผู้รับจ้างมากเกินไป
- 9) เป็นคนช่างสังเกต และมีความจำแม่นยำ
- 10) ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น
- 11) มีปฏิภาณไหวพริบ สามารถเสนอแนะและแก้ปัญหาได้ดี
- 12) ไม่ใช้อารมณ์ในการปฏิบัติงาน
- 13) มีอุปนิสัย ใจคอ บุคลิกลักษณะเป็นที่เคารพยกย่องของคนทั่วไป
- 14) สามารถปฏิบัติงานภายใต้การควบคุมของผู้ชำนาญการได้
- 15) มีจรรยาบรรณการควบคุมงานก่อสร้างโดยเคร่งครัด

**จรรยาบรรณสำหรับผู้ควบคุมงานก่อสร้าง** ซึ่งหมายถึง วิศวกร สถาปนิก และโพรแมน ซึ่งได้รับ การแต่งตั้งจากเจ้าของงาน

- 1) ไม่กระทำการใดๆ อันอาจนำมาซึ่งความเสื่อมเสียเกียรติศักดิ์แห่งวิชาชีพ
- 2) ต้องปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายอย่างถูกต้องตามหลักปฏิบัติและวิชาการ
- 3) ต้องประกอบวิชาชีพควบคุมการก่อสร้างด้วยความซื่อสัตย์สุจริต
- 4) ไม่ใช้อำนาจหน้าที่โดยไม่ชอบธรรม หรือใช้อิทธิพล หรือให้หรือรับผลประโยชน์จากบุคคล ใดเพื่อให้ตนเองหรือผู้อื่น ได้รับหรือไม่ได้รับงาน
- 5) ไม่เรียกรับ หรือยอมรับทรัพย์สิน หรือผลประโยชน์อย่างใดสำหรับตนเองหรือผู้อื่นโดยมิ ชอบเช่น จากผู้รับเหมา หรือบุคคลใดซึ่งเกี่ยวข้องในงานที่ทำอยู่กับผู้ว่าจ้าง
- 6) ไม่โฆษณา หรือยอมให้ผู้อื่นโฆษณา ซึ่งการประกอบวิชาชีพควบคุมการก่อสร้างเกินความ เป็นจริง จากที่กฎหมาย กำหนดให้
- 7) ไม่ประกอบวิชาชีพควบคุมการก่อสร้างเกินความสามารถที่ตนเองจะกระทำได้
- 8) ไม่ละทิ้งงานที่ได้รับทำโดยไม่มีเหตุอันสมควร
- 9) ไม่ลงลายมือชื่อเป็นผู้ควบคุมการก่อสร้าง ในงานที่ตนเองไม่ได้รับทำ ตรวจสอบ หรือควบคุม ด้วยตนเอง
- 10) ไม่เปิดเผยความลับของงานที่ตนได้รับทำ เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้าง
- 11) ไม่แย่งงานจากผู้ประกอบวิชาชีพควบคุมการก่อสร้างอื่น ด้วยวิธีการที่ส่งผลกระทบต่อ
- 12) ไม่รับทำงาน หรือตรวจสอบงานขึ้นเดียวกันกับผู้ประกอบวิชาชีพควบคุมการก่อสร้างอื่นทำ อยู่ เว้นแต่เป็นการ ทำงานหรือตรวจสอบตามหน้าที่ หรือแจ้งให้ผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม อันนั้นทราบล่วงหน้าแล้ว และได้รับ อนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรถูกต้องแล้ว
- 13) ไม่รับดำเนินงานขึ้นเดียวกันให้แก่ผู้ว่าจ้างรายอื่น เพื่อการแข่งขันราคา
- 14) หากมีการขึ้นรับทราบล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษร หรือได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์ อักษรจากผู้ว่าจ้าง รายแรก และได้แจ้งให้ผู้ว่าจ้างรายอื่นนั้นทราบล่วงหน้าแล้ว
- 15) ไม่ใช้หรือคัดลอกแบบ รูป แผนผัง หรือเอกสาร ที่เกี่ยวกับงานของผู้ประกอบวิชาชีพ วิศวกรรมควบคุมอื่น เว้นแต่ จะได้รับอนุญาตจากผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมอื่นนั้น

16) ไม่กระทำการใดๆ โดยจงใจให้เป็นที่เสื่อมเสียแก่ชื่อเสียง หรืองานของ ผู้อื่น

### ความหมายของการตรวจงานก่อสร้าง

การตรวจงานก่อสร้าง หมายถึง กระบวนการตรวจสอบให้งานก่อสร้างเป็นไปตามแบบ ก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ การใช้วัสดุ และลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานต้องเป็นไปตาม มาตรฐานหลักวิชาช่างที่ดี การตรวจสอบงานก่อสร้างจะต้องปฏิบัติควบคู่ไปกับการควบคุมงาน ผู้ที่ทำหน้าที่ในการตรวจงานนี้จะเป็นตัวแทนของฝ่ายเจ้าของโครงการโดยตรง และจะต้องดูแลรักษา ผลประโยชน์ของเจ้าของเพียงอย่างเดียว การตรวจงานจะเป็นขั้นตอนการทำงานที่ต่อเนื่องจากการ ควบคุมงาน มีอำนาจสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติมหรือตัดทอนงานจ้างได้ตามที่เห็นสมควร และตามหลักวิชาที่ดี การตรวจงานอาจแบ่งได้ 2 ขั้นตอน

**1. การตรวจงานระหว่างก่อสร้าง** ส่วนใหญ่เป็นหน้าที่ของผู้ควบคุมงานโดยตรงที่ จะต้องควบคุมการทำงานของผู้ทำการก่อสร้าง ให้ถูกต้องตามแบบรูปรายการ รวมทั้งหลักวิธีการที่ดี อย่างไรก็ตามในส่วนของผู้ตรวจงานจะมีบทบาทในการเข้าตรวจงานในหน่วยงานก่อสร้าง 3 ลักษณะ คือ

- 1) เมื่อครบกำหนดการตรวจงานตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ เช่น ทุกสัปดาห์ ทุกเดือน ฯลฯ
- 2) เมื่อมีเหตุขัดข้องระหว่างดำเนินการก่อสร้างหรือระหว่างงวด ผู้ทำการก่อสร้างแจ้งให้ ผู้ตรวจงานเข้าไปตรวจสอบเพื่อขอความคิดเห็น หรือเพื่อ พิจารณาตัดสินใจ
- 3) เมื่อครบกำหนดเวลาตามงวดงานแต่ละงวด ตามเวลาที่ระบุไว้ในแผนการทำงานที่ผู้ทำการ ก่อสร้างเสนอประกอบการทำสัญญา ซึ่งผู้ทำการก่อสร้างอาจจะยังดำเนินการก่อสร้างไม่แล้วเสร็จก็ได้

การตรวจงานระหว่างการก่อสร้างนี้ จะมีประโยชน์ในการตรวจสอบความก้าวหน้าของงาน และผลงานเป็นระยะ ๆ เพื่อจะได้ลดปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ในการก่อสร้างให้น้อยลง ทำให้ได้ผลงาน ที่มีคุณภาพตรงตามแบบรูปและรายการละเอียด หลักวิชาการที่ดี รวมทั้งแล้วเสร็จตรงตามเวลาที่ กำหนด

**2. การตรวจรับงานงวด** เมื่อผู้ทำการก่อสร้างได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จ ตามส่วน ของงานแต่ละงวดที่ระบุไว้ในสัญญาแล้ว ก็จะต้องมีการส่งมอบงานให้เจ้าของ เพื่อขอรับเงินค่าจ้าง งานประจำงวดนั้น การปฏิบัติเช่นนี้ จะเป็นการช่วยเหลือผู้รับงานก่อสร้างให้มีเงินทุนหมุนเวียน สำหรับจัดซื้อวัสดุและจ่ายค่าแรงเพื่อทำงานต่อไป การส่งมอบงานในลักษณะเช่นนี้เรียกว่า การส่งงาน งวด หรือการตรวจรับงานงวด ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การตรวจรับงานงวดปกติ และการตรวจรับงานงวดสุดท้าย

**1) การตรวจรับงานงวดปกติ** หมายถึง งวดงานแต่ละงวดจะระบุรายละเอียดของงานต่าง ๆ ที่ กำหนดให้ทำงานเสร็จ ผู้ตรวจสอบจะต้องตรวจอย่างรอบคอบว่างานที่ระบุไว้ในงวดงาน ตามสัญญา นั้นได้กระทำเสร็จครบถ้วนตามที่ระบุไว้แล้ว จึงกระทำการส่งมอบหรือรับงานได้ โดยทั่วไปถ้าเป็น การก่อสร้างของเอกชน การตรวจรับงานงวดจะไม่ค่อยมีปัญหามากนัก เพราะเมื่อผู้ควบคุมงาน ยอมรับผลงานของผู้ทำการก่อสร้างโดยบันทึกความเห็นลงในใบส่งงาน เจ้าของโครงการก็จะอนุมัติจ่ายเงินงวดนั้นๆ แต่สำหรับโครงการก่อสร้างของหน่วยงานราชการจะมีขั้นตอนที่ยู้งยากกว่าโดย จะต้องมีการคณะกรรมการตรวจการจ้างเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เมื่อผู้ทำการก่อสร้างต้องการส่งมอบงาน โดย ผ่านทางเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงานเพื่อขอเบิกเงินซึ่งผู้ควบคุมงานจะต้องรายงานผลการปฏิบัติงานของ ผู้ทำการก่อสร้างถึงประธานคณะกรรมการตรวจการจ้าง ว่าได้ตรวจสอบผลงานแล้วเสร็จถูกต้อง เจ้าหน้าที่พัสดุ ดำเนินการประสานกับประธานคณะกรรมการฯ เพื่อจะกำหนดวันตรวจรับงานแจ้งให้คณะกรรมการทุกคนทราบ โดยปกติไม่ควรเกิน 3 วันทำการ นับจากวันที่ประธานกรรมการตรวจการ จ้างได้รับหนังสือแจ้งส่งงานการตรวจรับงานหรือประชุมเกี่ยวกับการก่อสร้างของคณะกรรมการ ตรวจการจ้างทุกครั้งจะต้องมีบันทึกรายงานการ

ประชุม กรรมการท่านใดมีความเห็นขัดแย้งก็ให้ บันทึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษรด้วย และสรุปผลการประชุมเสนอผู้ว่าจ้างหรือหัวหน้าส่วนราชการเพื่อ ทราบ หรือขออนุมัติแล้วแต่กรณี

**2) การตรวจรับงานงวดสุดท้าย** หมายถึง การตรวจงานเพื่อส่งมอบงานงวดสุดท้ายนับเป็นงานที่สำคัญ โดยทั่วไป ผู้ตรวจงานจะต้องใช้ความละเอียดรอบคอบมากเป็นพิเศษ รวมทั้งใช้เวลาในการ ตรวจรับงานนานกว่าทุกงวด ทั้งนี้ผู้ตรวจงาน ไม่เพียงแต่จะตรวจสอบความครบถ้วนของงานสัญญา เท่านั้น แต่จะต้องตรวจสอบประณีตเรียบร้อยและความสะอาด รวมทั้ง จะต้องตรวจสอบและทดสอบ การทำงานของระบบประกอบอาคารทุกระบบก่อนเริ่มใช้งานจริง ระบบต่าง ๆ ได้แก่ ระบบ ไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาลระบบปรับอากาศ และระบบอื่นๆ การตรวจสอบระบบนี้กระทำเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มี ข้อบกพร่องในระบบ ดังกล่าว ที่จะส่งผลเสียหายให้กับอาคารได้ ก่อนที่ทำการตรวจรับงานงวดสุดท้าย นั้น ผู้ตรวจงานควรจะดำเนินการดังนี้จัดทำ บัญชีรายการที่ต้องแก้ไข ให้แก่ผู้ทำการก่อสร้างทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องรวมทั้งผู้รับเหมาช่วงทุกราย เพื่อทำการแก้ไขงานให้แล้ว เสร็จก่อนวันตรวจรับงานเมื่อผู้ทำ การก่อสร้างแจ้งว่างานในรายการแก้ไขที่ส่งงานไปนั้น ทำการแก้ไขแล้วเสร็จก็ให้เข้าไป ตรวจสอบอีก ครั้งเมื่อตรวจสอบว่าสามารถทำการส่งมอบงานได้แล้วนั้น ก็ทำหนังสือแจ้งเจ้าของและผู้ออกแบบให้ ทำการ ตรวจรับงานในขั้นต้น หลังจากที่ทำกรตรวจแล้ว เจ้าของหรือผู้ควบคุมงานจะทำรายการงาน ที่ผู้ทำการก่อสร้างยังทำไม่แล้ว เสร็จสมบูรณ์ ผู้ทำการก่อสร้างก็จะต้องดำเนินการแก้ไขในทันที และ เมื่อเจ้าของงานและผู้ตรวจงานได้ทำการตรวจรับงานที่ ผู้ทำการก่อสร้าง ดำเนินการซ่อมแซมและ แก้ไขแล้ว ก็จะทำเรื่องออกหนังสือรับรองการส่งมอบงานงวดสุดท้ายให้เนื่องจากใน การตรวจงาน งวดสุดท้ายจะต้องตรวจสอบงานที่ทำไปแล้วเสร็จถูกต้องครบถ้วน ตามแบบรูปและรายการละเอียด ทุกประการ ดังนั้นก่อนที่จะทำการตรวจรับงาน ผู้ตรวจงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างในงาน ของส่วนราชการจำเป็นที่จะต้องทบทวน แบบรูปและรายการละเอียดให้เข้าใจชัดเจนก่อน

### ปัญหาและแนวปฏิบัติสำคัญการตรวจงานส่วนราชการ

โดยทั่วไปการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบรูปรายการหรือเอกสารสัญญา จะเกิดขึ้นจาก 2 กรณีคือ การที่ฝ่ายผู้ทำการ ก่อสร้างเป็นผู้เสนอขอแก้ไข และกรณีที่ฝ่ายเจ้าของงานเป็นผู้เสนอขอแก้ไข ซึ่งเป็นหน้าที่ ของคณะกรรมการตรวจการจ้างที่จะต้อง พิจารณา ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงอยู่เสมอว่าการเปลี่ยนแปลงที่ เกิดขึ้น จะต้องกระทำเพื่อประโยชน์ของส่วนราชการเท่านั้นการ พิจารณายาวเวลาทำการก่อสร้างนั้น โดยทั่วไปจะพิจารณาให้สำหรับกรณีที่มีสาเหตุสำคัญ 3 ประการคือ เนื่องจากความผิด หรือความ บกพร่องของทางฝ่ายเจ้าของงาน เนื่องจากสาเหตุสุดวิสัย และเนื่องจากการที่วิเคราะห์ได้ว่าผู้ทำการ ก่อสร้างไม่ ต้อง รับผิดชอบ อย่างไรก็ตามคณะกรรมการตรวจการจ้างจะต้องพิจารณาถึงจำนวนวันที่ เห็นควรให้ขยายเวลาจากสภาพเหตุการณ์ ที่เกิดขึ้นจริง และมีข้อมูลอ้างอิงได้

### การเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบรูปรายการ หรือเอกสารสัญญา

ระหว่างดำเนินการก่อสร้าง หากมีเหตุให้ผู้ทำการก่อสร้างไม่ สามารถดำเนินการได้ ตามข้อตกลงในสัญญา ทำให้ต้องมีการแก้ไขนั้น โดยปกติจะเป็นหน้าที่ของคณะกรรมการตรวจการ จ้างที่จะต้องดำเนินการในเรื่องนี้ให้สอดคล้องกับระเบียบ สำนักราชการด้วยการพัสดุ ซึ่งมีรายละเอียด ว่าสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือที่ได้ลงนามแล้ว จะแก้ไขเปลี่ยนแปลงไม่ได้ เว้น แต่ว่าการแก้ไขนั้น จะเป็นความจำเป็น โดยไม่ทำให้ทางราชการต้องเสียประโยชน์ หรือเป็นการแก้ไขเพื่อประโยชน์แก่ ทาง ราชการ ให้อยู่ในอำนาจของหัวหน้าส่วนราชการ ที่จะพิจารณาอนุมัติให้แก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ แต่ ทั้งนี้จะต้องปฏิบัติตาม กฎหมายว่าด้วยวิธีการงบประมาณ หรือทำการตกลงในส่วนที่ใช้เงินกู้ หรือเงิน ช่วยเหลือ แล้วแต่กรณีด้วยการแก้ไข เปลี่ยนแปลงสัญญาหรือข้อตกลงตามวรรคหนึ่ง หากมีความ จำเป็นต้องเพิ่ม หรือลดวงเงิน หรือเพิ่มหรือลดระยะเวลาส่งมอบ ของ หรือระยะเวลาในการทำงาน ให้ ตกลงพร้อมกันไป

สำหรับการจัดหาที่เกี่ยวกับความมั่นคงแข็งแรง หรืองานเทคนิคเฉพาะอย่าง จะต้องได้รับการรับรอง จากวิศวกร สถาปนิกและวิศวกรผู้ชำนาญการ หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งรับผิดชอบหรือสามารถรับรองคุณ ลักษณะเฉพาะแบบและรายการของ งานก่อสร้าง หรืองานเทคนิคเฉพาะอย่างนั้นแล้วแต่กรณีด้วยการ พิจารณาเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบรูปรายการหรือเอกสาร สัญญานั้น ควรคำนึงอยู่เสมอว่าจะต้องกระทำ เพื่อประโยชน์ของส่วนราชการเท่านั้น

#### **กรณีผู้ทำการก่อสร้างเป็นผู้เสนอขอแก้ไข**

ระหว่างดำเนินการก่อสร้าง บางครั้งอาจเกิดอุปสรรคในการทำงานเกิดขึ้น ทั้งอุปสรรคที่เกิด จากความบกพร่องของ ผู้ทำการก่อสร้างเอง และอุปสรรคที่เกิดจากเจ้าของงาน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำ การแก้ไขแบบรูปและรายการใหม่ ส่วนใหญ่ อุปสรรคที่เกิดขึ้นจากผู้ทำการก่อสร้างจะได้แก่ การที่ ผู้ทำงานก่อสร้างทำงานผิดแบบไม่ตรงตามแบบรูปและรายการตาม สัญญา เช่นตอกเข็มผิดตำแหน่ง หรือตอกเข็มเอียงศูนย์ เป็นต้น ทำให้ต้องปรับหรือแก้ไขแบบฐานรากใหม่สำหรับอุปสรรคที่ เกิดจาก เจ้าของงานนั้นส่วนใหญ่จะเป็นสาเหตุเนื่องจากความบกพร่องของแบบรูปและรายการ ได้แก่ แบบรูป ที่กำหนดมีระยะ และขนาดไม่ตรงตามที่ก่อสร้างจริง หรือไม่สามารถทำการก่อสร้างได้ตามรายการที่ กำหนดไว้ตามแบบรูปได้ เช่น ในแบบ กำหนดให้ใช้เข็มยาว แต่ในการทำงานจริงไม่สามารถขนส่งเข็ม ยาวเข้าที่ก่อสร้างได้ จึงต้องทำเรื่องขอเปลี่ยนเป็นเข็มสั้น 2 ต้น ต่อกัน นอกจากนี้สาเหตุที่ผู้ทำการ ก่อสร้างใช้เป็นเหตุในการขอแก้ไขมากที่สุด คือการขอเปลี่ยนแปลงวัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดใน รายการ โดยอ้างว่าไม่มีจำหน่ายในท้องตลาดแนวปฏิบัติในการอนุมัติขอเปลี่ยนแปลงวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ เทียบเท่านี้ จะต้องพิจารณาจากข้อมูลและหลักฐานต่าง ๆ ที่แสดงว่าวัสดุดังกล่าวไม่มีจำหน่ายจริง ได้แก่ หนังสือรับรองจากผู้ผลิต หลังจากนั้นจึงพิจารณาวัสดุอุปกรณ์ที่ขอใช้แทนว่าได้รับการรับรอง จากสำนักมาตรฐานอุตสาหกรรม ( มอก. ) และสถาปนิก หรือวิศวกรผู้ออกแบบให้ความเห็นชอบ นอกจากนี้จะต้องทำการเปรียบเทียบราคาระหว่าง วัสดุอุปกรณ์ที่ระบุในรายการ กับ วัสดุที่ขอ เปลี่ยนแปลง ถ้าราคาของวัสดุอุปกรณ์ที่ขอเปลี่ยนแปลงราคาต่ำกว่า ผู้ก่อสร้างจะต้องทำการคืนเงิน ส่วนที่เกินให้กับ หน่วยราชการเจ้าของโครงการ ซึ่งในการเปลี่ยนแปลงวัสดุอุปกรณ์นี้คณะกรรมการ ตรวจสอบการจ้างจะต้องประชุมสรุปเรื่อง ทั้งหมดเสนอผู้มีอำนาจเพื่อพิจารณาอนุมัติแก้ไขต่อไป

#### **กรณีเจ้าของโครงการเป็นผู้ขอเปลี่ยนแปลงแก้ไข**

ส่วนใหญ่การแก้ไขในกรณีนี้จะไม่ค่อยพบในงานของส่วนราชการ นอกจากกรณีที่เป็นจริง ๆ โดยการเปลี่ยนแปลง แก้ไขดังกล่าว อาจแบ่งได้ดังนี้ การเปลี่ยนแปลงแก้ไขโดยผู้ทำการก่อสร้าง ยินดีทำให้โดยไม่เพิ่มเวลา และไม่เพิ่มวงเงินซึ่งส่วน ใหญ่จะเป็นการแก้ไขเล็กน้อย เช่น การเปลี่ยน วัสดุทำผิวพื้น การเปลี่ยนตำแหน่งประตูหน้าต่าง ฯลฯ

การเปลี่ยนแปลงแก้ไขโดยผู้ทำการก่อสร้างขอเพิ่มเวลาการทำงาน แต่ไม่เพิ่มวงเงินลักษณะนี้จะ เป็นการแก้ไขที่มี ปริมาณงานเพิ่มขึ้นจากแบบรูป ซึ่งผู้ทำการก่อสร้างยินยอมทำให้โดยไม่ขอเพิ่มเงิน แต่ ขอยกยเวลาการทำงาน เพราะต้องใช้ เวลาทำงานเพิ่มจากที่กำหนดไว้ตามแบบรูปปกติ ทั้งนี้ควรพิจารณา

#### **แผนปฏิบัติการของผู้ทำการก่อสร้างประกอบด้วยว่า การแก้ไขนั้นมีเหตุผลสมควรต้องเพิ่มเวลาทำการ หรือไม่**

การเปลี่ยนแปลงแก้ไขโดยผู้ทำการก่อสร้างขอเพิ่มวงเงิน ซึ่งอาจมีลักษณะเช่นเดียวกับกรณี ที่ 2.2 แต่งานดังกล่าว อาจ เป็นงานที่มีมูลค่าสูงจึงต้องขอเพิ่มเงินจากสัญญาเดิมสำหรับการเปลี่ยนแปลงใน สองกรณีแรกนั้น หัวหน้าส่วนราชการมีอำนาจ อนุมัติแก้ไขแต่สำหรับการเปลี่ยนแปลงในกรณีที่ต่อมี การเพิ่มเงินก่อสร้างนั้น จะต้องเสนอขอความเห็นชอบถึงสำนัก บประมาณด้วย ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วถ้า ไม่จำเป็นจริง ๆ ก็ไม่ควรเลือกใช้กรณีการเปลี่ยนแปลงที่ต้องมีการเพิ่มวงเงินนี้ เพราะ จะใช้เวลาในการ ดำเนินงานนานมาก

นอกจากนี้ในการขอเปลี่ยนแปลงแบบรูปและรายการทุกครั้งนั้นจะต้องให้ผู้ทำการก่อสร้างลง นามยินยอมไว้เป็นลายลักษณ์ อักษร ตามเงื่อนไขต่าง ๆ แล้วแต่กรณี เช่น ไม่คิดค่าก่อสร้างเพิ่มไม่เพิ่ม เวลาในการทำงาน เป็นต้น เพราะจะได้นำเอกสาร

ดังกล่าวรวบรวมไว้เป็นหลักฐานประกอบรายงานการ ขออนุมัติแก้ไข เปลี่ยนแปลงสัญญาของคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อเสนอต่อผู้มีอำนาจอนุมัติต่อไป

### การพิจารณาขยายเวลาทำการก่อสร้าง

ในการดำเนินการก่อสร้างตามสัญญานั้น จะต้องมีการกำหนดวันเริ่มต้นและวัน สิ้นสุดของสัญญา หรือวันที่ทำงานแล้วเสร็จไว้ เมื่อผู้ทำการก่อสร้างไม่สามารถทำการก่อสร้างให้แล้ว เสร็จตามกำหนดได้ จะต้องจ่ายค่าปรับให้กับเจ้าของงานผู้ว่าจ้างตามอัตราที่ระบุไว้ในสัญญา

ในทางปฏิบัติบางกรณีผู้ทำการก่อสร้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนด ผู้ทำการ ก่อสร้างอาจทำหนังสือผ่านคณะกรรมการตรวจการจ้างถึงเจ้าของโครงการเพื่อขอขยายเวลาทำการ ก่อสร้าง ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างจะพิจารณาจากข้อมูลและเหตุผลที่อ้าง การที่จะได้รับอนุมัติ หรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับเหตุผลดังกล่าวประกอบกับเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ ซึ่งกำหนดไว้ว่าการงดหรือลดค่าปรับให้แก่คู่สัญญาหรือการขยายเวลาทำการตาม สัญญาหรือข้อตกลงให้อยู่ในอำนาจของหัวหน้าส่วนราชการที่จะพิจารณาได้ตามจำนวนวันที่มีเหตุ เกิดขึ้นจริง เฉพาะกรณีดังต่อไปนี้

1. เหตุเกิดจากความผิด หรือความบกพร่องของส่วนราชการ
2. เหตุสุดวิสัย
3. เหตุเกิดจากเหตุการณ์อันหนึ่งอันใดที่คู่สัญญาไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมายให้ส่วนราชการ นั้นระบุไว้ในสัญญา กำหนดให้

คู่สัญญาต้องแจ้งเหตุดังกล่าวให้ส่วนราชการทราบภายใน 15 วัน นับตั้งแต่เหตุนั้นได้สิ้นสุด หากมิได้แจ้งภายในเวลาที่กำหนด คู่สัญญาจะมากล่าวอ้างเพื่อขอลด หรือ งดค่าปรับหรือขอขยายเวลาในภายหลังมิได้เว้นแต่กรณีตามซึ่งมีหลักฐานชัดเจน หรือส่วนราชการ

ทราบที่อยู่แล้วตั้งแต่ต้นอาจกล่าวโดยสรุปว่า การขอขยายเวลาในสัญญาก่อสร้าง ตามระเบียบฯ นั้น จะต้องเป็นการขยายเวลาที่สาเหตุเนื่องจาก 3 กรณี คือ

1. ความผิดหรือความบกพร่องของผู้ว่าจ้าง หรือฝ่ายเจ้าของงาน
2. เหตุสุดวิสัย
3. เหตุการณ์อันหนึ่งอันใดที่ผู้ทำการก่อสร้างไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย

#### 1.กรณีที่เกิดจากความบกพร่องของเจ้าของงาน

การขอขยายเวลาการก่อสร้างด้วยเหตุที่เกิดจากความผิดหรือข้อบกพร่องของเจ้าของงานนั้น ส่วน ใหญ่จะเป็นสาเหตุเนื่องมาจากความบกพร่องของแบบรูปและรายการ ทั้งนี้ต้องยอมรับว่าในทาง ปฏิบัติ การจัดทำแบบรูปย่อมมีข้อบกพร่องเกิดขึ้นได้ แบบรูปและรายการดังกล่าวจึงควรที่จะได้รับ การแก้ไขให้ถูกต้อง เพื่อความมั่นคงหรือประโยชน์ใช้สอยของอาคาร การแก้ไขแบบรูปย่อมส่งผล กระทบถึงเวลาในการทำงานอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้นจึงเป็นเหตุให้ผู้ทำการก่อสร้างต้องขอขยาย เวลาการทำงาน ทำให้เวลาในการทำงานเพิ่มขึ้นจากที่กำหนดไว้ ซึ่งในเรื่องนี้คณะกรรมการตรวจการ จ้างจะต้องใช้ดุลพินิจพิจารณาว่า การเปลี่ยนแปลงแบบรูปนั้นมีผลกระทบต่อเวลาในการทำงาน หรือไม่อย่างไร

#### 2.กรณีที่เกิดจากเหตุสุดวิสัย

สำหรับ “ เหตุสุดวิสัย ” ในการก่อสร้างนั้นมีความหมายค่อนข้างกว้างขวางมาก ตามกฎหมาย แห่ง และพาณิชย์ มาตรา 8 ได้ให้ความหมายไว้ว่า เหตุใด ๆ อันจะเกิดขึ้นก็ดี จะให้ผลพิบัติก็ดี ไม่มี ใครจะอาจป้องกันได้ แม้ทั้งบุคคลผู้ต้อง

ประสบ หรือใกล้เคียงจะต้องประสบเหตุนั้นจะได้จัดการ รมณ์ตรงตามสมควร อันถึงคาดหมายได้จากบุคคลนั้น ในฐานะ  
เช่นนั้นนอกจากนี้หนังสือสำนัก นายกรัฐมนตรี ที่ สร. 0101/2214 ลงวันที่ 3 พฤษภาคม 2511 ยังได้ขยายความของคำว่า เหตุ  
สุดวิสัย ตามกฎหมายแพ่ง และพาณิชย์ มาตรา 8 นี้ไว้ชัดเจนขึ้นอีกด้วยว่า จะต้องมียุติประกอบที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1. เหตุเกิดขึ้นโดยมิใช่ความผิดของบุคคลผู้นั้น หรือมิใช่ความผิดที่บุคคลผู้นั้นต้องรับผิดชอบ อาทิ เหตุเกิดจากธรรมชาติ  
โลก เช่น พายุไต้ฝุ่น น้ำท่วม น้ำท่วม หรือเหตุเกิดแต่บุคคลที่ 3 เช่น โจรสลัด โจรปล้น เป็นต้น
2. ต้องเป็นเหตุที่ไม่อาจป้องกันได้ ถ้าสามารถแต่ไม่ป้องกันเสีย จะอ้างว่าเป็นเหตุสุดวิสัย ไม่ได้ในการก่อสร้างถ้าหากมี  
เหตุสุดวิสัยเกิดขึ้น ผู้ทำการก่อสร้างจะต้องแจ้งเหตุดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้าง ทราบภายใน 15 วัน นับตั้งแต่เหตุนั้นสิ้นสุดลง เพราะถ้า  
เกินเวลาดังกล่าวจะถือว่าหมดสิทธิ์ในการนำ เหตุนั้นมาใช้ ในการขอขยายเวลา ทั้งนี้จำนวนวันที่จะขอต่ออายุสัญญา จะต้อง  
พิจารณาตามเหตุที่เกิดขึ้นจริง และมีหลักฐานอ้างอิงได้โดยส่วนใหญ่ผู้ทำการก่อสร้างจะอ้างถึงสาเหตุของการทำงานไม่ เสร็จ  
ตามกำหนดเวลา ว่าเป็นเพราะเหตุสุดวิสัย ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างจะต้องพิจารณาอย่าง รอบคอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง  
สาเหตุที่เกิดขึ้นนั้นจะต้องพร้อมด้วยองค์ประกอบทั้ง 2 ข้อ ดังที่กล่าว ข้างต้น เช่น การเกิดพายุไต้ฝุ่นในหน่วยงานก่อสร้างนั้น  
ในเบื้องต้นนับเป็นเหตุสุดวิสัยตาม องค์ประกอบในข้อแรก แต่ถ้าหากมีการพิสูจน์ได้ว่า พายุไต้ฝุ่นที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากความ  
ประมาท เลินเล่อของผู้ทำการก่อสร้างก็จะไม่ถือเป็นเหตุสุดวิสัย เพราะขาดองค์ประกอบข้อที่ 2 หรือในกรณีน้ำท่วม ทำให้ไม่  
สามารถทำการก่อสร้างได้ แต่ถ้าการเกิดน้ำท่วมนั้นเกิดขึ้นเป็นปกติทุกปี ก็จะเป็นเหตุสุดวิสัยไม่ได้เช่นกัน เพราะถือว่าเป็น  
เรื่องที่ผู้ทำการก่อสร้างควรทราบล่วงหน้า และควรเตรียม มาตรการในการป้องกันไว้ในบางกรณีคณะกรรมการตรวจการจ้าง ก็  
อาจจะต้องพิจารณาจากหลักฐาน ตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ประกอบด้วย เช่น การที่ผู้ก่อสร้างอ้างถึงกรณีฝนตกหนัก  
ติดต่อกันหลาย วันทำให้ทำงานไม่ได้ คณะกรรมการตรวจการจ้าง ก็จะต้องดูจากบันทึกปฏิบัติงานประจำวันของผู้ ควบคุมงาน  
ประกอบด้วย รวมทั้งพิจารณาว่าเป็น ฝนตกที่เกิดขึ้นผิดปกติหรือไม่ บางครั้งอาจต้องขอ เอกสารจากกรมอุตุนิยมวิทยารับรอง  
ประกอบ ว่าเป็นฝนที่ตกในระดับที่ถือว่าผิดปกติสำหรับกรณี ที่ วัสดุขาดแคลน โดยทั่วไปจะไม่ถือเป็นเหตุสุดวิสัย เว้นแต่จะมีมติ  
คณะรัฐมนตรีกำหนดให้ขยายเวลา ทำการไว้เป็นกรณีพิเศษได้เท่านั้น
3. กรณีที่วิเคราะห์ได้ว่าเป็นเหตุการณ์อันหนึ่งอันใด ที่ผู้ทำการก่อสร้างไม่ต้องรับผิดชอบ ตามกฎหมายสำหรับการขยาย  
เวลาทำการในกรณีนี้ เป็นการเปิดกว้างให้สำหรับบางกรณีที่ไม่เข้าข่าย สองกรณีแรกเมื่อมีเหตุสมควรให้ขยายเวลาทำการ  
ก่อสร้างได้ คณะกรรมการตรวจการจ้างจะต้อง พิจารณาถึงจำนวนวันที่เห็นควรให้ขยายเวลาทำการได้ ทั้งนี้ให้พิจารณาจาก  
สภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น จึงมีข้อมูลอ้างอิงได้

#### คุณสมบัติของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

1. มีความเที่ยงธรรม และยุติธรรม
2. มีประสบการณ์ทั้งภาคปฏิบัติและทฤษฎีเกี่ยวกับงานก่อสร้าง
3. รู้เรื่องรายละเอียดเกี่ยวกับงานที่จะทำอยู่เป็นอย่างดี
4. สามารถปฏิบัติงานภายใต้การควบคุมของผู้ชำนาญการได้
5. อุปนิสัย ใจคอ บุคลิกลักษณะเป็นที่เคารพศรัทธาของทุกคนทั่วไป
6. ใจคอหนักแน่น และยุติธรรม มีลักษณะผู้นำที่ดี
7. ซื่อสัตย์และรับผิดชอบต่อตนเองและงานที่ได้รับมอบ
8. มีมนุษยสัมพันธ์ดี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้โดยไม่มีปัญหา
9. สามารถรับคำสั่งจากการตกลงใจของผู้บังคับบัญชาโดยไม่ขัดเคืองและปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด
10. ต้องเป็นคนช่างสังเกต จดจำแม่นยำรู้ว่าที่ใดควรเอาใจใส่เป็นพิเศษ
11. ปฏิบัติในงานก่อสร้างเป็นไปตามแบบรูปรายการ ข้อกำหนดต่าง ๆ เว้นแต่มีการสั่งการให้

เปลี่ยนแปลงเป็นลายลักษณ์อักษร

12. ต้องไม่ละเลยต่อหน้าที่ ซึ่งจะทำให้เกิดความบกพร่องและเสียหาย เป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินได้
13. มีวิจารณ์งานที่ดี
14. สั่งหยุดงานต่อเมื่อไม่มีทางเลือกอื่นเท่านั้น
15. การก่อสร้างกระทำได้หลายวิธี ผู้ควบคุมงานแนะนำผู้รับจ้างได้ แต่ไม่ควรสั่งให้ผู้รับจ้างทำวิธีใดวิธีหนึ่งตามใจที่ตนเองที่คิดว่าดี
16. ไม่ถือตัว ปองดอง ช่วยเหลือเกื้อกูลผู้รับจ้างและคนงาน
17. พึงหลีกเลี่ยงความสนิทสนมกับผู้รับจ้างมากเกินไป และไม่ควรรับการเอาอกเอาใจจากผู้รับจ้างเป็นการ

ส่วนตัวจนเสียงานควบคุม

18. การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่องานนั้นสามารถทำได้แต่มิใช่กระทำเพื่อเป็นการแสดงอำนาจของผู้ควบคุมงานเอง
  19. ไม่เที่ยวโจมตีการจัดระบบงานของผู้รับจ้างหรือเที่ยวโฆษณาข้อบกพร่องใดๆที่ตนตรวจพบ ควรเจรจาตกลงให้เป็นเรื่องเป็นราวกับผู้รับจ้าง
  20. ควรแจ้งข้อเสนอแนะแก่ผู้มีอำนาจเต็มของผู้รับจ้างเท่านั้น ปกติคือผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างที่ผู้รับจ้างแต่งตั้งมาควบคุมงานนั้นอย่างเป็นทางการ
  21. อย่าละเมิดสิทธิของผู้รับจ้าง โดยการสั่งให้ทำอย่างนั้นอย่างนี้ซึ่งพ้นจากข้อตกลงหรือสัญญา
  22. ผู้ควบคุมงานควรเฝ้าดูการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างด้วยความระมัดระวัง ข้อแนะนำสำคัญควรทำเป็นลายลักษณ์อักษรแจ้งแก่ผู้รับจ้างทราบ
  23. ปกติผู้ควบคุมงานสั่งงานโดยตรงต่อผู้รับจ้างช่วง แต่หากผู้รับจ้างช่วงไม่ปฏิบัติตาม ให้ผู้ควบคุมงานแจ้งแก่ผู้รับจ้าง ซึ่งรับผิดชอบตามที่ได้ลงนามในสัญญา
  24. ก่อนสั่งการใดๆ ผู้ควบคุมงานต้องแน่ใจว่าได้ผ่านขบวนการวินิจฉัยอย่างดีแล้ว อย่าใช้อารมณ์สั่งงาน
  25. หลีกเลี่ยงการโต้แย้งด้วยวาจาหากมีปัญหาให้รายงานผู้บังคับบัญชาของผู้ควบคุมงานนั้น ๆ
- คณะกรรมการตรวจการจ้าง
26. การแก้ไขงานที่จำเป็นต้องทำ  
โดยไม่ทำให้เจตนาที่แท้จริงเปลี่ยนไปสามารถรับไว้ก่อนได้แล้วรายงานให้ผู้บังคับบัญชาทราบ
  27. ถือคติว่าการเริ่มงานแต่ต้นด้วยดี เท่ากับงานสำเร็จไปแล้วครึ่งหนึ่ง

## ตัวอย่างใบส่งมอบงาน

### ใบส่งมอบงาน

ที่ ..... / .....

ห้างหุ้นส่วนจำกัด .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

เรื่อง ส่งมอบงานงวดที่ .....

เรียน ประธานกรรมการตรวจการจ้าง

ตามที่ห้างฯ ได้เป็นผู้รับจ้างก่อสร้าง ..... ของ .....

..... ตามสัญญาเลขที่ ..... ลงวันที่ ..... นั้น บัดนี้ ห้างฯ ได้ทำการ  
ก่อสร้างแล้วเสร็จตามสัญญาในงวดที่ ..... ดังรายละเอียดของสัญญาต่อไปนี้

งวดที่ ..... เงิน ..... ( .....

จะจ่ายให้ผู้รับจ้างได้ทำการ .....

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

จึงเรียนมาเพื่อโปรดไปตรวจรับมอบงานและ โปรดจ่ายเงินค่าก่อสร้างเป็นเงิน .....

( ..... ) ให้แก่ห้างฯ ด้วยจักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

.....

( ..... )

หุ้นส่วนผู้จัดการ ( ผู้รับจ้าง )

แบบฟอร์ม ใบส่งมอบงานของโครงการที่เจ้าของเป็นหน่วยงานราชการ

ตัวอย่างใบรายงานผลการตรวจรับงานงวด

ใบรายงานผลการตรวจรับงานงวด

เขียนที่ .....

เรียน .....

กรรมการได้ตรวจรับจ้างซึ่ง ( บริษัท, ห้างหุ้นส่วนจำกัด ) .....

ผู้รับจ้างก่อสร้าง .....

ตามสัญญาลงวันที่ ..... บัดนี้ผู้รับจ้างได้ทำการ

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

เสร็จถูกต้องตามสัญญาแล้ว ตั้งแต่วันที่ ..... ผู้รับจ้างควรได้เงิน

งวดที่ ..... ตามสัญญาข้อ ..... เป็นเงิน ..... บาท

( ..... )

จึงขอรายงานต่อ ..... เพื่อทราบ

ผู้ควบคุมงาน

..... ( ลงชื่อ ) ..... ผู้ควบคุมงาน

..... ( ลงชื่อ ) ..... ผู้ควบคุมงาน

..... ( ลงชื่อ ) ..... ผู้ควบคุมงาน

..... ( ลงชื่อ ) ..... ผู้ควบคุมงาน

แบบฟอร์ม ใบรายงานของผู้ควบคุมงาน

## ตัวอย่างใบรับรองผลการปฏิบัติงาน

### ใบรับรองผลการปฏิบัติงาน

เขียนที่ .....

1.( บริษัท , ห้างหุ้นส่วนจำกัด ) ..... ผู้รับจ้างก่อสร้าง

.....

..... ตามสัญญาลงวันที่ .....

บัดนี้ผู้รับจ้างได้ทำการ .....

.....

.....

เสร็จถูกต้องตามสัญญาแล้ว ผู้รับจ้างควรได้รับ เงินงวดที่ ..... ( งวดที่ ..... ) ตามสัญญาข้อ 4

เป็นเงิน ..... บาท ( ..... )

2. คณะกรรมการตรวจการจ้างได้ดำเนินการไปตามข้อกำหนดในสัญญา และตามแบบรูปรายการละเอียดถูกต้อง ครบถ้วนแล้วการจ้างรายนี้ได้ส่งมอบงาน โดยมีการเปลี่ยนแปลง แก้ไขเพิ่มเติม หรือตัดทอนแบบรูปและรายการ คือ

.....

.....

.....

.....

หนังสือสำคัญฉบับนี้ให้มา ณ วันที่ .....

เพื่อผู้รับจ้างได้ขอรับเงินงวดที่ ..... ตามสัญญา

คณะกรรมการตรวจการจ้าง

..... ( ลงชื่อ ) ..... ประธานกรรมการ

..... ( ลงชื่อ ) ..... กรรมการ

..... ( ลงชื่อ ) ..... กรรมการ

..... ( ลงชื่อ ) ..... กรรมการ

..... ( ลงชื่อ ) ..... กรรมการ

..... ( ลงชื่อ ) ..... กรรมการ

แบบฟอร์ม ใบรับรองผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง

## ตัวอย่างใบตรวจการจ้าง

## ใบตรวจการจ้าง

เขียนที่ .....

กรรมการได้ตรวจการจ้าง ซึ่งมี ( บริษัท, ห้างหุ้นส่วนจำกัด ) .....

.....เป็นผู้รับจ้างก่อสร้าง .....

ตามสัญญาลงวันที่ ..... ผู้รับจ้างลงมือทำงานเมื่อวันที่ .....

..... บัดนี้ผู้รับจ้างได้ทำการ .....

ตามหนังสือส่งงานของผู้รับจ้างลงวันที่ .....

เสร็จถูกต้องตามสัญญา ตั้งแต่ วันที่ .....

ผู้รับจ้างควรได้รับเงิน จวดที่ ..... ตามสัญญาข้อ ..... เป็นเงิน ..... บาท

( ..... ) ในการนี้ผู้รับจ้างได้ทำงานเกินกำหนดสัญญา

ตั้งแต่วันที่ ..... ถึงวันที่ .....

เป็นเวลา ..... วัน และได้รับอนุมัติให้ต่อสัญญาจาก .....

จากวันที่ ..... ถึงวันที่ .....

เป็นเวลา ..... วัน คงทำงานเกินกำหนดสัญญาไป ..... วัน จะต้องเสียค่าปรับ

วันละ ..... บาท ( ..... )

รวมเป็นเงิน ..... บาท ( ..... )

คงได้รับเงินงวดนี้เป็นจำนวนทั้งสิ้น ..... บาท ( ..... )

คณะกรรมการตรวจการจ้าง

..... ( ลงชื่อ ) ..... ประธานกรรมการ

..... ( ลงชื่อ ) ..... กรรมการ

..... ( ลงชื่อ ) ..... กรรมการ

..... ( ลงชื่อ ) ..... กรรมการ

..... ( ลงชื่อ ) ..... กรรมการ

..... ( ลงชื่อ ) ..... กรรมการ

แบบฟอร์ม ใบตรวจการจ้าง

### บทบาทของ ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง เป็นผู้แทนของเจ้าของงานหรือวิศวกรผู้ออกแบบ มีหน้าที่ดูแล ควบคุม และกำกับการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบ รูป รายการ และข้อกำหนดในสัญญาอย่างเคร่งครัด

หน้าที่สำคัญ ได้แก่

- ควบคุมการก่อสร้างให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
- ตรวจสอบคุณภาพวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทำงาน
- บันทึกความก้าวหน้าและปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้าง
- ให้คำแนะนำแก่ผู้รับเหมาเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง
- รายงานความก้าวหน้าและเสนอปัญหาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือเจ้าของงาน

### บทบาทของ ผู้ตรวจงานก่อสร้าง

ผู้ตรวจงานก่อสร้าง เป็นผู้แทนของเจ้าของงานโดยตรง มีหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพและผลการทำงานในแต่ละงวด เพื่อให้มั่นใจว่างานที่เสร็จสมบูรณ์ถูกต้องตามแบบและข้อกำหนด

หน้าที่สำคัญ ได้แก่

- ตรวจสอบความก้าวหน้าของงานตามงวดสัญญา
- ตรวจสอบความประณีต ความเรียบร้อย และความปลอดภัยของงาน
- ตรวจรับงานงวดต่าง ๆ และงานสุดท้ายเพื่อนุมัติการจ่ายเงิน
- พิจารณาและตัดสินใจเมื่อเกิดข้อขัดแย้งหรือปัญหาหน้างาน
- รักษาผลประโยชน์ของเจ้าของโครงการเป็นหลัก

| ประเด็น       | ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง           | ผู้ตรวจงานก่อสร้าง                         |
|---------------|--------------------------------|--------------------------------------------|
| สถานะ/ตำแหน่ง | ผู้แทนเจ้าของงาน/ผู้ออกแบบ     | ผู้แทนเจ้าของงานโดยตรง                     |
| บทบาทหลัก     | กำกับ ดูแล ให้คำแนะนำ          | ตรวจสอบและประเมินผล                        |
| ขอบเขตงาน     | ดูแลการปฏิบัติงานประจำวัน      | ตรวจงานตามงวด/ช่วงเวลาที่กำหนด             |
| หน้าที่เด่น   | แก้ไขปัญหา ควบคุมวิธีทำงาน     | ตรวจรับงานและอนุมัติการจ่ายเงิน            |
| เป้าหมาย      | ให้การทำงานตรงตามแบบและปลอดภัย | ให้ผลงานสำเร็จตรงตามคุณภาพมาตรฐาน และสัญญา |

## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง : หน่วยที่ 2 งานศึกษาบทบาทและคุณสมบัติของผู้ตรวจและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. การให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานก่อสร้างจัดอยู่ในประเภทใด
  - ก. คุณสมบัติผู้ควบคุมงาน
  - ข. หน้าที่ของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
  - ค. จรรยาบรรณของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
  - ง. จิตวิทยาในการทำงานก่อสร้าง
2. ข้อใดจัดเป็นหน้าที่ของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
  - ก. ทำรายงานความก้าวหน้าของงาน
  - ข. มีความยุติธรรมให้ผู้ร่วมงานเสมอ
  - ค. ไม่รับสินบน เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้รับเหมา
  - ง. ตรวจสอบความประพฤติของคนงาน
3. การมีวุฒิการศึกษาที่เหมาะสมกับหน้าที่ จัดอยู่ในหัวข้อใด
  - ก. หน้าที่ของผู้ควบคุมงาน
  - ข. ความหมายในการควบคุมงานก่อสร้าง
  - ค. จรรยาบรรณของผู้ควบคุมงาน
  - ง. คุณสมบัติผู้ควบคุมงาน
4. การเป็นคนช่างสังเกตควรเป็นคุณสมบัติของใคร
  - ก. ผู้รับเหมาก่อสร้าง
  - ข. ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
  - ค. นายช่างหัวหน้านาน
  - ง. ถูกทุกข้อ
5. ไม่ทำงานเกินจากอำนาจหน้าที่ ที่มีสิทธิ์ตามกฎหมาย จัดอยู่ในหัวข้อใด
  - ก. หน้าที่ของผู้ควบคุมงาน
  - ข. คุณสมบัติของผู้ควบคุมงาน
  - ค. ความหมายของการตรวจงานก่อสร้าง
  - ง. จรรยาบรรณของผู้ควบคุมงาน
6. การตรวจงานก่อสร้างมีอยู่กี่ขั้นตอน
  - ก. 1 ขั้นตอน
  - ข. 2 ขั้นตอน
  - ค. 3 ขั้นตอน
  - ง. 4 ขั้นตอน

7. เมื่องานแล้วเสร็จตามสัญญาแต่ละงวด

- ก. ผู้ควบคุมงานควรตรวจรับงวดงานทันที
- ข. ผู้ควบคุมงานจะขอตรวจงวดงาน
- ค. ผู้รับเหมาควรมีเอกสารขอให้ตรวจงวดงาน
- ง. ไม่ต้องดำเนินการอะไรเลย

8. เมื่อพิจารณาเห็นว่ารูปแบบของรายการขัดแย้งกัน ผู้ควบคุมงานควรทำอย่างไร

- ก. ปลดให้ทำงาน เพราะเป็นความรับผิดชอบของผู้ออกแบบ
- ข. สั่งแก้ไขด้วยตนเอง
- ค. สั่งให้ผู้รับเหมาแสดงวิธีการแก้ไข
- ง. สั่งพักงาน และรายงานให้ผู้รับผิดชอบทราบทันที

9. ข้อใดเป็นคุณสมบัติของผู้ควบคุมงาน

- ก. สัมพันธ์กับผู้รับเหมาทุกวัน
- ข. สื่อสัต์ต่อการทำงาน
- ค. ทำตามคำสั่งเจ้าของงานทุกอย่าง
- ง. ช่วยสั่งงานให้ผู้รับเหมา

10. ความไม่ชำนาญในการก่อสร้าง เมื่อควบคุมงาน คิดว่าจะเกิดอะไรขึ้น

- ก. งานผิดพลาด
- ข. ผู้รับเหมาทำยาก
- ค. งานไม่แล้วเสร็จตามเวลา
- ง. ถูกทุกข้อ

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือคู่มือหน้าที่ของผู้ควบคุมและตรวจงานก่อสร้าง

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำชี้แจง : หน้าที่ 1 งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. การให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานก่อสร้างจัดอยู่ในประเภทใด

- ก. คุณสมบัติผู้ควบคุมงาน
- ข. หน้าที่ของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
- ค. จรรยาบรรณของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
- ง. จิตวิทยาในการทำงานก่อสร้าง

2. ข้อใดจัดเป็นหน้าที่ของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

- ก. ทำรายงานความก้าวหน้าของงาน
- ข. มีความยุติธรรมให้ผู้ร่วมงานเสมอ
- ค. ไม่รับสินบน เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้รับเหมา
- ง. ตรวจสอบความประพฤติของคนงาน

3. การมีวุฒิการศึกษาที่เหมาะสมกับหน้าที่ จัดอยู่ในหัวข้อใด
  - ก. หน้าที่ของผู้ควบคุมงาน
  - ข. ความหมายในการควบคุมงานก่อสร้าง
  - ค. จรรยาบรรณของผู้ควบคุมงาน
  - ง. คุณสมบัติผู้ควบคุมงาน
4. การเป็นคนช่างสังเกตควรเป็นคุณสมบัติของใคร
  - ก. ผู้รับเหมาก่อสร้าง
  - ข. ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
  - ค. นายช่างหัวหน้างาน
  - ง. ถูกทุกข้อ
5. ไม่ทำงานเกินจากอำนาจหน้าที่ ที่มีสิทธิ์ตามกฎหมาย จัดอยู่ในหัวข้อใด
  - ก. หน้าที่ของผู้ควบคุมงาน
  - ข. คุณสมบัติของผู้ควบคุมงาน
  - ค. ความหมายของการตรวจงานก่อสร้าง
  - ง. จรรยาบรรณของผู้ควบคุมงาน
6. การตรวจงานก่อสร้างมีอยู่กี่ขั้นตอน
  - ก. 1 ขั้นตอน
  - ข. 2 ขั้นตอน
  - ค. 3 ขั้นตอน
  - ง. 4 ขั้นตอน
7. เมื่องานแล้วเสร็จตามสัญญาแต่ละงวด
  - ก. ผู้ควบคุมงานควรตรวจรับงวดงานทันที
  - ข. ผู้ควบคุมงานจะขอตรวจงวดงาน
  - ค. ผู้รับเหมาควรมีเอกสารขอให้ตรวจงวดงาน
  - ง. ไม่ต้องดำเนินการอะไรเลย
8. เมื่อพิจารณาเห็นว่ารูปแบบของรายการขัดแย้งกัน ผู้ควบคุมงานควรทำอะไร
  - ก. ปลอมให้ทำงาน เพราะเป็นความรับผิดชอบของผู้ออกแบบ
  - ข. สั่งแก้ไขด้วยตนเอง
  - ค. สั่งให้ผู้รับเหมาแสดงวิธีการแก้ไข
  - ง. สั่งพักงาน และรายงานให้ผู้รับผิดชอบทราบทันที
9. ข้อใดเป็นคุณสมบัติของผู้ควบคุมงาน
  - ก. สัมผัสกับผู้รับเหมาทุกวัน
  - ข. สื่อสัต์ต่อการทำงาน
  - ค. ทำตามคำสั่งเจ้าของงานทุกอย่าง
  - ง. ช่วยสั่งงานให้ผู้รับเหมา

10. ความไม่ชำนาญในการก่อสร้าง เมื่อควบคุมงาน คิดว่าจะเกิดอะไรขึ้น

ก. งานผิดพลาด

ข. ผู้รับเหมาทำยาก

ค. งานไม่แล้วเสร็จตามเวลา

ง. ถูกทุกข้อ

|                                                                                   |                                                                                 |  |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------|
|  | ใบกิจกรรมที่ 2                                                                  |  | หน่วยที่ 2                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง                        |  | สอนครั้งที่ 3,4              |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานศึกษาบทบาทและคุณสมบัติของผู้ตรวจและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง |  | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานศึกษาบทบาทและคุณสมบัติของผู้ตรวจและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง             |                                                                                 |  |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เปรียบเทียบ ความแตกต่างของบทบาทระหว่างผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. อธิบายหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ตรวจงานก่อสร้าง
2. อธิบายหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
3. ระบุคุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง
4. ระบุคุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
5. เปรียบเทียบ ความแตกต่างของบทบาทระหว่างผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ตรวจงานก่อสร้างได้ถูกต้อง
2. อธิบายหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ควบคุมงานก่อสร้างได้
3. ระบุคุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ตรวจงานก่อสร้างได้ถูกต้อง
4. ระบุคุณสมบัติพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้ควบคุมงานก่อสร้างได้
5. เปรียบเทียบ ความแตกต่างของบทบาทระหว่างผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานได้ชัดเจน

#### ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันระหว่างผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานได้อย่างเป็นระบบ

#### ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับบทบาทของผู้ตรวจงานและผู้ควบคุมงานเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

#### ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

## 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. ใบส่งมอบงาน
2. ใบรายงานผลการตรวจรับงานงวด
3. ใบรับรองผลการปฏิบัติงาน
4. ใบตรวจการจ้าง
5. ปากกา / ดินสอ / ปากกาเคมี

## 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ครูกล่าวถึงหน้าที่ของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง (10 นาที)
2. นักเรียนแต่ละคนหาข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการส่งมอบงาน, วิธีการรายงานผลการตรวจรับงานงวด, วิธีการรับรองผลการปฏิบัติงาน (20 นาที)
3. ให้นักเรียนบันทึกข้อลงในใบส่งมอบงาน, ใบรายงานผลการตรวจรับงานงวด, ใบรับรองผลการปฏิบัติงาน จากสถานการณ์จำลองที่กำหนดให้ (30 นาที)
4. แต่ละคนนำเสนอหน้าชั้นเรียน (40 นาที)

## 7. สรุปและอภิปราย

1. ครูผู้สอนอภิปรายสรุปความสำคัญของใบส่งมอบงาน, ใบรายงานผลการตรวจรับงานงวด, ใบรับรองผลการปฏิบัติงาน, ใบตรวจการจ้าง และวิธีการเรียนที่ถูกต้อง

## 8. การประเมินผล

การประเมินระหว่างกิจกรรม

1. การมีส่วนร่วมในกลุ่ม

การประเมินผลลัพธ์

1. เนื้อหาครบถ้วนตามหัวข้อที่กำหนด
2. การนำเสนอชัดเจน

## 9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือคู่มือหน้าที่ของผู้ควบคุมและตรวจงานก่อสร้าง

## ใบกิจกรรม ที่ 2

**ชื่อกิจกรรม:** จงบันทึกข้อมูลลงในใบส่งมอบงาน, ใบรายงานผลการตรวจรับงานงวด, ใบรับรองผลการปฏิบัติงาน จากสถานการณ์จำลองที่กำหนดให้

**จุดประสงค์ของกิจกรรม:**

3. นักศึกษาสามารถค้นคว้าข้อมูลและวิเคราะห์วิธีการทำงานด้านเอกสารในงานก่อสร้าง
4. นักศึกษาสามารถกรอกแบบฟอร์มเอกสารงานก่อสร้างจากสถานการณ์จำลอง
3. นักศึกษาสามารถนำเสนอผลงานต่อเพื่อน ๆ ได้อย่างมั่นใจและชัดเจน

**สถานการณ์จำลอง**

- เจ้าของโครงการ (ผู้รับจ้าง): บริษัท บ้านสวย ก่อสร้าง จำกัด
- ผู้ว่าจ้าง: นายสมชาย ใจดี
- ที่ตั้งโครงการ: 99/9 หมู่ 5 ตำบลบางใหญ่ อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี
- มูลค่างานทั้งหมด: 3,000,000 บาท
- สัญญาเลขที่: 12/2568 ลงวันที่ 1 มิถุนายน 2568
- กำหนดเวลาก่อสร้าง: 8 เดือน

## ใบส่งมอบงาน

ที่ ..... / .....

ห้างหุ้นส่วนจำกัด .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

เรื่อง ส่งมอบงานงวดที่ .....

เรียน ประธานกรรมการตรวจการจ้าง

ตามที่ห้างฯ ได้เป็นผู้รับจ้างก่อสร้าง ..... ของ .....  
 ตามสัญญาเลขที่ ..... ลงวันที่ ..... นั้น บัดนี้ ห้างฯ ได้ทำการ  
 ก่อสร้างแล้วเสร็จตามสัญญาในงวดที่ ..... ดังรายละเอียดของสัญญาต่อไปนี้

งวดที่ ..... เงิน ..... ( ..... )  
 จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดไปตรวจรับมอบงานและโปรดจ่ายเงินค่าก่อสร้างเป็นเงิน .....  
 (.....) ให้แก่ห้างฯ ด้วยจักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

.....

( )

หุ้นส่วนผู้จัดการ ( ผู้รับจ้าง )

## ใบรายงานผลการตรวจรับงานงวด

เขียนที่ .....

เรียน .....

กรรมการได้ตรวจรับจ้างซึ่ง ( บริษัท, ห้างหุ้นส่วนจำกัด ) .....

ผู้รับจ้างก่อสร้าง .....

ตามสัญญาลงวันที่..... บัดนี้ผู้รับจ้างได้ทำการ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เสร็จถูกต้องตามสัญญาแล้ว ตั้งแต่วันที่.....ผู้รับจ้างควรได้เงิน

งวดที่ ..... ตามสัญญาข้อ ..... เป็นเงิน.....บาท

(.....)

จึงขอรายงานต่อ.....เพื่อทราบ

ผู้ควบคุมงาน

.....ผู้ควบคุมงาน

.....ผู้ควบคุมงาน

.....ผู้ควบคุมงาน

.....ผู้ควบคุมงาน

## ใบรับรองผลการปฏิบัติงาน

เขียนที่ .....

1.(บริษัท, ห้างหุ้นส่วนจำกัด) .....ผู้รับจ้างก่อสร้าง

..... ตามสัญญาลงวันที่ .....

บัดนี้ผู้รับจ้างได้ทำการ .....

เสร็จถูกต้องตามสัญญาแล้ว ผู้รับจ้างควรได้รับ เงินงวดที่ ..... ( งวดที่.....) ตามสัญญาข้อ 4  
เป็นเงิน ..... บาท (.....)

2.คณะกรรมการตรวจการจ้างได้ดำเนินการไปตามข้อกำหนดในสัญญา และตามแบบรูปรายการละเอียดถูกต้อง ครบถ้วนแล้วการ  
จ้างรายนี้ได้ส่งมอบงาน โดยมีการเปลี่ยนแปลง แก้ไขเพิ่มเติม หรือตัดทอนแบบรูปและรายการ คือ

หนังสือสำคัญฉบับนี้ให้มา ณ วันที่ .....

เพื่อผู้รับจ้างได้ขอรับเงินงวดที่.....ตามสัญญา

คณะกรรมการตรวจการจ้าง

.....ประธานกรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการ

ใบประเมินกิจกรรมที่ 2  
(Evaluation Sheet)

| ชื่องาน งานศึกษาบทบาทและคุณสมบัติของผู้ตรวจและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง                          |                                                     |           |              |              | วันที่เริ่มงาน |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|--------------|--------------|----------------|
| ผู้ปฏิบัติ                                                                                  |                                                     |           |              |              | ผู้ประเมิน     |
| จุดประเมิน                                                                                  | ผลการประเมิน                                        |           |              |              | หมายเหตุ       |
|                                                                                             | ดีมาก<br>(10)                                       | ดี<br>(7) | พอใช้<br>(5) | แก้ไข<br>(3) |                |
| ขณะปฏิบัติงาน                                                                               |                                                     |           |              |              |                |
| 1. งานบันทึกใบส่งมอบงาน                                                                     |                                                     |           |              |              |                |
| 2. งานบันทึกใบรายงานผลการตรวจรับงานงวด                                                      |                                                     |           |              |              |                |
| 3.งานบันทึกใบรับรองผลการปฏิบัติงาน                                                          |                                                     |           |              |              |                |
| 4. ความสวยงามและความเป็นระเบียบ                                                             |                                                     |           |              |              |                |
| 5. การนำเสนอผลงาน                                                                           |                                                     |           |              |              |                |
| รวม                                                                                         |                                                     |           |              |              |                |
| คะแนน 20%                                                                                   | $\frac{\dots\dots\dots \times 20}{\dots\dots\dots}$ |           |              |              |                |
| คุณภาพของผลงาน                                                                              |                                                     |           |              |              |                |
| ผลงาน (1)<br>(บันทึกในใบส่งมอบงาน<br>ใบรายงานผลการตรวจรับงานงวด<br>ใบรับรองผลการปฏิบัติงาน) | ผลการประเมิน                                        |           |              |              |                |
|                                                                                             | ดีมาก<br>(10)                                       | ดี<br>(7) | พอใช้<br>(5) | แก้ไข<br>(3) |                |
| 1. ความถูกต้องของเนื้อหา                                                                    |                                                     |           |              |              |                |
|                                                                                             |                                                     |           |              |              |                |
| รวม                                                                                         |                                                     |           |              |              |                |
| ผลรวมทั้งหมด                                                                                |                                                     |           |              |              |                |

|                                                                                   |                                                          |  |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--|------------------------------|
|  | <b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>                              |  | หน่วยที่ 3                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง |  | สอนครั้งที่ 5,6,7            |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานตรวจควบคุมงานก่อสร้างทั่วไป      |  | ทฤษฎี 6 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
|                                                                                   | ชื่อเรื่อง/งานตรวจควบคุมงานก่อสร้างทั่วไป                |  |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตรวจควบคุมงานก่อสร้างทั่วไป

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบ รูปแบบ และขั้นตอนการก่อสร้าง
2. ติดตามความก้าวหน้าและคุณภาพของงานก่อสร้างให้เป็นไปตามแผน
3. รายงาน ปัญหา ข้อบกพร่อง หรือความล่าช้าที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของแบบ รูปแบบ และขั้นตอนการก่อสร้าง

ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. ติดตามความก้าวหน้าและคุณภาพของงานก่อสร้างให้เป็นไปตามแผน
2. รายงาน ปัญหา ข้อบกพร่อง หรือความล่าช้าที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง

ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการตรวจควบคุมงานก่อสร้างทั่วไปเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

### 5. สารการเรียนรู้

1. แบบก่อสร้าง
2. ขั้นตอนการก่อสร้าง

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

### 6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูผู้สอนกล่าวถึงอันตรายของงานก่อสร้าง
2. ครูผู้สอนกล่าวถึงความสำคัญของการตรวจสอบคุณภาพงานก่อสร้างทั่วไป

### 6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

ครูสอนให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของแบบ รูปแบบ และขั้นตอนการก่อสร้าง, ขั้นตอนความก้าวหน้า และคุณภาพของงานก่อสร้างให้เป็นไปตามแผน, กระบวนการก่อสร้างของงานแต่ละประเภท และบทบาทหน้าที่ของบุคลากรในงานก่อสร้าง

#### ขั้นสรุปและการประยุกต์

ครูผู้สอนและนักศึกษา ร่วมกันอภิปรายสรุปความหมายของงานก่อสร้าง, ประเภทของงานก่อสร้าง และวิธีการรายงานปัญหา ข้อบกพร่อง หรือความล่าช้าที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง

ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

ครูผู้สอนตรวจประเมินผลงานของนักเรียน

## 7. สื่อการเรียนการสอน

Power Point เรื่อง งานตรวจสอบคุณภาพงานก่อสร้างทั่วไป

คลิป Video ขั้นตอนการก่อสร้าง

## 8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำใบงาน และทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

- 8.1 แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 เครื่องมือประเมิน

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม งานจากแบบฝึกหัด คะแนนจากการทดสอบ

### 9.2 เกณฑ์การประเมิน

ผลรวมของคะแนนจากเครื่องมือประเมินทุกประเภทไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมินผล

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

### 10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียน

---

---

---

---

---

---

---

---

### 10.2 ปัญหาที่พบ

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 10.3 แนวทางแก้ปัญหา

---

---

---

---

---

---

---

---

|                                                                                   |                                                          |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | ใบความรู้                                                | หน่วยที่ 3                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง | สอนครั้งที่ 5,6,7            |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานตรวจควบคุมงานก่อสร้างทั่วไป      | ทฤษฎี 6 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานตรวจควบคุมงานก่อสร้างทั่วไป                                         |                                                          |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตรวจควบคุมงานก่อสร้างทั่วไป

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบ รูปแบบ และขั้นตอนการก่อสร้าง
2. ติดตามความก้าวหน้าและคุณภาพของงานก่อสร้างให้เป็นไปตามแผน
3. รายงาน ปัญหา ข้อบกพร่อง หรือความล่าช้าที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของแบบ รูปแบบ และขั้นตอนการก่อสร้าง

ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. ติดตามความก้าวหน้าและคุณภาพของงานก่อสร้างให้เป็นไปตามแผน
2. รายงาน ปัญหา ข้อบกพร่อง หรือความล่าช้าที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง

ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการตรวจควบคุมงานก่อสร้างทั่วไปเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

### 5. สารการเรียนรู้

1. แบบก่อสร้าง
2. ขั้นตอนการก่อสร้าง

## 1. การเตรียมงานก่อสร้าง

### 1.1. การปรับพื้นที่ก่อสร้าง

บริเวณที่จะทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องทำการถางป่า ตัดโค่นต้นไม้ พุ่มไม้ ชูดตอ รากไม้ ไม้ เบญจพรรณ วัชพืช และ วัตถุอื่นๆที่ไม่พึงประสงค์ต่องานก่อสร้าง ออกให้หมดบรรดาต้นไม้ ตอไม้ พุ่มไม้ รากไม้ และวัชพืช ที่ไม่พึงประสงค์ต่องาน ก่อสร้างดังกล่าวข้างต้นผู้รับจ้างต้องขนย้ายไปทิ้ง ณ บริเวณที่คณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนดให้ ค่าใช้จ่ายในการนี้ ทั้งหมด เป็นของผู้รับจ้าง

การกำจัดวัสดุที่ไม่ต้องการ หมายถึง วัสดุที่ไม่เหมาะสมที่จะใช้ในงานถมในบริเวณที่กำหนด หรือ วัสดุที่เหมาะสมแต่มี ปริมาณเกินความต้องการ ผู้รับจ้างต้องขนย้ายไปทิ้ง ณ ตำแหน่งที่ คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดให้และให้ปฏิบัติตาม คำแนะนำของคณะกรรมการตรวจการจ้าง ค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง



แสดงการปรับพื้นที่บริเวณที่จะทำ การก่อสร้าง โดยการกำจัดวัชพืชและวัตถุอื่นๆ ที่ไม่พึงประสงค์ต่องานก่อสร้าง



แสดงการขนย้ายวัสดุที่ไม่เหมาะสมที่ จะใช้ในงานถม ในบริเวณที่จะทำการก่อสร้าง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องนำวัสดุไปทิ้งใน ณ ตำแหน่ง ที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนด



แสดงการขุดดินโดยใช้รถขุดดิน ที่มี ขนาดเหมาะสมกับพื้นที่ที่จะทำการขุดดิน

## 1.2. งานดินชุด

1) ผู้รับจ้างต้องชุดให้ได้แนวระดับ และขนาด ที่กำหนดในแบบ การชุดต้องชุดด้วย ความ ระมัดระวังเป็นพิเศษต้อง ป้องกันมิให้เกิดผลกระทบต่อน้ำที่นอกขอบเขตแนวการชุดหรือส่งผล กระทบน้อยที่สุดต่อน้ำที่นอกแนวชุดและพื้นที่นอกแนว ชุดคงอยู่คงอยู่ในสภาพที่ดีที่สุดเท่าที่จะทำ ได้

2) ในกรณีที่แบบไม่ได้กำหนดแนวเส้นขอบเขตการชุดไว้ถ้าเป็นการชุดหินให้ใช้ลาด 1:1/2 ถ้า เป็นการชุดดินให้ใช้ลาด 1:1/2 หรือตามที่ คณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนด

3) ในกรณีที่วัสดุซึ่งอยู่นอกขอบเขตแนวการชุดที่กำหนดในแบบเช่นหินหลวม (LOOSE STONE) หินแยก และหรือวัสดุ อื่นที่หลวม ซึ่งอาจจะทำให้เกิดการเคลื่อนไหลได้ ผู้รับจ้างต้องทำการ ชุดออกด้วยทุนทรัพย์ของผู้รับจ้างการชุดในกรณีนี้ คณะกรรมการตรวจการจ้างจะเป็นผู้กำหนด

**การชุดดินจากบ่อยืมดิน** กรณีที่ต้องชุดดินจากบ่อยืมดิน เพื่อนำวัสดุมาใช้ในการถม ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามนี้

1) วัสดุจากบ่อยืมดินต้องเป็นวัสดุที่เหมาะสมแก่การนำมาใช้ในการถมและคณะกรรมการตรวจ การจ้างได้พิจารณา เห็นชอบ

2) ต้องถางป่า ชุดตอ รากไม้ และวัชพืช บริเวณบ่อยืมดินให้เรียบร้อยก่อน

3) ชุดลอกชั้นหน้าดินออกไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ดินที่ชุดลอกชั้นหน้าดินนี้ต้องขนย้ายไป ทิ้ง ณ ตำแหน่งที่ คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนด

## 1.3.งานดินถม

ดินที่จะนำมาใช้ถมบดอัดต้องเป็นดินที่ได้รับการคัดเลือกแล้ว และต้องได้รับความเห็นชอบ จากคณะกรรมการตรวจการ จ้างเสียก่อนจึงจะนำไปใช้ได้ ผู้รับจ้างต้องจัดหาดินที่มีคุณสมบัติ เหมาะสมแต่ละพื้นที่มาทำการบดอัดให้แน่นตามที่แบบ กำหนดทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจาก คณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนเช่นเดียวกัน ดินที่ได้รับการคัดเลือกแล้วผู้รับจ้างต้อง ทำการชุดย้าย แยกกองต่างหากจากวัสดุส่วนอื่นที่จะทิ้งหรือขนย้ายไปกองไว้ชั่วคราว เมื่อได้รับคำสั่งจาก คณะกรรมการตรวจ การจ้างจึงทำการขนย้ายไปใช้งานได้ ผู้รับจ้างต้องไม่คิดราคาเพิ่มจากราคางานที่ ระบุในสัญญา

### การถมบดอัดแน่น

1) การถมและบดอัดดินต้องกระทำโดยการใช้เครื่องจักรกล

2) เครื่องจักรกลที่ใช้บดอัด ต้องเป็นชนิดเดียวกันและน้ำหนักเท่ากัน

3) ต้องตรวจสอบความชื้นของดินที่บ่อยืมดิน (BORROW PITS) ก่อนนำดินมาใช้งาน ถ้า ความชื้นเกินเกณฑ์กำหนด (มากกว่าความชื้นที่จุด OPTIMUM 2%) ห้ามนำดินนั้น มาใช้งาน

4) การถมให้เกลี่ยเป็นชั้น ๆ ในแนวราบ

5) ความหนาของดินแต่ละชั้นเมื่อบดอัดได้ที่แล้ว ต้องมีความหนาตามเกณฑ์ต่อไปนี้

ก. ถ้าใช้ลูกกลิ้งตีนแกะ (SHEEPSFOOT ROLLER) ดินแต่ละชั้นต้องหนาไม่ มากกว่า 2/3 ของความยาวของตีน แกะ หรือหนาไม่เกิน 15 เซนติเมตร แล้วแต่กรณีไหนจะน้อยกว่า กัน

ข. ถ้าใช้เครื่องกระทุ้งดิน (POWER TAMPER) หรือทำการกระทุ้งด้วยแรงคน ความ หนาของดินแต่ละชั้นเมื่ออัด แน่นแล้วต้องไม่เกิน 15 เซนติเมตร

6) ดินถมแต่ละชั้นต้องเกลี่ยให้กระจายสม่ำเสมอ ถ้าดินเป็นก้อนต้องทำให้แตกกระจายและแผ่ ออกโดยตลอด

7) ดินแต่ละชั้นต้องมีความชื้นเท่ากันโดยสม่ำเสมอ

8) การถมดินดังกล่าวข้างต้นนี้ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามโดยเคร่งครัดและต้องปฏิบัติตาม คำแนะนำของคณะกรรมการตรวจการจ้างด้วย

#### ความแน่นของดินถม

- 1) ดินถมแต่ละชั้น ต้องบดอัดให้มีความแน่นไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในแบบ หรือตามที่กำหนดใน “เงื่อนไขเฉพาะของงานก่อสร้าง”
- 2) ความชื้นที่มีอยู่ในแต่ละชั้น ต้องไม่มากกว่าหรือน้อยกว่า 2% จากความชื้นตรงจุด

#### การตรวจสอบความแน่นของดิน

ผู้ว่าจ้างจะตรวจสอบความแน่นของดินที่บดอัดแน่นแล้วในสนามตามหลักวิชาการที่ เห็นสมควร จำนวนความถี่ (FREQUENCY OF DENSITY TESTING) ในการ ตรวจสอบ อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้างบริเวณที่ดินมีความแน่นต่ำกว่า เกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น ผู้รับ จ้างต้องขุดลอกแล้วนำดินถมอัดเข้าไปใหม่จนได้ความแน่นตามที่ต้องการ ทั้งนี้ให้ปฏิบัติตาม คำแนะนำของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

#### การตรวจวัดปริมาตรดินขุดและดินถมเพื่อการจ่ายเงิน

ในกรณีที่必须ทำการตรวจวัดปริมาตรดินขุด เพื่อพิจารณาสำหรับการจ่ายเงินค่าจ้างเหมา ผู้ว่าจ้างต้องดำเนินการตรวจวัด ดังวิธีการต่อไปนี้

- 1) ก่อนทำการขุดดินและถมดิน คณะกรรมการตรวจการจ้างจะทำแผนที่ รูปตัดตามยาว รูปตัด ตามขวาง แสดงระดับดินเดิมไว้
- 2) แผนที่ดังกล่าวข้างบน คณะกรรมการตรวจการจ้างและผู้รับจ้างจะลงนามตรวจรับรองความถูกต้องและถือไว้เป็นหลักฐานฝ่ายละ 1 ชุด
- 3) เมื่อผู้รับจ้างทำการขุดดินหรือถมดินเสร็จเรียบร้อยแล้วตามงวดการส่งมอบคณะกรรมการ ต ร ว จ การจ้างจะทำการวัดระดับ และทำแผนที่ รูปตัดตามยาว รูปตัดตามขวาง แสดงระดับที่ทำการส่ง มอบ นำมาคำนวณหาปริมาตรดินขุดหรือดินถม โดยเปรียบเทียบกับแผนที่แสดงระดับดินเดิม ดังกล่าวข้างบน ตามหลักวิชาช่าง
- 4) ในกรณีที่แผนที่ รูปตัดตามยาว รูปตัดตามขวาง เส้นแสดงระดับดินเดิมไม่ถูกต้อง หรือ คลาดเคลื่อนตอนใด ให้ผู้รับจ้างทำการคัดค้านเป็นหนังสือต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างทันที ทั้งนี้ต้องก่อนลงมือทำการขุดหรือทำการถม หากผู้รับจ้างได้ลงนามรับรอง ความถูกต้องของแผนที่ ไปแล้ว และหรือลงมือทำการขุดหรือถมไปก่อนแล้วจะคัดค้านว่าแผนที่นั้นไม่ถูกต้อง หรือ คลาดเคลื่อนไม่ได้เป็นอันขาด
- 5) ในกรณีที่มีการโต้แย้งกันเรื่องการคำนวณปริมาตรดินขุดหรือดินถม ให้ถือเอาปริมาตรดิน ขุดหรือดินถมที่ คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจวัดได้เป็นสำคัญ
- 6) ในกรณีที่กำหนดแนวขอบเขตการขุดในแบบ ผู้ว่าจ้างจะคำนวณปริมาตรดินขุด ตามแนว ขอบเขตการขุดที่กำหนดในแบบ

#### สรุปรายการตรวจสอบงานขุดดินและงานถมดินของอาคาร มีดังนี้

- 1) ตรวจสอบสภาพดินที่จะขุด ความลาดเอียงที่เหมาะสมและการป้องกันดินพัง
- 2) ตรวจสอบระยะและระดับในการขุดดินต้องตรงกับรูปแบบที่ระบุไว้
- 3) ตรวจสอบระดับกันหลุมของงานขุดดินต้องตรงกับรูปแบบที่ได้ระบุไว้

- 4) ตรวจสอบการบดอัด เพื่อรองรับงานพื้นคอนกรีต
- 5) ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ชุดและบดอัด เพื่อไม่ให้เป็นอันตรายต่อโครงสร้างหรืออาคารที่อยู่ใกล้เคียง
- 6) ตรวจสอบวัสดุที่ใช้ถม
- 7) ตรวจสอบระดับที่บดอัด เพื่อตรวจการทรุดตัว
- 8) ตรวจระยะระดับสุดท้ายให้ตรงตามรูปแบบ
- 9) ตรวจสอบดินถมใหม่
- 10) ในกรณีที่ขุดดินลึก ต้องใช้เสาเข็มเท่าไร ตรวจให้เป็นไปตามรายละเอียดการคำนวณ
- 11) ตรวจสอบความลาดของผนังหลุมเพียงพอหรือไม่ ในกรณีที่มิใช่เสาเข็มอยู่ที่ขุด
- 12) ตรวจสอบการเตรียมการกำจัดน้ำก่อนการเทคอนกรีต

#### 1.4 การเตรียมหน่วยงานก่อสร้าง

การเตรียมงานก่อสร้างเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะทำให้การก่อสร้างของโครงการดำเนินไปได้รวดเร็ว และสามารถที่จะมองเป็นปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในภายหลังจากการดำเนินงานก่อสร้าง ดังนั้นในการ เตรียมหน่วยงานก่อสร้างจะเป็นจะต้องให้ผู้มีประสบการณ์มีความรู้และมีทักษะในการจัดการโครงการ เพื่อให้งานดำเนินไปด้วยความรวดเร็วควรมีการจัดเตรียมหน่วยงานก่อสร้างดังต่อไปนี้

- 1) การทำผังบริเวณ (Lay out) สถานที่ก่อสร้าง ตำแหน่งที่ทำการชั่วคราว ที่จอดรถ สโตร์ บ่อม ยาม บ้านพักคนงาน ห้องน้ำ – ห้องส้วม ถนนชั่วคราว ที่ประกอบโครงเหล็ก ที่กองวัสดุ ลิฟต์ขน ของ ที่ทิ้งขยะ รางระบายน้ำและรั้วชั่วคราว
- 2) เส้นทางที่จะใช้ในการลำเลียง วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องจักรในการก่อสร้าง
- 3) แผนการดำเนินการก่อสร้าง และแผนการส่งมอบงาน
- 4) สำนวนสิ่งสาธารณูปโภคที่มีอยู่เดิมและจะต้องจัดเตรียมใหม่เพื่อไม่ให้กีดขวางการทำงานทำให้เกิดความสะดวกและวางแผนการทำงานอย่างมีระบบ
- 5) จัดเตรียมทำรายละเอียดการตัดเหล็ก รายการคำนวณคอนกรีต และงานไม้แบบ
- 6) จัดทำแผนภูมิของบุคลากรของหน่วยงาน
- 7) จัดเตรียมการขออนุญาต การขอเช่าประปาและไฟฟ้าชั่วคราว
- 8) จัดทำรูปแบบที่จะทำการก่อสร้างในส่วนที่ต้องการรายละเอียดเพิ่มเติม

#### 1.5 การวางผัง

การกำหนดตำแหน่งของบ้านที่จะสร้าง บ้านจะอยู่ ชาย ขวา หน้า หลัง ของที่ดินที่เราจะสร้าง ขึ้นอยู่กับความต้องการของเจ้าของบ้าน และ ความเหมาะสมของสถานที่ที่สำคัญ การวางผัง สำหรับบ้าน นิยมทำกัน 2 แบบ คือ การวางผังโดยใช้กล้องทอไรท์ กับการวางผังโดยใช้กฎ 3 : 4 : 5 ผลที่ได้จากการวางผัง คือ หมดที่ตอกไว้ที่ดินที่จะปลูกสร้าง ส่วนจะมีคอกไม้หรือไม่ ไม่จำเป็น แต่ ต้องมีการชิงเชือกเพื่อให้เจ้าของบ้านได้ทราบตำแหน่งบ้าน และ แนวของบ้านในแต่ละด้านโดยการตรวจสอบงานวางผังดังต่อไปนี้

- 1) ตรวจสอบหมดหลักเขตที่ดิน กับ โฉนดที่ดิน ว่ามีครบถ้วนหรือไม่
- 2) ตรวจสอบผังก่อสร้าง ตำแหน่ง ทิศทาง แนวฉากเทียบกับ แนวที่จะใช้อ้างอิง (จะให้ตั้งฉาก กับแนวถนน) ซึ่งเป็นแนวที่ดินด้านหน้า หรือ ตั้งฉากกับแนวที่ดินด้านข้าง
- 3) ตรวจสอบส่วนที่ยื่นของอาคารประกอบอาคารตามแบบ กับแนวเขตที่ดิน
- 4) ตรวจสอบศูนย์เสา ระยะระหว่างเสา ระยะรวมทั้งหมด

- 5) ตรวจสอบระดับ  $\pm 0.00$  ในแบบเทียบกับสถานที่จริง
- 6) ตรวจสอบหมุดอ้างอิง ตามแนวแกน X และแกน Y
- 7) ตรวจสอบความมั่นคงของหมุดระดับ
- 8) ตรวจสอบว่า หมุดของเสาเข็มแต่ละจุด ตอกไว้แน่นหนา หรือไม่

## 1.6 นั่งร้านและค้ำ

นั่งร้าน ( SCAFFOLDS ) คือพื้นปฏิบัติงานที่ยกสูงจากที่รองรับเป็นการชั่วคราว เพื่อขึ้นไป ทำงานหรือกองวัสดุ มีหลายลักษณะ เช่น นั่งร้านเสาเรียงเดี่ยว ( SINGLE POLE SCAFFOLD ) มีขา ตั้งรับอยู่ด้านหนึ่งอีกด้านหนึ่งมีผนังรองรับ นั่งร้านเสาเรียงสอง ( INDEPENDENT POLE SCAFFOLDS ) มีสองขาตั้งรับพื้นทำงานเป็นอิสระ นั่งร้านแขวน ( SUSPENDED SCAFFOLD ) ห้อยแขวนกับลวดสลิงจากด้านบน นั่งร้านห้องแขวน ( SWINGING SCAFFOLD ) ห้อยแขวนจาก ด้านบนมีเครื่องมือบังคับให้เลื่อนได้ นั่งร้านคานยื่น ( OUTRIGGER SCAFFOLD ) จะมีคานยื่นมา รับพื้น นั่งร้านม้า ( HORSE SCAFFOLD ) เป็นลักษณะม้า นั่งสูงประมาณ 1.20 เมตร มารองรับพื้น ทำงาน นั่งร้านข้างปูน ( PLASTER'S INSIDE SCAFFOLD ) มีบันไดขาล่างมาตั้งรับพื้นทำงาน เป็น ต้น

ค้ำยัน หมายถึงวัสดุที่ใช้ตั้งค้ำเป็นจุดๆ ชั่วคราวระหว่างทำโครงสร้างอาคาร เช่น ค้ำยันแบบ หล่อพื้น และคานคอนกรีต เป็นต้น วัสดุที่ใช้อาจจะเป็นไม้หรือเหล็กขึ้นอยู่กับความสูง น้ำหนัก บรรทุก และความรวดเร็วในการทำงาน ควบคุมให้มีการใช้วัสดุที่มีขนาดและจำนวนถูกต้องตามที่ได้ เสนอขออนุมัติไว้และติดตั้งอย่างถูกวิธี เพื่อให้ค้ำยันมีความแข็งแรงเพียงพอในการรับน้ำหนัก จัดให้มี การเดินทางผ่านโดยไม่ต้องก้มหรือลอด ซึ่งอาจทำให้เกิดอันตรายและไม่ได้รับความสะดวก

รายการตรวจสอบ งานนั่งร้านมีดังนี้

- 1) ชนิดของนั่งร้านที่ใช้ให้เหมาะสมของงานแต่ละประเภท
- 2) ตรวจสอบชนิดนั่งร้านให้เหมาะสมกับความสูงของอาคาร
- 3) ตรวจสอบการขยายขึ้นทางด้านสูง
- 4) ตรวจสอบการขยายต่อทางด้านข้าง
- 5) ตรวจสอบการต่อเสานั่งร้านให้ปลอดภัย
- 6) ตรวจสอบว่านั่งร้านจะร้องมีทางเดินระหว่างชั้นหรือไม่ และชนิดของบันไดจะมีการป้องกัน การลื่นตก
- 7) ตรวจสอบฐานที่รองรับนั่งร้าน
- 8) ตรวจสอบบริเวณพื้นที่ได้นั่งร้านว่ามีคนเดินผ่านได้หรือไม่
- 9) ตรวจสอบการยึด
- 10) ตรวจสอบน้ำหนักที่ตั้งอยู่บนนั่งร้าน
- 11) ตรวจสอบชนิดของนั่งร้านที่ออกแบบใช้งานเฉพาะเป็นพิเศษ กรณีที่ไม่ใช่นั่งร้านธรรมดา
- 12) ตรวจสอบไฟฟ้ารั่วได้กับชนิดของนั่งร้าน
- 13) ตรวจสอบนั่งร้านลอย
- 14) ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้เลื่อนขึ้นหรือลง และเลื่อนไปทางแนวนอน
- 15) ตรวจสอบชนิดของ Platform ที่ใช้ เช่น ไม้ อลูมิเนียม เป็นต้น
- 16) ตรวจสอบจำนวนคนที่ไปทำงานพร้อมอุปกรณ์ที่ติดไปด้วย
- 17) ตรวจสอบเข็มขัดนิรภัย
- 18) ตรวจสอบวัสดุหัว
- 19) ตรวจสอบราวกันตก และวัสดุที่ใช้ปิดราวกันตกกับพื้นของ Platform

- 20) ตรวจสอบ Base plate
- 21) ตรวจสอบข้อต่อยึดระหว่างท่อน
- 22) ตรวจสอบข้อต่อสลักเกลียว, ข้อหมุนสำหรับปรับมุมฉากและปรับมุมเอียง
- 23) ตรวจสอบลูกล้อ (ล็อกได้หรือไม่)
- 24) ตรวจสอบความปลอดภัยในการยัดนั่งร้านสูงๆเพื่อมิให้ล้ม
- 25) ตรวจสอบวิธีการป้องกันอันตรายอันเกิดจากตกจากที่สูงลงสู่เบื้องล่าง
- 26) ตรวจสอบวิธีการป้องกันอันตรายให้กับคนงานในการทำงานในระดับสูง เช่น ใช้เข็มขัด นิรภัย

**2. ฐานราก (Foundation)** คือส่วนประกอบที่รับน้ำหนักของอาคาร ซึ่งรวมน้ำหนักของอาคาร แล้วถ่ายลงมายังเสา ผ่านฐานรากและลงสู่ดิน ฐานรากสามารถแบ่งประเภทตามวิธีถ่ายน้ำหนักได้คือ

**2.1.1. ฐานรากตื้นหรือฐานรากแผ่ (Shallow foundation)** ซึ่งหมายถึงฐานรากที่ไม่ใช้เสาเข็ม ฐานรากจะใช้ตัวมันเอง ถ่ายน้ำหนักอาคารลงไปยังดิน หรือหินที่รองรับ ดังนั้นฐานรากจึงต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะกระจายน้ำหนักให้แก่ผิวดินหรือหิน หรือมีชั้นนั้น ดิน หรือหินที่รองรับฐานราก ต้องแข็งแรง เพราะมีชั้นนั้นแล้ว เมื่อน้ำหนักอาคารมาก ๆ หรือดิน หิน ที่รองรับฐานรากมีกำลัง ต่ำทันทนน้อย ขนาดฐานรากจะใหญ่โตเกินความจำเป็น ควรใช้ฐานรากอีกชนิดหนึ่งคือ



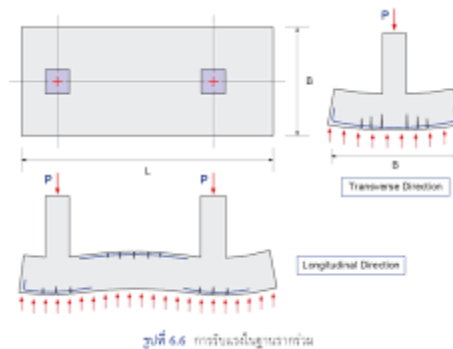
**2.1.2. ฐานรากวางบนเสาเข็ม (Piled foundation)** น้ำหนักอาคารที่ถ่ายลงฐานรากจะถ่ายต่อไปยังเสาเข็ม เสาเข็มอาจต้านทานน้ำหนักโดยอาศัยความฝืด หรือแรงเสียดทาน (Friction) ระหว่าง ผิวเสาเข็มกับดินที่อยู่รายรอบ หรือหากเสาเข็มยาวมากพอ เช่นถูกตอกลงไปวางบนชั้นดินที่แข็งมาก หรือชั้นหิน (Hard strata) ก็จะต้านทานน้ำหนักโดยอาศัยทั้งความฝืด และแรงแบกทาน (Bearing) ที่ปลายเสาเข็มนั้นกับชั้นดินแข็ง หรือชั้นหิน นอกจากจะแบ่งประเภทฐานรากตามวิธีถ่ายน้ำหนักแล้ว ยังสามารถแยกชนิดของฐานรากตามรูปร่าง และตามลักษณะของน้ำหนักบรรทุก ได้ดังนี้



1) **ฐานเดี่ยว (Isolated footing)** เป็นฐานรากเพื่อใช้รับน้ำหนักบรรทุกทุกของเสา หรือตอม่อต้นเดียว แล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่พื้นดินหรือเสาเข็ม อาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือรูปอื่นก็ได้ โดย ความหนาของของตัวฐานรากต้องสามารถต้านโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนได้เพียงพอ ในบางครั้ง วิศวกรอาจกำหนดความหนาที่น้อยๆ เพิ่มขึ้นหรือเอียงขึ้นเพื่อต้านโมเมนต์ดัดและแรงเฉือน ลักษณะ ของฐานรากเดี่ยวที่ดี ควรกำหนดให้ตำแหน่งของตอม่ออยู่ที่กลางคานหรือจุดศูนย์ถ่วงของฐานราก

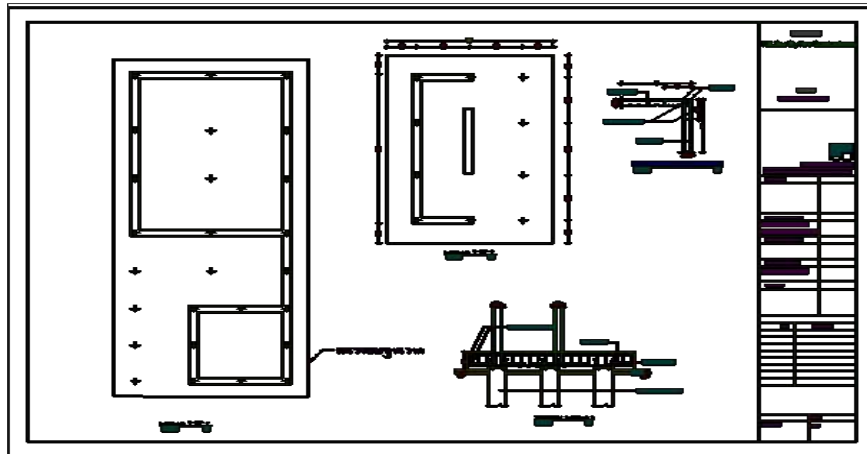
2) **ฐานใต้กำแพง หรือฐานแบบต่อเนื่อง (Strip footing)** ใช้รับน้ำหนักกำแพง ผนังก่ออิฐ หรือ ผนังคอนกรีต ฐานรากชนิดนี้มิใช่มาตั้งแต่โบราณแล้ว เช่น ฐานรากโบสถ์ ดังนั้นอาคารที่ใช้ฐานราก ชนิดนี้จึงไม่มีเสาและต้องมีความยาวตามแนวผนังไปตลอดอาคาร และเมื่อการก่อสร้างพัฒนาขึ้นฐานรากชนิดนี้จึงได้เปลี่ยนจากการใช้การก่ออิฐเป็นฐานกว้างแล้วค่อยลดขนาดลงมาเป็นกำแพง มาเป็น คอนกรีตเสริมเหล็ก และใช้ผนังอิฐรับแรงก่อกขึ้นมาหรือผนังคอนกรีต ข้อจำกัดสำหรับฐานรากชนิดนี้ คือ ไม่สามารถสร้างอาคารได้สูงนักจึงควรก่อสร้างไม่เกิน 3 ชั้น

3) **ฐานร่วม (Common footing)** เป็นฐานรากเพื่อใช้รับน้ำหนักบรรทุกทุกของเสา หรือตอม่อสอง ต้นขึ้นไป ฐานร่วมพบในกรณีที่เสาเหล่านี้อยู่ใกล้กันมาก จนฐานรากเกยกัน หรือมีเขื่อนนั้นอาจเป็น เพราะฐานรากใด ๆ ที่ไม่เสถียร เกิดการเอียงศูนย์ จึงจำเป็นต้องยึดไว้กับฐานรากอื่นที่อยู่ใกล้เคียงกัน โดยเสาตอม่อต้นที่มีน้ำหนักมากต้องอยู่บนฐานรากที่มีขนาดพื้นที่ใหญ่กว่าเสาตอม่อที่มีน้ำหนักน้อย กว่า จึงอาจทำให้ฐานรากเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูก็ได้



4) **ฐานดินเปิด หรือฐานรากชนิดเชต (Strap footing)** เป็นฐานรากร่วมชนิดหนึ่ง รับน้ำหนัก บรรทุกของเสา ตอม่อ หรือกำแพงที่อยู่ริมขอบฐานทำให้น้ำหนักที่ถ่ายลงสู่ฐานเอียงกับศูนย์ถ่วงของ ฐาน เช่น ฐานรากที่อยู่ใกล้แนวเขตที่ดิน ฐานรากชนิดนี้ไม่เสถียร คือมีแนวโน้มที่จะพลิกล้ม (Overturn) ได้ง่าย จึงจำเป็นต้องยึดไว้กับฐานรากอื่นที่อยู่ใกล้เคียงกันโดยมีคานยึด (Strap beam) คานยึดนี้ อาจยกระดับขึ้นเหนือระดับฐานราก ช่อ้น หรือซ้อนเกย (Common) เป็นส่วนหนึ่งของฐานรากได้

5) **ฐานแพ ( Raft or mat foundation หากวางบนเสาเข็มอาจเรียกว่าฐานปูพรม )** เป็นฐานร่วม ขนาดใหญ่ใช้รับน้ำหนักบรรทุกทุกของเสาหลาย ๆ ต้น โดยจะแผ่บนพื้นที่กว้าง ๆ บางครั้งจะใช้รับ น้ำหนักบรรทุกทุกของเสาทุกต้นของอาคารก็ได้ โดยมากแล้วเราจะใช้ฐานแพกับอาคารสูงซึ่งต้องใช้ เสาเข็มรับน้ำหนักจำนวนมากแต่มีพื้นที่ค้ำแคบ ฐานรากอาจมีขนาดที่กว้างและยาวเท่ากับตัวอาคาร พอดีและสามารถใช้ทำเป็นชั้นจอดรถใต้ดินได้ ข้อดีของฐานรากชนิดนี้เมื่อเทียบกับฐานรากเดี่ยวคือกระจายน้ำหนักสู่ดิน หรือหินเบื้องล่างได้ดีกว่า และปัญหาการทรุดตัวต่างระดับแทบหมดไป เพราะ ฐานรากชนิดนี้มีความต่อเนื่องกันตลอดโยงยึดกันเป็นแพ แต่การก่อสร้างจะยุ่งยาก และสิ้นเปลือง



ในการทำฐานราก ต้องเอาใจใส่เป็นพิเศษ ตั้งแต่การเลือกใช้ฐานรากตามสภาพของดิน ควรใช้วัสดุก่อสร้างตามแบบวิศวกรรม โดยเคร่งครัด ไม่ตัดลดขนาด ปูนที่ใช้ทำฐานรากต้องใช้ปูน โครงสร้าง (Portland Cement) ซึ่งจะมีราคาแพงกว่าปูนฉาบ เพราะหากฐานราก หยุตตัวแล้ว ย่อม ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมากมายแก่บ้าน หรืออาคารทั้งยากต่อการแก้ไขด้วยอัตราส่วนของ ปูน : ทราย : หิน ที่ใช้ในงานฐานราก จะต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบเท่านั้น

ขั้นตอนการทำฐานรากในขั้นแรกนั้น ควรมีการเทคอนกรีตหยาบทับหน้าดิน ก่อนเทควมมี การทำความสะอาดเสาเข็ม และใช้ไฟเบอร์ตงแต่งเข็มให้ได้ระดับเสียก่อน แล้วเทคอนกรีตหยาบเพื่อ เป็นแบบท้องฐานรากและป้องกันสิ่งสกปรกเจือปนในคอนกรีตฐานราก และให้เสาเข็มไหลผ่าน คอนกรีตหยาบประมาณ 5 ซม. เพื่อให้มั่นใจว่า ฐานราก ได้ถ่ายแรงลงสู่ เสาเข็ม การเทคอนกรีต หยาบนั่นก็เพื่อเป็นท้องแบบวางตะแกรงเหล็กฐานราก หลังจากนั้นใช้ ลูกปูน หนุนตะแกรงเหล็ก ทั้ง ด้านล่าง และด้านข้าง (ประมาณ 5 ซม.) เพื่อให้ปูนสามารถหุ้มเหล็กได้ทั้งหมด ก่อนการเทควม ทำให้ พื้นที่ ที่จะเท มีความชุ่มชื้น ป้องกันดินดูดน้ำจากคอนกรีต ซึ่งจะทำให้คอนกรีตลดความแข็งแรงลง อีกทั้งต้องทำ ความสะอาดตรวจสอบขนาดของเหล็กเสริมให้ถูกต้อง ตรวจสอบขนาดของแบบหล่อ ความ แข็งแรงและความสะอาดให้แน่ใจก่อนการเทว่าไม่มีคราบโคลน หรือคราบปูน ทราย ที่หลุดง่ายติดอยู่ ในระหว่างการเท ต้องมีการกระทุ้งคอนกรีตด้วยมือ หรือใช้เครื่องสั่น (Vibrator) ป้องกันไม่ให้ เกิดโพรงหรือ ช่องว่างในเนื้อคอนกรีต ควรมีการควบคุมและตรวจสอบงานดังต่อไปนี้

- 1) ตรวจสอบขนาดและตำแหน่งของฐานรากให้ตรงกับแบบ
- 2) ตรวจสอบระยะศูนย์กลางของฐานรากและเสาต่อม่อของอาคาร
- 3) ทำ shop Drawing ของฐานรากและต่อม่อทุกต้นที่มีขนาดแตกต่างกัน
- 4) ตรวจสอบขนาดความกว้าง ความยาว และความลึกของหลุมฐานราก ตามแบบ โดยให้กัน หลุมมีพื้นที่เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน ปกติจะให้ห่างจากขอบฐานราก โดยรอบไม่น้อยกว่า 0.25 เมตร การขุดดินให้ระวังดินพัง และดินเสาเข็มหักหรือขยับตัว ถ้าดินพังให้ทำการป้องกันด้วยการตอก เสาเข็มไม้ หรือเสาเข็มแผ่นเหล็ก
- 5) ตรวจสอบระดับหัวเสาเข็มให้ถูกต้องตามแบบ ถ้าหัวเสาเข็มแตกหรือบิ่นให้ทำการแก้ไขก่อน
- 6) ตรวจสอบน้ำ และดินเลนในกันหลุมฐานรากก่อนถ้ามีน้ำและดินเลนให้เอาออกและทำความสะอาดหลุมก่อนการเททรายและคอนกรีตหยาบตามแบบ
- 7) ตรวจสอบเหล็กเสริมฐานรากให้ตรงตามแบบ
- 8) การติดตั้งเหล็กเสริมจะต้องตรงตามแบบและใช้ลูกปูนรองระยะหุ้มคอนกรีตเสริมเหล็กตาม ข้อกำหนดว่าด้วยมาตรฐานคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 9) การติดตั้ง Anchor Bolt ในต่อม่อจะต้องไม่ให้ชนกับเหล็กเสริมต่อม่อ

- 10) การติดตั้ง Water Stop ในผนัง pit จะต้องตรงตามตำแหน่งกึ่งกลางความหนาของผนัง ยึดโยง ด้วยลวดผูกเหล็ก ห่างกันไม่เกิน 0.50 เมตร
- 11) การติดตั้งไม้แบบ จะต้องได้ขนาดตามแบบ หนาแน่นมั่นคงแข็งแรง ไม่เคลื่อนขณะเท คอนกรีต
- 12) การเทคอนกรีตให้เทเป็นชั้น ๆ และเขย่าโดยใช้เครื่องจี้คอนกรีตให้แน่นทุกระยะ
- 13) การถอดแบบหล่อคอนกรีต ต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้คอนกรีตบิ่นหรือแตก หาก คอนกรีตมีรูปทรงยาว ไม่เกิน 2 นิ้ว ให้ซ่อมโดยด่วน ถ้ามากกว่านี้จะต้องแจ้งให้วิศวกรทราบทันที
- 14) การบ่มคอนกรีต ให้กระทำหลังจากการเทคอนกรีต 24 ชั่วโมง ติดต่อกันเป็นเวลาไม่น้อย กว่า 7 วัน หรือ ตามที่ระบุในแบบ
- 15) หลังจากถอดแบบฐานรากแล้วต้องรีบกลบหลุม อย่าให้น้ำขัง

### 3. เสาค้ำ

เสาค้ำเป็นส่วนประกอบของฐานรากในการถ่ายน้ำหนักของฐานรากสู่ดิน เนื่องจาก ต้องการลดขนาดของฐานราก กรณีฐานรากรับน้ำหนักจากเสามากและพื้นที่ก่อสร้างจำกัดหรือในกรณี ที่ดินมีคุณสมบัติการรับน้ำหนักได้น้อยเช่น ดินเหนียว เป็นต้น เสาค้ำที่นิยมใช้มีอยู่ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ เสาค้ำตอก และเสาค้ำเจาะ การที่จะเลือกใช้ประเภทของเสาค้ำขึ้นอยู่กับ สิ่งแวดล้อมในพื้นที่ ก่อสร้าง เช่น เส้นทางคมนาคม สิ่งก่อสร้างใกล้เคียง สภาพชุมชน และขนาดพื้นที่ของงานก่อสร้างเอง

#### 3.2.1 การควบคุมและตรวจสอบงานเสาค้ำตอก

เสาค้ำตอกในปัจจุบันนี้ทำด้วยคอนกรีตอัดแรงซึ่งมีให้เลือกอยู่ 4 ชนิดคือ เสาค้ำสี่เหลี่ยมตันใช้กับดินแข็ง เสาค้ำหน้าตัดตัวไอซึ่งใช้กับดินเหนียวหรือดินอ่อน เพราะมีพื้นที่ผิวรับแรงเสียดทาน ได้มาก เสาค้ำแรงเหวี่ยงซึ่งมีรูปหน้าตัดกลมและมีรู อยู่ตรงกลางสามารถรับน้ำหนักได้มากกว่า เสาค้ำสองชนิดข้างต้นเพราะมีความแข็งแรงสูงจึงสามารถตอกลงได้ลึกมากกว่าอีก ทั้งต้องใช้ เครื่องมือตอกเฉพาะทางอีกด้วยเสาค้ำหกเหลี่ยมเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. เป็นเสาค้ำที่ผลิตขึ้นมา ทดแทน เสาค้ำไม้ ซึ่งจะใช้ในฐานรากดินอ่อนที่ต้องตอกเป็นกลุ่ม

#### เสาค้ำสี่เหลี่ยมตัน



เสาค้ำสี่เหลี่ยมจตุรัสตัน  
หน้าตัด 26x26 ซม.

### เสาเข็มหน้าตัดตัวไอ



### เสาเข็มหกเหลี่ยม



การควบคุมงานและตรวจสอบงานเสาเข็มให้ถูกต้องนั้นต้องประกอบด้วยคุณภาพของเสาเข็ม เครื่องมือที่สมรรถนะดี มีบุคลากรที่มีประสบการณ์ รวมถึงขั้นตอนในการควบคุมงานและ ตรวจสอบที่ดี จึงพอสรุปออกมาเป็นหัวข้อในการควบคุมและการตรวจสอบเสาเข็มได้ดังนี้

#### 1. ก่อนตอก

- 1) การขนส่งเสาเข็ม
- 2) การกองเสาเข็ม และการชักลากเสาเข็ม
- 3) การจัดลำดับขั้นตอนการตอกเสาเข็ม และทางเดินปั้นจั่น
- 4) ขนาด รูปร่าง ความยาว อายุเข็ม ถูกต้องตามรูปแบบ และรายการประกอบแบบก่อสร้าง
- 5) หัวเข็มได้ฉากกับแนวแกนหรือไม่ เอียงเกินข้อกำหนดหรือไม่

- 6) หัวเข็มที่มีลวดโผล่ ซึ่งอาจเป็นอันตรายขณะตอกหรือไม่
- 7) หัวเข็มตามแบบมีหมุดไม้หรือไม่
- 8) คุณภาพคอนกรีต และเหล็กเสริมในตัวเข็ม รอยแตกร้าว
- 9) การโค้งงอของตัวเข็ม
- 10) ปั่นจั่นเหมาะสมกับการตอกหรือไม่
- 11) น้ำหนักลูกตุ้มเหมาะสมกับการตอกเข็มหรือไม่
- 12) มีเสาส่งยาวพอใช้หรือไม่
- 13) หมวกครอบ ครอบสอบรองหัวเข็ม
- 14) นั่งร้านแข็งแรงดีหรือไม่
- 15) ในกรณีตอกใกล้สายไฟแรงสูงต้องหุ้มสายไฟ
- 16) ตำแหน่งศูนย์เสาเข็ม โดยเฉพาะเข็มเอียงต้องให้แยกออกไป
- 17) อุปกรณ์สำหรับต่อเข็มในกรณีเข็มต่อ
- 18) การเตรียมจดข้อมูลในการตอกเข็ม
- 19) เรือนไขสัญญาณต่อเข็ม กำหนดด้วยความยาว หรือนับจำนวนที่ต้องการในแบบ
- 20) รายการก่อสร้างมีการทดสอบเสาเข็มหรือไม่
- 21) เตรียมแบบฟอร์มการจดจำนวนที่ต้องใช้และข้อมูลอื่น น้ำหนักตุ้ม สูตรที่จะใช้คำนวณ

## 2. ขณะตอก

- 1) การชักลาก
- 2) ดิ่ง
- 3) ตำแหน่งหลังจากปักเสาเข็มแล้ว โดยวัดจากระยะของการตอก
- 4) ลูกตุ้มและเสาเข็มตรงศูนย์หรือไม่
- 5) ระยะยกลูกตุ้ม
- 6) การรองหัวเข็ม หมวกครอบ
- 7) มีการจดยางนศรครบถ้วนหรือไม่
- 8) การคำนวณในแบบผิดหรือไม่
- 9) วิธีการตอกเสาเข็ม
- 10) ความปลอดภัยขณะตอก
- 11) ระดับหัวเสาเข็ม
- 12) หากเข็มตอกไม่ลง หรือ หัก หรือการคำนวณต่ำผิดปกติ ต้องรับรายงานวิศวกร ผู้รับผิดชอบทันที

## 3. หลังตอก

- 1) หากปักหมุดไว้หลายๆ หมุด หมุดที่ปักไว้ล่วงหน้าเสียหาย หรือถูกดินดันหรือไม่
- 2) ลักษณะความกว้างทั้งตำแหน่งและแนวตั้ง
- 3) ตำแหน่งที่ได้จริง ทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งเสาเข็มที่ตอกเสร็จแล้วในแต่ละวันลงในแบบเพื่อเป็นหลักฐาน และป้องกันการสับสน
- 4) ตรวจสอบการเตรียมการทดสอบเสาเข็ม

### 3.2.2 การควบคุมและตรวจสอบงานเสาเข็มเจาะ

เสาเข็มเจาะ (Bored Piles) เป็นเสาเข็มที่เป็นทางเลือกสำหรับพื้นที่ที่มีการคมนาคมไม่สะดวก ในการขนส่งเสาเข็มที่มีขนาดความยาวเข้าไปในพื้นที่ได้ หรือพื้นที่ก่อสร้างคับแคบไม่สามารถ ประกอบปั้นจั่นได้ อีกทั้งต้องการลดความสั่นสะเทือนของการตอกเสาเข็ม ซึ่งอาจทำให้อาคาร ข้างเคียง ชำรุดหรือเสียได้

การควบคุมและตรวจงานเสาเข็มเจาะให้ได้คุณภาพนั้นสามารถสรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้

- 1) การเจาะเสาเข็มจะต้องรักษาระดับแนวตั้งไม่เกิน 1:100 และค่าหีนศูนย์ของปลอกเหล็กจะต้องไม่เกิน 5 เซนติเมตร
- 2) ตรวจสอบความลึกของดินที่เปลี่ยนแปลงไป ว่ามีการพังทลายของดินในหลุมหรือไม่
- 3) วัดระดับกันหลุมเจาะและความลาดเอียงให้ตรงตามแบบ
- 4) ใส่เหล็กเสริมให้ตรงตำแหน่งและยึดให้มั่นคงแข็งแรง
- 5) ตรวจสอบระยะห่างของเสาเข็มที่เจาะในวันเดียวกันจะต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 6 เท่าของ เส้นผ่าศูนย์กลางของเสาเข็ม
- 6) ตรวจสอบระดับน้ำใต้ดิน และหาทางป้องกันไม่ให้น้ำซึมเข้าไปในหลุม
- 7) เทคอนกรีตผสมแห้งลงไปรองกันหลุมก่อนประมาณ 1 โม่และใช้ลูกตุ้มตอกปลอกเหล็ก กระทุ้งให้แน่นก่อน
- 8) ขณะเทคอนกรีตต้องใช้ท่อส่งคอนกรีต เพื่อป้องกันคอนกรีตแยกตัวและระวังไม่ให้วัสดุ แปรกลปอมหล่นลงไป ในหลุม
- 9) ตรวจสอบการวางท่อส่งคอนกรีตจะต้องไม่ชิดกับเหล็กเสริมคอนกรีต
- 10) ตรวจสอบระดับคอนกรีตที่เทในหลุมแต่ละครั้ง เปรียบเทียบปริมาณคอนกรีตตามที่คำนวณ ในแต่ละหลุมเทียบกับปริมาณคอนกรีตที่แท้จริง
- 11) ตรวจสอบระดับเผื่อคอนกรีตที่หัวเสาเข็ม
- 12) ตรวจสอบการถอนปลอกเหล็ก จะต้องกระทำก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัว
- 13) ตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม ตามที่วิศวกรกำหนด
- 14) ตรวจสอบความปลอดภัยในการเจาะจากผู้รับเหมา



### รายละเอียดใบเช็ค Blows Count

ในใบเช็ค Blows Count หัวกระดาษต้องระบุรายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท เช่น ชื่อ ที่อยู่ของบริษัท ในส่วนต่อมาจะเป็นการระบุชื่ออาคารและสถานที่ที่จะทำการก่อสร้าง น้ำหนักของคัม ยอดคอก และผู้ว่าจ้าง

ในส่วนวงกลมสีแดงและระบุตัวเลขไว้มีคำอธิบายดังนี้

- 1 = ระบุถึงขนาดเสาเข็มที่ใช้คอก เช่น  $\square 35 \times 8 \text{ m}$  เป็นต้น
- 2 = ระบุถึงตำแหน่งที่จะคอกเสาเข็มซึ่งอาจจะบอกเป็นตัวเลขมีไว้เพื่อจะได้ระบุตำแหน่งที่จะคอกได้ถูกต้อง ที่ระบุไว้ในแบบของฐานราก
- 3 = ระบุถึงเบอร์เสาเข็มที่ออกมาจากโรงงานที่ผลิตมีเพื่อไว้ระบุจำนวนเสาเข็มว่าครบหรือไม่
- 4 = ระบุถึงเวลาที่คอกเสาเข็ม ณ ตอนที่เริ่มคอกและตอนที่คอกเสร็จแล้ว
- 5 = จำนวน Blows ต่อฟุต หมายความว่า นับจำนวนครั้งที่คอกให้ได้ตามที่แบบระบุไว้ เช่น ในใบตัวอย่างความยาวมีตั้งแต่ 1 ถึง 12 ฟุต ในแต่ละฟุตต้องนับจำนวนครั้งให้ได้ 60 ครั้งก่อนที่จะใช้งาน
- 6 = หัวเสาเข็มที่โผล่ขึ้นมา
- 7 = ความเอียงของเสาเข็มว่าเอียงไปทางทิศใดและเอียงไปกี่เซนติเมตร
- 8 = ความลึกของเสาเข็มที่จะคอกในแบบว่าคอกลึกลงไปเท่าใด (P.Top) และส่วนที่เหลือของเสาเข็มที่พื้นดินเหลือเท่าใด (P.Tip)
- 9 = ความลึกของเสาเข็มในงานจริงว่าคอกลึกลงไปเท่าใด (P.Top) และส่วนที่เหลือของเสาเข็มที่พื้นดินเหลือเท่าใด (P.Tip)

## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง : หน้าที่ 1 งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. การปรับพื้นที่ก่อนก่อสร้าง มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อใด
  - ก. เพิ่มพื้นที่ใช้สอย
  - ข. กำจัดวัชพืชและสิ่งกีดขวางที่ไม่พึงประสงค์
  - ค. ลดต้นทุนก่อสร้าง
  - ง. ทำให้ดินแห้งแข็ง
2. การขุดดินโดยทั่วไปต้องรักษาความลาดเอียงอย่างไร
  - ก. 1:1
  - ข. 1:1/2
  - ค. 1:2
  - ง. 2:1
3. ในการถมบดอัดดิน หากใช้ลูกกลิ้งตีนแกะ ความหนาของดินแต่ละชั้นที่บดอัดแล้วต้องไม่เกินกี่เซนติเมตร
  - ก. 10 ซม.
  - ข. 15 ซม.
  - ค. 20 ซม.
  - ง. 25 ซม.
4. การวางผังอาคารนิยมใช้วิธีใดบ้าง
  - ก. ใช้กล้องสำรวจและกฎ 3:4:5
  - ข. ใช้สายวัดและคานเหล็ก
  - ค. ใช้เชือกขึงและลูกดิ่ง
  - ง. ใช้ไม้ไผ่และระดับน้ำ
5. ฐานรากชนิดใดที่นิยมใช้กับผนังรับน้ำหนักต่อเนื่อง
  - ก. ฐานเดี่ยว (Isolated footing)
  - ข. ฐานร่วม (Common footing)
  - ค. ฐานต่อเนื่อง (Strip footing)
  - ง. ฐานแพ (Raft foundation)
6. ฐานรากที่นิยมใช้กับอาคารสูงและช่วยลดการทรุดตัวต่างระดับคือ
  - ก. ฐานเดี่ยว
  - ข. ฐานแพ
  - ค. ฐานรากตื้น
  - ง. ฐานดินเปิด
7. เสาค้ำชนิดใดที่เหมาะสมกับดินเหนียวหรือดินอ่อน เนื่องจากมีพื้นที่ผิวมากในการรับแรงเสียดทาน
  - ก. เสาค้ำสี่เหลี่ยมตัน
  - ข. เสาค้ำหกเหลี่ยม
  - ค. เสาค้ำหน้าตัดตัวไอ
  - ง. เสาค้ำแรงเหวี่ยง

8. ข้อใด ไม่ใช่ การตรวจสอบก่อนตอกเสาเข็ม
- ก. ตรวจสอบขนาด รูปร่าง และความยาวเสาเข็ม
  - ข. ตรวจสอบปั้นจั่นและลูกตุ้มที่ใช้ตอก
  - ค. ตรวจสอบการจذبบันทึกจำนวนครั้งการตอก
  - ง. ตรวจสอบตำแหน่งหมุดศูนย์กลางเสาเข็ม
9. การเจาะเสาเข็ม (Bored Pile) ต้องควบคุมแฉะดังไม่เกินเท่าใด
- ก. 1:50
  - ข. 1:75
  - ค. 1:100
  - ง. 1:150
10. สาเหตุหลักที่ต้องใช้ปูนโครงสร้าง (Portland Cement) ในงานฐานรากคือข้อใด
- ก. ราคาถูกและหาง่าย
  - ข. ป้องกันการแตกร้าวของผนัง
  - ค. มีความแข็งแรงรับน้ำหนักมาก
  - ง. ทำให้ผิวงานสวยงาม

## 7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือคู่มือการควบคุมงานก่อสร้าง

## 8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำชี้แจง : หน่วยที่ 1 งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. การปรับพื้นที่ก่อนก่อสร้าง มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อใด
  - ก. เพิ่มพื้นที่ใช้สอย
  - ข. กำจัดวัชพืชและสิ่งกีดขวางที่ไม่พึงประสงค์
  - ค. ลดต้นทุนก่อสร้าง
  - ง. ทำให้ดินแห้งแข็ง
2. การขุดดินโดยทั่วไปต้องรักษาความลาดเอียงอย่างไร
  - ก. 1:1
  - ข. 1:1/2
  - ค. 1:2
  - ง. 2:1
3. ในการถมบดอัดดิน หากใช้ลูกกลิ้งตีนแกะ ความหนาของดินแต่ละชั้นที่บดอัดแล้วต้องไม่เกินกี่เซนติเมตร
  - ก. 10 ซม.
  - ข. 15 ซม.
  - ค. 20 ซม.
  - ง. 25 ซม.

4. การวางผังอาคารนิยมใช้วิธีใดบ้าง
  - ก. ใช้กล้องสำรวจและกฎ 3:4:5
  - ข. ใช้สายวัดและคานเหล็ก
  - ค. ใช้เชือกขึงและลูกดิ่ง
  - ง. ใช้ไม้ไผ่และระดับน้ำ
5. ฐานรากชนิดใดที่นิยมใช้กับผนังรับน้ำหนักต่อเนื่อง
  - ก. ฐานเดี่ยว (Isolated footing)
  - ข. ฐานร่วม (Common footing)
  - ค. ฐานต่อเนื่อง (Strip footing)
  - ง. ฐานแพ (Raft foundation)
6. ฐานรากที่นิยมใช้กับอาคารสูงและช่วยลดการทรุดตัวต่างระดับคือ
  - ก. ฐานเดี่ยว
  - ข. ฐานแพ
  - ค. ฐานรากตื้น
  - ง. ฐานดินเปิด
7. เสาค้ำชนิดใดที่เหมาะสมกับดินเหนียวหรือดินอ่อน เนื่องจากมีพื้นที่ผิวมากในการรับแรงเสียดทาน
  - ก. เสาค้ำสี่เหลี่ยมตัน
  - ข. เสาค้ำหกเหลี่ยม
  - ค. เสาค้ำหน้าตัดตัวไอ
  - ง. เสาค้ำแรงเหวี่ยง
8. ข้อใด ไม่ใช่ การตรวจสอบก่อนตอกเสาค้ำ
  - ก. ตรวจสอบขนาด รูปร่าง และความยาวเสาค้ำ
  - ข. ตรวจสอบปั้นจั่นและลูกตุ้มที่ใช้ตอก
  - ค. ตรวจสอบการจذبบันทึกจำนวนครั้งการตอก
  - ง. ตรวจสอบตำแหน่งหมุดศูนย์กลางเสาค้ำ
9. การเจาะเสาค้ำ (Bored Pile) ต้องควบคุมแฉะดินไม่เกินเท่าใด
  - ก. 1:50
  - ข. 1:75
  - ค. 1:100
  - ง. 1:150
10. สาเหตุหลักที่ต้องใช้ปูนโครงสร้าง (Portland Cement) ในงานฐานรากคือข้อใด
  - ก. ราคาถูกและหาง่าย
  - ข. ป้องกันการแตกร้าวของผนัง
  - ค. มีความแข็งแรงรับน้ำหนักมาก
  - ง. ทำให้ผิวงานสวยงาม

|                                                                                   |                                                          |  |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--|------------------------------|
|  | <b>ใบกิจกรรมที่ 3</b>                                    |  | หน่วยที่ 3                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง |  | สอนครั้งที่ 5,6,7            |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานตรวจควบคุมงานก่อสร้างทั่วไป      |  | ทฤษฎี 6 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
|                                                                                   | ชื่อเรื่อง/งานตรวจควบคุมงานก่อสร้างทั่วไป                |  |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตรวจควบคุมงานก่อสร้างทั่วไป

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบ รูปแบบ และขั้นตอนการก่อสร้าง
2. ติดตามความก้าวหน้าและคุณภาพของงานก่อสร้างให้เป็นไปตามแผน
3. รายงาน ปัญหา ข้อบกพร่อง หรือความล่าช้าที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของแบบ รูปแบบ และขั้นตอนการก่อสร้าง

ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. ติดตามความก้าวหน้าและคุณภาพของงานก่อสร้างให้เป็นไปตามแผน
2. รายงาน ปัญหา ข้อบกพร่อง หรือความล่าช้าที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง

ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการตรวจควบคุมงานก่อสร้างทั่วไปเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. หนังสือคู่มือการตรวจจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง
2. กระดาษฟลิปชาร์ต / กระดาษ A2
3. ปากกา / ดินสอ / ปากกาเคมี

4. โพสต์อิท
5. เทปกาว / กาว / กรรไกร

#### 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ครูกล่าวถึงความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการเตรียมพื้นที่และการทำงานราก (20 นาที)
2. จับฉลากหัวข้อที่แต่ละกลุ่มได้รับ (20 นาที)
3. นักเรียนรวมกลุ่ม (2-3 คน) ในการหาข้อมูลเกี่ยวกับการปรับพื้นที่, งานขุดดิน, งานถมดินและบดอัด, งานฐานราก, งานเสาเข็มตอก, งานเสาเข็มเจาะ, การวางผังอาคาร, งานนั่งร้านและค้ำยัน (20 นาที)
4. เขียนขั้นตอนการก่อสร้างตามหัวข้อที่ได้รับ (แบบบรรยาย) (20 นาที)
5. จัดทำแผนภาพสรุปเกี่ยวกับรายละเอียดของขั้นตอนการทำงานของหัวข้อที่ได้และให้นำหัวข้อการปรับพื้นที่, งานขุดดิน, งานถมดินและบดอัด, งานฐานราก, งานเสาเข็มตอก, งานเสาเข็มเจาะ, การวางผังอาคาร, งานนั่งร้านและค้ำยัน มาเรียงลำดับขั้นตอนตามงานก่อสร้างทั่วไป ลงบนกระดาษฟลิปชาร์ต / โปสเตอร์ พร้อมตกแต่งให้น่าสนใจ (40 นาที)
6. แต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน (40 นาที)

#### 7. สรุปและอภิปราย

1. ครูผู้สอนอภิปรายสรุปเรื่องการปรับพื้นที่, งานขุดดิน, งานถมดินและบดอัด, งานฐานราก, งานเสาเข็มตอก, งานเสาเข็มเจาะ, การวางผังอาคาร, งานนั่งร้านและค้ำยัน

#### 8. การประเมินผล

การประเมินระหว่างกิจกรรม

1. การมีส่วนร่วมในกลุ่ม

การประเมินผลลัพธ์

1. เนื้อหาครบถ้วนตามหัวข้อที่กำหนด
2. กระดาษฟลิปชาร์ต / กระดาษ A2
3. การนำเสนอชัดเจน

#### 9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

1. หนังสือคู่มือการตรวจจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง

### ใบกิจกรรม ที่ 3

**ชื่อกิจกรรม:** เขียนขั้นตอนการก่อสร้างตามหัวข้อที่ได้รับ (การปรับพื้นที่, งานชุดดิน, งานถมดินและบดอัด, งานฐานราก, งานเสาเข็มตอก, งานเสาเข็มเจาะ, การวางผังอาคาร, งานนั่งร้านและค้ำยัน)แล้ววาดรายละเอียดของขั้นตอนการทำงานลงบน

กระดาศพลีปชาร์ต

หัวข้อที่ได้รับ.....

ขั้นตอนการก่อสร้าง.....

[illegible]

ใบประเมินกิจกรรมที่ 3  
(Evaluation Sheet)

|                                                     |               |                                                     |              |              |                |
|-----------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------|--------------|--------------|----------------|
| ชื่องาน งานตรวจควบคุมงานก่อสร้างทั่วไป              |               |                                                     |              |              | วันที่เริ่มงาน |
| ผู้ปฏิบัติ                                          |               | ผู้ประเมิน                                          |              |              |                |
| จุดประเมิน                                          | ผลการประเมิน  |                                                     |              |              | หมายเหตุ       |
|                                                     | ดีมาก<br>(10) | ดี<br>(7)                                           | พอใช้<br>(5) | แก้ไข<br>(3) |                |
| ขณะปฏิบัติงาน                                       |               |                                                     |              |              |                |
| 1. งานเขียนขั้นตอนการก่อสร้าง                       |               |                                                     |              |              |                |
| 2. ความสวยงามและความเป็นระเบียบ                     |               |                                                     |              |              |                |
| 3. ความคิดสร้างสรรค์                                |               |                                                     |              |              |                |
| 4. การทำงานเป็นทีม                                  |               |                                                     |              |              |                |
| 5. การนำเสนอผลงาน                                   |               |                                                     |              |              |                |
| รวม                                                 |               |                                                     |              |              |                |
| คะแนน 20%                                           |               | $\frac{\dots\dots\dots \times 20}{\dots\dots\dots}$ |              |              |                |
| คุณภาพของผลงาน                                      |               |                                                     |              |              |                |
| ผลงาน (1)<br>(ขั้นตอนการก่อสร้างตามหัวข้อที่ได้รับ) | ผลการประเมิน  |                                                     |              |              |                |
|                                                     | ดีมาก<br>(10) | ดี<br>(7)                                           | พอใช้<br>(5) | แก้ไข<br>(3) |                |
| 1. ความถูกต้องของเนื้อหา                            |               |                                                     |              |              |                |
| รวม                                                 |               |                                                     |              |              |                |
| ผลรวมทั้งหมด                                        |               |                                                     |              |              |                |

|                                                                                   |                                                                       |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | <b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>                                           | หน่วยที่ 4                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง              | สอนครั้งที่ 8,9              |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานจัดสรรหน้าที่ในการจัดการ และบริหารงานก่อสร้าง | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานจัดสรรหน้าที่ในการจัดการ และบริหารงานก่อสร้าง                       |                                                                       |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

จัดสรรหน้าที่ในการจัดการ และบริหารงานก่อสร้าง

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. กำหนด บทบาทและความรับผิดชอบของบุคลากรในแต่ละตำแหน่งในงานก่อสร้าง
2. วางแผน การบริหารทรัพยากรบุคคล วัสดุ และเวลาให้เหมาะสมกับงาน
3. จัดระบบ การสื่อสารและการประสานงานระหว่างฝ่ายต่าง ๆ ในโครงการ

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

**ด้านความรู้** ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายบทบาทและความรับผิดชอบของบุคลากรในแต่ละตำแหน่งในงานก่อสร้าง
2. อธิบายวิธีการจัดระบบ การสื่อสารและการประสานงานระหว่างฝ่ายต่าง ๆ ในโครงการ

**ด้านทักษะ** ผู้เรียนสามารถ

1. วางแผน การบริหารทรัพยากรบุคคล วัสดุ และเวลาให้เหมาะสมกับงาน

**ด้านการประยุกต์ใช้** ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับจัดสรรหน้าที่ในการจัดการ และบริหารงานก่อสร้างเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

**ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์** ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

### 5. สารการเรียนรู้

1. แบบก่อสร้าง
2. ขั้นตอนการก่อสร้าง

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

### 6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูผู้สอนกล่าวถึงความเสียหายหากงานก่อสร้างเกิดความล่าช้า
2. ครูผู้สอนกล่าวถึงความสำคัญของการบริหารงานก่อสร้าง

### 6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

ครูสอนให้ความรู้เกี่ยวกับบทบาทและความรับผิดชอบของบุคลากรในแต่ละตำแหน่งในงานก่อสร้าง, การบริหารทรัพยากรบุคคล วัสดุ และเวลาให้เหมาะสมกับงาน, การประสานงานระหว่างฝ่ายต่าง ๆ ในโครงการ

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

ครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายสรุปบริหารงานก่อสร้างก่อสร้าง

ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

ครูผู้สอนตรวจประเมินผลงานของนักเรียน

## 7. สื่อการเรียนการสอน

Power Point เรื่อง การวางแผนงานก่อสร้าง

## 8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำใบงาน และทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

- 8.1 แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 เครื่องมือประเมิน

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม งานจากแบบฝึกหัด คะแนนจากการทดสอบ

### 9.2 เกณฑ์การประเมิน

ผลรวมของคะแนนจากเครื่องมือประเมินทุกประเภทไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมินผล

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

|                                                                                   |                                                                       |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | ใบความรู้                                                             | หน่วยที่ 4                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง              | สอนครั้งที่ 8,9              |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานจัดสรรหน้าที่ในการจัดการ และบริหารงานก่อสร้าง | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานจัดสรรหน้าที่ในการจัดการ และบริหารงานก่อสร้าง                       |                                                                       |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

จัดสรรหน้าที่ในการจัดการ และบริหารงานก่อสร้าง

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. กำหนด บทบาทและความรับผิดชอบของบุคลากรในแต่ละตำแหน่งในงานก่อสร้าง
2. วางแผน การบริหารทรัพยากรบุคคล วัสดุ และเวลาให้เหมาะสมกับงาน
3. จัดระบบ การสื่อสารและการประสานงานระหว่างฝ่ายต่าง ๆ ในโครงการ

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายบทบาทและความรับผิดชอบของบุคลากรในแต่ละตำแหน่งในงานก่อสร้าง
2. อธิบายวิธีการจัดระบบ การสื่อสารและการประสานงานระหว่างฝ่ายต่าง ๆ ในโครงการ

ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. วางแผน การบริหารทรัพยากรบุคคล วัสดุ และเวลาให้เหมาะสมกับงาน

ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับจัดสรรหน้าที่ในการจัดการ และบริหารงานก่อสร้างเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

### 5. สารการเรียนรู้

1. แบบก่อสร้าง
2. ขั้นตอนการก่อสร้าง

### วางแผนเป็นระบบ

เมื่องานขนาดใหญ่ขึ้น มีความซับซ้อนมากขึ้น มีผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่ายเวลาก่อสร้างยาวนาน มีกำหนดระยะเวลาการก่อสร้างที่แน่นอน ต้องมีการวางแผนจัดลำดับงานก่อนหลัง และให้เกิดความสัมพันธ์กันของกิจกรรมต่างๆ ทำให้ต้องนำระบบการวางแผนงานมาจัดทำแผนงาน ระบบการวางแผนงานก่อสร้าง ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมี 3 ระบบใหญ่ คือ

แผนงานแบบตารางทำงาน หรือแผนภูมิแท่ง : Bar chart หรือ Gantt Chart

แผนงานแบบผังโครงข่ายเส้นลูกศร แบบวิธีวิถีวิฤต : Critical Path Method (CPM)

แผนงานแบบวิธีเทคนิคการตรวจสอบและประเมินผลโครงการ : Program Evaluation Review Technique (PERT)

ในการวางแผนงาน หากได้ทำการวางแผนงานไปพร้อมกับการออกแบบจะทำให้เกิดการประสานในการแก้ไขปัญหของโครงการได้มาก ทั้งนี้เพราะความต้องการของเจ้าของโครงการ ความต้องการของผู้ออกแบบอาจจะเป็นปัญหาในการก่อสร้าง

ซึ่งหากปล่อยไปอาจจะทำให้โครงการต้องใช้เวลาและทรัพยากรมากเกินไปจนจำเป็นที่จะต้องแก้ไขในความเป็นจริง โครงการก่อสร้าง มักจะผ่านขั้นตอนการออกแบบ การกำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จของโครงการ และจัดหาผู้รับเหมาก่อสร้างแล้ว จึงให้ผู้รับเหมาก่อสร้างจัดทำแผนงานเสนอทำให้ต้องวางแผนงานให้สอดคล้องกับเงื่อนไขต่างๆ อันนำไปสู่การใช้ทรัพยากรที่สูงเกินไปราคาก่อสร้างอาจจะสูงกว่าที่ควร

### ความสำคัญของการวางแผนงานก่อสร้าง

ดังได้กล่าวมาแล้วว่า งานก่อสร้างเป็นงานที่มีผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย และเป็นงาน ที่เกิดขึ้นเฉพาะกิจเป็นครั้งคราว มีความแตกต่างกันในแต่ละโครงการ มีงานหลายลักษณะ ที่ต้องดำเนินการร่วมกัน ด้วยความเข้าใจในวัตถุประสงค์และเป้าหมายอันเดียวกันแผนงานก่อสร้างจึงเป็นสิ่งสำคัญ เป็นเครื่องมือที่จะสามารถกำกับให้งานดำเนินไปในแนวทางเดียวกัน การวางแผนงานก่อสร้างจึงถูกกำหนดให้เป็นเครื่องมือหลักในการบริหารจัดการงานก่อสร้าง

แผนงานก่อสร้าง จะกำหนดเป้าหมายของงาน กำหนดบทบาทของบุคคลต่างๆ กำหนดลำดับก่อน หลังของกิจกรรม กำหนดระยะเวลาเริ่มต้นและเวลาแล้วเสร็จของแต่ละกิจกรรม ดังนั้น นอกจากจะใช้แผนงานในการดำเนินงานแล้ว ยังใช้แผนงานในการติดตามประเมินความก้าวหน้างาน รวมทั้งการควบคุมคุณภาพในการปฏิบัติงาน ผู้ที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้างที่กำลังจะดำเนินการ จะต้องศึกษาแผนงานก่อสร้างให้เข้าใจในรายละเอียดก่อนงานก่อสร้างจะเริ่มต้น เพื่อทำงานให้ประสานสอดคล้องกันและบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ เปรียบได้กับการบรรเลงเพลงของวงดุริยางค์ขนาดใหญ่ จะต้องมโน้ตเพลงหลักและโน้ตเพลงย่อยของผู้บรรเลงดนตรีแต่ละประเภท กำหนดจังหวะขั้นตอนการบรรเลงให้ประสานสอดคล้องกันให้เกิดเป็นเพลงที่ไพเราะตั้งแต่ต้นจนจบ

### ประโยชน์ของการวางแผนงานก่อสร้าง

หากแผนงานได้จัดทำขึ้นอย่างถูกต้องเหมาะสม จะทำให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินงานก่อสร้างอย่างยิ่ง เพราะแผนงานจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รู้ถึงเรื่องราวต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น

การวางแผนงาน ทำให้รู้ว่ามีงานอะไรบ้างที่ต้องทำ โดยในแผนงานจะมีการจัดทำรายการงานย่อยตั้งแต่เริ่มก่อสร้างจนงานเสร็จสมบูรณ์

การวางแผนงาน ทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้ศึกษางานที่จะทำล่วงหน้า และมีเวลาในการระดมความคิดในด้านการเลือกเทคนิควิธีการก่อสร้างที่ดีที่สุด

การวางแผนงาน ทำให้สามารถคาดเดาปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ และหาวิธีในการป้องกันหรือแก้ไข ทั้งปัญหาด้านวัสดุปัญหาด้านเทคนิคการก่อสร้าง ปัญหาด้านบุคลากร ปัญหาด้านความปลอดภัย

การวางแผนงาน ทำให้สามารถจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน เพื่อการใช้งานได้ตามเวลาอย่างเหมาะสม รวมถึงสิ่งสนับสนุนอื่นๆ การวางแผนงาน ทำให้สามารถติดตามประเมินผลการปฏิบัติงานได้ตลอดเวลา รวมทั้งสามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบผลงานที่ปฏิบัติจริงกับแผนงานที่วางไว้ทั้งในด้านปริมาณงาน วัสดุงบประมาณ เวลา และคุณภาพงาน และหากไม่เป็นไปตามแผนงาน ที่กำหนดไว้ จะต้องทำการปรับปรุงหรือปรับแก้แผนงานโดยทันที โดยที่ผลสำเร็จของงานก่อสร้างจะต้องบรรลุตามเป้าหมายสามประการ คือ **เสร็จตามเวลา ภายในวงเงินงบประมาณที่ตั้งไว้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด**

### ลักษณะแผนงานที่ดี

งานก่อสร้าง เป็นงานที่มีกลุ่มงานทำงานร่วมกันในพื้นที่เดียวกัน ดังนั้นการจัดทำแผนงานก่อสร้างต้องดีพอที่จะทำให้กิจกรรมหรือกลุ่มงานต่างๆ ทำงานประสานสอดคล้องกันได้ซึ่งแผนงานที่ดี ต้องมีลักษณะทั่วไปดังนี้

#### 1. เวลาทำงานของกิจกรรม

การกำหนดช่วงเวลาทำงาน จะต้องพยายามจัดให้กิจกรรมสองกิจกรรมหรือมากกว่า

ทำงานไปพร้อมกันได้ โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้และโดยประหยัด หมายความว่ากิจกรรมต่างๆ ที่ได้กำหนดแยกย่อยขึ้นในโครงการ มีหลายกิจกรรมที่สามารถดำเนินไปพร้อมๆ กันได้โดยไม่ต้องรอกิจกรรมอื่น เช่น งานก่อผนัง และงานติดตั้งวงกบประตูหน้าต่าง ต้องทำไปพร้อมๆ กัน ส่วนงานที่ไม่สามารถทำพร้อมกันได้ก็ให้ทำต่อเนื่องกัน เช่น งานเดินสายไฟฟ้าภายในและงานทาสีภายใน จะต้องเดินสายไฟฟ้าให้เสร็จก่อนงานทาสีจึงจะเริ่มต่อไปได้ ในการกำหนด ช่วงเวลาทำงานของกิจกรรมใดๆ ก็ตาม ต้องคำนึงถึงความเหมาะสม เช่น กำหนดการส่งมอบงานในแต่ละงวดที่กำหนดไว้ในสัญญา สภาพฤดูกาลที่จะกระทบต่อการทำงาน เพราะหากนำกิจกรรม ที่ควรจะดำเนินการในลำดับท้ายๆ มาดำเนินการก่อนโดยไม่จำเป็น จะทำให้ต้องใช้จ่ายงบประมาณในการจัดซื้อโดยที่ยังไม่ถึงเวลาอันควร หรือต้องหาสถานที่จัดเก็บ ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายไม่เป็นการประหยัด อีกประการหนึ่ง กิจกรรมย่อยต่างๆ อาจจะแยกย่อยลงไปค่อนข้างละเอียดหรือรวมกลุ่มให้ใหญ่ขึ้น ต้องกำหนดตามความเหมาะสมของการจัดทำแผนงาน

งานบางอย่างที่ต้องอาศัยอุปกรณ์ช่วยร่วมกัน ต้องพยายามจัดลำดับให้ทำไปด้วยกัน

โดยกำหนดเวลาให้เหมาะสม เช่น งานก่อฉาบผนังภายนอก และงานเดินสายไฟฟ้าภายนอก ต้องใช้นักรื้อร่วมกันก็จัดให้ดำเนินการให้เสร็จไปพร้อมๆ กันเพื่อที่จะได้ไม่ต้องย้ายนักรื้อไปมา

#### 2. กิจกรรมต่างๆ ต้องไม่ซ้อนทับพื้นที่ทำงานซึ่งกันและกันหรือรบกวนกัน

งานบางอย่างอาจจะดูว่าสามารถดำเนินการไปพร้อมกันได้ แต่เมื่อปฏิบัติงานอาจจะเกิดการรบกวนกัน ทำให้ปฏิบัติงานไม่สะดวก หรือ ต้องอาศัยเครื่องจักรเครื่องมือในประเภทเดียวกัน เช่น งานทาสีภายในกับงานทำพื้นหินขัด งานทั้งสองกิจกรรมไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกันทั้งช่างและเครื่องมือ แต่การปฏิบัติงานในบริเวณเดียวกันย่อมทำไม่ได้

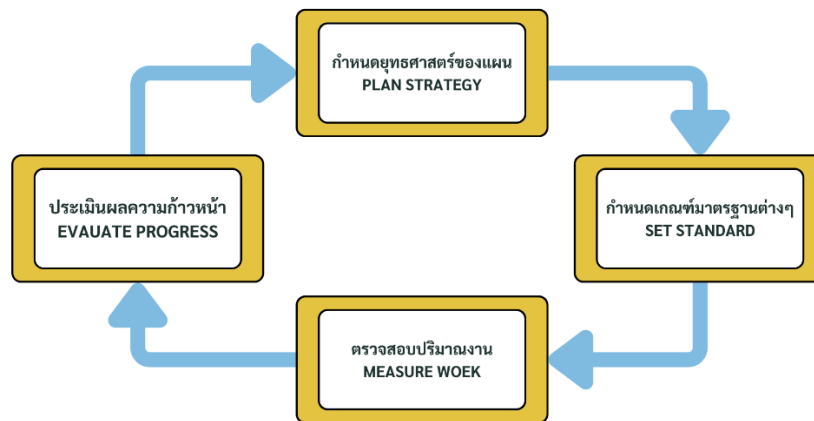
#### 3. ความต่อเนื่องสัมพันธ์กันของกิจกรรม

ในกิจกรรมต่างๆ ที่ได้กำหนดแยกย่อย จะต้องกำหนดเวลาดำเนินการให้ต่อเนื่อง สัมพันธ์กัน เมื่อสามารถเริ่มดำเนินการได้ต้องรีบดำเนินการทันทีเมื่อกิจกรรมที่ดำเนินการ ก่อนหน้าเสร็จสิ้นลง เช่น เมื่อเทคอนกรีตฐานรากเสร็จและสามารถทำการเทคอนกรีตคานคอดินได้ ต้องทำทันที เป็นต้น

#### 4. ความเหมาะสมในการใช้แรงงาน เครื่องจักรกล เครื่องมือ

การกำหนดแผนการใช้เครื่องจักรเครื่องมือ เป็นสิ่งหนึ่งที่จะทำให้งานเสร็จรวดเร็ว!

การทำงานมีประสิทธิภาพ ประหยัดไม่สูญเปล่า และผลงานออกมามีคุณภาพที่ดีเครื่องจักรกลบางอย่างมีราคาสูง และใช้งานในหลายกิจกรรมต้องจัดกิจกรรมเหล่านั้นให้ทำงานต่อเนื่องสัมพันธ์กันเพื่อที่จะได้ใช้เครื่องจักรที่มีอยู่หรืออาจจะเช่ามาให้เต็มเวลา  
อย่างไรก็ตาม เมื่อมีแผนงานที่ดีแล้ว ต้องมีการกำกับดูแลควบคุมให้งานเป็นไปตามแผนงาน ซึ่งการกำหนดวิธีการควบคุมมีหลายวิธี อาจจะใช้วัฏจักรการควบคุมงาน ดังภาพ



#### กำหนดยุทธศาสตร์ของแผน (Plan Strategy)

มองภาพรวมของโครงการ แล้วกำหนดแนวทางที่จะนำไปสู่ความสำเร็จ  
โดยจะเริ่มต้นอย่างไร ดำเนินการตามลำดับก่อนหลังไปอย่างไรใช้เวลาเท่าใด ฯลฯ

#### กำหนดเกณฑ์มาตรฐานต่างๆ (Set Standard)

กำหนดมาตรฐานต่างๆในการดำเนินงาน เช่น การกำหนดกิจกรรมย่อยการกำหนดเวลาและทรัพยากร กำหนดความสัมพันธ์ และประสิทธิผลของการทำงาน

#### ตรวจสอบปริมาณ (Measure Work)

จากแผนงานที่จัดทำขึ้น ปริมาณงานต่างๆสามารถตรวจสอบได้ว่างานใดแล้วเสร็จงานใดเริ่มดำเนินการ หรือกิจกรรมใดควรจะดำเนินการไปแล้วก็ส่วนเหลือก็ส่วน เป็นไปตามกำหนดที่ควรจะเป็นหรือไม่

#### ประเมินผลความก้าวหน้า (Evaluate Progress)

เปรียบเทียบผลงานที่ทำได้กับมาตรฐานที่กำหนดไว้ว่าจะเป็นไปตามเป้าหมายเพียงไร หากไม่เป็นไปตามเป้าหมายจะต้องปรับแผนใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนแรก

#### ความล้มเหลวของโครงการ

โครงการก่อสร้าง หากไม่สามารถดำเนินการให้สำเร็จตามเป้าหมายตามเวลา ที่กำหนดไว้ได้ ก็ถือว่า โครงการนั้นประสบความล้มเหลวเสียแล้ว ซึ่งพอจะบอกได้ว่าเกิดจากความผิดพลาดตั้งแต่ขั้นวางแผน ไม่ปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนที่กำหนด เกิดจากเหตุสุดวิสัย

#### ความผิดพลาดตั้งแต่ขั้นวางแผน

แผนงานเป็นหัวใจของการบริหาร ดังนั้น ถ้าหากผู้จัดทำแผนงานขาดความรู้หรือประสบการณ์หรือวิเคราะห์ข้อมูลผิดพลาด ก็จะทำให้แผนงานที่จัดทำขึ้นไม่เป็นไปตามความเป็นจริง เช่น การหล่อคอนกรีต ถ้าไม่คำนึงถึงระยะเวลาถอดแบบ

และบ่มคอนกรีตแล้วก็อาจจะทำให้กำหนดเวลาไม่ถูกต้องหรือเกิดความเสียหายแก่ชิ้นงาน ซึ่งเคยปรากฏมาแล้วว่าอาคารกำลังก่อสร้างต้องพังทลายลงมาเพราะใช้เวลาก่อสร้างสั้นเกินไปจนความเป็นจริงคอนกรีตฐานยังไม่สามารถรับน้ำหนักได้ตามกำหนด หรือในบางครั้งจัดลำดับหน่วยงานให้ทำไปพร้อมๆ กันหลายหน่วยงาน โดยที่กำลังคนและเครื่องจักรเครื่องมือตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ไม่เพียงพอทำให้เกิดการรอคอย หรือเครื่องจักรทำงานเกินกำลัง อาจเกิดการชำรุดเสียหายได้อีกประการหนึ่งคือความผิดพลาดในการจัดลำดับการทำงานก่อนหลังของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกัน ทั้งทางตรงและทางอ้อม

### ไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามแผนที่กำหนด

แผนงานที่จัดทำขึ้นแล้วนั้นมีความสมบูรณ์ดีแล้ว แต่ผู้ที่นำแผนงานนั้นไปควบคุมโครงการ ไม่ได้ติดตามประเมินผลตามระยะเวลาอันควร ว่างานได้ดำเนินไปตามกำหนดเวลาในแผนหรือไม่ หรือในบางครั้งมีการเปลี่ยนแปลงกำหนดเวลาและขั้นตอนโดยพลการเช่น ในแผนกำหนดให้ดำเนิน การขุดหลุมฐานรากและเทคอนกรีตหยาบไปพร้อมๆ กัน ปรากฏว่าผู้ดำเนินการก่อสร้างได้รอจนขุดหลุมฐานรากเสร็จทั้งหมดจึงเทคอนกรีตหยาบและผูกเหล็กตะแกรง ทำให้เสียเวลาโดยใช้เหตุและกระทบกับงานที่อยู่ถัดไป คืองานเทคอนกรีตฐานราก ดังนั้นการควบคุมให้การดำเนินงานเป็นไปตามแผนงานนั้นเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเท่าที่ผ่านมา ความล้มเหลวของโครงการส่วนมากเกิดจากการควบคุมและติดตามผลงานตลอดจนการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นไม่ดีพอ

### เกิดเหตุสุดวิสัย

โครงการที่ต้องใช้ระยะเวลาดำเนินการนานๆ ใช้เครื่องจักรเครื่องมือและแรงงานจำนวนมาก อาจ จะเกิดอุบัติเหตุที่คาดไม่ถึงหรือไม่สามารถควบคุมได้ เช่น จากภัยธรรมชาติ น้ำท่วมแผ่นดินไหว ฝนตกหนัก วัสดุขาดแคลน การนัดหยุดงาน เครื่องจักรเครื่องมือชำรุด

### ผู้มีหน้าที่ในการวางแผน

แผนงานก่อสร้างถูกใช้ให้เป็นเครื่องมือควบคุมการทำงานและเป็นสื่อกลางเพื่อความเข้าใจที่ตรงกันสำหรับผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายในงานก่อสร้าง ดังนั้นหลายฝ่ายจึงต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผนงาน ผู้ที่จะเข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผนงานจะประกอบด้วยเจ้าของงาน ผู้ออกแบบ ผู้รับงานก่อสร้างหรือผู้รับจ้าง และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ

#### 1.เจ้าของงาน

เจ้าของงาน จะเป็นผู้ที่ต้องกำหนดความต้องการเบื้องต้นโดยรวมของงานก่อสร้าง ในด้านความก้าวหน้างานที่พึงประสงค์ หรือลำดับความก้าวหน้างานในส่วนต่างๆ ทั้งนี้อาจจะเกี่ยวเนื่องกับการใช้ประโยชน์สิ่งก่อสร้าง การเอื้อประโยชน์ต่อประชาชน รวมถึงการจัดการงบประมาณค่าก่อสร้างตามกำหนดระยะเวลาก่อสร้าง

#### กำหนดระยะเวลาก่อสร้าง

อาจจะกำหนดในแต่ละขั้นตอนการก่อสร้าง หรือกำหนดระยะเวลา แล้วเสร็จของการก่อสร้างทั้งหมด แต่ในบางครั้งอาจจะให้ผู้รับงานก่อสร้างจัดทำแผนงานตามความเหมาะสม นำเสนอเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ

#### กำหนดเงื่อนไขการจ่ายค่าจ้าง

เป็นการกำหนดกรอบการแบ่งงวดงานและการชำระค่าก่อสร้าง อาจจะกำหนดเป็นปริมาณงานไว้ชัดเจน หรือกำหนดการชำระค่าก่อสร้างตามผลงานที่ได้ทำในแต่ละงวดงานโดยทั่วไปจะกำหนดระยะเวลางวดการชำระค่าก่อสร้างไว้ทุกๆ หนึ่งเดือนหรือสามสิบวัน ซึ่งทำให้การวางแผนงานก่อสร้างต้องสอดคล้องกับรายละเอียดการกำหนดงวดงานกำหนดวิธีการควบคุมและตรวจสอบคุณภาพงาน

วิธีการควบคุมงานและการตรวจสอบคุณภาพงาน จะทำให้มีผลกระทบกับระยะเวลาการปฏิบัติงาน เช่น การเทคอนกรีตจะต้องขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือวิศวกรผู้ออกแบบการตรวจสอบคุณภาพงานอาจต้องมีการทดสอบตามหลักวิชาการและมีการบันทึกผลการทดสอบไว้เป็นหลักฐาน

นอกจากนี้ยังอาจจะมีเงื่อนไขอื่นๆที่เจ้าของงานกำหนด และจะมีผลเกี่ยวเนื่องไปถึงการจัดทำแผนงานก่อสร้าง และท้ายที่สุดเจ้าของงานจะเป็นผู้พิจารณาให้ความเห็นชอบแผนงานก่อสร้างที่จัดทำก่อนนำไปใช้ในการดำเนินงานก่อสร้างต่อไป

## 2. ผู้ออกแบบ

ผู้ออกแบบ จะเป็นผู้ให้แนวทางการจัดการงานก่อสร้างโดยสรุป รวมทั้งกำหนดรายละเอียดและวัตถุประสงค์ในการออกแบบในแต่ละส่วนของสิ่งก่อสร้าง การออกแบบ ผู้ออกแบบจะต้องเข้าใจถึงเทคนิคการก่อสร้างที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งต้องกำหนดคุณลักษณะ และกระบวนการตรวจสอบคุณภาพงานตามข้อกำหนดมาตรฐานงานก่อสร้างที่ได้กำหนดไว้โดยกฎหมาย ข้อกำหนดโดยหน่วยงานต่างๆ รวมทั้งมาตรฐานทางวิชาการและวิชาชีพ ผู้ออกแบบอาจจะกำหนดวิธีการก่อสร้าง เช่น กำหนดวิธีการตอกเสาเข็มว่าจะใช้ปั้นจั่นตอกเสาเข็มชนิดใดหรือกำหนดวิธีการติดตั้งท่อระบบต่างๆ เป็นต้น หรืออาจจะกำหนดเงื่อนไขหรือรูปแบบในการ จัดทำแผนงานก่อสร้าง

## 3. ผู้รับงานก่อสร้าง

ผู้รับงานก่อสร้าง จะต้องเป็นผู้จัดทำแผนงานก่อสร้างโดยละเอียด การดำเนินการจัดทำแผนงานจะต้องดำเนินการโดยวิศวกรผู้มีความรู้หรือมีความชำนาญในงานก่อสร้าง ที่จะดำเนินการ การประกวดราคางานก่อสร้างจะกำหนดให้ผู้เข้าประกวดราคาต้องจัดทำแผนงาน ก่อสร้างเบื้องต้นเสนอพร้อมกับการเสนอราคาเพื่อแข่งขัน ดังนั้นเมื่อผู้รับงานก่อสร้าง ตัดสินใจจะเข้าประกวดราคาแข่งขันจะต้องศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดทำแผนงาน สิ่งที่คุณวางแผนงานก่อสร้างจะต้องทราบในเบื้องต้นคือ

- ความต้องการของเจ้าของงาน
  - รายละเอียดและเงื่อนไขของผู้ออกแบบ
  - ลักษณะทางภูมิศาสตร์และสภาพแวดล้อมของสถานที่ก่อสร้าง
  - ข้อบังคับ ข้อกำหนด กฎหมายและข้อบัญญัติของท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง
- ฯลฯ

เมื่อได้รับการตัดสินใจเป็นผู้ชนะการประกวดราคาแล้ว ผู้รับงานก่อสร้างต้องจัดทำแผนงานก่อสร้างโดยละเอียดเสนอขอความเห็นชอบจากเจ้าของงาน เมื่อได้รับความเห็นชอบแผนงานแล้วให้ยึดถือเป็นแผนงานหลักที่ทุกฝ่ายจะใช้ในการบริหารและควบคุมงานก่อสร้าง ต่อไป

## 4. ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ

กลุ่มคนอีกส่วนหนึ่งที่ต้องเข้ามาเกี่ยวข้องในการวางแผนคือ กลุ่มปฏิบัติการทดสอบมาตรฐานคุณภาพต่างๆ กลุ่มงานติดตั้งเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ในการก่อสร้าง กลุ่มจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบจ่ายน้ำ ระบบสื่อสาร ฯลฯ ผู้เกี่ยวข้องในส่วนนี้จะเข้ามามีส่วนร่วมกำหนดระยะเวลาและความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์ให้สอดคล้อง กับการดำเนินการก่อสร้าง

## คุณสมบัติของผู้วางแผนงานก่อสร้าง

วิศวกรผู้วางแผนงานก่อสร้างต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์มีความชำนาญในงานก่อสร้าง ที่จะวางแผน รู้จักวิธีการก่อสร้าง โดยเฉพาะยุทธวิธีการก่อสร้าง ผู้วางแผนงานก่อสร้างจะเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการก่อสร้าง สามารถประสานงานฝ่ายต่างๆ

เข้าด้วยกันและสามารถบริหารจัดการความ สัมพันธ์ไปในแนวทางที่ถูกต้อง ไม่เกิดความขัดแย้ง อีกประการหนึ่งต้องสามารถ ตรวจสอบปริมาณงานตามแผนได้ตลอดเวลา มีความเข้าใจถึงสภาพการทำงานของผู้รับเหมาหลักรวมถึงผู้รับเหมาย่อย มีข้อมูล ในการวางแผนอย่างเพียงพอและต้องเป็นผู้ที่ใช้ดุลพินิจในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง

### สรุป

การปฏิบัติงานทุกประเภท จำเป็นต้องมีการจัดทำแผนการปฏิบัติงานงานจะประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลวนอกจากจะมี แผนงานที่ดีแล้วยังต้องกำกอบดูแลให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามแผนงาน สำหรับงานก่อสร้างเป็นลักษณะงานที่มีปัจจัยมากระทบ หลายอย่าง เช่น สภาพภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงความต้องการของเจ้าของงาน ปัญหาด้านเทคนิค ปัญหาด้านวัสดุและ แรงงาน รวมถึงอุบัติเหตุต่างๆ ทำให้งานไม่สามารถดำเนินการให้เป็นไปตามแผนกำหนดเวลาที่วางไว้ จะต้องมีการวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาและปรับแก้แผนให้ทันที่

นอกจากใช้แผนงานเป็นแนวทางในการบริหารจัดการและการปฏิบัติงานแล้วแผนงานยังใช้เป็นเครื่องมือในการติดตาม ประเมินความก้าวหน้างานรวมถึงการคาดการณ์ว่าจะสามารถแล้วเสร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่

### ขอบเขต หน้าที่และขั้นตอนการวางแผนงานก่อสร้าง

งานก่อสร้าง มีองค์ประกอบมากมาย จะต้องมีการบริหารจัดการที่ดี เพื่อให้งาน ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันดำเนินไปอย่าง เป็นระบบ การบริหารจัดการจำเป็นต้องมีเครื่องมือ ที่ใช้ประสานทุกฝ่ายให้ดำเนินการไปในแนวทางเดียวกัน เครื่องมือที่ใช้ก็คือ แผนการทำงานที่จะทำแผนการทำงานให้ได้ดั่งนั้น ผู้วางแผนต้องมีความรู้ความชำนาญและประสบการณ์อย่างกว้างขวาง ทั้ง งานในวิชาชีพและงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ในเบื้องต้นต้องรู้ถึงขอบเขต หน้าที่และขั้นตอนการวางแผนงานก่อสร้าง เพื่อให้ได้ แผนงานที่สมบูรณ์และเหมาะสมกับงานก่อสร้างในแต่ละครั้งซึ่งมีความแตกต่างกัน

### ขอบเขตของการวางแผนงานก่อสร้าง

การวางแผนในงานก่อสร้างต้องดำเนินการให้ครอบคลุมองค์ประกอบในการบริหารจัดการงานก่อสร้างในด้านต่างๆ จึง ต้องจัดทำแผนงานในด้านต่างๆ ได้แก่

- แผนงาน (Work Plan)
- แผนคนงาน (Labor Plan)
- แผนจัดหาวัสดุ (Material Plan)
- แผนเครื่องจักรกล (Equipment Plan)
- แผนการเงิน (Cash flow Plan)

### แผนงาน

แผนงาน เป็นแผนที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับงานที่ต้องดำเนินการ ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มงานย่อยหรือกิจกรรม การ จัดลำดับการดำเนินการ ปริมาณงานและกำหนดเวลาการทำงาน ปัจจัยที่ต้องนำมาประกอบคือ วิธีการก่อสร้าง จำนวนแรงงาน และเครื่องจักรกล ระบบการจัดทำแผนงานในปัจจุบันมีสองระบบใหญ่คือ ระบบแผนภูมิแท่งและระบบวิธีวิถีวิกฤต การจัดทำ แผนงานก่อสร้างจะเริ่มตั้งแต่การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง งานก่อสร้าง จนถึงการทดสอบขั้นสุดท้าย ก่อนส่งมอบงาน การจัดทำ แผนงานก็เพื่อให้ทุกคนได้รู้ถึงงานที่ตนต้องปฏิบัติและเตรียมการล่วงหน้า

### แผนคนงาน

การดำเนินการจัดทำแผนคนงานจะจัดทำไปพร้อมกับแผนงานหรือหลังจากทำแผนงาน เสร็จแล้ว ในเบื้องต้นต้องกำหนดจำนวนคนงานรวมทั้งจะปฏิบัติงานในแต่ละวันตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง จากนั้นจะกำหนด จำนวนคนงานที่จะปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรมย่อยที่แยกไว้จัดทำเป็นแผนภูมิแท่งในตารางเวลาที่นำมาจากแผนงาน และต้อง

วิเคราะห์จำนวนคนงานรวมที่ทำในแต่ละวัน หากปรากฏว่าในวันใดมีจำนวนคนงานรวมมากกว่าที่กำหนดไว้ในตอนแรกจะต้องทำการปรับแก้แผนงานใหม่ โดยการเปลี่ยนแปลงช่วงเวลาทำงาน หรือจัดลำดับการทำงานของกิจกรรมย่อยใหม่โดยไม่กระทบความสัมพันธ์กับหน่วยงานข้างเคียง หากไม่สามารถเปลี่ยนแปลงช่วงเวลาได้ก็เปลี่ยนแปลงจำนวนคนงานในกิจกรรม การเปลี่ยนแปลงนี้จะทำให้เพิ่มเวลาทำงานเมื่อต้องลดจำนวนคนงาน หรือหากเพิ่มจำนวนคนงานจะทำให้ลดเวลาทำงานการจัดทำแผนคนงานก็เพื่อควบคุมจำนวนคนงานในแต่ละวัน รวมถึงการเตรียมการจัดหาคนงานไว้ล่วงหน้า

### **แผนจัดหาวัสดุ**

เมื่อแผนงานและแผนคนงานสอดคล้องกันดีแล้ว จะนำแผนงานมาพิจารณาจัดทำแผน จัดหาวัสดุตามความต้องการของแต่ละกิจกรรม ในการจัดทำแผนจัดหาวัสดุจะจัดทำเฉพาะ วัสดุที่จำเป็นต้องเตรียมการจัดหาไว้ล่วงหน้าตามความเหมาะสม เช่น ดินถม คอนกรีตผสมเสร็จเหล็ก เป็นต้น สิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาในการจัดทำแผนจัดหาวัสดุมีดังนี้

#### **1.) ความประหยัดในการจัดซื้อ**

การจัดซื้อจำนวนมากจากโรงงานผู้ผลิตจะถูกกว่าซื้อย่อยจากร้านค้าในท้องถิ่น

#### **2.) การจัดเก็บ**

ต้องคำนึงถึงความสามารถในการจัดเก็บและค่าใช้จ่ายในการฝากเก็บในสถานที่ให้บริการเช่าสถานที่จัดเก็บ ความเสียหายจากการจัดเก็บและดูแลรักษาวัสดุบางประเภทมีอายุการใช้งานหรืออาจชำรุดเสียหายง่ายหากการดูแลไม่ดีพอ

#### **3.) ปริมาณที่เพียงพอ**

การจัดหาวัสดุต้องเพียงพอและทันเวลาต่อการใช้งานตามแผนงานที่วางไว้ในแต่ละช่วงเวลา

การจัดทำแผนจัดหาวัสดุ จะช่วยให้ฝ่ายจัดหาได้เตรียมการล่วงหน้าในด้านต่างๆ เช่นการติดต่อสั่งซื้อหรือสั่งจอง การตรวจสอบคุณลักษณะตามข้อกำหนด หรือการทดสอบเบื้องต้น ก่อนสั่งซื้อ

### **แผนเครื่องจักรกล**

โดยทั่วไป บริษัทก่อสร้างจะไม่จัดซื้อเครื่องจักรกลไว้ครอบครองในการทำธุรกิจก่อสร้าง ส่วนมากจะทำการเช่าจากผู้ประกอบธุรกิจให้บริการเช่าเครื่องจักรกล เช่น ปั่นจั่น รถขุดรถขนดิน ฯลฯ ทั้งนี้เพราะงานก่อสร้างในแต่ละครั้งอาจจะไม่ได้ใช้เครื่องจักรกลบางประเภททำให้เมื่อจัดซื้อไว้ครอบครองแล้วจะไม่คุ้มกับค่าใช้จ่ายในการมีไว้ครอบครอง

เครื่องจักรกลที่ไม่ควรจัดซื้อไว้ครอบครองมีหลายชนิด เช่น รถขุดขนาดใหญ่รถบรรทุกเทท้าย เครื่องยกหรือปั้นจั่น เป็นต้น เครื่องจักรกลเหล่านี้จะใช้วิธีเช่าใช้ตามระยะเวลา ซึ่งต้องมีการจัดทำแผนในการจัดหาเช่นเดียวกับการจัดหาวัสดุ เพราะการเช่าเครื่องจักรกลจะต้องติดต่อผู้ให้บริการเป็นการล่วงหน้า นอกจากนี้การจัดทำแผนเครื่องจักรกลจะทำให้ทราบระยะเวลาที่จะใช้งาน และต้องควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามแผนงานที่กำหนด เพื่อจะได้ใช้เครื่องจักรกลที่เช่ามาอย่างเต็มเวลาเต็มประสิทธิภาพคุ้มกับค่าใช้จ่ายที่เสียไป

การจัดทำแผนเครื่องจักรกล ผู้วางแผนจะนำแผนงานมาเป็นแนวทางในการจัดทำแผนเครื่องจักรกลให้เหมาะสมกับขนาดและปริมาณของงาน รวมทั้งช่วงเวลาที่จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรกลแต่ละประเภทโดยจัดทำเป็นแผนภูมิแท่งต่อเนื่องจากแผนงาน

### **แผนการเงิน**

งานก่อสร้างเป็นงานที่ต้องใช้เงินทุนหมุนเวียนค่อนข้างสูง และจะต้องจัดเตรียมเงินไว้สำรองจ่ายตลอดเวลา การทำแผนการเงินจะไม่ทำเป็นแผนภูมิแท่งแต่จะจัดทำเป็นตารางแสดงการเคลื่อนไหวเข้าออกของกระแสการเงินเป็นช่วงๆตามระยะเวลาการแบ่งงวดการชำระ ค่าก่อสร้าง และนำแผนงานมาคำนวณค่าใช้จ่ายสะสมตามช่วงเวลา เขียนกราฟเส้นจะมีลักษณะของเส้นกราฟคล้ายตัว "S" จึงเรียกว่า "S Curve"

ในแผนการเงินจะแสดงรายละเอียดการใช้จ่ายจริงที่คิดจากมูลค่างานที่ทำได้ตามแผนงาน อีกส่วนหนึ่งจะแสดงรายรับที่ได้ตามค่าจ้างงานในแต่ละงวดงาน ส่วนสุดท้ายเมื่อหาผลต่างของรายการจ่ายและรายการรับแล้วจะปรากฏผลสถานะการเงินที่จ่ายเกินรายรับ ซึ่งทำให้ผู้รับจ้างงานก่อสร้างได้ทราบถึงจำนวนเงินที่ต้องจัดเตรียมไว้สำรองจ่ายตามระยะเวลา ต่างๆ

ทั้งหมดนี้เป็นขอบเขตของการจัดทำแผนในงานก่อสร้างทั่วไป ซึ่งผู้ดำเนินการธุรกิจ ก่อสร้างจะใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการงานก่อสร้าง เพื่อให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

### หน้าที่ในการวางแผนงานก่อสร้าง

ในการปฏิบัติงานใดๆจะต้องกำหนดหน้าที่และบทบาทให้แก่ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มคน ในงานก่อสร้างเมื่อตัดสินใจที่จะดำเนินการหรือได้รับมอบงานให้ดำเนินการแล้ว สิ่งแรกสุดคือการจัดทำแผนงานก่อสร้าง และผู้ที่มีหน้าที่ในการวางแผนงานก่อสร้าง คือผู้ที่รับผิดชอบในการจัดการงานก่อสร้างหรือผู้ที่ดำเนินการก่อสร้าง ผู้ที่รับผิดชอบในการจัดการงานก่อสร้างจะต้องจัดหาคณะบุคคลที่จะดำเนินการจัดทำแผนงานก่อสร้าง

โดยมีวิศวกรผู้เชี่ยวชาญเป็นหัวหน้าคณะ มีหน้าที่ในการจัดทำแผนงานก่อสร้าง โดยการประสาน กับผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น เจ้าของงาน ผู้ออกแบบ เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับงานที่ดำเนินการ

เจ้าของงาน จะต้องกำหนดรายละเอียดในเรื่องระยะเวลาก่อสร้างตามความก้าวหน้างานที่ต้องการ และเวลารวมหรือเวลาเริ่มและสิ้นสุดการก่อสร้าง

ผู้ออกแบบ จะเป็นผู้กำหนดรายละเอียดด้านเทคนิคหรือตามหลักวิชาการก่อสร้างนอกจากนั้นยังต้องพิจารณาลำดับงานที่จะดำเนินการก่อนหลัง

คณะทำงานวางแผนงานจะต้องพิจารณาจัดทำแผนงานตั้งแต่เริ่มต้นรับงานก่อสร้างซึ่งจัดแบ่งเป็น 4 ช่วงเวลาตามลำดับดังนี้

1. การวางแผนงานก่อนเริ่มงานก่อสร้าง
2. การวางแผนงานระหว่างการดำเนินการก่อสร้าง
3. การวางแผนงานการส่งมอบงาน
4. การวางแผนงานในระยะเวลาการรับประกันผลงาน

### ขั้นตอนการวางแผนงานก่อสร้าง

การจัดทำแผนงานก่อสร้างเป็นงานที่มีปัจจัยบังคับหลายอย่าง ผู้วางแผนจะต้องดิน กระทบมหาดไทย แยกแยะ และหาความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันของกิจกรรมต่างๆ ตามเงื่อนไขทั้งที่เป็นเงื่อนไขภายในของผู้รับงานก่อสร้างเอง เช่น บุคลากร เครื่องจักร การเงิน และเงื่อนไขจากภายนอกเช่น ข้อกำหนดในแบบและรายการละเอียด ข้อกำหนดในสัญญา ข้อกำหนดของกฎหมายและข้อบังคับท้องถิ่น ฯลฯ เพื่อให้การวางแผนดำเนินการไปได้จึงต้องจัดลำดับขั้นตอนการจัดทำแผนงานก่อสร้าง ดังนี้

- กำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย
- สำรวจพื้นที่ก่อสร้างและพื้นที่ข้างเคียง
- รวบรวมกฎหมายและข้อบังคับท้องถิ่น
- รวบรวมข้อกำหนดจากแบบและรายการประกอบแบบรวมทั้งสัญญา
- จัดทำโครงสร้างรายการงานหรือจำแนกกิจกรรมย่อย
- เลือกเทคนิคการก่อสร้าง วิธีการก่อสร้างและยุทธวิธีในการก่อสร้าง
- จัดลำดับความสัมพันธ์กิจกรรมย่อยต่างๆ

กำหนดทรัพยากรที่จะใช้ เช่น วัสดุอุปกรณ์ เครื่องจักรเครื่องมือและบุคลากร

กำหนดเวลาทำงานในแต่ละกิจกรรม

ร่างแผนงาน ตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขประชุมทำความเข้าใจและระดมความคิดเห็นเพื่อปรับปรุงขั้นสุดท้าย

นำเสนอแผนงานที่เสร็จสมบูรณ์ขอความเห็นชอบ

งานก่อสร้างแต่ละงาน จะมีภารกิจที่ต้องดำเนินการและจัดทำแผนงานตั้งแต่ยังไม่เริ่มก่อสร้างจนหลังจากเสร็จสิ้นการก่อสร้าง ซึ่งจัดแบ่งเป็นการจัดทำแผนงานตามระยะเวลา

การวางแผนงานก่อนเริ่มการก่อสร้าง

การวางแผนงานระหว่างดำเนินการก่อสร้าง

การวางแผนงานการส่งมอบงาน

การวางแผนงานในระยะเวลาการรับประกันผลงาน

### การวางแผนงานก่อนเริ่มการก่อสร้าง

ก่อนการก่อสร้างเริ่มต้นขึ้น มีงานที่ต้องดำเนินการหลายอย่าง ดังนั้น เพื่อให้งานดำเนินการไปอย่างราบรื่นดังคำกล่าวที่ว่า "เมื่อเริ่มต้นดีแล้วเท่ากับงานสำเร็จไปแล้วครึ่งหนึ่ง" จึงมีการจัดทำแผนการดำเนินการช่วงก่อนการก่อสร้างจะเริ่มขึ้น ซึ่งงานที่ต้องดำเนินการในขั้นตอนนี้ คือ

งานสำรวจพื้นที่ก่อสร้าง

งานศึกษาข้อมูลจากเนื้องานตามแบบและรายการประกอบแบบ

งานจัดทำจัดหาโครงสร้างชั่วคราวและเครื่องจักรกล

งานจัดเตรียมบุคลากรและสถานที่พักที่ทำงานและสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวอื่นๆ

### งานสำรวจพื้นที่ก่อสร้าง

งานในส่วนนี้จะเป็นการตรวจสอบสภาพภูมิประเทศบริเวณที่ก่อสร้างและบริเวณข้างเคียงงานตรวจสอบแนวเขตพื้นที่ตามหลักฐานทางราชการ งานสำรวจผลกระทบต่อนพื้นที่ข้างเคียงหรือต่อชุมชนการศึกษาข้อกำหนดของกฎหมายและข้อบังคับท้องถิ่น งานวางแผนบริเวณก่อสร้างการจัดการจราจรในบริเวณก่อสร้างเกี่ยวเนื่องถึงการจราจรโดยรอบนอกบริเวณก่อสร้าง

### งานศึกษาข้อมูลจากเนื้องานตามแบบและรายการประกอบแบบ

เพื่อให้การวางแผนงานก่อสร้างมีความถูกต้องครบถ้วนในเนื้องานที่ต้องดำเนินการ จึงจำเป็นต้องจัดเวลาให้คณะทำงานได้ศึกษาแบบก่อสร้างในเรื่องของ แผนผังอาคาร รูปตัด รูปตัด ส่วนที่อยู่ใต้ดิน รายละเอียด ข้อกำหนดทั่วไป การจัดกลุ่มงานตามลักษณะสิ่งปลูกสร้าง ความยากง่ายในการดำเนินการ รวมถึงประเด็นปัญหาต่างๆ ที่ตรวจพบในแบบและรายการละเอียด หากมีข้อขัดแย้งหรือข้อสงสัย จะต้องติดต่อกับผู้ออกแบบหรือเจ้าของงาน เพื่อขอคำวินิจฉัยหรือขอคำแนะนำเพิ่มเติม

### งานจัดทำจัดหาโครงสร้างชั่วคราวและเครื่องจักรกล

จากการศึกษาแบบและรายการละเอียดจะนำไปสู่การตัดสินใจเลือกวิธีการก่อสร้างการเลือกใช้โครงสร้างชั่วคราวและเครื่องจักรกลหรือแรงงานให้เหมาะสมกับวิธีการก่อสร้างโดยเฉพาะโครงสร้างชั่วคราวและเครื่องจักรกล ต้องกำหนดรายละเอียดในการจัดทำหรือจัดซื้อ จัดหาไว้ให้ชัดเจน หากเป็นการจัดทำขึ้นเอง จะต้องมีการคำนวณออกแบบเขียนแบบงานจัดเตรียมบุคลากรและสถานที่พักที่ทำงานและสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวอื่นๆ

งานก่อสร้างในเขตชุมชนหนาแน่นและมีพื้นที่ใช้สอยจำกัด งานจัดเตรียมบุคลากรและสถานที่พักที่ทำงาน และสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว จะเป็นงานที่ต้องใช้เวลาสำรวจและดำเนินการมากเช่น การสำรวจบุคลากรระดับบริหารและดำเนินการ การ

สำรวจสถานะแรงงานในท้องถิ่นการสำรวจเรื่องการจัดหาที่พักอาศัยของบุคลากร สถานที่ทำงานหรือสำนักงานสนามสถานที่จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์

ทุกเรื่องที่ได้กล่าวมาข้างต้น เป็นเรื่องที่ต้องดำเนินการวางแผนการดำเนินงานโดยทันที โดยเริ่มตั้งแต่เมื่อตัดสินใจทำงานก่อสร้างหรือเมื่อได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ดำเนินการก่อสร้างและก่อนที่สัญญาจะมีผลบังคับใช้ก่อนเวลาก่อสร้าง รายละเอียดหลายอย่างต้องใช้เวลาในการสำรวจ ศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูล มากพอสมควร

### การวางแผนงานระหว่างดำเนินการก่อสร้าง

เมื่อได้ดำเนินการในส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างแล้ว จะนำข้อมูลต่างๆมาดำเนินการจัดทำแผนงานก่อสร้างในช่วงตั้งแต่เริ่มดำเนินการก่อสร้าง ซึ่งโดยปกติงานก่อสร้างจะเริ่มก่อสร้างจากข้างล่างขึ้นข้างบน การวางแผนงานในขั้นตอนนี้จะต้องจัดทำบัญชีแยกกลุ่มงาน หรือบัญชีโครงสร้างรายการงาน(Work Breakdown Structure) โดยจะต้องคำนึงถึงรายละเอียด ดังนี้

- วัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการก่อสร้าง
- ระยะเวลาการก่อสร้างที่ถูกกำหนดไว้ล่วงหน้า
- กลุ่มงานย่อยตามลักษณะงานหรือวิธีการก่อสร้างหรือตามประเภทช่างฝีมือ
- ปริมาณงานในกลุ่มงานย่อยต่างๆ
- การใช้วัสดุอุปกรณ์ แรงงาน เครื่องจักรกล
- สถิติอัตราการการทำงานหรืออัตราผลผลิตที่ได้
- การแบ่งงวดงานหรืองวดการชำระเงินในสัญญา
- ลำดับการทำงานก่อนหลังต่อเนื่องกัน

### การวางแผนการส่งมอบงาน

ในระหว่างการทำงานก่อสร้าง จะกำหนดการส่งมอบงานเป็นงวดๆ โดยระบุไว้ในสัญญาจ้าง ก่อสร้าง ทั้งนี้เพื่อกำหนดรายละเอียดและเงื่อนไขในการจ่ายค่าก่อสร้างตามระยะเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้รับจ้างได้มีเงินหมุนเวียน โดยทั่วไปจะกำหนดการส่งมอบงานและจ่ายค่าก่อสร้างแต่ละงวดในเวลา 30 วันหรือหนึ่งเดือน การส่งมอบงานมีภาระงานที่ต้องดำเนินการหลายอย่างเช่น การตรวจสอบความสมบูรณ์ถูกต้องของปริมาณงาน การตรวจสอบคุณภาพการทดสอบทางวิชาการ การทดสอบการใช้งาน การติดต่อด้านคณะกรรมการตรวจการจ้างการดำเนินการด้านเอกสาร เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดแผนการปฏิบัติไว้ล่วงหน้าในแต่ละงวดงาน และที่สำคัญคือการส่งมอบงานงวดสุดท้าย ซึ่งจะต้องมีการรวบรวมเอกสารสำคัญต่างๆ เช่น หนังสือคู่มือการใช้อาคารและอุปกรณ์ ใบอนุญาตตามข้อบังคับท้องถิ่นแบบสร้างจริง (As Built Drawing) เป็นต้น นอกจากนั้นยังต้องมีการทดสอบงานระบบต่างๆเช่น ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบประปาและสุขาภิบาล

### วางแผนงานในระยะเวลาการรับประกันผลงาน

ในงานก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างของทางราชการ จะมีข้อกำหนดไว้ในสัญญาจ้างก่อสร้างให้ผู้รับจ้างรับประกันการชำรุดบกพร่องของงานที่ทำไว้เป็นเวลา 2 ปี หรือมากกว่า หลังจาก มีการรับมอบงานงวดสุดท้ายดังนั้นภาระผูกพันระหว่างเจ้าของสิ่งก่อสร้างกับผู้รับจ้างจะยังมีผลบังคับจนกว่าจะพ้นระยะเวลารับประกันผลงาน ในระหว่างการรับประกันผลงานจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติในเรื่อง การตรวจสอบสภาพอาคาร การประเมินความชำรุดเสียหายการติดต่อสื่อสาร การดำเนินการแก้ไข และการติดตามประเมินผลการปฏิบัติงาน

## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง : หน่วยที่ 1 งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. แผนงานแบบ Bar Chart หรือ Gantt Chart มีลักษณะเด่นคืออะไร
  - ก. ใช้สัญลักษณ์ลูกศรแสดงความสัมพันธ์
  - ข. แสดงเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดงานเป็นแถบแนวนอน
  - ค. ใช้การสุ่มข้อมูล
  - ง. ไม่มีความสัมพันธ์ของกิจกรรม
2. Critical Path Method (CPM) คืออะไร?
  - ก. วิธีการประมาณราคาโครงการ
  - ข. การหากิจกรรมที่มีความสำคัญและใช้เวลานานที่สุดในโครงการ
  - ค. การบริหารแรงงาน
  - ง. การจัดซื้อจัดหาวัสดุ
3. PERT (Program Evaluation Review Technique) เหมาะกับงานแบบใด
  - ก. งานที่มีความไม่แน่นอนสูง ต้องคาดการณ์เวลา
  - ข. งานที่สามารถกำหนดเวลาแน่นอนได้
  - ค. งานที่ต้องการแรงงานมาก
  - ง. งานที่มีงบประมาณจำกัด
4. ใครเป็นผู้กำหนดความต้องการเบื้องต้นและงบประมาณของโครงการก่อสร้าง
  - ก. วิศวกรควบคุม
  - ข. ผู้รับเหมา
  - ค. ผู้ออกแบบ
  - ง. ผู้รับเหมา
5. หน้าที่หลักของผู้ออกแบบคืออะไร
  - ก. จัดหาวัสดุอุปกรณ์
  - ข. กำหนดงวดการจ่ายเงิน
  - ค. กำหนดรายละเอียดทางเทคนิคและมาตรฐานงานก่อสร้าง
  - ง. จัดทำแผนการเงิน
6. การจัดทำแผนคนงาน (Labor Plan) มีประโยชน์อย่างไร
  - ก. ลดเวลาในการออกแบบ
  - ข. ลดต้นทุนวัสดุ
  - ค. กำหนดมาตรฐานคุณภาพงาน
  - ง. ควบคุมจำนวนแรงงานให้เหมาะสมในแต่ละช่วงเวลา
7. แผนการเงินของโครงการก่อสร้างนิยมแสดงผลด้วยกราฟใด
  - ก. กราฟแท่ง
  - ข. S-Curve
  - ค. Pie Chart
  - ง. CPM Diagram

8. เหตุผลสำคัญที่ทำให้โครงการก่อสร้าง “ลัมเหลว” บ่อยครั้งคืออะไร

- ก. ใช้แรงงานมากเกินไป
- ข. มีผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย
- ค. ราคาวัสดุสูง
- ง. ขาดการควบคุมและติดตามงานตามแผน

9. “S-Curve” แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งใด

- ก. งบประมาณ – เวลา
- ข. เวลา – คุณภาพงาน
- ค. วัสดุ – แรงงาน
- ง. เครื่องจักร – กำลังคน

10. คุณสมบัติที่ผู้วางแผนงานก่อสร้างควรมีมากที่สุดคือข้อใด

- ก. มีทุนมา
- ข. มีความรู้ความชำนาญและประสบการณ์
- ค. มีเครื่องจักรเพียงพอ
- ง. มีแรงงานจำนวนมาก

## 7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือคู่มือการควบคุมงานก่อสร้าง

## 8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำชี้แจง : หน่วยที่ 1 งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. แผนงานแบบ Bar Chart หรือ Gantt Chart มีลักษณะเด่นคืออะไร

- ก. ใช้สัญลักษณ์ลูกศรแสดงความสัมพันธ์
- ข. แสดงเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดงานเป็นแถบแนวนอน
- ค. ใช้การสุ่มข้อมูล
- ง. ไม่มีความสัมพันธ์ของกิจกรรม

2. Critical Path Method (CPM) คืออะไร?

- ก. วิธีการประมาณราคาโครงการ
- ข. การหากิจกรรมที่มีความสำคัญและใช้เวลานานที่สุดในโครงการ
- ค. การบริหารแรงงาน
- ง. การจัดซื้อจัดหาวัสดุ

3. PERT (Program Evaluation Review Technique) เหมาะกับงานแบบใด

- ก. งานที่มีความไม่แน่นอนสูง ต้องคาดการณ์เวลา
- ข. งานที่สามารถกำหนดเวลาแน่นอนได้
- ค. งานที่ต้องการแรงงานมาก
- ง. งานที่มีงบประมาณจำกัด

4. ใครเป็นผู้กำหนดความต้องการเบื้องต้นและงบประมาณของโครงการก่อสร้าง
  - ก. วิศวกรควบคุม
  - ข. ผู้รับเหมา
  - ค. ผู้ออกแบบ
  - ง. ผู้รับเหมา
5. หน้าที่หลักของผู้ออกแบบคืออะไร
  - ก. จัดหาวัสดุอุปกรณ์
  - ข. กำหนดวงดการจ่ายเงิน
  - ค. กำหนดรายละเอียดทางเทคนิคและมาตรฐานงานก่อสร้าง
  - ง. จัดทำแผนการเงิน
6. การจัดทำแผนคนงาน (Labor Plan) มีประโยชน์อย่างไร
  - ก. ลดเวลาในการออกแบบ
  - ข. ลดต้นทุนวัสดุ
  - ค. กำหนดมาตรฐานคุณภาพงาน
  - ง. ควบคุมจำนวนแรงงานให้เหมาะสมในแต่ละช่วงเวลา
7. แผนการเงินของโครงการก่อสร้างนิยมแสดงผลด้วยกราฟใด
  - ก. กราฟแท่ง
  - ข. S-Curve
  - ค. Pie Chart
  - ง. CPM Diagram
8. เหตุผลสำคัญที่ทำให้โครงการก่อสร้าง “ล้นเหลว” บ่อยครั้งคืออะไร
  - ก. ใช้แรงงานมากเกินไป
  - ข. มีผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย
  - ค. ราคาวัสดุสูง
  - ง. ขาดการควบคุมและติดตามงานตามแผน
9. “S-Curve” แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งใด
  - ก. งบประมาณ – เวลา
  - ข. เวลา – คุณภาพงาน
  - ค. วัสดุ – แรงงาน
  - ง. เครื่องจักร – กำลังคน
10. คุณสมบัติที่ผู้วางแผนงานก่อสร้างควรมีมากที่สุดคือข้อใด
  - ก. มีทุนมา
  - ข. มีความรู้ความชำนาญและประสบการณ์
  - ค. มีเครื่องจักรเพียงพอ
  - ง. มีแรงงานจำนวนมาก

|                                                                                   |                                                                       |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | <b>ใบกิจกรรมที่ 4</b>                                                 | <b>หน่วยที่ 4</b>            |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง              | สอนครั้งที่ 8,9              |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานจัดสรรหน้าที่ในการจัดการ และบริหารงานก่อสร้าง | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานจัดสรรหน้าที่ในการจัดการ และบริหารงานก่อสร้าง                       |                                                                       |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

จัดสรรหน้าที่ในการจัดการ และบริหารงานก่อสร้าง

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. กำหนด บทบาทและความรับผิดชอบของบุคลากรในแต่ละตำแหน่งในงานก่อสร้าง
2. วางแผน การบริหารทรัพยากรบุคคล วัสดุ และเวลาให้เหมาะสมกับงาน
3. จัดระบบ การสื่อสารและการประสานงานระหว่างฝ่ายต่าง ๆ ในโครงการ

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายบทบาทและความรับผิดชอบของบุคลากรในแต่ละตำแหน่งในงานก่อสร้าง
2. อธิบายวิธีการจัดระบบ การสื่อสารและการประสานงานระหว่างฝ่ายต่าง ๆ ในโครงการ

#### ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. วางแผน การบริหารทรัพยากรบุคคล วัสดุ และเวลาให้เหมาะสมกับงาน

#### ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับจัดสรรหน้าที่ในการจัดการ และบริหารงานก่อสร้างเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

#### ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. หนังสือคู่มือการตรวจจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง
2. กระดาษคำถาม
3. ปากกา / ดินสอ / ปากกาเคมี
4. โปสเตอร์

## 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ครูกล่าวถึง ความสำคัญของ วิธีการCPM (Critical Path Method (20 นาที)
3. นักเรียนรวมกลุ่ม (2-3 คน) ในการหาข้อมูลเกี่ยวกับCPM (Critical Path Method) (20 นาที)
4. คำนวณหาค่าCritical Path, ระยะเวลาโครงการ และวาดเป็น แผนภาพ Network Diagram (CPM) (20 นาที)
5. แต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน (40 นาที)

## 7. สรุปและอภิปราย

1. ครูผู้สอนอภิปรายสรุปเรื่อง CPM (Critical Path Method

## 8. การประเมินผล

การประเมินระหว่างกิจกรรม

1. การมีส่วนร่วมในกลุ่ม

การประเมินผลลัพธ์

1. เนื้อหาครบถ้วนตามหัวข้อที่กำหนด
2. การนำเสนอชัดเจน

## 9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

1. หนังสือคู่มือการตรวจจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง

### ใบกิจกรรม ที่ 4

**ชื่อกิจกรรม:** คำนวณหา ระยะเวลาโครงการ, Critical Path และวาดแผนภาพ Network Diagram (CPM) ของโจทย์ที่กำหนด

| กิจกรรม                   | งานก่อนหน้า | ระยะเวลา (วัน) |
|---------------------------|-------------|----------------|
| A : เคลียร์พื้นที่        | –           | 3              |
| B : ขุดดินฐานราก          | A           | 5              |
| C : เทคอนกรีตฐานราก       | B           | 4              |
| D : ตั้งเสาโครงสร้าง      | C           | 6              |
| E : ทำพื้นและคาน          | C           | 5              |
| F : ก่อผนัง               | D, E        | 7              |
| G : มุงหลังคา             | D           | 4              |
| H : ติดตั้งประตู-หน้าต่าง | F           | 3              |
| I : งานไฟฟ้าและสุขาภิบาล  | F           | 5              |
| J : เก็บงานตกแต่ง         | G, H, I     | 4              |

## ใบประเมินกิจกรรมที่ 4

## (Evaluation Sheet)

|                                                   |                                                     |            |              |              |                |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------|--------------|--------------|----------------|
| ชื่องาน งานตรวจควบคุมงานก่อสร้างทั่วไป            |                                                     |            |              |              | วันที่เริ่มงาน |
| ผู้ปฏิบัติ                                        |                                                     | ผู้ประเมิน |              |              |                |
| จุดประเมิน                                        | ผลการประเมิน                                        |            |              |              | หมายเหตุ       |
|                                                   | ดีมาก<br>(10)                                       | ดี<br>(7)  | พอใช้<br>(5) | แก้ไข<br>(3) |                |
| ขณะปฏิบัติงาน                                     |                                                     |            |              |              |                |
| 1. งานเขียนขั้นตอนการก่อสร้าง                     |                                                     |            |              |              |                |
| 2. ความสวยงามและความเป็นระเบียบ                   |                                                     |            |              |              |                |
| 3. ความคิดสร้างสรรค์                              |                                                     |            |              |              |                |
| 4. การทำงานเป็นทีม                                |                                                     |            |              |              |                |
| 5. การนำเสนอผลงาน                                 |                                                     |            |              |              |                |
| รวม                                               |                                                     |            |              |              |                |
| คะแนน 20%                                         | $\frac{\dots\dots\dots \times 20}{\dots\dots\dots}$ |            |              |              |                |
| คุณภาพของผลงาน                                    |                                                     |            |              |              |                |
| ผลงาน (1)<br>(วาดแผนภาพ Network Diagram<br>(CPM)) | ผลการประเมิน                                        |            |              |              |                |
|                                                   | ดีมาก<br>(10)                                       | ดี<br>(7)  | พอใช้<br>(5) | แก้ไข<br>(3) |                |
| 1. ความถูกต้องของเนื้อหา                          |                                                     |            |              |              |                |
|                                                   |                                                     |            |              |              |                |
| รวม                                               |                                                     |            |              |              |                |
| ผลรวมทั้งหมด                                      |                                                     |            |              |              |                |

|                                                                                   |                                                          |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | <b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>                              | หน่วยที่ 5                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง | สอนครั้งที่ 10,11            |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเก็บตัวอย่างและการทดสอบวัสดุ     | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานเก็บตัวอย่างและการทดสอบวัสดุ                                        |                                                          |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เก็บตัวอย่างและการทดสอบวัสดุ

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. เลือก วัสดุที่ต้องทำการเก็บตัวอย่างตามมาตรฐานที่กำหนด
2. เก็บตัวอย่างวัสดุอย่างถูกวิธีเพื่อการทดสอบ
3. ทดสอบ คุณสมบัติของวัสดุตามมาตรฐานวิธีการทดสอบที่เกี่ยวข้อง

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายวิธีการทดสอบ คุณสมบัติของวัสดุตามมาตรฐาน

ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. เก็บตัวอย่างวัสดุอย่างถูกวิธีเพื่อการทดสอบ
2. ทดสอบ คุณสมบัติของวัสดุตามมาตรฐาน
3. รายงาน ปัญหา ข้อบกพร่อง หรือความล่าช้าที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง

ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเก็บตัวอย่างและการทดสอบวัสดุเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

### 5. สารการเรียนรู้

1. แบบก่อสร้าง
2. วัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง
3. วิธีการทดสอบคุณสมบัติของวัสดุตัวอย่าง

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

### 6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูผู้สอนกล่าวถึงอันตรายของการใช้วัสดุที่ไม่มีคุณภาพ

### 6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

ครูสอนให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการทดสอบวัสดุก่อสร้าง

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

ครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทดสอบวัสดุก่อสร้าง

ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5

ครูผู้สอนตรวจประเมินผลงานของนักเรียน

## 7. สื่อการเรียนการสอน

Power Point เรื่อง การทดสอบวัสดุก่อสร้าง

หนังสือคู่มือทดสอบวัสดุในงานก่อสร้าง

## 8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำใบงาน และทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

- 8.1 แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 เครื่องมือประเมิน

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม งานจากแบบฝึกหัด คะแนนจากการทดสอบ

### 9.2 เกณฑ์การประเมิน

ผลรวมของคะแนนจากเครื่องมือประเมินทุกประเภทไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมินผล

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

### 10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียน

---

---

---

---

---

---

---

---

### 10.2 ปัญหาที่พบ

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 10.3 แนวทางแก้ปัญหา

---

---

---

---

---

---

---

---

|                                                                                   |                                                          |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | ใบความรู้                                                | หน่วยที่ 5                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง | สอนครั้งที่ 10,11            |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเก็บตัวอย่างและการทดสอบวัสดุ     | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานเก็บตัวอย่างและการทดสอบวัสดุ                                        |                                                          |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เก็บตัวอย่างและการทดสอบวัสดุ

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. เลือก วัสดุที่ต้องทำการเก็บตัวอย่างตามมาตรฐานที่กำหนด
2. เก็บตัวอย่างวัสดุอย่างถูกวิธีเพื่อการทดสอบ
3. ทดสอบ คุณสมบัติของวัสดุตามมาตรฐานวิธีการทดสอบที่เกี่ยวข้อง

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายวิธีการทดสอบ คุณสมบัติของวัสดุตามมาตรฐาน

ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. เก็บตัวอย่างวัสดุอย่างถูกวิธีเพื่อการทดสอบ
2. ทดสอบ คุณสมบัติของวัสดุตามมาตรฐาน
3. รายงาน ปัญหา ข้อบกพร่อง หรือความล่าช้าที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง

ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเก็บตัวอย่างและการทดสอบวัสดุเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

### 5. สารการเรียนรู้

1. แบบก่อสร้าง
2. วัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง
3. วิธีการทดสอบคุณสมบัติของวัสดุตัวอย่าง

## มาตรฐานการทดสอบ การออกแบบส่วนผสมคอนกรีต

### 1. ขอบข่าย

เป็นวิธีการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต หรือการหาสัดส่วนผสมคอนกรีตที่เหมาะสมของวัสดุผสมเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดและวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ทั้งในสภาพคอนกรีตสดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วและ ประหยัด

### 2. ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการออกแบบ

#### 2.1 หลักการในการออกแบบส่วนผสม

2.1.1 เพื่อเลือกวัสดุผสมคอนกรีตที่เหมาะสม ได้แก่ ปูนซีเมนต์ มวลรวมหยาบ(หินย่อย หรือ กรวด) มวลรวมละเอียด (ทราย) น้ำ และสารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีตให้เป็นไปตามข้อกำหนดและ วัตถุประสงค์ในการใช้งาน

2.1.2 คำนวณหาสัดส่วนที่เหมาะสมของวัสดุผสม เพื่อให้ได้คอนกรีตที่มีคุณสมบัติตาม ข้อกำหนดและการใช้งานที่ต้องการทั้งในสภาพคอนกรีตสดและคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว

#### 2.2 กำลังรับแรงอัด

ค่ากำลังอัดของคอนกรีตจะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนน้ำตอปูนซีเมนต์(Water Cement Ratio; w/c) โดยค่ากำลังอัดจะเป็นสัดส่วนกับอัตราส่วนน้ำตอปูนซีเมนต์ โดยถ้าอัตราส่วนของน้ำตอปูนซีเมนต์มาก กำลังรับ แรงอัดของคอนกรีตจะต่ำ แต่ถ้าอัตราส่วนของน้ำตอปูนซีเมนต์ต่ำกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตจะสูง ซึ่งในการ ผสมคอนกรีตถ้าสามารถรักษอัตราส่วนน้ำตอปูนซีเมนต์ให้คงที่แล้ว แม้ส่วนผสมอื่นจะเปลี่ยนแปลงไปบ้าง แต่กำลังรับแรงอัดของคอนกรีตจะไม่มีเปลี่ยนแปลงมากนัก

#### 2.3 ความสามารถเทได้

ความสามารถเทได้ของคอนกรีตมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อปริมาณน้ำในส่วนผสมโดยปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นความสามารถเทได้ของคอนกรีตจะเพิ่มขึ้น (หรือคอนกรีตเหลวขึ้น)คอนกรีตสดควรมีความข้นเหลวพอเหมาะที่จะเทเข้าแบบได้สะดวก เพราะถ้าคอนกรีตข้นหรือแห้งเกินไปการทำให้แน่นยากอาจทำให้เกิดรูโพรง แต่ถ้าคอนกรีตเหลวเกินไปจะทำให้เกิดการแยกตัวขณะลำเลียงและเท และทำให้กำลังอัดของคอนกรีตต่ำลง ไม่ ทนทาน และมีโอกาสแตกร้าวง่าย ซึ่งการวัดความสามารถเทได้ควรกำหนดวิธีที่เหมาะสม ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วิธีการวัดความสามารถเทได้ของคอนกรีต

| ประเภทของคอนกรีต              | วิธีวัดความสามารถเทได้                                      |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| (1) คอนกรีตแข็งหรือกระด้างมาก | - วัดโดยหาค่าเวลาวีบี (Vebe Test)                           |
| (2) คอนกรีตทั่วๆ ไป           | - วัดค่ายุบตัว (Slump Test)                                 |
| (3) คอนกรีตเหลวมาก            | - วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของคอนกรีตที่แผ่กระจายออก (Flow Test) |

#### 2.4 ความทนทาน

คอนกรีตที่ใช้งานในสภาพปกติโดยทั่วไปจะมีความทนทานอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจอยู่แล้วแต่ถ้าคอนกรีตอยู่ในสภาวะที่เกิดการกัดกร่อนรุนแรง เช่น โครงสร้างในน้ำทะเลโครงสร้างในดินที่มีซัลเฟตหรือโครงสร้างคอนกรีตที่อยู่ในสภาวะเปียกสลับแห้ง ความทนทานของคอนกรีตจะลดลง ซึ่งอัตราส่วนระหว่างน้ำตอปูนซีเมนต์มีผลต่อความทนทานของคอนกรีตดังนั้นจึงมีการกำหนดอัตราส่วนระหว่างน้ำตอปูนซีเมนต์ที่เหมาะสม กับคอนกรีตที่สภาวะต่างๆ

### 3. วิธีการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต

#### 3.1 มาตรฐานการออกแบบคอนกรีต

หลักในการออกแบบส่วนผสมคอนกรีตจะต้องออกแบบคอนกรีตให้มีกำลังอัดมากกว่ากำลังอัดของงานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นว่าเมื่อนำคอนกรีตไปใช้งานแล้วจะมีกำลังอัดไม่น้อยกว่ากำลังอัด ของที่งานกำหนด แม้ว่าส่วนผสมคอนกรีตจะมีความผิดเพี้ยนไปบ้างไม่ว่าจะเกิดจากสาเหตุใดก็ตาม ดังสมการ

$$f_{cr} = f'_c + ks$$

เมื่อ  $f_{cr}$  คือ กำลังอัดที่ต้องการผลิต  
 $f'_c$  คือ กำลังอัดที่กำหนดไว้ในแบบ  
 $ks$  คือ ส่วนเผื่อกำลังอัด ซึ่งประกอบด้วย  
 $k$  คือ ค่าคงที่ ดังตารางที่ 2  
 $s$  คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกำลังอัดจากก้อนตัวอย่าง 30 ค่า หรือมากกว่า

ตารางที่ 2 ค่าคงที่  $k$

| ค่าร้อยละของกำลังที่ต่ำกว่า $f_c$ | ค่า $k$ |
|-----------------------------------|---------|
| 20                                | 0.842   |
| 10                                | 1.282   |
| 5                                 | 1.645   |
| 2.5                               | 1.960   |
| 2                                 | 2.054   |
| 1                                 | 2.326   |
| 0                                 | 3.000   |

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจำเป็นต้องหาจากแท่งตัวอย่าง จำนวนอย่างน้อย 30 ค่า จึงจะให้ความ เชื่อถือทางสถิติได้ เพียงพอ แต่ถ้การทดสอบน้อยกว่า 30 ค่า ค่าคงที่  $k$  ในตารางที่ 2อนุโลมให้ใช้ได้ โดยใช้ ตัวคูณ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเมื่อตัวอย่างน้อยกว่า 30 ค่า

| จำนวนตัวอย่าง  | ตัวคูณสำหรับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
|----------------|---------------------------------|
| น้อยกว่า 15    | ใช้ตารางที่ 4                   |
| 15             | 1.16                            |
| 20             | 1.08                            |
| 25             | 1.03                            |
| 30 หรือมากกว่า | 1.00                            |

ในกรณีที่ไม่มีผลการทดสอบแท่งตัวอย่าง หรือมีผลการทดสอบน้อยกว่า 15 ค่า กำลังอัดของ คอนกรีตที่จะต้องผลิต ต้องสูงกว่ากำลังอัดที่กำหนด ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ส่วนเนื้อเมื่อไม่มีผลทดสอบกำลังอัดแห้งตัวอย่าง

| ค่ากำลังอัดที่กำหนด ( $f_c'$ ) | กำลังอัดที่ต้องเพิ่ม |
|--------------------------------|----------------------|
| น้อยกว่า 210                   | 70                   |
| 210 – 350                      | 85                   |
| 350 หรือมากกว่า                | 100                  |

## 3.2 การออกแบบตามมาตรฐานอเมริกา

ในการหาสัดส่วนผสมของคอนกรีตธรรมดา (Normal Weight Concrete) ตามมาตรฐานของ อเมริกา นี้ จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบต้องทราบคุณสมบัติต่างๆ ของวัสดุที่ใช้ผสมคอนกรีต ดังนี้

**ปูนซีเมนต์**

- ความถ่วงจำเพาะ (สามารถใช้ค่า 3.15 สำหรับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1)

**มวลรวม**

- ขนาดคละ
  - ความถ่วงจำเพาะ
  - ความชื้น
  - พิกัดความละเอียดของมวลรวมละเอียด (Fineness Modulus, F.M.)
  - หน่วยน้ำหนักของมวลรวมหยาบ โดยมีขั้นตอนการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต ดังนี้
1. เลือกค่ายู่บตัวที่เหมาะสม คำนแนะนำตามตารางที่ 5
  2. เลือกขนาดโตสุดของมวลรวมหยาบ ให้พิจารณาเลือกใช้ขนาดใหญ่ที่สุดแต่ต้องไม่เกินกว่า

2.1 ขนาด  $\frac{1}{5}$  ของส่วนที่แคบที่สุดของโครงสร้างที่ไม่เสริมเหล็ก

2.2 ขนาด  $\frac{3}{4}$  ของระยะเรียงเหล็กเสริมที่แคบที่สุดหรือระหว่างเหล็กเสริมกับแบบหล่อ

2.3 ขนาด  $\frac{1}{3}$  ของความหนาแผ่นพื้นที่วางอยู่บนดิน

3. ปริมาณปริมาณน้ำและฟองอากาศที่จะเกิดขึ้นในคอนกรีต (ปริมาตร 1 ลบ.ม.) คำนแนะนำตามตารางที่ 6

4. เลือกอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อซีเมนต์ คำนแนะนำตามตารางที่ 7

5. คำนวนปริมาณปูนซีเมนต์ = ขั้นตอนที่ 3 ÷ ขั้นตอนที่ 4

6. คำนวนปริมาณมวลรวมหยาบ = ปริมาตรของมวลรวมหยาบ (ตารางที่ 9) x หน่วยน้ำหนัก ของมวลรวมหยาบ

7. คำนวนปริมาณของมวลรวมละเอียด มี 2 วิธี คือ

## 7.1 วิธี Absolute Volume

ปริมาตรของมวลรวมละเอียด = ปริมาตรของคอนกรีต - ปริมาตรของวัสดุผสมยกเว้นมวลรวมละเอียด

น้ำหนักมวลรวมละเอียด = ปริมาตรของมวลรวมละเอียด x ค่าความถ่วงจำเพาะของมวล รวมละเอียด x หน่วยน้ำหนักของน้ำ

## 7.2 วิธี Weight Method

น้ำหนักมวลรวมละเอียด = หน่วยน้ำหนักของคอนกรีต (ตารางที่ 10) - น้ำหนักของวัสดุ ผสมยกเว้นมวลรวมละเอียด

8. ปรับส่วนผสมตามสภาพความชื้นของมวลรวมละเอียดและมวลรวมหยาบ

9. ทำการทดลองผสมเพื่อตรวจสอบดูความสามารถเทได้และกำลังอัดของคอนกรีต

10. หากเหมาะสมให้หยุดการทดลอง แต่ถ้าหากไม่เหมาะสมให้กลับไปดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2 ใหม่

ตารางที่ 5 ค่ายุบตัวของคอนกรีตที่ใช้สำหรับการก่อสร้างประเภทต่างๆ

| ประเภทของงาน                    | ค่ายุบตัว (เซนติเมตร) |           |
|---------------------------------|-----------------------|-----------|
|                                 | ค่าสูงสุด             | ค่าต่ำสุด |
| งานคอนกรีตขนาดใหญ่              | 7.5                   | 2.5       |
| พื้นถนน                         | 8.0                   | 3.0       |
| โครงสร้างทั่วไป                 | 10.0                  | 5.0       |
| เสาหรือผนังบาง                  | 12.5                  | 7.5       |
| โครงสร้างที่มีเหล็กเสริมหนาแน่น | 15.0                  | 10.0      |

ตารางที่ 6 ปริมาณน้ำที่ต้องการสำหรับค่ายุบตัวและวัสดุผสมขนาดต่างๆ

| ค่ายุบตัว<br>(เซนติเมตร)                                          | ปริมาณน้ำ เป็นกิโลกรัม ต่อคอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตรสำหรับวัสดุผสมขนาดต่างๆ |             |             |             |             |             |             |             |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                   | 3/8<br>นิ้ว                                                             | 3/8<br>นิ้ว | 3/8<br>นิ้ว | 3/8<br>นิ้ว | 3/8<br>นิ้ว | 3/8<br>นิ้ว | 3/8<br>นิ้ว | 3/8<br>นิ้ว |
| คอนกรีตที่ไม่มีสารกระจายกักฟองอากาศ (Non-Air Entraining Concrete) |                                                                         |             |             |             |             |             |             |             |
| 2.5-5.0                                                           | 207                                                                     | 199         | 190         | 179         | 166         | 154         | 130         | 113         |
| 7.5-10                                                            | 228                                                                     | 216         | 205         | 193         | 181         | 169         | 145         | 124         |
| 12.5-15.0                                                         | 243                                                                     | 228         | 216         | 202         | 190         | 178         | 160         | -           |
| ปริมาณฟองอากาศ<br>(%) โดยปริมาตร                                  | 3                                                                       | 2.5         | 2           | 1.5         | 1           | 0.5         | 0.3         | 0.2         |
| คอนกรีตที่มีสารกระจายกักฟองอากาศ (Air Entraining Concrete)        |                                                                         |             |             |             |             |             |             |             |
| 2.5-5.0                                                           | 181                                                                     | 175         | 168         | 160         | 150         | 142         | 122         | 107         |
| 7.5-10                                                            | 202                                                                     | 193         | 184         | 175         | 165         | 157         | 133         | 119         |
| 12.5-15.0                                                         | 216                                                                     | 205         | 197         | 184         | 174         | 166         | 154         | -           |
| ปริมาณฟองอากาศ<br>(%) โดยปริมาตร                                  | 6                                                                       | 5.5         | 5           | 4.5         | 4.5         | 4           | 3.5         | 3           |

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์กับกำลังอัดประลัยของคอนกรีต

| กำลังอัดประลัยของคอนกรีต<br>ที่อายุ 28 วัน<br>(กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) | อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ โดยน้ำหนัก  |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
|                                                                           | คอนกรีตที่ไม่กระจาย<br>กักฟองอากาศ | คอนกรีตที่กระจาย<br>กักฟองอากาศ |
| 450                                                                       | 0.38                               | -                               |
| 400                                                                       | 0.43                               | -                               |
| 350                                                                       | 0.48                               | 0.40                            |
| 300                                                                       | 0.55                               | 0.46                            |
| 250                                                                       | 0.62                               | 0.53                            |
| 200                                                                       | 0.70                               | 0.61                            |
| 150                                                                       | 0.80                               | 0.71                            |

ตารางที่ 8 อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์สูงสุดโดยน้ำหนักที่ยอมให้ใช้ได้สำหรับคอนกรีตในสภาวะเปิดเผยรุนแรง

| ชนิดของโครงสร้าง                                 | โครงสร้างที่เปื่อยถลอกเวลา<br>หรือมีการเอียงแข็งและการ<br>ละลายของน้ำสลักกันบ่อยๆ<br>(เฉพาะคอนกรีตกระจายกัก<br>ฟองอากาศเท่านั้น) | โครงสร้างในน้ำทะเล<br>หรือสัมผัสกับซัลเฟต |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| (1) โครงสร้างบางที่มีเหล็ก<br>หุ้มน้อยกว่า 3 ซม. | 0.45                                                                                                                             | 0.40                                      |
| (2) โครงสร้างอื่นๆ ทั้งหมด                       | 0.50                                                                                                                             | 0.45                                      |

\* หากใช้ปูนซีเมนต์ต้านทานซัลเฟต (ประเภท 5) อาจเพิ่มอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ได้อีก 0.05

ตารางที่ 9 ปริมาตรของมวลรวมหยาบ ต่อคอนกรีตปริมาตร 1 ลบ.ม.

| ขนาดโตสุดของ<br>มวลรวมหยาบ นิ้ว<br>( มม.) | ปริมาตรของวัสดุผสมหยาบในสภาพแห้งและอัดแน่นต่อหน่วยปริมาตรของคอนกรีต<br>สำหรับค่าโมดูลัสความละเอียดของมวลรวมละเอียดต่างๆ กัน |      |      |      |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
|                                           | 2.40                                                                                                                        | 2.60 | 2.80 | 3.00 |
| $\frac{3}{8}$ (9.5)                       | 0.50                                                                                                                        | 0.48 | 0.46 | 0.44 |
| $\frac{1}{8}$ (12.5)                      | 0.59                                                                                                                        | 0.57 | 0.55 | 0.53 |
| $\frac{3}{4}$ (19)                        | 0.66                                                                                                                        | 0.64 | 0.62 | 0.60 |
| 1 (25)                                    | 0.71                                                                                                                        | 0.69 | 0.67 | 0.65 |
| $1\frac{3}{4}$ (37.5)                     | 0.76                                                                                                                        | 0.74 | 0.72 | 0.70 |
| 2 (50)                                    | 0.78                                                                                                                        | 0.76 | 0.74 | 0.72 |
| 3 (75)                                    | 0.81                                                                                                                        | 0.79 | 0.77 | 0.75 |
| 6 (100)                                   | 0.87                                                                                                                        | 0.85 | 0.83 | 0.81 |

ตารางที่ 10 หน่วยน้ำหนักของคอนกรีตสดโดยประมาณ

| ขนาดโตสุด<br>ของมวลรวมหยาบ นิ้ว<br>(มม.) | หน่วยน้ำหนักของคอนกรีต (กก./ลบ.ม.)       |                                       |
|------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                          | คอนกรีตที่ไม่ใช้สารกระจาย<br>กักฟองอากาศ | คอนกรีตที่ใช้สารกระจายกัก<br>ฟองอากาศ |
| 3/8 (10 มม.)                             | 2,280                                    | 2,200                                 |
| 1/2 (12.5 มม.)                           | 2,310                                    | 2,230                                 |
| 3/4 (20 มม.)                             | 2,345                                    | 2,275                                 |
| 1 (25 มม.)                               | 2,380                                    | 2,290                                 |
| 1 1/2 (40 มม.)                           | 2,410                                    | 2,350                                 |
| 2 (50 มม.)                               | 2,445                                    | 2,345                                 |
| 3 (75 มม.)                               | 2,490                                    | 2,405                                 |
| 6 (150 มม.)                              | 2,530                                    | 2,435                                 |

#### 4.ตัวอย่างการคำนวณออกแบบอัตราส่วนผสมคอนกรีต

##### ข้อกำหนด

- ชนิดโครงสร้าง = โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป
- กำลังอัด ( $f_c'$ ) = 175 กก./ตร.ซม. ทดสอบตัวอย่างทรงกระบอก  $\varnothing 15 \times 30$  ซม. ที่อายุ 28 วัน
- โอกาสที่ตัวอย่างแท่งคอนกรีตมีกำลังอัดต่ำกว่าที่กำหนดร้อยละ 20 และค่า  $S = 30$  กก./ตร.ซม.
- ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1

##### ผลการทดสอบคุณสมบัติของวัสดุ

- ปูนซีเมนต์ ค่าความถ่วงจำเพาะ = 3.15
- มวลรวมละเอียดใช้ทราย มีค่าความถ่วงจำเพาะ = 2.6, ค่าการดูดซึมน้ำ = 0.7%, ค่าพิกัดความละเอียด (F.M.) = 2.40
- มวลรวมหยาบใช้หินย่อยขนาดโตสุด 3/4 นิ้ว มีค่าความถ่วงจำเพาะ = 2.7, ค่าการดูดซึมน้ำ = 0.5%, หน่วยน้ำหนักแห้งอัดแน่น = 1,440 กก./ลบ.ม.
- น้ำใช้น้ำประปา (น้ำสะอาด) มีค่าความถ่วงจำเพาะ = 1, หน่วยน้ำหนัก = 1,000 กก./ลบ.ม.

##### ขั้นตอนการคำนวณ

การดำเนินการคำนวณออกแบบส่วนผสมต้องหา  $f_{cr}$  หรือกำลังอัดของคอนกรีตที่ต้องการผลิตก่อนจาก ข้อกำหนด โอกาสที่ตัวอย่างแท่งคอนกรีตมีกำลังอัดต่ำกว่าที่กำหนดร้อยละ 20 จากตารางที่ 2 ได้ค่า  $k = 0.842$  ดังนั้น  $f_{cr} = 175 + 0.842 \times 30 = 200.3$  กก./ตร.ซม. ดังนั้นเราต้องออกแบบส่วนผสมคอนกรีตที่มีกำลังอัดไม่น้อยกว่า 200 กก./ตร.ซม.

ขั้นตอนการคำนวณตาม ACI วิธี Absolute Volume (คิดต่อคอนกรีตปริมาตร 1 ลบ.ม.)

1. เลือกค่ายู่ตัวที่เหมาะสม (ดูตารางที่ 5)

เนื่องจากเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป ดังนั้นเลือกใช้ค่ายู่ตัวระหว่าง 5– 10 ซม.

2. ขนาดโตสุดของมวลรวม (Max Size)

เนื่องจากเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป ดังนั้นโครงสร้างหลักจึงเป็นระบบพื้น คาน เสา เลือกใช้หินย่อยขนาดโตสุด 3/4 นิ้ว หรือ 19 มม. ตามตัวอย่างกำหนด

3. เลือกใช้ปริมาณน้ำและปริมาณฟองอากาศ (ดูตารางที่ 6)

จากหินย่อยขนาดโตสุด 3/4 นิ้ว และค่ายุบตัวที่ต้องการ 5 - 10 ซม. จะได้

- ปริมาณน้ำ ควรใช้ระหว่าง 190 – 205 กก. เลือกใช้ 200 กก.

- ปริมาณฟองอากาศ ใช้ร้อยละ 2 ของปริมาตรคอนกรีต

4. เลือกใช้อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ หรือ w/c (ดูตารางที่ 7)

จากตารางที่ 7 จะเห็นได้ว่า w/c แปรผกผันกับกำลังอัดของคอนกรีต ซึ่งจากกำลังอัดคอนกรีตที่ต้องการผลิต (fcr) = 200 กก./ตร.ซม. ดังนั้นจึงเลือกใช้ค่า w/c = 0.70

5. คำนวณปริมาณปูนซีเมนต์

จากขั้นตอน 3 และขั้นตอน 4 จะได้ปริมาณปูนซีเมนต์ (c) =  $w/0.70 = 200/0.70 = 286$  กก.

6. คำนวณปริมาณหินย่อย (ดูตารางที่ 9)

หินย่อยขนาดโตสุด 3/4 นิ้ว (จากขั้นตอนที่ 2) มีค่าหน่วยน้ำหนักแห้งแบบอัดแน่น = 1,440 กก./ลบ.ม. และค่าพิกัดความละเอียดของทราย (F.M.) = 2.40

จากตารางที่ 9 จะได้ปริมาตรของหินย่อยแบบแห้ง = 0.64 ลบ.ม. หรือมีน้ำหนักแห้ง(DD) =  $0.64 \times 1,440 = 922$  กก. แต่เนื่องจากน้ำหนักของมวลรวมละเอียดและมวลรวมหยาบถูกกำหนดให้อยู่ในสภาพ อิมมัววแห้ง (SSD) ดังนั้นจึงต้องแปลงน้ำหนักของหินย่อยที่คำนวณได้ให้อยู่ในรูปอิมมัววแห้ง (DSSD) ด้วยโดย  $DSSD = DD \times (1 + (W/100))$  และ W คือ ค่าการดูดซึมของหินย่อยจากการทดลองหรือใช้ค่าประมาณ ดังนั้น น้ำหนักของหินย่อยสภาพอิมมัววแห้ง(DSSD)

$$= 922 \times (1 + 0.5/100) = 927 \text{ กก.}$$

7. คำนวณปริมาณทราย โดยหา Absolute Volume ของวัสดุแต่ละชนิดจาก

$$\text{ปริมาตรของวัสดุ} = \frac{\text{น้ำหนักของวัสดุ}}{\text{ค่าความถ่วงจำเพาะของวัสดุ} \times \text{หน่วยน้ำหนักของน้ำ}}$$

$$\text{ปริมาตรของน้ำ} = 200 / (1.00 \times 1000) = 0.2000 \text{ ลบ.ม.}$$

$$\text{ปริมาตรของปูนซีเมนต์} = 286 / (3.15 \times 1000) = 0.0908 \text{ ลบ.ม.}$$

$$\text{ปริมาตรของหินย่อย} = 927 / (2.70 \times 1000) = 0.3433 \text{ ลบ.ม.}$$

$$\text{ปริมาตรของฟองอากาศ} = 2/100 \times 1 = 0.0200 \text{ ลบ.ม.}$$

$$\text{ปริมาตรของวัสดุผสมยกเว้นมวลรวมละเอียด} = 0.6541 \text{ ลบ.ม.}$$

$$\text{ปริมาตรของทรายที่ต้องใช้} = 1 - 0.6541 = 0.3459 \text{ ลบ.ม. ดังนั้น}$$

$$\text{ปริมาณทราย (SSD)} = 0.3459 \times 2.60 \times 1000 = 899 \text{ กก.}$$

### ปริมาณวัสดุที่ใช้ผสมคอนกรีต 1 ลบ.ม.

$$\text{ปูนซีเมนต์} = 286 \text{ กก.}$$

$$\text{น้ำ} = 200 \text{ กก.}$$

$$\text{ทราย (SSD)} = 899 \text{ กก.}$$

$$\text{หินย่อย (SSD)} = 927 \text{ กก.}$$

$$\text{น้ำหนักคอนกรีตรวม} = 2,312 \text{ กก.}$$

$$\text{อัตราส่วนผสมคอนกรีตโดยน้ำหนัก} = 1 : 3.14 : 3.24$$

$$w/c = 200 / 286 = 0.70$$

8. ทดลองผสมคอนกรีตตามอัตราส่วนผสมที่คำนวณได้ เพื่อตรวจสอบค่ายุบตัวและ ความสามารถเทได้ของคอนกรีตสด และทดสอบกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว หากพบว่ามีความ เหมาะสมให้นำไปใช้งานได้ แต่ถ้าไม่เหมาะสม เช่น

ค่ายุบตัวไม่อยู่ในช่วงที่กำหนดมีการแยกตัวของวัสดุผสม หรือ กำลังอัดต่ำกว่าที่กำหนดไว้ ให้ออกแบบส่วนผสมใหม่ โดยเริ่มพิจารณาตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2 ด้วยการปรับค่าที่ แนะนำตามตารางต่างๆ ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เช่นหากต้องการเพิ่มค่ายุบตัวของคอนกรีตให้เพิ่มปริมาณน้ำที่จะใช้ แต่ถ้าต้องการลดค่ายุบตัวของคอนกรีตให้ลดปริมาณน้ำที่จะใช้ หรือถ้าต้องการให้คอนกรีตมีกำลังรับแรงอัดที่ สูงขึ้นให้ลดอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ลง เป็นต้น

## 5. เอกสารอ้างอิง

5.1 สมาคมคอนกรีตแห่งประเทศไทย : ปูนซีเมนต์ ปอซโซลาน และคอนกรีต

5.2 Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight and Mass Concrete : ACI

211.1-91

## มาตรฐานการทดสอบ การทดสอบความชื้นเหลวของคอนกรีต โดยการหาค่าความยุบตัว

### 1. ขอบข่าย

เป็นการหาค่ายุบตัว (Sump) ของคอนกรีตสดทั้งในห้องปฏิบัติการและในสนาม เพื่อหาความชื้นเหลว (Consistency) และตรวจสอบความสามารถเทได้ (Workability) ของคอนกรีตโดยคอนกรีตที่ทดสอบ ต้องมีมวลรวมหยาบขนาดใหญ่สุดไม่เกิน 1 ½ นิ้ว (37.5 มิลลิเมตร) ซึ่งถ้าหากคอนกรีตมีมวลรวมหยาบขนาดใหญ่สุดเกิน 1 ½ นิ้ว ให้ร่อนออกด้วยตะแกรงก่อนทดสอบ นอกจากนี้ไม่ควรใช้วิธีการนี้ทดสอบกับคอนกรีตที่มี ค่ายุบตัวน้อยกว่า 1/2 นิ้ว หรือมากกว่า 9 นิ้ว

### 2. เครื่องมือ

2.1 กรวยทดสอบค่ายุบตัว (Slump Cone) ทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร เป็น รูปทรงกรวยปลายตัด เส้นผ่านศูนย์กลางฐานกรวย 8 นิ้ว (200 มิลลิเมตร) เส้นผ่านศูนย์กลางปากกรวย 4 นิ้ว (100 มิลลิเมตร) ความสูงกรวย 12 นิ้ว (300 มิลลิเมตร) มีที่เหยียบและหุบจับ ดังแสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 1 รูปร่างและมิติของกรวยทดสอบค่ายุบตัว

2.2 เหล็กกระทุ้ง (Tamping Rod) เป็นแท่งเหล็กกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว (16 มิลลิเมตร) ยาวประมาณ 24 นิ้ว (600 มิลลิเมตร) มีปลายด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้านมีลักษณะกลมมน

2.3 ถาดเหล็ก

2.4 ช้อนตัก

2.5 แถบวัดระยะ หรือบรรทัดเหล็ก

### 3. วิธีการทดลอง

3.1 ทำให้กรวยทดสอบค่ายุบตัวขึ้น วางบนพื้นแข็งแรง ผิวหน้าเรียบ ไม่ดูดซับน้ำเหยียบด้วย เท้าทั้งสองข้างของผู้ทดสอบบนที่เหยียบให้มั่นคง

3.2 ตักคอนกรีตทดสอบด้วยช้อนตักใส่ลงในกรวยทดสอบค่ายุบตัว โดยแบ่งเป็น 3 ชั้นในแต่ละ ชั้นมีความสูง 1/3 ของปริมาตรกรวย (ชั้นล่างสุดสูงจากพื้น 70 มิลลิเมตร ส่วนชั้นที่สองสูงจากพื้น 160 มิลลิเมตร)

3.3 ในแต่ละชั้นกระทุ้งด้วยเหล็กกระทุ้งจำนวน 25 ครั้ง กระทุ้งให้ทั่วและสม่ำเสมอสำหรับชั้น ล่างสุดให้เอียงเหล็กกระทุ้งเล็กน้อยเพื่อกระทุ้งประมาณครึ่งหนึ่งของจำนวนครั้งในการกระทุ้งทั้งหมดตามแนว เอียงบริเวณรอบขอบนอก และกระทุ้งจำนวนครั้งที่เหลือในแนวตั้งวนรอบแกนกลาง กระทุ้งคอนกรีตชั้นล่างสุด ให้ผ่านตลอดความหนา (ถึงพื้น) ส่วนชั้นที่สองและชั้นบนสุดให้กระทุ้งทะลุผ่านชั้นที่ผ่านมาแล้วเล็กน้อย

3.4 ในขั้นบนสุดให้ใส่คอนกรีตจนเต็มและกองสูงกว่าปากกรวยก่อนเริ่มกระทุ้ง ในระหว่างการ กระทุ้งให้เติมคอนกรีตเพื่อรักษาระดับคอนกรีตให้สูงกว่าปากกรวยตลอดเวลาหลังจากกระทุ้งครบ 25 ครั้ง หมุน เหล็กกระทุ้งบนปากกรวยเพื่อปาดคอนกรีตส่วนเกินออกให้เรียบเสมอปากกรวย จากนั้นให้ใช้มือกดที่หุบทั้งสอง ของข้างของกรวยและเอาคอนกรีตที่ตกหล่นบริเวณรอบกรวยออกให้หมด ก่อนยกกรวยขึ้นตรงๆ ออกจาก คอนกรีตจนมีระยะสูง 12 นิ้ว(300 มิลลิเมตร) ภายในเวลา  $5 \pm 2$  วินาที โดยใช้เวลาทดสอบตั้งแต่เริ่มจนเสร็จสิ้น การทดสอบภายในเวลา 2 ½ นาที

3.5 วัดค่ายุบของตัวคอนกรีตด้วยแถบวัดระยะในทันที โดยวัดความแตกต่างระหว่างความสูง ของกรวยซึ่งเป็นความสูงดั้งเดิมกับผิวหน้าของคอนกรีตที่ทดสอบ แต่ถ้าหากการทรุดตัวของคอนกรีตเกิดขึ้นในรูป ของการเลื่อนไปด้านใดด้านหนึ่งให้ยกเลิกผลการทดสอบแล้วทำการทดสอบตัวอย่างใหม่ (ถ้าหากผลการทดสอบ 2 ครั้ง ติดต่อกันยังเกิดขึ้นในรูปแบบของการเลื่อนแสดงว่าคอนกรีตขาดความเหนียว และมีแรงยึดเหนี่ยวน้อย)

#### 4. การรายงานผล

4.1 ค่ายุบตัว เป็นนิ้ว (เซนติเมตร) มีความละเอียด  $1/4$  นิ้ว (0.5 เซนติเมตร)

#### 5. เอกสารอ้างอิง

5.1 American Society of Testing and Materials; ASTM Standard : C 143-03

Project ..... Lab.No. ....  
 Location .....  
 Ingredient  
 of Concrete ..... w/c .....  
 Tested by ..... Date .....  
 Checked by..... Date .....

| Determination No.         | 1 | 2 | 3 |
|---------------------------|---|---|---|
| Mixing Time               |   |   |   |
| Test Time                 |   |   |   |
| Total Time (Minutes)      |   |   |   |
| Height of Slump Cone (cm) |   |   |   |
| Height of Concrete -      |   |   |   |
| Slump (cm) 8.0            |   |   |   |
| Average Slump (cm)        |   |   |   |
| Remark                    |   |   |   |

## มาตรฐานการทดสอบ การทำตัวอย่างแท่งคอนกรีตและการบ่ม

### 1. ขอบข่าย

เป็นวิธีการเตรียมตัวอย่างแท่งคอนกรีตด้วยการหล่อในแบบหล่อเล็กเพื่อการทดสอบกำลังอัดเฉพาะแท่งทดสอบรูปทรงกระบอก ขนาด  $\varnothing$  6x12 นิ้ว ( $\varnothing$  15x30 เซนติเมตร) และรูปทรงลูกบาศก์ ขนาด 6x6x6 นิ้ว (15x15x15 เซนติเมตร)

### 2. เครื่องมือ

- 2.1 แบบหล่อเหล็กรูปทรงกระบอก ขนาด  $\varnothing$  6x12 นิ้ว
- 2.2 แบบหล่อเหล็กรูปทรงลูกบาศก์ ขนาด 6x6x6 นิ้ว
- 2.3 เหล็กกระทุ้ง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว (16 มิลลิเมตร) ยาว 24 นิ้ว ปลายกลมมน
- 2.4 เครื่องสั่นคอนกรีตชนิดจุ่ม (ในกรณีหล่อแท่งคอนกรีตด้วยเครื่องสั่น )
- 2.5 อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น ถาดเหล็ก ช้อนตัก เกรียงเหล็ก
- 2.6 น้ำมันทาแบบ
- 2.7 แปรงเหล็ก

### 3. วิธีการทดลอง

3.1 ประกอบแบบหล่อเหล็กให้เรียบร้อย ถ้ามีเศษปูน หรือคราบสนิมติดอยู่ให้ขัดด้วยแปรง เหล็กออกให้หมด แล้วทาด้วยน้ำมันทาแบบที่ไม่ทำให้แบบหล่อและคอนกรีตเสียหาย เพื่อป้องกันคอนกรีตที่ แข็งตัวแล้วติดกับแบบหล่อ ซึ่งทำให้ถอดแบบยาก

3.2 การหล่อแท่งคอนกรีตโดยใช้เหล็กกระทุ้ง สำหรับการหล่อแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอก ตัก คอนกรีตใส่แบบหล่อ โดยแบ่งเป็น 3 ชั้นเท่าๆ กัน (1/3 ของปริมาตรแบบหล่อ)แล้วใช้เหล็กกระทุ้งทุ้งทุ้งแต่ละ ชั้น 25 ครั้ง ส่วนการหล่อแท่งคอนกรีตรูปทรงลูกบาศก์ให้ตักคอนกรีตใส่แบบหล่อ โดยแบ่งเป็น 2 ชั้นเท่าๆ กัน (1/2 ของปริมาตรแบบหล่อ) แล้วใช้เหล็กกระทุ้งทุ้งทุ้งแต่ละชั้น 36 ครั้ง โดยกระทุ้งให้กระจายทั่วพื้นที่ผิวอย่าง สม่ำเสมอและให้ปลายเหล็กกระทุ้งผ่านลงไปในชั้นผ่าน มาเล็กน้อย เมื่อกระทุ้งชั้นบนสุดเสร็จ ใช้เกรียงเหล็กปาด คอนกรีตส่วนที่เกินออก แต่งผิวหน้าให้เรียบ

3.3 การหล่อแท่งคอนกรีตโดยใช้เครื่องสั่นคอนกรีตชนิดจุ่ม ตักคอนกรีตใส่แบบหล่อโดย แบ่งเป็น 2 ชั้นเท่าๆ กัน หัวจุ่มจะต้องอยู่ในแนวตั้งและห่างจากผิวด้านข้างแบบประมาณ 20มิลลิเมตร การสั่น จะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องและหยุดเมื่อถึงจุดที่ไม่ปรากฏฟองอากาศขนาดใหญ่และมีอร์ต้าเป็นชั้นบางๆ ปรากฏขึ้นที่ผิวหน้าของคอนกรีต นำหัวสั่นออกจากแบบหล่ออย่างช้าๆ ใช้เกรียงเหล็กแต่งผิวหน้าให้เรียบ

3.4 การถอดแบบหล่อควรถอดหลังการหล่อประมาณ 18 ถึง 24 ชั่วโมง เมื่อถอดแบบหล่อแล้ว ให้ทำบันทึกวันที่เก็บตัวอย่าง และข้อมูลอื่นที่จำเป็นบนแท่งคอนกรีต ระหว่างนั้นต้องป้องกันแท่งคอนกรีตไม่ให้มี การสั่นสะเทือนและการระเหยของน้ำก่อนจะนำไปบ่มต่อไป



รูปที่ 1 การหล่อแท่งคอนกรีตโดยใช้เหล็กกระทุ้ง



รูปที่ 2 การหล่อแท่งคอนกรีตโดยใช้เครื่องสั่นคอนกรีตชนิดจุ่ม

3.5 การบ่มตัวอย่างแท่งคอนกรีตให้บ่มด้วยน้ำ โดยแช่แท่งคอนกรีตในน้ำจนมิดและรักษา อุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 21 – 25 องศาเซลเซียส จนกว่าจะถึงเวลาทดสอบที่กำหนดไว้

#### 4. เอกสารอ้างอิง

- 4.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีการทดสอบความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีตมอก.409 – 2525
- 4.2 American Society of Testing and Materials; ASTM C192
- 4.3 British Standard Institute; BS 1881 : Part 3

## มาตรฐานการทดสอบ การทดสอบกำลังอัดแท่งคอนกรีต

### 1. ขอบข่าย

เป็นวิธีการทดสอบหาลำกำลังอัดแท่งคอนกรีต Compressive (Strength of Concrete) เฉพาะแท่งทดสอบรูปทรงกระบอกและรูปทรงลูกบาศก์ด้วยเครื่องทดสอบกำลังอัด (Compression Machine)

### 2. เครื่องมือ

- 2.1 เครื่องทดสอบกำลังอัด
- 2.2 เวอร์เนียคาลิปเปอร์
- 2.3 อุปกรณ์เคลือบผิวหน้าแท่งตัวอย่างแท่งกริรูปทรงกระบอก

### 3. วิธีการทดลอง

3.1 วัดและบันทึกค่าความกว้างและความยาวของแท่งตัวอย่างคอนกรีตรูปทรงลูกบาศก์ เพื่อหาพื้นที่หน้าตัดถ้าเป็นแท่งตัวอย่างคอนกรีตรูปทรงกระบอกให้วัดและบันทึกค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพื่อหาพื้นที่หน้าตัด



รูปที่ 1 วัดขนาดแท่งตัวอย่างรูปทรง



รูปที่ 2 วัดขนาดแท่งตัวอย่างรูปทรง ลูกบาศก์กระบอก

3.2 ก่อนทำการทดสอบแท่งตัวอย่างรูปทรงกระบอก ปลายทั้งสองด้านจะต้องเรียบเป็นระนาบ ตั้งฉากกับแนวแกน กรณีที่ปลายของแท่งตัวอย่างไม่เรียบเรียบ จะต้องทำการตัดเคลือบผิวหน้าแท่งตัวอย่างทั้ง สองด้านด้วยวัสดุเคลือบผิวที่สามารถรับแรงอัดได้สูง ของแท่งตัวอย่างกริต เช่นก้ำมะกัณกับผงฝุ่นหินที่ผ่าน ตะแกรงเบอร์ 100 ด้วยอัตราส่วน 3 ต่อ 1 โดยให้ห่อลอมเหลวของผสมนี้ที่อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 180ถึง210องศา เซลเซียส แล้วจึงเทของเหลวลงบนแบบเหล็ก และอัดแท่งตัวอย่างบนของผสมนี้อย่างสม่ำเสมอ การเคลือบ ปลายทั้งสองของแท่งตัวอย่างจะต้องเคลือบให้ตั้งฉากกับแนวแกนของแท่งตัวอย่างส่วนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ ไม่ต้องเคลือบผิว

3.3 นำแท่งตัวอย่างบนกึ่งกลางของแท่นทดสอบโดยจัดให้แกนของแท่งตัวอย่างอยู่ในแนว ศูนย์กลางของแท่นกด

3.4 เดินเครื่องทดสอบกำลังอัด ให้น้ำหนักกดเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ โดยให้น้ำหนักกดด้วยอัตรา คงที่ อยู่ในช่วง 1.43 ถึง 3.47 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรต่อวินาที สำหรับแท่งตัวอย่างรูปทรงกระบอก และ

1.12 ถึง 2.72 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรต่อวินาทีสำหรับแท่งตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ในการควบคุมเครื่อง ทดสอบในช่วงครั้งแรกของน้ำหนักกดสูงสุดที่แท่งตัวอย่างจะรับได้ยอมให้ใช้อัตราการกดสูงกว่ากำหนดได้ หลังจากนั้นให้รับน้ำหนักกดด้วยอัตราคงที่ตามที่กำหนดไว้

3.5 กดแท่งตัวอย่างจนวิบัติ บันทึกค่าแรงกดที่ได้ แล้วนำค่าแรงกดแรงกดและพื้นที่หน้าตัดที่ ได้มาหาค่ากำลังอัดต่อไป

#### 4. การคำนวณ

$$4.1 \quad f_c = P_{\max} / A$$

เมื่อ

$f_c$  คือ ค่ากำลังอัดเป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

$P_{\max}$  คือ แรงกดสูงสุด เป็นกิโลกรัม

$A$  คือ พื้นที่รับแรงกด เป็นตารางเซนติเมตร

ในกรณีที่ต้องการแปลงค่ากำลังอัดจากแท่งรูปทรงรูปบาท 6x6 นิ้ว เป็นค่าขนาด 6x6 นิ้ว เป็นค่ากำลังอัดแท่งรูปทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6x12 นิ้ว ให้ใช้ความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

$$\text{ขนาดหินย้อยใหญ่สุด } 1\frac{1}{2} \text{ นิ้ว} \quad Y = 0.916 \cdot X - 23.962$$

$$\text{ขนาดหินย้อยใหญ่สุด } 1 \text{ นิ้ว} \quad Y = 0.895 \cdot X - 15.207$$

$$\text{ขนาดหินย้อยใหญ่สุด } \frac{3}{4} \text{ นิ้ว} \quad Y = 0.933 \cdot X - 9.687$$

$$\text{ขนาดหินย้อยใหญ่สุด } \frac{1}{2} \text{ นิ้ว} \quad Y = 0.960 \cdot X - 6.215$$

เมื่อ  $X$  = ค่ากำลังอัดแท่งคอนกรีตรูปทรงลูกบาศก์ขนาด 6x6 นิ้ว

$Y$  = ค่ากำลังอัดแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอก Ø ขนาด 6x12 นิ้ว

#### 5. การรายงานผล

5.1 รายงานผลค่ากำลังอัดแท่งคอนกรีตเป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

5.2 ความละเอียดไม่มีทศนิยม

#### 6. เอกสารอ้างอิง

6.1 ผลการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างค่ากำลังอัดคอนกรีตเมื่อหล่อด้วยแบบ CUBE และ แบบ CYLINDER ส่วนทดลองและตรวจสอบด้านวิศวกรรม สำนักวิจัยและพัฒนากรมชลประทาน พ.ศ.2544

6.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีการทดสอบความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีตมอก.409-2525

6.3 American Society of Testing and Materials; ASTM C 192

6.4 British Standard Institute; BS 1881 : Part 3

## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง : หน้าที่ 1 งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือส่วนผสมของคอนกรีต
  - ก. ปูนซีเมนต์ น้ำ
  - ข. ปูนซีเมนต์ หิน น้ำ
  - ค. ปูนซีเมนต์ ทราย น้ำ
  - ง. ปูนซีเมนต์ หิน ทราย น้ำ
2. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับอัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ (Water Cement Ratio; w/c)
  - ก. ค่ากำลังอัดของคอนกรีตจะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ (Water Cement Ratio; w/c)
  - ข. ถ้าอัตราส่วนของน้ำต่อปูนซีเมนต์มาก กำลังรับ แรงอัดของคอนกรีตจะต่ำ
  - ค. ถ้าอัตราส่วนของน้ำต่อปูนซีเมนต์มาก กำลังรับ แรงอัดของคอนกรีตจะสูง
  - ง. ถ้าอัตราส่วนของน้ำต่อปูนซีเมนต์ต่ำ กำลังรับ แรงอัดของคอนกรีตจะสูง
3. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือทดสอบความชื้นเหลือของคอนกรีต โดยการหาความยุบตัว
  - ก. เครื่องทดสอบกำลังอัด
  - ข. Slump Cone
  - ค. เหล็กกระทุ้ง
  - ง. แถบวัดระยะ หรือบรรทัดเหล็ก
4. ในการทดสอบความชื้นเหลือของคอนกรีต โดยการหาความยุบตัว แต่ละชั้นต้องกระทุ้งด้วยเหล็กกระทุ้งจำนวนกี่ครั้ง
  - ก. 25
  - ข. 50
  - ค. 75
  - ง. 100
5. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือทดสอบการทำตัวอย่างแท่งคอนกรีตและการบ่ม
  - ก. แบบหล่อเหล็กรูปทรงกระบอก ขนาด  $\varnothing$  6x12 นิ้ว
  - ข. แบบหล่อเหล็กรูปทรงลูกบาศก์ ขนาด 6x6x6 นิ้ว
  - ค. แบบหล่อเหล็กรูปทรงลูกบาศก์ ขนาด 8x8x8 นิ้ว
  - ง. เครื่องสั่นคอนกรีตชนิดจุ่ม
6. การถอดแบบหล่อควรถอดหลังการหล่อประมาณกี่วัน
  - ก. 1 วัน
  - ข. 3 วัน
  - ค. 7 วัน
  - ง. 30 วัน
7. สิ่งใดใช้ในการทาแบบหล่อเพื่อป้องกันคอนกรีตที่ แข็งตัวแล้วติดกับแบบหล่อ
  - ก. น้ำสบู่
  - ข. พรอท
  - ค. น้ำมันเครื่อง
  - ง. น้ำยาล้างจาน

8. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือของการทดสอบกำลังอัดแท่งคอนกรีต
  - ก. เครื่องทดสอบกำลังอัด
  - ข. เวอร์เนียคาลิเปอร์
  - ค. อุปกรณ์เคลือบผิวหน้าแท่งตัวอย่างแท่งกริสรูปทรงกระบอก
  - ง. เหล็กกระทุ้ง
9. ต้องรายงานผลเป็นหน่วยอะไร
  - ก. KSC
  - ข. พาสคัล
  - ค. นิวตัน
  - ง. psi
10. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์
  - ก. ทาความสะอาดเวอร์เนียคาลิเปอร์และชิ้นงานก่อนตรวจวัด
  - ข. ก่อนอ่านค่าให้ปรับสกรูล็อคเพื่อยึดสเกลเลื่อน
  - ค. การอ่านค่าจะต้องมองตั้งฉากกับตำแหน่งที่อ่าน
  - ง. ใช้แรงกดเวอร์เนียคาลิเปอร์มากๆ เพื่อให้ปากวัดสัมผัสชิ้นงานได้เต็มที่

## 7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือคู่มือทดสอบวัสดุในงานก่อสร้าง

## 8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำชี้แจง : หน่วยที่ 1 งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือส่วนผสมของคอนกรีต
  - ก. ปูนซีเมนต์ น้ำ
  - ข. ปูนซีเมนต์ หิน น้ำ
  - ค. ปูนซีเมนต์ ทราย น้ำ
  - ง. ปูนซีเมนต์ หิน ทราย น้ำ
2. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับอัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ (Water Cement Ratio; w/c)
  - ก. ค่ากำลังอัดของคอนกรีตจะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์(Water Cement Ratio; w/c)
  - ข. ถ้าอัตราส่วนของน้ำต่อปูนซีเมนต์มาก กำลังรับ แรงอัดของคอนกรีตจะต่ำ
  - ค. ถ้าอัตราส่วนของน้ำต่อปูนซีเมนต์มาก กำลังรับ แรงอัดของคอนกรีตจะสูง
  - ง. ถ้าอัตราส่วนของน้ำต่อปูนซีเมนต์ต่ำ กำลังรับ แรงอัดของคอนกรีตจะสูง
3. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือทดสอบความชื้นเหลือของคอนกรีต โดยการหาความยุบตัว
  - ก. เครื่องทดสอบกำลังอัด
  - ข. Slump Cone
  - ค. เหล็กกระทุ้ง
  - ง. แถบวัดระยะ หรือบรรทัดเหล็ก

4. ในการทดสอบความชื้นเหลวของคอนกรีต โดยการหาความยุบตัว แต่ละชั้นต้องกระทุ้งด้วยเหล็กกระทุ้งจำนวนกี่ครั้ง
  - ก. 25
  - ข. 50
  - ค. 75
  - ง. 100
5. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือทดสอบการทำตัวอย่างแท่งคอนกรีตและการบ่ม
  - ก. แบบหล่อเหล็กรูปทรงกระบอก ขนาด  $\varnothing$  6x12 นิ้ว
  - ข. แบบหล่อเหล็กรูปทรงลูกบาศก์ ขนาด 6x6x6 นิ้ว
  - ค. แบบหล่อเหล็กรูปทรงลูกบาศก์ ขนาด 8x8x8 นิ้ว
  - ง. เครื่องสั่นคอนกรีตชนิดจุ่ม
6. การถอดแบบหล่อควรถอดหลังการหล่อประมาณกี่วัน
  - ก. 1 วัน
  - ข. 3 วัน
  - ค. 7 วัน
  - ง. 30 วัน
7. สิ่งใดใช้ในการทาแบบหล่อเพื่อป้องกันคอนกรีตที่ แข็งตัวแล้วติดกับแบบหล่อ
  - ก. น้ำสบู
  - ข. พรอท
  - ค. น้ำมันเครื่อง
  - ง. น้ำยาล้างจาน
8. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือของการทดสอบกำลังอัดแท่งคอนกรีต
  - ก. เครื่องทดสอบกำลังอัด
  - ข. เวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์
  - ค. อุปกรณ์เคลื่อนผิวหน้าแท่งตัวอย่างแท่งกริสรูปทรงกระบอก
  - ง. เหล็กกระทุ้ง
9. ต้องรายงานผลเป็นหน่วยอะไร
  - ก. KSC
  - ข. พาสคัล
  - ค. นิวตัน
  - ง. psi
10. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้เวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์
  - ก. ทาความสะอาดเวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์และชิ้นงานก่อนตรวจวัด
  - ข. ก่อนอ่านค่าให้ปรับสกรูล็อคเพื่อยึดสเกลเลื่อน
  - ค. การอ่านค่าจะต้องมองตั้งฉากกับตำแหน่งที่อ่าน
  - ง. ใช้แรงกดเวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์มากๆ เพื่อให้ปากวัดสัมผัสชิ้นงานได้เต็มที่

|                                                                                   |                                                          |  |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--|------------------------------|
|  | ใบกิจกรรมที่ 5, 6                                        |  | หน่วยที่ 5                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง |  | สอนครั้งที่ 10,11            |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเก็บตัวอย่างและการทดสอบวัสดุ     |  | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานเก็บตัวอย่างและการทดสอบวัสดุ                                        |                                                          |  |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เก็บตัวอย่างและการทดสอบวัสดุ

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. เลือก วัสดุที่ต้องทำการเก็บตัวอย่างตามมาตรฐานที่กำหนด
2. เก็บตัวอย่างวัสดุอย่างถูกวิธีเพื่อการทดสอบ
3. ทดสอบ คุณสมบัติของวัสดุตามมาตรฐานวิธีการทดสอบที่เกี่ยวข้อง

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายวิธีการทดสอบ คุณสมบัติของวัสดุตามมาตรฐาน

ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. เก็บตัวอย่างวัสดุอย่างถูกวิธีเพื่อการทดสอบ
2. ทดสอบ คุณสมบัติของวัสดุตามมาตรฐาน
3. รายงาน ปัญหา ข้อบกพร่อง หรือความล่าช้าที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง

ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเก็บตัวอย่างและการทดสอบวัสดุเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. คอนกรีต
2. แบบหล่อคอนกรีต

3. เครื่องมือทดสอบความชื้นเหลวของคอนกรีต โดยการหาค่าความยุบตัว

4. เครื่องมือทดสอบกำลังอัดแท่งคอนกรีต

## 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ครูกล่าวถึงความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการทดสอบคอนกรีต (20 นาที)

2. นักเรียนรวมกลุ่ม (2-3 คน) ในการหาข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐานการทดสอบ การออกแบบส่วนผสมคอนกรีต, มาตรฐานการทดสอบ การทดสอบความชื้นเหลวของคอนกรีต โดยการหาค่าความยุบตัว, มาตรฐานการทดสอบ การทำตัวอย่างแท่งคอนกรีต และการบ่ม, มาตรฐานการทดสอบ การทดสอบกำลังอัดแท่งคอนกรีต, (50 นาที)

3. แต่ละกลุ่มจับฉลากกำลังรับแรงอัดที่ครูกำหนดให้ 200 ksc, 250 ksc, 200 ksc, 350ksc ,400 ksc, 450 ksc, 550 ksc

4. นักเรียนทำการทดสอบ การออกแบบส่วนผสมคอนกรีต, มาตรฐานการทดสอบ การทดสอบความชื้นเหลวของคอนกรีต โดยการหาค่าความยุบตัว, มาตรฐานการทดสอบ การทำตัวอย่างแท่งคอนกรีตและการบ่ม, มาตรฐานการทดสอบ การทดสอบกำลังอัดแท่งคอนกรีต, (180 นาที)

5. นักเรียนสรุปและอภิปรายผลการทดสอบ (60 นาที)

6. แต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน (40 นาที)

## 7. สรุปและอภิปราย

1. ครูผู้สอนอภิปรายสรุปเรื่องการทดสอบคอนกรีต

## 8. การประเมินผล

การประเมินระหว่างกิจกรรม

1. การมีส่วนร่วมในกลุ่ม

การประเมินผลลัพธ์

1. ผลการทดสอบ

2. การนำเสนอชัดเจน

## 9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

1. หนังสือคู่มือทดสอบวัสดุในงานก่อสร้าง

## ใบกิจกรรม ที่ 5

ชื่อกิจกรรม: การทดสอบคอนกรีต

คำสั่ง : ให้นักเรียนทำตัวอย่างแข่งคอนกรีตโดยใช้หลักการออกแบบส่วนผสมคอนกรีตตามกำลังอัดแข่งคอนกรีตที่ได้รับ แล้วทำ

การทดสอบความชื้นเหลวของคอนกรีต โดยการหาค่าความยุบตัว ,การทดสอบกำลังอัดแท่งคอนกรีต

กำลังรับแรงอัดที่กำหนด.....

กำลังรับแรงอัดที่ได้รับ .....

รายการคำนวณ.....

[illegible]

## ใบกิจกรรม ที่ 6

ชื่อกิจกรรม: ทดสอบความชื้นเหลวของคอนกรีต โดยการหาค่าความยุบตัว

Project ..... Lab No. ....

Location .....

Ingredient

of Concrete ..... w/c .....

Tested by ..... Date .....

Checked by..... Date .....

| Determination No.         | 1 | 2 | 3 |
|---------------------------|---|---|---|
| Mixing Time               |   |   |   |
| Test Time                 |   |   |   |
| Total Time (Minutes)      |   |   |   |
| Height of Slump Cone (cm) |   |   |   |
| Height of Concrete -      |   |   |   |
| Slump (cm) 8.0            |   |   |   |
| Average Slump (cm)        |   |   |   |
| Remark                    |   |   |   |

ใบประเมินกิจกรรมที่ 5  
(Evaluation Sheet)

|                                    |                                                     |           |              |              |                |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|--------------|--------------|----------------|
| ชื่องาน การทดสอบคอนกรีต            |                                                     |           |              |              | วันที่เริ่มงาน |
| ผู้ปฏิบัติ                         | ผู้ประเมิน                                          |           |              |              |                |
| จุดประเมิน                         | ผลการประเมิน                                        |           |              |              | หมายเหตุ       |
|                                    | ดีมาก<br>(10)                                       | ดี<br>(7) | พอใช้<br>(5) | แก้ไข<br>(3) |                |
| ขณะปฏิบัติงาน                      |                                                     |           |              |              |                |
| 1. งานคำนวณส่วนผสมคอนกรีต          |                                                     |           |              |              |                |
| 2. งานทดสอบกำลังอัดแท่งคอนกรีต     |                                                     |           |              |              |                |
| 3. ความสะอาด                       |                                                     |           |              |              |                |
| 4. การทำงานเป็นทีม                 |                                                     |           |              |              |                |
| 5. การนำเสนอผลงาน                  |                                                     |           |              |              |                |
| รวม                                |                                                     |           |              |              |                |
| คะแนน 20%                          | $\frac{\dots\dots\dots \times 20}{\dots\dots\dots}$ |           |              |              |                |
| คุณภาพของผลงาน                     |                                                     |           |              |              |                |
| ผลงาน (1)<br>(ทดสอบคอนกรีต)        | ผลการประเมิน                                        |           |              |              |                |
|                                    | ดีมาก<br>(10)                                       | ดี<br>(7) | พอใช้<br>(5) | แก้ไข<br>(3) |                |
| 1. ความแม่นยำของค่ากำลังรับคอนกรีต |                                                     |           |              |              |                |
|                                    |                                                     |           |              |              |                |
| รวม                                |                                                     |           |              |              |                |
| ผลรวมทั้งหมด                       |                                                     |           |              |              |                |

## ใบประเมินกิจกรรมที่ 6

## (Evaluation Sheet)

| ชื่องาน ทดสอบความชื้นเหลวของคอนกรีต โดยการหาค่าความยุบตัว            |                                                     |           | วันที่เริ่มงาน |              |          |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|----------------|--------------|----------|
| ผู้ปฏิบัติ                                                           |                                                     |           | ผู้ประเมิน     |              |          |
| จุดประเมิน                                                           | ผลการประเมิน                                        |           |                |              | หมายเหตุ |
|                                                                      | ดีมาก<br>(10)                                       | ดี<br>(7) | พอใช้<br>(5)   | แก้ไข<br>(3) |          |
| ขณะปฏิบัติงาน                                                        |                                                     |           |                |              |          |
| 1. งานเตรียมวัสดุ อุปกรณ์                                            |                                                     |           |                |              |          |
| 2. งานทดสอบความชื้นเหลวของคอนกรีต                                    |                                                     |           |                |              |          |
| 3. ความสะอาด                                                         |                                                     |           |                |              |          |
| 4. การทำงานเป็นทีม                                                   |                                                     |           |                |              |          |
| 5. การนำเสนอผลงาน                                                    |                                                     |           |                |              |          |
| รวม                                                                  |                                                     |           |                |              |          |
| คะแนน 20%                                                            | $\frac{\dots\dots\dots \times 20}{\dots\dots\dots}$ |           |                |              |          |
| คุณภาพของผลงาน                                                       |                                                     |           |                |              |          |
| ผลงาน (1)<br>(ทดสอบความชื้นเหลวของคอนกรีต โดย<br>การหาค่าความยุบตัว) | ผลการประเมิน                                        |           |                |              |          |
|                                                                      | ดีมาก<br>(10)                                       | ดี<br>(7) | พอใช้<br>(5)   | แก้ไข<br>(3) |          |
| 1. ความชื้นเหลวของคอนกรีตอยู่ใน<br>มาตรฐาน                           |                                                     |           |                |              |          |
|                                                                      |                                                     |           |                |              |          |
| รวม                                                                  |                                                     |           |                |              |          |
| ผลรวมทั้งหมด                                                         |                                                     |           |                |              |          |

|                                                                                   |                                                          |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | <b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>                              | หน่วยที่ 6                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง | สอนครั้งที่ 12,13            |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานตรวจควบคุมงานโครงสร้าง           | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานตรวจควบคุมงานโครงสร้าง                                              |                                                          |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตรวจควบคุมงานโครงสร้าง

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. ตรวจสอบ ความถูกต้องของแบบก่อสร้างโครงสร้างก่อนดำเนินการ
2. ควบคุม ขั้นตอนการทำงาน เช่น งานเสา คาน พื้น และการเทคอนกรีต ให้เป็นไปตามมาตรฐาน
3. ประเมิน คุณภาพของวัสดุและการติดตั้งโครงสร้างให้ตรงตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายขั้นตอนการทำงาน เช่น งานเสา คาน พื้น และการเทคอนกรีต ให้เป็นไปตามมาตรฐาน

#### ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. ตรวจสอบ ความถูกต้องของแบบก่อสร้างโครงสร้างก่อนดำเนินการ
2. ประเมิน คุณภาพของวัสดุและการติดตั้งโครงสร้างให้ตรงตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม

#### ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการตรวจควบคุมงานโครงสร้างเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

#### ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

### 5. สารการเรียนรู้

1. แบบก่อสร้าง
2. มาตรฐานวัสดุก่อสร้าง

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

### 6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูผู้สอนกล่าวถึงอันตรายของโครงสร้างอาคารที่ไม่ได้มาตรฐาน

### 6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

ครูสอนให้ความรู้เกี่ยวกับการตรวจควบคุมงานโครงสร้าง

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

ครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการตรวจควบคุมงานโครงสร้าง

ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 6

ครูผู้สอนตรวจประเมินผลงานของนักเรียน

## 7. สื่อการเรียนการสอน

Power Point เรื่อง การตรวจควบคุมงานโครงสร้าง

หนังสือคู่มือการควบคุมงานก่อสร้าง

## 8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำใบงาน และทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

- 8.1 แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 เครื่องมือประเมิน

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม งานจากแบบฝึกหัด คะแนนจากการทดสอบ

### 9.2 เกณฑ์การประเมิน

ผลรวมของคะแนนจากเครื่องมือประเมินทุกประเภทไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมินผล

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

### 10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

|                                                                                   |                                                          |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | ใบความรู้                                                | หน่วยที่ 6                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง | สอนครั้งที่ 12,13            |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานตรวจควบคุมงานโครงสร้าง           | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานตรวจควบคุมงานโครงสร้าง                                              |                                                          |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตรวจควบคุมงานโครงสร้าง

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. ตรวจสอบ ความถูกต้องของแบบก่อสร้างโครงสร้างก่อนดำเนินการ
2. ควบคุม ขั้นตอนการทำงาน เช่น งานเสา คาน พื้น และการเทคอนกรีต ให้เป็นไปตามมาตรฐาน
3. ประเมิน คุณภาพของวัสดุและการติดตั้งโครงสร้างให้ตรงตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายขั้นตอนการทำงาน เช่น งานเสา คาน พื้น และการเทคอนกรีต ให้เป็นไปตามมาตรฐาน

#### ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. ตรวจสอบ ความถูกต้องของแบบก่อสร้างโครงสร้างก่อนดำเนินการ
2. ประเมิน คุณภาพของวัสดุและการติดตั้งโครงสร้างให้ตรงตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม

#### ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการตรวจควบคุมงานโครงสร้างเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

#### ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

### 5. สารการเรียนรู้

1. แบบก่อสร้าง
2. มาตรฐานวัสดุก่อสร้าง

### งานโครงสร้าง

โครงสร้างของอาคารเป็นสิ่งที่กำหนดรูปร่าง เค้าโครง ขนาด รวมทั้งความมั่นคงแข็งแรง ของตัวอาคารซึ่งนับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมาก อาคารที่เกิดความบกพร่องด้านการตกแต่งอาจแก้ไขในภายหลังได้โดยไม่ยาก แต่สำหรับอาคารที่เกิดความบกพร่องด้านโครงสร้างจะทำการแก้ไขได้ยาก หรืออาจทำการแก้ไขไม่ได้เลยเพราะการแก้ไขด้านโครงสร้างมักจะต้องใช้วิธีรื้อถอนหรือทุบทำลาย แล้วค่อยสร้างขึ้นมาใหม่ ไม่ใช่เป็นแก้ไขที่เปลี่ยนนอกหรือผิวนอก โครงสร้างของอาคารที่จะต้องทำ อย่างถูกต้อง เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ ตลอดจนถึงกรรมวิธีการปลูกสร้าง โครงสร้างของอาคารหลักๆ ประกอบด้วยโครงสร้างเสา โครงสร้างคาน โครงสร้างพื้น และ โครงสร้างหลังคา โครงสร้างเหล่านี้สามารถทำขึ้นด้วยวัสดุหลักๆ อยู่ 3 ประเภท คือ โครงสร้างที่ทำจากไม้ โครงสร้างที่ทำจากเหล็ก และโครงสร้างที่ทำจากคอนกรีต ดังนั้นจึงจัดแบ่งวิธีการควบคุมและ ตรวจสอบตามหมวดวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างไปที่ละชนิดได้ดังนี้

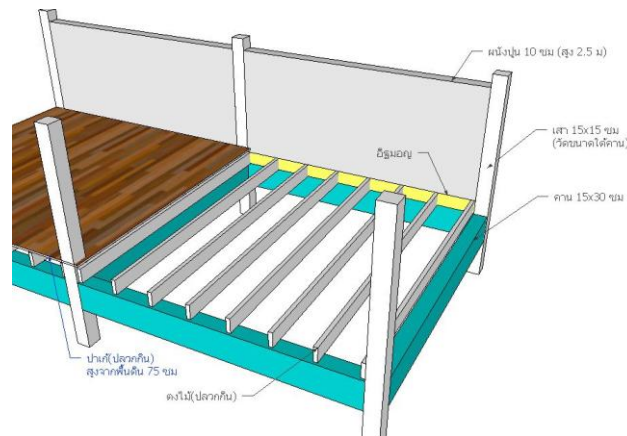
#### 1. การตรวจและควบคุมงานโครงสร้างไม้

1.1 เสาไม้ เนื่องจากเสาเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างที่ต้องการความมั่นคงมาก เพราะเป็นส่วนรับน้ำหนัก ของตัวโครงสร้างอื่นๆ ลงสู่ฐานราก ดังนั้นเสาที่ทำจากไม้จึงนิยมใช้ไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้ตะเคียนทอง, ไม้เต็ง, ไม้มะค่าโมง ขนาดของเสาไม้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๐4” หรือ ๐ 4”x4” ขึ้นไป ถึง ๐ 8”x8” แล้วแต่สภาพของการรับน้ำหนัก หรือความขรุขระของเสา แต่ในปัจจุบันเสาไม้ที่มีขนาดใหญ่เป็น สิ่งที่มีราคาสูงมาก จึงต้องระมัดระวังไม่ให้มีความเสียหายขณะทำงาน เช่น การบากเสาคัดตำแหน่ง

1.2 คานและตงไม้ เป็นองค์อาคารที่มีการถ่ายน้ำหนักจากพื้นซึ่งต้องเป็นไม้ลงมายังตง และจากตงส่ง มายังคาน เนื่องจากพื้นไม้จะรับน้ำหนักทางด้านแบน หากตงห่างกันมากเกินไปจะทำให้พื้นแอ่น ดังนั้นตงจึงต้องมีขนาดและวิธีการรับแรงทางแนวตั้ง และมีขนาดและระยะห่างตามที่ถูกออกแบบ กำหนดและปลายตงทั้งสองด้านจะวางอยู่บนคานเพื่อถ่ายน้ำหนักลงไปยังเสา ขนาดของคานจึงมี ขนาดหน้าตัดมากกว่าตง และวางรับแรงทางแนวตั้งเหมือนกันหรือวางคานคู่ในกรณีที่มีการรับน้ำหนักมาก



แสดงโครงสร้าง เสา คาน ตงไม้

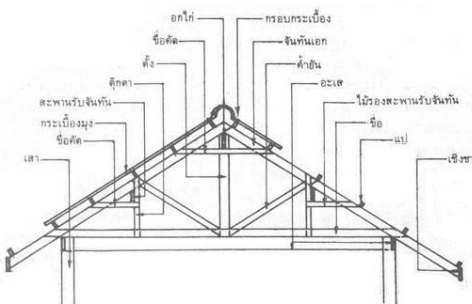


1.3 พื้นไม้ ลักษณะของการปูพื้นไม้ขึ้นอยู่กับการใช้งาน ถ้าเป็นพื้นไม้ที่อยู่ภายนอกอาคาร เช่น ระเบียง ทำน้ำ สะพาน ไม้ เพื่อจัดเป็นที่พักผ่อนจะเป็นพื้นไม้ที่ต้องตีเว้นช่องเพื่อป้องกันการยัดตัวเมื่อ เวลาไม่โดนความชื้น ส่วนพื้นที่อยู่ภายในบ้านจะเป็นไม้รางลิ้นซึ่งออกแบบมาอย่างดี อัดกันสนิมที่ชื้น หัวตะปูและขัดผิวเรียบ ทำน้ำมันเคลือบเงา การรองรับน้ำหนักจากพื้นได้นั้นตงจะเป็นตัวรองรับ ตงที่ รองรับอาจจะเป็นตงไม้ที่ถายน้ำหนักไปยังคานหรือเป็นตงที่ฝังลงในเนื้อคอนกรีต ซึ่งเป็นการปูพื้นไม้ ปิดทับคอนกรีตอีกทีหนึ่ง การควบคุมงานปูพื้นไม้ การสร้างพื้นไม้ จะทำเป็น 2 ลักษณะ

1) การปูพื้นไม้บนพื้นคอนกรีต เป็นการนำไม้พื้นที่เป็นท่อนสั้นมาเรียงกันเป็นลวดลายต่าง ๆ เรียกไม้นี้ว่า ไม้ปาร์เก้ โมเสกปาเก้ นอกจากนี้ยังมีชนิดของไม้ เช่น ไม้สัก ไม้เต็ง ไม้แดง ไม้มะค่า เป็นต้น ลักษณะของผิวพื้นคอนกรีต จะเรียบแต่ยังคงความหยาบให้เห็นชัด ก็เพื่อให้เวลาเทกยัดติด ได้แน่นด้วย อีกประการหนึ่ง ถ้าผิวไม้ได้ระดับ ก็อาจจะทำให้แผ่นไม้ที่ปูถูกหนุ่นและกระดกหลุดออกได้ง่าย และจะสอกลืนกันได้ง่าย ทำให้เปลืองกาวยาที่ปู จึงต้องควบคุมการปรับระดับผิวหน้าคอนกรีตให้เรียบไม่เป็นหลุม

2) การปูพื้นไม้บนตง ระยะห่างตงต้องกำหนดให้พอเหมาะกับความหนาพื้น แต่ปัจจุบันพื้น มีความหนา 1 นิ้ว ระยะตงก็ควรห่างอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.50 เมตร อีกประการหนึ่ง เรื่องการปรับ หลังตงให้เสมอกัน ควรทำก่อนการปูพื้น ถ้าปล่อยให้ระดับหลังตงสูง – ต่ำ แตกต่างกันตามความ ไค้ – แอนของไม้แล้ว เมื่อปูพื้นลงไป พื้นก็มีระดับที่ลาดเอียงไปด้วย ถึงแม้จะแก้ไขในระหว่างการปู พื้นด้วยการหนุ่นได้พื้นด้วยเศษไม้ก็ตาม ความหนาของตงที่จะยัดตะปูที่ตอกยึดจากการปูพื้น อย่าง น้อย 1 ½ นิ้ว เป็นต้น ลักษณะการปูพื้นมีหลายชนิด เลือกใช้ตามความเหมาะสมกับงานและความ ต้องการ

1.4 โครงหลังคาไม้เนื้อแข็ง โครงหลังคาไม้เนื้อแข็งต้องเป็นไม้ที่ได้รับการอบ หรือผึ่งจนแห้ง จะต้องไม่มีรอยแตกร้าวบิดหรืองอ ต้องเป็นไม้ที่ได้มาตรฐาน ของกรมป่าไม้ นอกจากนี้ควรทาน้ำยา กันปลวกอย่างน้อย 2 ครั้ง เพราะปลวกในบ้านเราชุกชุมและขยันเหลือเกิน การขึ้นโครงหลังคา ที่เป็น ไม้ ควรใช้ไม้เนื้อแข็งให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบทั้งประเภทและขนาดของไม้ หากอาคารมี ช่วงกว้างมากส่วนใหญ่วิศวกรจะออกแบบเป็นโครงถัก ที่ภาษาช่างมักเรียกว่า “โครงทรีส (Truss)” ส่วนระยะการวางจันทันต้องเว้นระยะตามที่แบบระบุซึ่งขึ้นอยู่กับน้ำหนักที่ถ่ายจากปรมวลงที่จันทัน ในการที่จะเลือกใช้โครงหลังคาไม้นั้นถ้าต้องการให้อายุการใช้งานคงทนควรทาน้ำยารักษาเนื้อไม้และ น้ำยาป้องกันแมลงกัดกิน



1.5 จากงานโครงสร้างไม้ทั้งหมดสามารถสรุปเป็นหัวข้อในการควบคุมงานและตรวจงานโครงสร้าง ไม้ได้ ดังนี้

### ขั้นตอนการคัดเลือกวัสดุ มีดังนี้

- 1) ไม้ที่นำมาใช้ต้องถูกต้องตามที่ระบุไว้ในแบบ
- 2) ขนาดของไม้ต้องได้ตามที่ระบุไว้ในแบบ
- 3) ถ้ามีการไส ส่วนที่เหลืออยู่ต้องเป็นไปตามรายการประกอบแบบ
- 4) ไม้ต้องมีขนาดเต็มตลอดทั้งแผ่น
- 5) ไม้ต้องไม่มีตำหนิหรือรูของตาไม้
- 6) ถ้าเป็นไม้ที่ต้องอบต้องแห้งสนิท
- 7) ไม้ต้องไม่บิดหรือโก่งงอมากจนเกินจากมาตรฐานการนำมาใช้งาน
- 8) ไม้ต้องไม่แตกตามเส้นขนานไม่สามารถตัดส่วนที่แตกทิ้งและนำมาใช้งานได้
- 9) ไม้ต้องไม่มีกระพี้หรือเนื้อไม้ยุ่ยในเนื้อแผ่นไม้
- 10) เนื้อไม้ต้องไม่มีแมลงลงในเนื้อไม้ หรือเชื้อโรคที่จะทำให้ลายเนื้อไม้

### ขั้นตอนขณะทำงานสามารถสรุปเป็นหัวข้อ ดังนี้

- 1) ต้องติดตั้งไม้ให้ถูกตำแหน่งตามที่ระบุไว้ในแบบ เช่น ตำแหน่งการวางคาน ตง อะเส จันทัน
- 2) หากไม้มีการโก่งงอแต่สามารถนำมาใช้งานได้ให้หันแนวโก่งขึ้นรับแรง เช่น การวางตง จันทัน อะเส
- 3) การต่อไม้ต้องตรงกลับจุดที่มีการรองรับเช่น การต่อคาน อะเสต้องตรงกับเสา
- 4) ในกรณีที่ไม้ไม่สามารถต่อตรงจุดที่มีการรองรับได้ ต้องต่อตามวิธีที่ระบุไว้ในแบบ เช่น การ ต่อโครงสร้าง Truss
- 5) ตรวจสอบการยึดไม้ให้ติดกันด้วยนอตให้ถูกตำแหน่งและขนาดตามแบบ หรือขนาดของ ตะปูให้เหมาะสมกับการรับกำลัง และต้องขันให้แน่น รวมถึงการเข้าปากไม้ที่รอยต่อต้อง สนิทถูกต้องตามแบบที่กำหนดไว้
- 6) ทำการป้องกันความชื้น เช่นการปูพลาสติกปิดพื้นใต้ล่างก่อนอนุญาตให้ปูพื้น ในกรณี พื้นที่อยู่ภายในบ้านที่ใช้ไม้ อบแห้ง
- 7) ทำการป้องกันแมลงและเชื้อราที่ทำให้ไม้เสียหายก่อนมีการปิดทับไม้ เช่น โครงหลังคา ก่อนปิดฝ้า โดยการใช้สีหรือ สารเคมี ที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบและปฏิบัติตาม กรรมวิธีของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด
- 8) ตรวจสอบระดับของหลังไม้ที่จะมีสิ่งอื่นปิดบัง เช่น ตง คาน หรือมุลาดเอียงให้ถูกต้อง ก่อนทำงานอื่นต่อ
- 9) ปรับแต่งผิวหน้าของไม้ให้ได้ระนาบและสนิท ในกรณีที่พื้นภายใน โดยการไสหรือ ขัดรอยต่อ
- 10) ควบคุมให้มีการใช้เครื่องมือในการทำงานให้ถูกต้อง เช่น ใช้แม่แรงในการอัดไม้พื้น ภายในต้องใช้แม่แรงและซ่อนหัวตะปูด้วยเหล็กสัง

### ส่วนในขั้นตอนหลังจากทำงานเสร็จสามารถสรุปเป็นหัวข้อ ดังนี้

- 1) ในระหว่างทำงานอื่นให้ตรวจสอบว่าการโก่งตัวหรือแอ่นตัวของไม้หรือไม่ เช่นพื้นภายใน
  - 2) ตรวจสอบแนวของโครงสร้าง เช่น แนวตั้งของเสา ว่าเมื่อรับแรงแล้วมีการล้มดิ่งหรือไม่ แนวเชิงชายและส่วนอื่นๆ มีการบิดงอหรือไม่
  - 3) ตรวจสอบว่ามีแมลงกัดกินเนื้อไม้หรือไม่หรือไม่มีเชื้อราที่สามารถทำลายเนื้อไม้ได้
  - 4) ตรวจสอบว่าไม้มีการหดหรือแตกร้าวชำรุดเสียหายหรือไม่ ในกรณีที่ไม้ต้องตากแดด หรือสัมผัสความชื้น
  - 5) ผิวไม้ที่มีการสัมผัสกับร่างกายต้องใสแต่งหรือขัดผิวไม้ให้มันเนียน
- หากเกิดสาเหตุดังกล่าวข้างต้น ให้รายงานต่อผู้มีอำนาจในการตัดสินใจแก้ไขงาน เช่น วิศวกร สถาปนิก

## 2. การตรวจและควบคุมงานโครงสร้างเหล็ก

เหล็กจัดเป็นวัสดุโครงสร้างที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายในโครงการก่อสร้างทั่วไป การใช้เหล็กในงานโครงสร้างได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นตลอดช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา เนื่องจากเหล็กเป็น วัสดุที่มีความแข็งแรง มีความคงทน ความเหนียว ความยืดหยุ่น หาซื้อง่ายและราคาประหยัด จึงมี ความคล่องตัวในการใช้งาน

2.1 เสาเหล็กรูปพรรณ (Steel Columns) เป็นเสาที่ใช้รูปพรรณหน้าตัดมาตรฐานหรือเหล็กแผ่นมา ประกอบเป็นหน้าตัดเสาเพื่อรับน้ำหนักและแรงต่างๆที่เกิดขึ้น เสาชนิดนี้มีน้ำหนักโครงสร้างโดยรวม น้อยกว่าเสาคอนกรีตเสริมเหล็กซึ่งเป็นจุดเด่นของเสาชนิดนี้ แต่มีข้อด้อยคืออัตราการทนไฟของ โครงสร้างเสาชนิดนี้มักใช้กับโครงสร้างรับหลังคาโครงเหล็ก เสาโรงงาน และเสาอาคารเหล็ก เรา เรียกเสาที่ใช้รูปพรรณหน้าตัดมาตรฐานนี้ว่า เสาเหล็กรูปพรรณ

2.2 คานเหล็ก เป็นคานที่ใช้เหล็กรูปพรรณหน้าตัดมาตรฐาน หรือเหล็กตัดประกอบเป็นคาน รูปร่างต่างๆ เพื่อรับน้ำหนักและแรงต่างๆ ที่เกิดขึ้น คานเหล็กจะมีน้ำหนักของโครงสร้างโดยรวมน้อย กว่าคานคอนกรีตเสริมเหล็ก สามารถก่อสร้างในช่วงความกว้างและช่วงความยาวของอาคารได้มาก และกรรมวิธีการก่อสร้างสามารถทำได้เร็วกว่าคานคอนกรีตเสริมเหล็ก แต่มีข้อด้อยคืออัตราการทน ไฟของโครงสร้างต่ำเมื่อคานเหล็กโดนความร้อนมากส่งผลให้มีความแข็งแรงลดต่ำไปด้วย

### 2.3 เสาและคานเหล็กประกอบ (Built-up Section)

เสาและคานประกอบเป็นชิ้นส่วนที่ประกอบขึ้นด้วยเหล็กรูปพรรณต่างชนิดกันหรือต่างขนาด กัน โดยมีเหล็กรูปพรรณส่วนหนึ่งเป็นตัวรับแรงและเหล็กรูปพรรณอีกส่วนหนึ่งเป็นตัวโยงยึดให้ เหล็กรูปพรรณชิ้นแรกสามารถรับกำลังได้ เช่น โครง Truss หรือเสาป้ายโฆษณา หรือคานโครงถัก เหล็กที่เป็นตัวรับกำลังส่วนมากจะมีขนาดใหญ่กว่าเหล็กที่เป็นตัวโยงยึด

### 2.4 พื้นเหล็ก

ส่วนใหญ่จะใช้เป็นพื้นในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไปเป็นส่วนใหญ่ เพราะพื้นเหล็ก จะมีความสามารถในการรับน้ำหนัก และมีความแข็งแรงมากกว่าพื้นคอนกรีตหรือพื้นไม้ แต่ในอาคาร หรือบ้านพักอาศัยส่วนใหญ่จะไม่นิยมใช้พื้นเหล็กในการปูพื้นเพราะเวลาเดินบนพื้นเหล็กจะมีเสียง ดังเกิดขึ้นในขณะเดิน จึงมักไม่นิยมใช้พื้นชนิดนี้

### 2.5 โครงหลังคาเหล็ก

โครงหลังคาเหล็กมีอยู่ 2 แบบ คือ โครงหลังคาเหล็กที่เป็นเหล็กรูปพรรณชิ้นเดียว ซึ่งนิยมใช้ ในอาคารบ้านเรือนทั่วไป มีสเปกไม่กว้างมากนัก ส่วนโครงหลังคาเหล็กที่เป็นโครง Truss เหมาะกับ โครงสร้างช่วงยาวและไม่ต้องการมีเสากลางรับ จันทัน อันได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรม โรงยิมเนเซียม

### 2.6 สรุปรายการตรวจสอบ งานโครงสร้างเหล็กมีดังนี้

#### ขั้นตอนการคัดเลือกวัสดุมีดังนี้

- 1) ตรวจสอบลักษณะของวัตถุ เช่น ตรง,สนิม ,โก่ง,การโค้งงอ
- 2) ตรวจสอบขนาดความหนา และพื้นที่หน้าตัดของเหล็ก
- 3) ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดที่กำหนด
- 4) ตรวจสอบชนิดของเหล็ก โดยนำชิ้นตัวอย่างไปทดสอบ
- 5) ตรวจสอบหมุดย้ำทั้งรูปร่างและชนิดที่ใช้
- 6) ตรวจสอบสลักเกลียว รูปร่างที่และชนิดที่ใช้

#### ขั้นตอนขณะทำงานสามารถสรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้

- 1) ตรวจสอบวิธีการขันสลักที่รับแรงพิเศษ
- 2) ตรวจสอบแป้นเกลียวและวงแหวน
- 3) ตรวจสอบเครื่องมือขันสลักและหมุดย้ำ
- 4) ตรวจสอบประเภทของรูปเชื่อม

- 5) ตรวจสอบการเจาะรูทั้งถาวรและชั่วคราว
  - 6) ตรวจสอบตำแหน่ง การจัดระยะ และความยาวของเหล็ก
  - 7) ตรวจสอบความสะอาดผิวเหล็กก่อนการเชื่อม
  - 8) ตรวจสอบการเชื่อมแบบต่างๆ เช่น ทาบโลหะ, ตรึง, และแนวสันๆ
  - 9) ตรวจสอบการเผื่อระยะ สำหรับหดตัว การผิดรูปหรือการยืดเหนียวในการเชื่อม
  - 10) ตรวจสอบการเชื่อมภายหลังของปลายสุดของรอยต่อ ที่ขอบของมุมจุดเริ่มและจุดจบ
  - 11) ตรวจสอบนั่งร้าน สำหรับการเชื่อม
  - 12) ตรวจสอบกระแสไฟฟ้า สำหรับการเชื่อม
  - 13) ตรวจสอบอกความหนาของรอยเชื่อม
  - 14) ตรวจสอบการตัดเหล็ก
  - 15) ตรวจสอบการป้องกันความเสียหาย อันอาจเกิดจากสะเก็ดไฟเชื่อม โดยเฉพาะอาจทำให้เกิด ไฟไหม้และสะเก็ดไปถูกระจกเสียหาย
  - 16) ตรวจสอบการประกอบรูปโครงเหล็กต่างๆในโรงงานประกอบ
  - 17) ตรวจสอบการขนย้ายและการขนส่ง
  - 18) ตรวจสอบการประกอบติดตั้งจริงในสถานที่ก่อสร้าง
  - 19) ตรวจสอบการทาสีรองพื้นป้องกันสนิม
  - 20) สายดิน ห้ามใช้เหล็กเสริมโครงสร้างต่อแทนสายดินเด็ดขาด ให้ใช้สายไฟ
- ส่วนในขั้นตอนหลังจากทำงานเสร็จสามารถสรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้
- 1) ตรวจสอบระดับ แนวราบ แนวตั้ง ตำแหน่ง ระยะห่างของโครงเหล็ก ส่วนต่างๆให้ตรงตาม ระบุในแบบ
  - 2) ตรวจสอบระยะห่างของชิ้นงานที่เชื่อมติดกันให้เป็นไปตามแบบ



การยึดนอตในโครงสร้างเหล็ก ต้องขันให้แน่นและแนบติดกันสนิท

### 3. การตรวจและควบคุมงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

คอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete) คือ คอนกรีตที่มีการเพิ่มสมรรถภาพการรับ น้ำหนัก โดยการใช้วัสดุอื่นเข้ามาช่วย เช่น เหล็กเสริม หรือ ไฟเบอร์ หรือในบางครั้งใช้วัสดุธรรมชาติ เช่น ไม้ไผ่ เพื่อเพิ่มความสามารถที่ขาดไปของคอนกรีต คือความเปราะ คอนกรีตเสริมเหล็กนิยม เรียกว่า คสล. เนื่องจากเหล็กเป็นวัสดุที่นิยมนำมาใช้ในการเสริมในคอนกรีต

เหล็กเสริมคอนกรีต (Reinforcement) ใช้เสริมในคอนกรีตเพื่อให้สามารถรับแรงในงาน โครงสร้างต่างๆแทนคอนกรีต ซึ่งมีความต้านทานแรงดึงได้เพียง 10 เปอร์เซ็นต์ ของความต้านทานใน การรับแรงอัดเท่านั้น เหล็กเป็นวัสดุรับแรงได้ดีและยังมีสมบัติการยึดหดตัวใกล้เคียงคอนกรีต มาก เมื่อนำ ใช้งานร่วมกับคอนกรีต การยึดเหนี่ยว (Bond) ระหว่างเหล็กกับคอนกรีตต้องดีด้วย เหล็ก ข้ออ้อย (Deformed Bar) จึงถูกพัฒนามาใช้แทนเหล็กเส้นกลม (Round Bar) เพื่อช่วยให้แรงยึด

เหนือว ระหว่างคอนกรีตกับเหล็กเสริมมีมากเพียงพอ การออกแบบอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กจะนำคุณสมบัติ ที่สำคัญของเหล็กเสริมไปคำนวณออกแบบอาคารให้มีความแข็งแรง สามารถใช้งานอย่างปลอดภัย และประหยัด

การผูกเหล็กเสริมคอนกรีต จะต้องให้เป็นไปตามรูปแบบรายการอย่างเคร่งครัด เช่น ระยะ ทาบ ระยะงอที่ปลายถูกต้อง ตามกำหนด ผูกยึดเหล็กให้แน่น ต่อเหล็กอย่างถูกวิธีให้ถูกตำแหน่ง ใช้ เหล็กเต็มความยาวในบริเวณที่มีการห้ามต่อเหล็ก หรือ ต่อโดยการเชื่อมแทนการต่อทาบเพื่อลดความ แน่นของเหล็ก ทำการหนุเหล็กไม่ให้แอ่นตัวลงมาติดแบบหล่อ เป็นต้น ข้อปฏิบัติดังกล่าวเหล่านี้จะ ช่วยให้สามารถใช้ประโยชน์ในการรับแรงของเหล็กเสริมได้มากตามต้องการ

แบบหล่อคอนกรีต (Form work) เมื่อมีการวางเหล็กเสริมเรียบร้อยแล้วต่อไปจะเป็นการ ประกอบแบบหล่อคอนกรีต ต้องทำด้วยความระมัดระวัง มีความมั่นคงแข็งแรงที่สามารถรับแรงดัน ของคอนกรีตสดในขณะที่มีการอัดแน่น ถ้าแบบหล่อไม่แข็งแรงพอ อาจเสียหายในขณะเทคอนกรีต จะทำความเสียหายกับการก่อสร้างและความล่าช้า แบบหล่อควรมีการออกแบบเพื่อรับแรงดันของ คอนกรีตได้และสะดวกรวดเร็วต่อการประกอบและถอดแบบ

3.1 เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Columns) เป็นเสาซึ่งทำจากคอนกรีตเสริมด้วย เหล็กเสริม ร่วมกันรับแรงที่เกิดขึ้น เราเรียกเสานี้ว่า เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก



การแกะแบบเสาคอนกรีต

3.2 คานคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Beam) เป็นคานคอนกรีตที่ใช้เหล็กเสริมเสริมใน ตัวคานโดย เหล็กเสริมหลักในตัวคานจะช่วยรับแรงดึงและแรงอัดส่วนเหล็กปลอกช่วยคอนกรีตใน การรับแรงเฉือนในส่วนที่เกินจากที่หน้าตัดคอนกรีตสามารถรับได้บางกรณีน้ำหนักที่กระทำบนคานมี ลักษณะไม่สมดุลในแนวตั้งฉากกับแนวแกนคานก็ต้องเสริมเหล็ก เพื่อช่วยรับแรงบิดที่เกิดขึ้น



การเว้นช่องสำหรับสอดเหล็กพื้น ในการเทพื้นที่หลัง



การแกะแบบข้างคานและตรวจดูว่ามีโพรงใน คอนกรีตหรือไม่ ส่วนแบบท้องคานต้องให้คอนกรีตได้ อายุตามที่กำหนดจึงสามารถแกะแบบได้

3.3 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กมีหลายชนิด อาจจำแนกได้ตามลักษณะการถ่าย น้ำหนักให้กับที่รองรับ ดังนี้

1) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กทางเดียว (One – Way slabs) ใช้กับพื้นที่ด้านยาวของแผ่นพื้นมี ความยาวมากกว่า  $a/2$  เท่าของด้านสั้น โดยมีที่รองรับตลอดแนวยาวของแผ่นพื้นทั้งสองด้าน ที่ รองรับดังกล่าวอาจเป็นคาน กำแพงคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือคานเหล็กโครงสร้างรูปพรรณได้

2) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสองทาง (Two – Way slabs) จะใช้กับห้องที่มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยม จตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่มีด้านยาวไม่เกินกว่าสองเท่าของด้านสั้นเท่านั้น การรองรับพื้นจะมี คานหรือกำแพงคอนกรีตเสริมเหล็กรองรับพื้นทั้งสองด้าน ปกติแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ดังกล่าวจะมีท้องพื้นหรือส่วนล่างของพื้นเป็นแผ่นเรียบขนานกับผิวหน้าของพื้น ซึ่งมักเรียกว่า พื้นคอนกรีตแบบตัน (Solid slabs) แต่อาจมีแบบที่ส่วนล่างของพื้นมีลักษณะคล้ายตงซึ่งวางเป็น ระยะ ๆ ห่างกันพอสมควรในช่วงระหว่างเสาซึ่งเรียกว่า พื้นระบบตง

3) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสองทาง แต่ไม่มีคานรองรับ เรียกแผ่นพื้นแบบนี้ว่า แผ่นพื้นไร้คาน ซึ่ง น้ำหนักบรรทุกทั้งหมดจากแผ่นพื้นจะถ่ายลงสู่เสาที่รองรับโดยตรง ซึ่งแผ่นพื้นจะมีความหนา เท่ากันตลอดและมีเสารองรับน้ำหนัก เรียกว่า Flat plate's เหมาะสำหรับกรณีที่ช่วงความยาว ระหว่างเสาและน้ำหนักบรรทุกที่กระทำมีค่าไม่มากนัก เช่น เพลต หรือ คอนโดมิเนียมที่ใช้พัก อาศัย

3.4 การนำคอนกรีตไปใช้งานให้ได้ผลดีต้องมีการควบคุมการออกแบบส่วนผสม (MIX DESIGN) ความสามารถในการเท (WORK ABILITY) ระวังไม่ให้เกิดการแยกตัว (SEGREGATION) ควบคุม ความชื้นเหลว (SLUMP TEST) และสุ่มตัวอย่างทดสอบค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่นำมาใช้งาน มีการ เขย่าคอนกรีตอย่างถูกวิธีให้เนื้อคอนกรีตแน่น ไม่เกิดโพรงซึ่งทำให้เสียกำลัง บ่มอย่างถูกวิธี ควบคุมเวลาก่อตัวของคอนกรีต (SETTING TIME) ให้สอดคล้องกับระยะเวลาของงานรายการตรวจสอบงานเทคอนกรีต มีดังนี้

#### - ก่อนการดำเนินการ

1) ตรวจสอบข้อกำหนดว่าระบุให้ใช้คอนกรีตประเภทใดกับส่วนไหนของอาคาร และบันทึกไว้

- 2) ตรวจสอบการเลือกใช้ ความชันเหลวของคอนกรีต (Slump) ที่เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น การเทคอนกรีต Pump หรือการเทคอนกรีตในที่สูง แล้วจัดทำเป็นรายละเอียดสำหรับการ ดำเนินการ ในการที่จะต้องเทคอนกรีตปริมาณมากๆ จะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิและเวลา
- 3) ตรวจสอบ Mix Design จัดทำตัวอย่างคอนกรีตเพื่อทดสอบหาค่ารับน้ำหนัก
- 4) ตรวจสอบวิธีการเทคอนกรีต การหยุดเท และการเลือกใช้เครื่องจักรเครื่องมือในการทำงาน
- 5) ตรวจสอบการบ่มคอนกรีตว่าจะใช้วิธีการอะไรบ้าง
- 6) ในกรณีที่ผสมเองต้องตรวจสอบสัดส่วนการผสม ชนิดของปูนซีเมนต์ ความแรงของหิน ทราย น้ำที่ใช้ แล้วจัดทำ กระดาษตารางมาตรฐาน
- 7) ตรวจสอบสภาพความพร้อมของพื้นที่ เพื่อจัดเส้นทางในการขนส่งคอนกรีตให้สะดวกต่อ การทำงาน
- 8) ตรวจสอบความพร้อมของสถานที่เทคอนกรีต ว่าแบบหล่อมีความมั่นคงแข็งแรง
- 9) ตรวจสอบความสะอาด
- 10) ตรวจสอบปริมาณคอนกรีตที่จะเท เพื่อจะได้วางแผนในการเท
- 11) ตรวจสอบการจัดเตรียม อุปกรณ์เครื่องจักร เครื่องมือเครื่องจักรคอนกรีต แสงสว่าง การติดต่อ ประสานงานจำนวน บุคลากรที่เพียงพอกับการทำงาน และการป้องกันฝนที่ตกลงมา



แบบเทคอนกรีตต้องมีระดับ อ้างอิง (สีแดง) ก่อนเทคอนกรีต



การหนุนลูกปูนก่อนเทคอนกรีต ให้ได้ระยะ Covering ถูกต้องตามแบบ

#### - ระหว่างการดำเนินการ

- 1) ตรวจสอบว่ามีอนุมิติให้สามารถเทคอนกรีตในพื้นที่ได้

- 2) ตรวจสอบประเภทของคอนกรีตที่ใช้ให้ถูกต้องกับส่วนของอาคารที่ระบุไว้ในข้อกำหนด
- 3) ตรวจสอบคุณภาพของคอนกรีตให้ได้ตามข้อกำหนด โดยตรวจสอบส่วนผสมปูนซีเมนต์ Admixture ทดสอบ Slump และสังเกตการคละเคล้าว่ามีความพอเหมาะ
- 4) ตรวจสอบควบคุมเวลาการแข็งตัวของคอนกรีต (Setting Time)
- 5) ตรวจสอบการใช้เครื่องจักรเครื่องมือให้เหมาะสมกับส่วนผสมคอนกรีตที่ใช้งาน เช่น ถ้าใช้ Pump เทคอนกรีต คอนกรีตต้องมีความข้นเหลวพอสมควร
- 6) ตรวจสอบการจัดลำดับการเทคอนกรีตให้ต่อเนื่องสม่ำเสมอ และไม่ให้เกิดการแยกแยะ โดยเฉพาะการปล่อยคอนกรีตจากที่สูง โดยปกติไม่ควรเกินกว่า 2 เมตรและหมั่นสังเกตการณ์ คละเคล้าความข้นเหลวของคอนกรีตถ้าเลยจากเวลาที่กำหนดไว้ต้องพิจารณาห้ามใช้งาน
- 7) ตรวจสอบให้มีการจี้คอนกรีตอย่างสม่ำเสมอ ถูกต้อง ตามวิธีการ ห้ามจี้คอนกรีตที่เกิดการ แข็งตัวแล้ว
- 8) ตรวจสอบการหยุดเทคอนกรีตให้เป็นตามข้อกำหนด
- 9) ตรวจสอบการเทคอนกรีตให้ได้ระดับตามที่ต้องการ
- 10) ควบคุมการเทของคอนกรีตไม่ให้แบบหล่อรับน้ำหนักมาก เกินไปและสังเกตทางหลุดแอ่น ตัวของแบบหล่อ
- 11) เก็บตัวอย่างคอนกรีต และระบุ วัน เวลา สถานที่ พร้อมทำ เครื่องหมายกำกับ
- 12) ตรวจสอบความมั่นคง และตำแหน่งของผนังที่กั้นการหยุดเทคอนกรีต
- 13) ตรวจสอบความมั่นคงของวัสดุอุปกรณ์ต่างๆเช่น Sleeve Block Out, ท่อร้อยไฟฟ้า, ท่อ ประปา, แผ่น Water Shop ฯลฯ ที่จัดเตรียมฝังในคอนกรีต
- 14) ตรวจสอบรอยต่อเชื่อมคอนกรีตเก่า จะต้องสกัดผิวให้เรียบร้อยและเทน้ำปูนหรือวิธีการ ตามที่ได้รับอนุมัติ
- 15) ตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้เตรียมสำหรับการป้องกันฝนที่ตกลงมา
- 16) ระหว่างการเทคอนกรีต จะต้องจัดคนงานตอนเก็บเศษปูนที่ตกหล่นตลอดเวลา

#### - ภายหลังดำเนินการ

- 1) ทันทีที่คอนกรีตเริ่มแข็งตัวให้เริ่มการบ่มทันที และตรวจสอบให้มีการบ่มอย่างสม่ำเสมอตาม วันเวลาที่กำหนดไว้
- 2) ตรวจสอบผลการทดสอบกำลังรับน้ำหนักของคอนกรีตจากลูกปูนที่เก็บตัวอย่างไว้
- 3) ตรวจสอบสภาพของคอนกรีตที่เทไปแล้ว ภายหลังจากการถอดแบบหล่อ ว่ามีรอยแตกร้าว รู โพรง และการแอ่นตัว
- 4) ตรวจสอบการซ่อมรูโพรงของคอนกรีตให้ถูกต้องตามข้อกำหนด
- 5) การแต่งผิวปูนที่มีรูพรุนแต่ไม่ลึก ถึงเนื้อเหล็กด้วยปูนทรายหรือปูนเก๊าท์เฉพาะทาง



การใช้พลาสติกห่อเสาหลังจาก แกะแบบออก เพื่อเป็นการป้องกันความชื้น ระเหยออกจากคอนกรีตเป็นการบ่มคอนกรีต



การใช้น้ำยาพ่นเคลือบผิวหน้าเพื่อ กันความชื้นระเหยตัวเป็นการบ่มคอนกรีต อีกวิธีหนึ่ง



การซ่อมรอยร้าวคอนกรีตด้วย ซีเมนต์พิเศษสำหรับซ่อมรอยร้าว



การเทคอนกรีตที่ไล่ฟองอากาศไม่หมดอาจเกิดจากสาเหตุเหล็กแน่นเกินไปหรือ คอนกรีตมี Slump ไม่เหมาะกับการเทเสา



การทดสอบ Slump Self-Compacting Concrete เป็นคอนกรีตที่สามารถไหลซอกซอนเข้าไปในช่องแคบ ของแบบหล่อได้ ซึ่งสามารถแก้ปัญหาในเสาเข็มที่มีเหล็ก แน่น จะไม่วัดความสูงคอนกรีตแต่วัดความกว้างของ คอนกรีตที่กระจายตัว

### 3.5 รายการตรวจสอบเหล็กเสริมคอนกรีต มีดังนี้

#### - ก่อนการดำเนินงาน

- 1) ตรวจสอบขนาดและน้ำหนักเหล็กเสริม บริษัทผู้ผลิตให้ถูกต้องตามที่ขออนุมัติ และตัวอย่าง ทุกขนาดอย่างละ 3 ตัวอย่าง ระบุ วัน เดือน ปี เครื่องหมายกำกับ เพื่อส่งทดสอบคุณสมบัติ ทำการ เก็บตัวอย่างเหล็กเสริมที่จัดส่งเข้ามาในหน่วยงานตามข้อกำหนดที่ระบุไว้
- 2) ตรวจสอบคุณสมบัติเหล็กเสริม
- 3) ตรวจสอบตลอดเวลาว่าเหล็กเสริมที่นำเข้ามาเป็นสนิมหรือไม่ถ้าเป็นให้นำออกจากหน่วยงาน ทันที
- 4) ตรวจสอบวิธีการเชื่อมต่อเหล็ก ถ้าไม่ใช้การต่อทาบ จะต้องทดสอบรอยเชื่อมให้ผ่านตาม ข้อกำหนด
- 5) การต่อรอยเชื่อมโดยใช้รูปเชื่อม จะต้องกำหนดขนาดรูปเชื่อมที่ใช้งานและทดสอบฝีมือช่าง เชื่อมทุกคน
- 6) กรณีที่มีเหล็กแท่งเสริมในคอนกรีต ต้องสรุปวิธีการเชื่อมต่อกับวิศวกรผู้ออกแบบ

7) ตรวจสอบสถานที่เก็บกองเหล็ก จะต้องไม่เปียกชื้นอยู่ในร่มมีหลังคาปิดบังการเก็บกอง จะต้องมีการรองหนุนไม่ติดพื้นดิน

8) ตรวจสอบแบบรายละเอียดและข้อกำหนดเหล็กเสริม จัดบันทึกสรุปการเหล็กเสริมระยะรอง ลูกปุน ตำแหน่งที่มีการเสริมเหล็กพิเศษ

#### - ระหว่างการดำเนินการ

- 1) ตรวจสอบสนิมของเหล็กเสริมว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้หรือไม่
- 2) ตรวจสอบชนิด ขนาด จำนวน ตำแหน่ง ระยะเรียงของเหล็กเสริมให้ถูกต้องตามแบบงาน ก่อสร้าง
- 3) ตรวจสอบรอยต่อทาบ การเชื่อมการรองฉากให้ถูกต้องตามตำแหน่ง ความเรียบร้อยได้ระยะ
- 4) ตรวจสอบการใส่เหล็กพิเศษให้ถูกต้องตำแหน่งและเป็นไปตามข้อกำหนด เช่น บริเวณ Block out บริเวณเสาและผนัง
- 5) ตรวจสอบการเสียบเหล็กเสริมที่เตรียมไว้สำหรับงานที่ต้องทำต่อเนื่อง เช่น งานบันได เสา เอ็น ให้ถูกต้องตามได้ระยะไม่เป็นอุปสรรคในการทำงานที่จะทำต่อไป ขนาด และตำแหน่ง
- 6) ตรวจสอบการหนุนลูกปุนให้ได้ระยะ Covering ตามข้อกำหนดและมีจำนวนเพียงพอ ไม่ให้ เกิดเหล็กเสริมแบบหล่อ
- 7) ตรวจสอบการผูกเหล็กเสริมแบบการยึดโครงให้มีความมั่นคงไม่โยกมาได้หรือยุบลง

#### - ภายหลังดำเนินการ

1) ตรวจสอบเหล็กเสริมที่ผูกเสร็จ แต่ต้องทิ้งไว้นาน เช่น เหล็ก เสียบ คาน พื้น จะต้องทาน้ำปูน เพื่อป้องกันการเป็นสนิม

### 3.6 รายการตรวจสอบแบบหล่อคอนกรีต มีดังนี้

#### - ก่อนการดำเนินงาน

- 1) ตรวจสอบระบบความเหมาะสมของระบบไม้แบบที่จะนำมาใช้กับงานแล้วทำให้งานได้ คุณภาพที่ดี ทนต่อเวลาในการทำงานมีการรื้อหรือย้ายได้สะดวก
- 2) ตรวจสอบน้ำหนักบรรทุกต่างๆที่แบบหล่อจะต้องรองรับเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแบบ หล่อให้มีความมั่นคงแข็งแรง มีการถ่ายแรงของฐานรองรับที่ดี ไม่มีการทรุดตัวของแบบหล่อ ระหว่างการเทคอนกรีต
- 3) ตรวจสอบรายละเอียดรูปแบบที่จะทำแบบหล่อต้องมีความมั่นคงแข็งแรง มีระบบค้ำยันที่ดี และต้องเลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพ
- 4) ตรวจสอบรายละเอียดของ ระดับ ระยะแนว ที่กำหนดไว้ในแบบแล้วจัดทำเป็นบันทึกข้อมูล ในการทำงาน
- 5) ตรวจสอบแผนวิธีการจัดหาแนวและระดับต่างๆ เพื่อให้อาคารได้แนวตั้ง ระดับและเส้นขอบ อาคารถูกต้อง ปล่องลิฟท์ไม่ล้มดังช่องบันไดถูกต้อง และต้องลดระดับเพื่อสำหรับงานตกแต่ง

#### - ระหว่างการดำเนินงาน

- 1) ตรวจสอบแนวและระดับที่อ้างอิง ให้ถูกต้องและตรวจงานโครงสร้างที่ได้ดำเนินการไปแล้ว ว่าได้แนวและระดับถูกต้องมากน้อยเพียงใด
- 2) ตรวจสอบแนว และระดับที่จะทำแบบหล่อให้ถูกต้อง
- 3) ตรวจสอบระดับที่จะทำงานคอนกรีต ทำเครื่องหมายกำกับให้ชัดเจน เพียงพอที่จะทำงาน คอนกรีตไม่ผิดพลาดและสามารถที่จะทำระดับผิวตกแต่งได้ตามแบบ
- 4) ตรวจสอบคุณภาพของวัสดุที่ใช้ทำแบบหล่อ

- 5) ตรวจสอบวัสดุพื้นผิวแบบหล่อ มีสภาพพื้นผิวดี เรียบได้ระนาบไม่แอ่นหรือโก่งตัวง่าย ถ้า เป็นคอนกรีตเปลือยจะต้องจัดรอยต่อและตรวจสอบสภาพพื้นผิวทุกครั้ง
- 6) ตรวจสอบโครงเคร่า ที่รองรับแบบหล่อให้มีจำนวนเพียงพอ การยึดแบบหล่อแข็งแรง ไม่ทำให้แบบหล่อเกิดการแอ่นตัวได้
- 7) ตรวจสอบการค้ำยันแบบหล่อ จะต้องมีความมั่นคงแข็งแรง และฐานที่รองรับสามารถถ่ายได้ดี ไม่เกิดการทรุดตัว
- 8) ตรวจสอบฐานที่รองรับค้ำยันทุกตัว ให้แข็งแรงถ้าแบบหล่อต้องรับน้ำหนักมากจะต้องมีการ พิจารณาการถ่ายแรงให้ จะต้องมีการพิจารณาการถ่ายแรงให้เหมาะสมและต้องระมัดระวัง มากสำหรับฐานรองรับที่อยู่บนชั้นดินเพราะดินจะมีการทรุดได้ง่ายต้องมีฐานรองรับและการ ถ่ายน้ำหนักที่ใหญ่และแข็งแรงพอเพียง
- 9) ตรวจสอบการยึดโยงค้ำให้มีความมั่นคง แข็งแรง และมีจำนวนเพียงพอ ในกรณีที่เสา ค้ำยันสูง มากจะต้องตรวจสอบการยึดคานข้าง (ยึดโยง) เพื่อลดความชะลูดอย่างละเอียด
- 10) ตรวจสอบแบบหล่อให้ได้ ดัง ฉาก แนว ความลาดเอียงตามข้อกำหนด
- 11) ตรวจสอบรอยต่อของแบบหล่อหล่อให้แนบสนิทถ้ามีรูรั่วให้ทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อย
- 12) ตรวจสอบน้ำมันที่ใช้ทาไม้แบบ ว่าถูกต้องที่อนุมัติ
- 13) ก่อนการเทคอนกรีต จะต้องทำการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของโครงเคร่า ค้ำยัน การยึด โยง ฐานที่รองรับการถ่ายแรง อีกครั้งหนึ่ง และในระหว่างการเทคอนกรีตจะต้องมีช่างไม้ คอยตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรง

#### - ภายหลังดำเนินการ

- 1) ตรวจสอบการถอดไม้แบบ ให้เป็นไปตามข้อกำหนด
- 2) ตรวจสอบการรื้อถอน ขนย้ายไม้แบบไม่ให้ทำความเสียหายหรือเกิดอันตรายต่ออาคาร ข้างเคียง
- 3) ตรวจสอบคุณภาพของไม้แบบหลังคาคอนกรีตว่ามีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานต่อไป หรือไม่
- 4) ตรวจสอบการเก็บรักษาการกองเก็บไม้แบบ ให้มีความเรียบร้อยไม่เป็นอุปสรรคกีดขวางใน การทำงาน

#### 1.4 การตรวจและควบคุมงานโครงสร้างคอนกรีตสำเร็จรูป

ในงานก่อสร้างในปัจจุบันได้มีการพัฒนาวิธีการทำงานให้สามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ทำให้ คุ่มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดในงานก่อสร้างให้กับการทำงาน จากอดีตที่ต้องใช้แบบหล่อคอนกรีต ตั้งแบบและเทคอนกรีตตามลงไป และต้องมีการบ่มคอนกรีตซึ่งต้องใช้เวลาให้คอนกรีตมีกำลังตามที่ ออกแบบไว้ แต่ในปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาขึ้นมา โดยที่ทำเป็นคอนกรีตสำเร็จรูปจากภายนอกงาน ก่อสร้างและนำมาประกอบเป็นโครงสร้างในหน้างานจริงซึ่งไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการบ่ม คอนกรีตและตัวโครงสร้างคอนกรีตสำเร็จรูปยังมีน้ำหนักเบากว่าคอนกรีตหล่อในที่

##### 4.1 เสาและคานคอนกรีตสำเร็จรูป

เสาเป็นตัวทำหน้าที่ในการรับน้ำหนักจากคานไปยังเสาตอม่อหรือฐานราก ซึ่งถ้าเป็นเสา

สำเร็จรูปก็ทำหน้าที่เช่นเดียวกันแต่จะต้องมีการเชื่อมบริเวณจุดต่อระหว่างเสากับเสาตอม่อหรือฐาน รากให้เรียบร้อย ส่วนในคานซึ่งทำหน้าที่รับน้ำจากพื้นไปยังเสา ถ้าเป็นคานสำเร็จรูปก็ทำหน้าที่ เช่นเดียวกันและทำการเชื่อมบริเวณที่เป็นจุดต่อ



เหล็กจากคานสำเร็จรูปเป็นตัวยึด กับเสาหรือคานตัวอื่น สำหรับสอดเข้าไปใน คอนกรีตเสา



การเชื่อมรอยต่อระหว่างคานต้องเท คอนกรีตเพื่อเชื่อมต่อกัน



หลังจากเชื่อมรอยต่อแล้วต้อง ตกแต่งให้เรียบร้อย

#### 4.2 พื้นสำเร็จรูป

วัสดุก่อสร้างประเภทพื้นสำเร็จรูปเป็นที่นิยมกันมาก เพราะความสะดวกสบายไม่ต้องมานั่ง บ่มปูนให้เสียเวลา และที่สำคัญเรื่องความแข็งแรงก็ไม่แพ้พื้นคอนกรีตแบบหล่อในที่เลย ประเภทของ พื้นสำเร็จรูปแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.) พื้นสำเร็จแบบแผ่นท้องเรียบ (Solid Plank) ทำมาจากปูนซีเมนต์ชนิดที่แข็งตัวเร็วเสริมด้วย ลวดเหล็กอัดแรงกำลังสูง ส่วนขนาดก็จะกว้างประมาณ 30-35 เซนติเมตร หนาประมาณ 5 เซนติเมตร การใช้งานมีเพียงนำพื้นสำเร็จรูปวางเรียงกัน

และก็เทพอีกครึ่งด้วยคอนกรีต พื้นสำเร็จรูปแบบนี้เป็น ที่นิยมกันมาก เพราะประหยัดเวลาและก็ไม่ยุ่งยากด้วย ซึ่งพื้นสำเร็จรูปแบบแผ่นท้องเรียบจะเหมาะกับ งานสร้างบ้านทั่วไป

2.) พื้นสำเร็จรูปแบบสามขา พื้นสำเร็จรูปแบบสามขาถูกออกแบบเป็นพิเศษให้มีพฤติกรรมการรับ น้ำหนักเสมือนคาน โดยที่ส่วนที่หนาที่สุดถึง 7 ซม. ซึ่งมากกว่าแผ่นพื้นสำเร็จรูปโดยทั่วไป และ ลักษณะดังกล่าวทำให้พื้นสำเร็จรูปสามขาไม่ต้องมี ค้ำยันขณะติดตั้ง ทำให้ประหยัดทั้งเงินและเวลาใน การก่อสร้าง

3.) พื้นสำเร็จแบบกลวง (Hollow Core) จะมีลักษณะด้านในกลวง ส่วนที่กลวงนั้นเราสามารถเดิน สายไฟหรือท่อน้ำก็ได้ พื้นสำเร็จรูปแบบกลวงจะสามารถรับน้ำหนักได้ดี และมีความยาวกว่าพื้น สำเร็จรูปแบบแผ่นท้องเรียบ มีขนาดและความ หนาให้เลือกหลายขนาดให้เหมาะกับงาน ซึ่งใช้กับงาน อาคารต่างๆ เช่น สำนักงาน อาคารที่มีขนาดใหญ่ พื้นลานจอดรถ สะพาน เป็นต้น

#### 4.3 รายการตรวจสอบระบบอาคารคอนกรีตสำเร็จรูป (Pre-cast) มีดังนี้

- การผลิตเนื่องจากระบบสำเร็จรูป (Pre-cast) นั้นมีการผลิตชิ้นส่วนจากโรงงาน ดังนั้นจึงต้องมี ขั้นตอนในการ ตรวจสอบโรงงานที่ผลิตก่อนตัดสินใจสั่งผลิต

- 1) ตรวจสอบผลงานที่ผ่านมาของผู้ผลิต
- 2) ขอเข้าดูโรงงานเพื่อประเมินมาตรฐานการผลิต
- 3) ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือ ความทันสมัยและความสมบูรณ์ของเครื่องมือในการใช้ ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูป
- 4) ตรวจสอบหล่อต่าง ๆ เช่น แบบหล่อพื้น แบบหล่อคาน แบบหล่อเสา แบบหล่อบันได ว่า มีความแข็งแรง ไม่บวม หรือเปื่อยและสะอาดเพียงพอหรือไม่
- 5) ตรวจสอบกระบวนการผสมคอนกรีต
- 6) ตรวจสอบการเสริมเหล็กทั้งธรรมดาและลวดอัดแรงว่าได้มาตรฐานหรือไม่
- 7) ตรวจสอบระบบการขนส่ง และระบบการติดตั้ง

เมื่อตัดสินใจเลือกผู้ผลิตแล้ว ผู้ว่าจ้างจึงส่งแบบก่อสร้างให้โรงงานทำการถอดแบบเพื่อ เสนอราคา ดังนั้นจึงควรเลือก บริษัทผู้ผลิตให้เสนอราคามากกว่า 2 บริษัท

- การตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนก่อนการเทคอนกรีตให้ทำการตรวจสอบเหมือนกับการ ก่อสร้างโครงสร้าง คอนกรีตหล่อในที่ คือ

1. ตรวจสอบขนาดหน้าตัดและความยาวให้ได้ตามแบบก่อสร้างหรือมักเรียกว่าแบบผลิต สำหรับโครงสร้างสำเร็จรูป
2. ตรวจสอบขนาดและตำแหน่งของเหล็กเสริมให้ได้ตามแบบก่อสร้าง
3. ตรวจสอบขนาดและตำแหน่งของท่อประปา และท่อไฟฟ้าที่ฝังในคอนกรีตให้ได้ตามแบบก่อสร้าง
4. ตรวจสอบขนาดและตำแหน่งของ Plate และ Socket ให้ได้ตามแบบก่อสร้าง
5. ตรวจสอบการหนุนลูกปูน หรือ Bar chair และการยึดอุปกรณ์ให้แน่นหนาไม่มีการเคลื่อนตัว เมื่อเทคอนกรีต
6. ทดสอบการรับแรงดึงของเหล็กเสริมตามมาตรฐานที่กำหนด
7. ทดสอบการรับแรงอัดของคอนกรีตที่ใช้เทตามมาตรฐานที่กำหนด

- การตรวจสอบคุณภาพของชิ้นส่วนเมื่อส่งชิ้นส่วนมา ยังไซต์งาน การตรวจสอบชิ้นส่วนเมื่อทางโรงงานผู้ผลิตส่งชิ้นส่วน มาถึงไซต์งาน มีความจำเป็นที่

ต้องการการตรวจสอบอย่างละเอียดเนื่องจากการก่อสร้างโดยใช้ ระบบโครงสร้างสำเร็จรูป เจ้าของ งานต้องชำระค่า สิ้นค้าเมื่อโรงงานผู้ผลิตจัดส่งสินค้าเรียบร้อยแล้ว หากมีความเสียหายภายหลังถือเป็น ความรับผิดชอบของทางเจ้าของงาน

หากงานนั้นทางโรงงานผู้ผลิตเป็นผู้ติดตั้งเองก็อาจจะไม่มีปัญหา เรื่องสินค้าเสียหายภายหลัง แต่บางครั้งการติดตั้งทางเจ้าของงานจะทำการติดตั้งเองการตรวจสอบ ชิ้นส่วนโดยละเอียดสามารถลดข้อขัดแย้งในการทำงานได้มาก และแนวโน้มของการก่อสร้างโดยใช้ระบบโครงสร้างสำเร็จรูปมีแนวโน้มว่าทางโรงงานผู้ผลิตจะไม่ทำการติดตั้ง เพราะการติดตั้ง โครงสร้างสำเร็จรูปในอนาคตจะติดตั้งง่ายมีคู่มือในการติดตั้ง สามารถใช้ผู้รับเหมาทั่วไปได้ เหมือนกับการซื้อพื้นสำเร็จรูปซึ่งทางผู้รับเหมาทั่วไปจะติดตั้งเองทำให้ เจ้าของงานสามารถประหยัดในส่วน ค่าติดตั้งได้มาก การตรวจสอบคุณภาพของชิ้นส่วนเมื่อส่งมาถึงไซต์งานสามารถตรวจสอบได้ดังนี้

1. สังเกตมาตรฐานของการจัดส่ง เช่นการรองไม้หมอน การรัดสายรัด ต้องแน่นหนาไม่มีการ ขยับเขยื้อนระหว่างการจัดส่ง
2. ตรวจสอบขนาดหน้าตัดและความยาวให้ถูกต้องตามแบบ
3. ตรวจสอบขนาดและตำแหน่งของท่อประปา และท่อไฟฟ้าให้ถูกต้องตามแบบ
4. ตรวจสอบขนาดและตำแหน่งของ Plate และ Socket ให้ถูกต้องตามแบบ
5. ตรวจสอบขนาดและตำแหน่งของจุดยกกว่าอยู่ในสภาพดีไม่มีความผิดปกติเช่น หลุดหรือขาด
6. ตรวจสอบรอยร้าวที่อาจเกิดขึ้นจากการขนส่ง การยกวาง โดยส่วนใหญ่รอยร้าวจะเกิดกลางคาน หรือเกิดบริเวณจุดยกและจุดที่รองไม้หมอน

- การตรวจสอบความถูกต้องในการประกอบและติดตั้ง การติดตั้งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการก่อสร้าง เป็นตัวแปรสำคัญของความแข็งแรงของ

โครงสร้างเพราะถึงแม้ว่าชิ้นส่วนของโครง สร้างจะผลิตและขนส่งมาได้มาตรฐาน แต่หากทำการ ติดตั้งไม่ได้มาตรฐานสามารถทำให้โครงสร้างนั้นไม่สามารถรับ น้ำหนักตามที่ออกแบบ ดังนั้นการ ตรวจสอบระหว่างการติดตั้งต้องอาศัยผู้ควบคุมงานที่มีความละเอียด รอบคอบในทุกขั้นตอนการทำงาน โดยการตรวจสอบสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. การติดตั้งตั้งคานและพื้นต้องได้แนวและระดับตามแบบการ ติดตั้ง
2. การติดตั้งเสาต้องได้แนวและตั้งตามแบบการติดตั้ง
3. รอยต่อต้องมีขนาดรอยเชื่อม หรือต่อด้วยน็อต ตามที่ออกแบบ
4. รอยต่อ ควรมีการทาสีกันสนิมทับก่อนการแต่งผิวปิดรอยต่อ
5. การเกราที่รอยต่อต้องใช้ส่วนผสมของคอนกรีตที่มี กำลังอัดไม่น้อยกว่าที่ออกแบบ และ ต้องตรวจสอบให้คอนกรีตอุดช่องว่างทั้งหมด

## 2.5 ระบบพื้นโอสเทนชั่น (Post - Tensioned Slab)

ระบบพื้นคอนกรีตอัดแรงชนิดดึงที่หลัง มีการใช้อย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะกับอาคารสูง และ อาคารที่มีช่วงยาวมากๆ เนื่องจากค่าก่อสร้างจะถูกกว่าและรวดเร็วกว่าระบบพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ทั่วไป ระบบพื้น RC-Post Tensioned Slab เป็นระบบ Bonded System ซึ่งเป็นระบบที่นิยมมากที่สุด ใน ปัจจุบัน มีความทันสมัยในการก่อสร้าง ข้อดีของ RC-Post Tensioned Slab เพิ่มช่วงห่างระหว่างเสาได้ มากกว่าอาคารของท่านจะมีพื้นที่ใช้สอยมากขึ้น ระบบพื้นโอสเทนชั่น เหมาะสำหรับระยะช่วงเสา 6 เมตรขึ้นไป ก่อสร้างได้รวดเร็ว ใช้เวลาเพียงประมาณ 10-14 วันต่อชั้น ขั้นตอนในการงานระบบพื้นโอสเทนชั่น

- การตรวจสอบงานวางลวด

- 1) ตรวจสอบจำนวนเคเบิล (จำนวนกลุ่ม, สเปนซ์)
- 2) ตรวจสอบขนาดของท่อชีท
- 3) ตรวจสอบจำนวนเส้นลวดในแต่ละเคเบิลว่าครบหรือไม่
- 4) ตรวจสอบทางลวดว่ายาวพอสำหรับดึงลวดหรือไม่

- 5) ตรวจสอบแนวลวดว่าเป็นเส้นตรงไม่คดเคี้ยว
- 6) ตรวจสอบหัวฟอร์มเมอร์ว่าแนบกับแบบข้างมิให้น้ำปูนรั่วเข้าได้รวมทั้งอุปกรณ์อื่นๆ ที่จะ ทำให้แกะหัวฟอร์มเมอร์ไม่สะดวก
- 7) ตรวจสอบ Profile, ความสูงบาร์แชนร์ ว่ามีบาร์แชนร์ล้นหรือไม่
- 8) ตรวจสอบท่อซีทว่ามีรอยแตกหรือรอยร้าวหรือไม่
- 9) ตรวจสอบท่อเกร้าท์ว่าใส่ครบทุกเคเบิลหรือไม่
- 10) ตรวจสอบเหล็กเสริมกันระเบิด, เหล็ก Mind Steel ตามแบบ
- 11) ตรวจสอบจุดพิเศษอื่นๆ ที่ระบุไว้ในแบบ เช่น บล็อกแอ๊าท์พื้น, บล็อกแอ๊าท์เสากำแพง, การค้ำนั่งร้าน
- 12) ตรวจสอบความเรียบร้อยอื่นๆ และเก็บวัสดุเหลือใช้ที่ค้ำบนโซน

#### - การตรวจสอบงานดิ่งลวด

- 1) ก่อนการดิ่งลวดต้องตรวจสอบใบดิ่งลวด นัมเบอร์ซีเควันซ์
- 2) ก่อนการตัดหางลวด ควรตรวจสอบหางลวดและข้อมูลการดิ่งลวดว่าได้ทำการดิ่งลวดทุก เส้นแล้ว
- 3) ตรวจสอบหางลวดที่ตัดแล้วว่ายาวเกินไปหรือไม่
- 4) ตรวจสอบการอุดปิดเบ้าดิ่งลวด
- 5) ตรวจสอบการอุดตันของท่อซีทว่าตันหรือไม่

#### - การตรวจสอบงานอัดน้ำปูน

- 1) เก็บตัวอย่างก้อนปูนทดสอบกำลัง
- 2) ทำการทดสอบตัวอย่างลูกปูนที่อายุ 7 วันและ 14 วัน

### 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง : หน้าที่ 1 งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ส่วนใดของอาคารที่หากเกิดความบกพร่องแล้วจะแก้ไขได้ยากที่สุด
  - ก. ส่วนของงานระบบไฟฟ้า
  - ข. ส่วนตกแต่ง
  - ค. ส่วนของงานประปา
  - ง. ส่วนโครงสร้าง
2. โครงสร้างหลักของอาคารสามารถทำขึ้นจากวัสดุหลักๆ กี่ประเภท
  - ก. 1 ประเภท
  - ข. 2 ประเภท
  - ค. 3 ประเภท
  - ง. 4 ประเภท
3. ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนการคัดเลือกวัสดุสำหรับงานโครงสร้างไม้ตามเอกสาร
  - ก. ไม้ที่นำมาใช้ต้องถูกต้องตามที่ระบุไว้ในแบบ
  - ข. ไม้ต้องไม่บิดหรือโก่งงอมากจนเกินจากมาตรฐานการนำมาใช้งาน
  - ค. ไม้ต้องไม่มีการย้อมสีเพื่อเพิ่มความทนทาน

- ง. ไม่ต้องมีตาไม้หรือรูของตาไม้
4. ข้อใดคือข้อเสียของการใช้พื้นเหล็กในอาคารที่พักอาศัย
- ทำให้เกิดเสียงดังขณะเดิน
  - มีน้ำหนักโดยรวมมากกว่าพื้นไม้
  - มีความแข็งแรงน้อยกว่าพื้นคอนกรีต
  - มีอัตราการทนไฟสูง
5. ทำไมจึงมีการพัฒนาเหล็กข้ออ้อย (Deformed Bar) ขึ้นมาใช้แทนเหล็กเส้นกลม (Round Bar)
- เพื่อช่วยให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างคอนกรีตกับเหล็กเสริมมีมากเพียงพอ
  - เพื่อเพิ่มความสวยงามให้กับโครงสร้าง
  - เพื่อทำให้การตัดและตัดเหล็กทำได้ง่ายขึ้น
  - เพื่อลดน้ำหนักของโครงสร้างโดยรวม
6. หากมีการปูพื้นไม้บนตง ความหนาของตงที่จะยึดตะปูที่ตอกยึดจากการปูพื้นควรมีความหนาน้อยเท่าใด
- 1 นิ้ว
  - 2 นิ้ว
  - 2.5 นิ้ว
  - 1.5 นิ้ว
7. ลักษณะใดที่เรียกว่าพื้นคอนกรีตแบบไร้คาน (Flat plates)
- พื้นที่มีความหนาเท่ากันตลอดและมีเสารับน้ำหนักโดยตรง
  - พื้นที่มีคานรองรับทั้งสองด้าน
  - พื้นที่มีส่วนล่างค้ำยัน
  - พื้นที่มีคานรองรับตลอดแนวยาวทั้งสองด้าน
8. ข้อใดคือสิ่งที่ต้องทำเพื่อป้องกันไม่จากการถูกแมลงและเชื้อราทำลายก่อนมีการปิดทับไม้
- การทาน้ำยาป้องกันปลวก 2 ครั้ง
  - การใช้สีหรือสารเคมีที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบ
  - การใช้ไม้เนื้อแข็งเท่านั้น
  - การขีดผิวไม้ให้เรียบก่อนปิดทับ
9. การตรวจสอบใดที่ต้องทำภายหลังจากที่เทคอนกรีตเสร็จแล้ว
- ตรวจสอบการหนูนลูกปูนให้ได้ระยะ Covering
  - ตรวจสอบว่ามีอนุมติให้สามารถเทคอนกรีตในพื้นที่ได้
  - ตรวจสอบการจัดลำดับการเทคอนกรีตให้ต่อเนื่องสม่ำเสมอ
  - ตรวจสอบว่ามีรอยแตกร้าว รูโพรง และการแอ่นตัว
10. เหตุใดจึงไม่ควรใช้เหล็กเสริมโครงสร้างต่อแทนสายดิน
- เหล็กเสริมมีราคาแพงเกินไป
  - เหล็กเสริมจะเกิดสนิมเร็วขึ้นเมื่อถูกใช้เป็นสายดิน
  - เหล็กเสริมมีคุณสมบัติเป็นฉนวน
  - เอกสารระบุว่าห้ามใช้เหล็กเสริมโครงสร้างต่อแทนสายดินเด็ดขาด

## 7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือคู่มือการควบคุมงานก่อสร้าง

## 8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำชี้แจง : หน่วยที่ 1 งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ส่วนใดของอาคารที่หากเกิดความบกพร่องแล้วจะแก้ไขได้ยากที่สุด
  - ก. ส่วนของงานระบบไฟฟ้า
  - ข. ส่วนตกแต่ง
  - ค. ส่วนของงานประปา
  - ง. ส่วนโครงสร้าง
2. โครงสร้างหลักของอาคารสามารถทำขึ้นจากวัสดุหลักๆ กี่ประเภท
  - ก. 1 ประเภท
  - ข. 2 ประเภท
  - ค. 3 ประเภท
  - ง. 4 ประเภท
3. ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนการคัดเลือกวัสดุสำหรับงานโครงสร้างไม้ตามเอกสาร
  - ก. ไม้ที่นำมาใช้ต้องถูกต้องตามที่ระบุไว้ในแบบ
  - ข. ไม้ต้องไม่บิดหรือโก่งงอมากจนเกินจากมาตรฐานการนำมาใช้งาน
  - ค. ไม้ต้องไม่มีการย้อมสีเพื่อเพิ่มความทนทาน
  - ง. ไม้ต้องไม่มีตาไม้หรือรูของตาไม้
4. ข้อใดคือข้อเสียของการใช้พื้นเหล็กในอาคารที่พักอาศัย
  - ก. ทำให้เกิดเสียงดังขณะเดิน
  - ข. มีน้ำหนักโดยรวมมากกว่าพื้นไม้
  - ค. มีความแข็งแรงน้อยกว่าพื้นคอนกรีต
  - ง. มีอัตราการทนไฟสูง
5. ทำไมจึงมีการพัฒนาเหล็กข้ออ้อย (Deformed Bar) ขึ้นมาใช้แทนเหล็กเส้นกลม (Round Bar)
  - ก. เพื่อช่วยให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างคอนกรีตกับเหล็กเสริมมีมากเพียงพอ
  - ข. เพื่อเพิ่มความสวยงามให้กับโครงสร้าง
  - ค. เพื่อให้การตัดและตัดเหล็กทำได้ง่ายขึ้น
  - ง. เพื่อลดน้ำหนักของโครงสร้างโดยรวม
6. หากมีการปูพื้นไม้บนตง ความหนาของตงที่จะยึดตะปูที่ตอกยึดจากการปูพื้นควรมีความหนาน้อยเท่าใด
  - ก. 1 นิ้ว
  - ข. 2 นิ้ว
  - ค. 2.5 นิ้ว
  - ง. 1.5 นิ้ว

7. ลักษณะใดที่เรียกว่าพื้นคอนกรีตแบบไร้คาน (Flat plates)
  - ก. พื้นที่มีความหนาเท่ากันตลอดและมีเสารับน้ำหนักโดยตรง
  - ข. พื้นที่มีคานรองรับทั้งสองด้าน
  - ค. พื้นที่มีส่วนล่างค้ำยัน
  - ง. พื้นที่มีคานรองรับตลอดแนวยาวทั้งสองด้าน
8. ข้อใดคือสิ่งที่ต้องทำเพื่อป้องกันไม่จากการถูกแมลงและเชื้อราทำลายก่อนมีการปิดทับไม้
  - ก. การทาน้ำยาป้องกันปลวก 2 ครั้ง
  - ข. การใช้สีหรือสารเคมีที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบ
  - ค. การใช้ไม้เนื้อแข็งเท่านั้น
  - ง. การขัดผิวไม้ให้เรียบก่อนปิดทับ
9. การตรวจสอบใดที่ต้องทำหลังจากที่เทคอนกรีตเสร็จแล้ว
  - ก. ตรวจสอบการหนุนลูกปูนให้ได้ระยะ Covering
  - ข. ตรวจสอบว่ามีอนุมิติให้สามารถเทคอนกรีตในพื้นที่ได้
  - ค. ตรวจสอบการจัดลำดับการเทคอนกรีตให้ต่อเนื่องสม่ำเสมอ
  - ง. ตรวจสอบว่ามีรอยแตก ร้าว รูโพรง และการแอ่นตัว
10. เหตุใดจึงไม่ควรใช้เหล็กเสริมโครงสร้างต่อแทนสายดิน
  - ก. เหล็กเสริมมีราคาแพงเกินไป
  - ข. เหล็กเสริมจะเกิดสนิมเร็วขึ้นเมื่อถูกใช้เป็นสายดิน
  - ค. เหล็กเสริมมีคุณสมบัติเป็นฉนวน
  - ง. เอกสารระบุห้ามใช้เหล็กเสริมโครงสร้างต่อแทนสายดินเด็ดขาด

|                                                                                   |                                                          |  |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--|------------------------------|
|  | ใบกิจกรรมที่ 7                                           |  | หน่วยที่ 6                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง |  | สอนครั้งที่ 12,13            |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานตรวจควบคุมงานโครงสร้าง           |  | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานตรวจควบคุมงานโครงสร้าง                                              |                                                          |  |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตรวจควบคุมงานโครงสร้าง

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. ตรวจสอบ ความถูกต้องของแบบก่อสร้างโครงสร้างก่อนดำเนินการ
2. ควบคุม ขั้นตอนการทำงาน เช่น งานเสา คาน พื้น และการเทคอนกรีต ให้เป็นไปตามมาตรฐาน
3. ประเมิน คุณภาพของวัสดุและการติดตั้งโครงสร้างให้ตรงตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

**ด้านความรู้** ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายขั้นตอนการทำงาน เช่น งานเสา คาน พื้น และการเทคอนกรีต ให้เป็นไปตามมาตรฐาน

**ด้านทักษะ** ผู้เรียนสามารถ

1. ตรวจสอบ ความถูกต้องของแบบก่อสร้างโครงสร้างก่อนดำเนินการ
2. ประเมิน คุณภาพของวัสดุและการติดตั้งโครงสร้างให้ตรงตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม

**ด้านการประยุกต์ใช้** ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการตรวจควบคุมงานโครงสร้างเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

**ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์** ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. วิธีการตรวจควบคุมงานโครงสร้าง
2. กระดาษ
3. ปากกา

## 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ครูกล่าวถึงความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับตรวจควบคุมงานโครงสร้าง (20 นาที)
2. นักเรียนรวมกลุ่ม (2-3 คน) ในการเลือกโครงสร้างอาคารที่อยู่รอบตัวมา 1 แห่ง (เช่น บ้านพักอาศัย, โรงเรียน, อาคารจอดรถ) และสังเกตส่วนที่เป็นโครงสร้างหลัก (เสา, คาน, พื้น, หลังคา) (20 นาที)
3. ให้นักเรียนเลือกว่าโครงสร้างหลักของอาคารนั้นทำจากวัสดุประเภทใด
4. นักเรียนใช้ข้อมูลจากเอกสารที่แนบมา เขียนหัวข้อการตรวจสอบงานโครงสร้างนั้นๆ มา 3 หัวข้อหลัก (เช่น การคัดเลือกวัสดุ, ระยะเวลา, หลังจากทำงานเสร็จ) (30 นาที)
5. แต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน (40 นาที)

## 7. สรุปและอภิปราย

1. ครูผู้สอนอภิปรายสรุปเรื่องการตรวจควบคุมงานโครงสร้าง

## 8. การประเมินผล

การประเมินระหว่างกิจกรรม

1. การมีส่วนร่วมในกลุ่ม

การประเมินผลลัพธ์

1. ผลการทดสอบ
2. การนำเสนอชัดเจน

## 9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

1. หนังสือคู่มือการควบคุมงานก่อสร้าง



ใบประเมินกิจกรรมที่ 7  
(Evaluation Sheet)

| ชื่องาน งานตรวจควบคุมงานโครงสร้าง              |                                                     |            |              |              | วันที่เริ่มงาน |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------|--------------|--------------|----------------|
| ผู้ปฏิบัติ                                     |                                                     | ผู้ประเมิน |              |              |                |
| จุดประเมิน                                     | ผลการประเมิน                                        |            |              |              | หมายเหตุ       |
|                                                | ดีมาก<br>(10)                                       | ดี<br>(7)  | พอใช้<br>(5) | แก้ไข<br>(3) |                |
| ขณะปฏิบัติงาน                                  |                                                     |            |              |              |                |
| 1. งานการอธิบายเหตุผลประกอบอย่าง<br>สมเหตุสมผล |                                                     |            |              |              |                |
| 2. ความสวยงามและความเป็นระเบียบ                |                                                     |            |              |              |                |
| 3. การทำงานเป็นทีม                             |                                                     |            |              |              |                |
| 4. การนำเสนอผลงาน                              |                                                     |            |              |              |                |
|                                                |                                                     |            |              |              |                |
| รวม                                            |                                                     |            |              |              |                |
| คะแนน 20%                                      | $\frac{\dots\dots\dots \times 20}{\dots\dots\dots}$ |            |              |              |                |
| คุณภาพของผลงาน                                 |                                                     |            |              |              |                |
| ผลงาน (1)<br>(ตรวจควบคุมงานโครงสร้าง)          | ผลการประเมิน                                        |            |              |              |                |
|                                                | ดีมาก<br>(10)                                       | ดี<br>(7)  | พอใช้<br>(5) | แก้ไข<br>(3) |                |
| 1. ความถูกต้องของเนื้อหา                       |                                                     |            |              |              |                |
|                                                |                                                     |            |              |              |                |
| รวม                                            |                                                     |            |              |              |                |
| ผลรวมทั้งหมด                                   |                                                     |            |              |              |                |

|                                                                                   |                                                          |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | <b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>                              | หน่วยที่ 7                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง | สอนครั้งที่ 14,15            |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรม         | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรม                                            |                                                          |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรม

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. ตรวจสอบ ความถูกต้องของรายละเอียดงานสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับแบบและข้อกำหนด
2. ประเมินผล ความเรียบร้อย ความประณีต และคุณภาพของงานตกแต่งทางสถาปัตยกรรม
3. วิเคราะห์ ความเหมาะสมของวัสดุและเทคนิคที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรมกับสภาพแวดล้อมและการใช้งานจริง

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายขั้นตอนการตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรม

#### ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. ตรวจสอบ ความถูกต้องของรายละเอียดงานสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับแบบและข้อกำหนด
2. ประเมินผล ความเรียบร้อย ความประณีต และคุณภาพของงานตกแต่งทางสถาปัตยกรรม
3. วิเคราะห์ ความเหมาะสมของวัสดุและเทคนิคที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรมกับสภาพแวดล้อมและการใช้งานจริง

#### ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรมเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

#### ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

### 5. สารการเรียนรู้

1. แบบก่อสร้าง
2. มาตรฐานงานสถาปัตยกรรม

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

### 6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูผู้สอนกล่าวถึงอันตรายของงานสถาปัตยกรรมกรรมของอาคารที่ไม่ได้มาตรฐาน

### 6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

ครูสอนให้ความรู้เกี่ยวกับการตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรมกรรม

#### ขั้นสรุปและการประยุกต์

ครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรมกรรม

ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 7

ครูผู้สอนตรวจประเมินผลงานของนักเรียน

## 7. สื่อการเรียนการสอน

Power Point เรื่อง การตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรมกรรม

หนังสือคู่มือการควบคุมงานก่อสร้าง

## 8. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

ผู้เรียนจัดทำใบงาน และทำกิจกรรมที่กำหนดไว้

- 8.1 แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 เครื่องมือประเมิน

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม งานจากแบบฝึกหัด คะแนนจากการทดสอบ

### 9.2 เกณฑ์การประเมิน

ผลรวมของคะแนนจากเครื่องมือประเมินทุกประเภทไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมินผล

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

|                                                                                   |                                                          |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | ใบความรู้                                                | หน่วยที่ 6                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง | สอนครั้งที่ 13,14            |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานตรวจควบคุมงานโครงสร้าง           | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานตรวจควบคุมงานโครงสร้าง                                              |                                                          |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรม

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. ตรวจสอบ ความถูกต้องของรายละเอียดงานสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับแบบและข้อกำหนด
2. ประเมินผล ความเรียบร้อย ความประณีต และคุณภาพของงานตกแต่งทางสถาปัตยกรรม
3. วิเคราะห์ ความเหมาะสมของวัสดุและเทคนิคที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรมกับสภาพแวดล้อมและการใช้งานจริง

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายขั้นตอนการตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรม

ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. ตรวจสอบ ความถูกต้องของรายละเอียดงานสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับแบบและข้อกำหนด
2. ประเมินผล ความเรียบร้อย ความประณีต และคุณภาพของงานตกแต่งทางสถาปัตยกรรม
3. วิเคราะห์ ความเหมาะสมของวัสดุและเทคนิคที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรมกับสภาพแวดล้อมและการใช้งานจริง

ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรมเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

### 5. สารการเรียนรู้

1. แบบก่อสร้าง
2. มาตรฐานงานสถาปัตยกรรม

### งานตกแต่งและงานสถาปัตยกรรม

งานตกแต่งเป็นงานที่มีความหมายค่อนข้างกว้าง งานใดที่ให้ผลงานปรากฏแก่สายตาของผู้พบเห็น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อถึงความสวยงามเรียบร้อย หรือโดดเด่นประทับใจ ร่วมอยู่ด้วยกันอาจจัดอยู่ในส่วนของ งานตกแต่งได้ ซึ่งงานตกแต่งในที่นี้ส่วนใหญ่จะเป็นงานกึ่งก่อสร้าง กึ่งตกแต่งเสีย มากกว่า งานหลักใน กลุ่มนี้ได้แก่ การบุผ้าเพดาน การปูพื้นและบุผนัง การทาสี การติดตั้งสุขภัณฑ์ การติดตั้งดวงโคม งานในกลุ่มนี้มักจะทำใน ขั้นตอนท้าย ๆ หลังจากเสร็จสิ้นงานในขั้นตอน โครงสร้าง การเรียงลำดับขั้นตอนในส่วนของงานนี้ ไม่สามารถกำหนดตายตัวได้ งานบางขั้นตอน อาจจะทำก่อน ทำภายหลัง หรือทำควบคู่กันไปก็ได้ แล้วแต่ความพร้อม หรือความเหมาะสมของ กำลังคนและวัสดุช่วงเวลานั้น ๆ นอกจากงานบางขั้นตอนที่สัมพันธ์กัน ก็จะต้องมีลำดับก่อนหลัง เช่น การบุผ้าเพดานจะต้องทำหลัง จากการมุงหลังคา รวมทั้งการเดินระบบท่อน้ำ ท่อร้อยสายไฟและสายไฟ ต่าง ๆ ในส่วนที่อยู่เหนือผ้าเพดานเสร็จเรียบร้อยแล้ว การปูพื้นและบุผนังจะต้องทำหลังจากการเดินท่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในส่วนที่อยู่ภายใต้พื้นพื้นและภายในผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว การติดตั้งดวง โคม จะต้องทำหลังจากการบุผ้าเพดานเสร็จเรียบร้อยแล้วเป็นต้นในงานตกแต่งจำเป็นต้องมีการควบคุม และตรวจสอบตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 1. พื้น

เป็นพื้นที่ใช้สอยของอาคาร โครงสร้างพื้นแบ่งตามประเภทของวัสดุได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ โครงสร้างพื้นไม้ และโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก นอกจากวัสดุที่ใช้ในการตกแต่งพื้นก็มี ด้วยกันหลายชนิด การเลือกวัสดุตกแต่งพื้นก็จะขึ้นอยู่กับ การใช้สอยและการความชอบของเจ้าของ อาคาร ซึ่งเป็นงานฝีมือที่ต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญละเอียดและประณีตจึงจะได้งานที่มีคุณภาพ เรียบร้อยสวยงาม และมีความคงทนต่อการ ใช้ ดังนั้นเพื่อให้ได้งานที่มีคุณภาพผู้ตรวจสอบควรทำการตรวจสอบงานตกแต่งพื้นตามวัสดุที่ใช้ในการตกแต่งดังต่อไปนี้

##### 1.1. งานปูกระเบื้อง วัสดุที่นำมาใช้ในงานปูกระเบื้องมีมากมายหลายชนิด อาจแบ่งได้ดังนี้

1) ASPHALT TILE ใช้เก็บเสียงดี

2) CLAY TILE ทนทานต่อการสึกกร่อน CERAMIC TILE ทนต่อ สารเคมี CRASS TILE ไม่ซึมน้ำ MARBLET TILE ให้ความรู้สึกเย็น MOSAICS-MARBLE ไม่เกิด รอยต่าง

##### 1.2. งานปูหินอ่อนและหินแกรนิต เป็นหินที่ได้จากธรรมชาติที่ลวดลายอยู่ในเนื้อหิน และ

นำมาตัดออกเป็นแผ่นขัดผิวให้เรียบลวดลายจะเด่นชัดสวยงาม การใช้หินอ่อนหรือหินแกรนิตปูพื้นได้ ต้องมีการเตรียมพื้นที่และทำความสะอาดเช่นเดียวกับการปูกระเบื้อง จึงสรุปการตรวจสอบงานปูกระเบื้องงานปูหินอ่อนและหินแกรนิตในข้อ

##### 1.1, 1.2 ได้ดังต่อไปนี้

1) ตรวจสอบ Shop Drawing รูปแบบการปูกระเบื้อง, หินอ่อนและหินแกรนิต ก่อนอนุญาตให้ ดำเนินการ

2) ตรวจสอบขนาด, สี และชนิดของกระเบื้อง, หินอ่อนและหินแกรนิต วัสดุประสานและวัสดุยา แนวให้ถูกต้องตามที่ระบุไว้ในแบบ

3) ตรวจสอบบริเวณพื้นที่จริงให้ตรงตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ

4) ตรวจสอบความสะอาดเรียบร้อยของพื้นที่ที่จะปูกระเบื้อง, หินอ่อนและหินแกรนิต ต้องไม่มี เศษปูนและสิ่งสกปรกอื่นๆ ที่จะทำให้กระเบื้อง, หินอ่อนและหินแกรนิต ไม่สามารถยึดติดกับพื้น โครงสร้างได้มั่นคง

5) ตรวจสอบระดับกับเส้น Off Set แนวฉากและการแบ่งเศษกระเบื้อง, หินอ่อนและหินแกรนิต ในพื้นที่จริงให้ถูกต้อง

6) ตรวจสอบระดับพื้นเดิมและระดับผิวกระเบื้อง, หินอ่อนและหินแกรนิตให้เป็นไปตามที่ กำหนดในแบบ

7) ตรวจสอบวัสดุประสานระหว่างกระเบื้องกับพื้นอาคารให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ

8) ตรวจสอบแนวที่ปูกระเบื้อง, หินอ่อนและหินแกรนิต และรอยต่อระหว่างกระเบื้องให้ได้แนว เว้นร่องรอยต่อให้ได้ขนาดระดับระหว่างรอยต่อต้องเสมอกันกับกระเบื้องแผ่นอื่นทุกด้านตามแบบ หรือข้อกำหนด

- 9) ตรวจสอบผิวกระเบื้องที่ปูแล้วให้ได้ระดับเสมอกัน
- 10) ตรวจสอบความประณีตในการปูกระเบื้อง, หินอ่อนและหินแกรนิต และการยาแนวกระเบื้อง
- 11) ควบคุมไม่ให้ใช้ปูนที่ผสมไว้นานเกินข้อกำหนดมาใช้ปูกระเบื้อง, หินอ่อนและหินแกรนิต
- 12) ควบคุมและตรวจสอบให้มีการคัดกระเบื้องที่มีตำหนิที่ผิว มีการโก่ง มีขนาดแผ่นเล็กหรือ ใหญ่เกิน ออกจากการปู
- 13) หลังจากปูนที่ปูกระเบื้องแข็งตัวแล้วประมาณ 48 ชม.ให้ตรวจสอบโดยการใช้ไม้เคาะที่แผ่น ปูกระเบื้อง, หินอ่อน และหินแกรนิต เพื่อตรวจสอบว่ากระเบื้องยึดติดกับพื้นอาคารมั่นคงหรือไม่ หาก มีเสียงที่ดังเหมือนได้พื้นมีโพรงแสดงว่าใต้พื้นกระเบื้องยึดติดไม่แน่นต้องสั่งให้รื้อกระเบื้องขึ้นมาปู ลงไปใหม่
- 14) เก็บทำความสะอาดปูนยาแนวและสิ่งสกปรกที่อาจทำให้ผิวกระเบื้องเป็นรอบขูดขีด



การจัดลดลายปูกระเบื้องพื้น



การปูกระเบื้องโดยใช้ซีเมนต์กาวและเกียงหวี



การปูกระเบื้องที่วัสดุยัดใต้ท้องกระเบื้อง ไม่เต็มแผ่น เช่น ตามมุมกระเบื้อง เมื่อน้ำหนักมาก ลงมุมใดมุมหนึ่ง ทำให้กระเบื้องหลุดและมุมด้าน ตรงข้ามลอยขึ้น



การจัดลวดลายปูกระเบื้องที่สลับซับซ้อน ต้องควบคุมและตรวจให้ถูกต้องตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติไว้

1.3. งานพื้นหินขัด หินล้างและทรายล้างเป็นการนำเอาหินที่มีสีสันต่างๆ มาผสมกันโดยใช้ ซีเมนต์เป็นตัวประสาน เพื่อให้หินยึดเกาะกับพื้นผิวที่เตรียมไว้และยึดติดกันเอง เพื่อให้งานหินขัดที่มี ความเรียบร้อยสวยงามตามที่กำหนดในแบบ และเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาการแตกร้าวเนื่องจากการ ยึดหดตัวของวัสดุที่นำมาใช้ในงานหินขัด นอกจากจะใช้ช่างที่มีความเชี่ยวชาญแล้วผู้ควบคุมงานควร มีการควบคุมและตรวจสอบกระบวนการทำหินขัดให้เป็นไปตามขั้นตอนดังนี้ดังต่อไปนี้

- 1) ตรวจสอบ สี และวัสดุที่นำมาใช้ให้ตรงกับที่กำหนดในแบบและส่งแผ่นหินขัดตัวอย่างของสี และขนาดเม็ดหินที่ระบุไว้ใน Shop Drawing ให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อนอนุญาตให้ทำงานต่อ
- 2) ตรวจสอบระดับของพื้นเมื่อทำหินขัดเสร็จจากเส้น Off Set ให้ถูกต้อง
- 3) ตรวจสอบการวางแผนแบ่งลวดลายให้ได้ระดับ แนวฉากหรือลวดลายให้ถูกต้องตามแบบ
- 4) ตรวจสอบวัสดุที่นำมาทำเส้นแบ่งแนวให้ถูกต้อง (เช่น เส้นพีวีซีสีต่างๆ เส้นทองเหลืองหรือ เส้นอลูมิเนียม)
- 5) ควบคุมการเทปูนทรายรองรับหินขัดให้ได้ระดับและตรวจสอบระยะสำหรับความหนาของ หินขัดที่จะเททับให้ถูกต้อง
- 6) ควบคุมและตรวจสอบการเทหินลงในช่องแบ่งแนวที่กำหนดไว้ให้ถูกต้องและให้เทหินที่ละเอียด
- 7) ควบคุมการโรยหินเกร็ดเสริมและใช้ลูกกลิ้งหรือเกียงบดหรือตบให้เม็ดหินแน่นเรียงตัวเป็น ระเบียบและได้ระนาบ
- 8) ควบคุมการบ่มผิวหินขัดและตกแต่งส่วนที่เสียหายและตรวจสอบให้เรียบร้อยครบอายุการบ่ม จึงอนุญาตให้ขัด
- 9) ควบคุมและตรวจสอบการขัดให้ครบตามขั้นตอน (จำนวนครั้งในการใช้หินหยาบขัด การใช้ หินละเอียดขัด)
- 10) ควบคุมและตรวจสอบให้มีการโป๊ อุดผิวหน้าของหินขัดที่มีรอยตำหนิหลังจากขัดทุกครั้ง ยกเว้นครั้งสุดท้ายก่อนเคลือบผิว

- 11) ตรวจสอบพื้นที่ทั้งหมดที่มีการทำหินขัด ต้องได้ระดับผิวพื้นต้องไม่เป็นลูกคลื่นและความสม่ำเสมอของดอกหิน ต้องขึ้นเต็มดอกและมีการทิ้งระยะเวลาให้แห้งสนิทก่อนอนุญาตให้เคลือบผิว
- 12) ตรวจสอบการเคลือบผิวพื้นที่จะเคลือบผิวต้องไม่มีความชื้น สะอาด ไม่มีสิ่งอื่นเประเปื้อน อยู่บนผิวหินและใช้วัสดุเคลือบผิวให้ตรงตามที่กำหนดไว้ในแบบ



การส่งตัวอย่างหินให้เลือกก่อน อนุญาตให้ทำงานต่อ



การปูหินขัดภายในอาคารแบบ ลวดลายแบบเดียวตลอดทั้งห้อง



การปูหินขัดภายในอาคารแบบ ตกแต่งลวดลาย

1.4. งานปูพื้นไม้ปาเก้ ไม้ปาเก้คือการนำชิ้นไม้เล็กๆ มาต่อกัน ซึ่งทำมาจากเศษไม้เพื่อเป็นการ ใช้วัสดุให้คุ้มค่า วัสดุรองพื้นของ ไม้ปาเก้จะเป็นพื้นคอนกรีตผิวขัดเรียบ การควบคุมและตรวจสอบ การปูพื้นไม้ปาเก้จะมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ตรวจสอบคุณภาพไม้ ชนิดของไม้ให้ตรงตามแบบก่อนที่จะอนุญาตให้ปูพื้นไม้ปาเก้
- 2) ตรวจสอบความเรียบของผิวรองรับต้องได้ระดับ

3) ตรวจสอบความชื้นในคอนกรีต พื้นคอนกรีตที่รองรับต้องแห้งสนิท ในกรณีที่เป็นพื้น คอนกรีตวางบนดินต้องควบคุมให้มีการป้องกันความชื้นจากดินซึมมาในเนื้อคอนกรีต ตามวิธีการที่ระบุมาไว้ในแบบหรือมีการปูพลาสติกปิดทับพื้นดินก่อนที่จะเทคอนกรีต

4) ควบคุมการต่อลายให้ถูกต้องและตรวจสอบก่อนอนุญาตให้ทำงานในขั้นต่อไป

5) ตรวจสอบชนิดขอกาวที่จะยึดให้ติดกับพื้นต้องตรงตามที่ระบุไว้ในแบบ

6) ห้ามมิให้มีการผ่านเข้าออกในบริเวณที่มีการปูพื้นปาเก้ที่เสร็จแล้วจนกว่าจะครบอายุ หลังจากนั้นไปจะเป็นขั้นตอนของการเคลือบผิว ซึ่งจะอธิบายในรายงานสีต่อไป



ปูพื้นไม้ปาเก้โดยใช้กาวเป็น ตัวเชื่อมประสานให้ติดกับพื้นโครงสร้าง



การอุดแต่งผิวให้เรียบก่อนขัด



การย้อมสีผิวไม้และเคลือบเงา

1.5. งานปูกระเบื้องยาง กระเบื้องยางทำจากพีวีซี มีราคาค่อนข้างถูก ข้อดีคือปูง่ายและเป็น ฉนวนป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านตัวเราในกรณีที่เครื่องใช้ไฟฟ้ามีปัญหา การปูกระเบื้องยางต้องมี การควบคุมและตรวจสอบโดยเฉพาะการขัดผิวรองรับ ต้องเรียบเพราะมีกระเบื้องยางมีความบางและ สามารถอ่อนตัวไปตามรูปร่างของผิวพื้นได้ ซึ่งจะทำให้เกิดเป็นลอนตามรูปพื้นที่รองรับจึงขอสรุป วิธีการควบคุมและตรวจสอบได้ดังนี้

- 1) ตรวจสอบตัวอย่างกระเบื้องยาง สี ความหนา ยี่ห้อ ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในแบบก่อน อนุญาตให้ดำเนินการต่อ
- 2) ตรวจสอบความเรียบของผิวรองรับต้องได้ระดับและผิวต้องเรียบไม่เป็นลูกคลื่น
- 3) ตรวจสอบความชื้นในคอนกรีต พื้นคอนกรีตที่รองรับต้องแห้งสนิท ในกรณีที่พื้น คอนกรีตวางบนดิน ต้องควบคุมให้มีการป้องกันความชื้นจากดินซึมมาในเนื้อคอนกรีต ตามวิธีการที่ระบุไว้ในแบบหรือมีการปูพลาสติกปิ ดทับก่อนที่จะเทคอนกรีต
- 4) ควบคุมการต่อลายให้ถูกต้องและตรวจสอบก่อนอนุญาตให้ทำงานในขั้นต่อไป
- 5) ตรวจสอบชนิดของวัสดุยึด ว่าเป็นฟินโคนหรือกาวยางหรือให้ถูกต้องตามที่ระบุไว้ใน แบบ
- 6) หากใช้ฟินโคนปูจะต้องทิ้งไว้อีก 7 วันก่อนเข้าทำความสะอาดและเคลือบผิว



การปูพื้นยางแบบแผ่นใหญ่ (Duraflor)

1.6. งานปูบล็อกพื้นคอนกรีต บล็อกปูพื้นคอนกรีตเป็นแผ่นคอนกรีตที่มีการอัดตัวของ ส่วนผสมคอนกรีตที่มีความชื้นน้อย และอัดลงในแม่พิมพ์ด้วยกำลังอัดจึงทำให้มีความหนาแน่นสูง และแข็งแรงทนทานต่อแรงอัดได้ดี แบบพิมพ์หรือแม่พิมพ์จะมีรูปร่างที่ต่างๆ กัน แต่ถูกออกแบบมา เพื่อสามารถวางประสานต่อกันจนเป็นแผ่นพื้นกว้างได้ เพื่อประโยชน์ในการทำทางเท้า ถนน ลาน จอดรถหรือลานออกกกำลังกาย ข้อดีคือเมื่อไม่ต้องการใช้ สามารถเก็บไปเป็นก้อนหรือสามารถโยกย้าย ไปใช้ที่อื่นได้โดยมีความเสียหายน้อยมาก อีกทั้งยังมีการผลิตออกมาเป็นสีต่างๆ สามารถจัดเรียงให้มี ความสวยงามและหลากหลายรูปแบบตามความต้องการของเจ้าของโครงการ จึงสามารถสรุปหัวข้อ การควบคุมและตรวจงานพื้นปูคอนกรีตบล็อกได้ดังนี้

- 1) ตรวจสอบพื้นที่จริงกับแบบให้ถูกต้อง
- 2) ตรวจสอบขนาดของบล็อกให้ตรงตามข้อกำหนดก่อนอนุญาตให้ดำเนินการต่างๆ
- 3) ตรวจสอบระดับพื้นที่ต้องมีการปรับดิน ขุดออกหรือถมเข้า
- 4) ควบคุมการปรับระดับและการบดอัดดินและตรวจสอบความหนาแน่นของดินรองรับ บล็อกให้ได้ตามข้อกำหนด
- 5) ควบคุมให้มีการตั้งเส้นเชือกเพื่อยึดถือเป็นระดับหลังและแนวของบล็อก
- 6) ควบคุมให้มีการปรับระดับในกรณีที่ระดับดินต่ำเล็กน้อยด้วยทราย
- 7) ควบคุมให้มีการปูบล็อกเป็นพื้นตัวอย่าง และตรวจสอบว่าถูกต้องตามแบบก่อนอนุญาตให้ ดำเนินการต่อไป
- 8) ควบคุมให้ใช้เครื่องมือในการตบบล็อกในกรณีที่ตบพิเศษ ห้ามใช้ค้อนทุบหรือสกกัดออก จนรอยตบบล็อกมีลักษณะไม่ตรงหรือผิวหน้าบล็อกไม่สวยงาม

- 9) ตรวจสอบผิวหน้าของพื้นที่ปูบล็อกว่าเรียบได้ระดับตามที่กำหนดต้องไม่มีคลื่นหลังเต่า หรือตกแอ่งท้องกระทะ
- 10) ตรวจสอบลวดลายว่าถูกต้องตามแบบทั้งพื้นที่
- 11) ตรวจสอบขอบโดยรอบพื้นที่ให้เรียบร้อยและใช้วัสดุถูกต้องเช่น ใช้คันคอนกรีตสำเร็จหรือ ก่ออิฐฉาบปูนทำขอบให้ถูกต้องก่อนรับงาน



ตัวอย่างของบล็อกปลูกหญ้า



บล็อกสีต่างๆ ที่นำมาปูพื้นทางเดิน

1.7 งานพื้นผิวขัดมันและงานเคลือบเงาพื้นคอนกรีตงานผิวขัดมันพื้นคอนกรีตนั้นมานานแล้ว โดยการขัดมันจะทำให้ผิวคอนกรีตเรียบสามารถทำความสะอาดได้ง่ายด้วยการเช็ดถูกับน้ำ อีกทั้งเมื่อใช้ไปนานๆ จะทำให้มีผิวเงา เมื่อมีเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาได้มีการพัฒนาเครื่องมือขึ้นมาเพื่อทำการ ขัดมัน วิธีการโดยทั่วไปส่วนใหญ่จะมีการเทพูนทราย (มอร์ต้า) เพื่อปรับระดับผิวก่อนและสามารถใส่ สีลงไปในปูนซีเมนต์หรือโรยหน้าเพื่อให้ผิวพื้นเป็นสีตามต้องการ แต่ในบางกรณีก็อาจจะขัดมันทันที หลังจากเทคอนกรีตเสร็จโดยจะไม่ปรับระดับปูนทรายที่หลัง เช่น พื้นที่ๆ ไม่มีงานอื่นที่จะมาทำให้ผิว ขัดมันมีปัญหาอย่างพื้นผิวลาดฟ้า ต่อมาได้มีการพัฒนาสิ่งเคลือบผิวคอนกรีตให้มีความสวยงามและ คงทน เช่น ซีเมนต์พิเศษสำหรับขัดมัน ฟลอฮาร์ดดินเนอร์ หรืออีพ็อกซี่เคลือบผิวพื้น จึงสามารถสรุป วิธีการควบคุมและตรวจสอบงานผิวขัดมันและเคลือบเงาพื้นคอนกรีตได้ดังนี้

- 1) ตรวจสอบพื้นที่จริงที่จะทำการขัดมันหรือเคลือบผิวให้ตรงกับที่ระบุไว้ในแบบ
- 2) ควบคุมให้มีการทำ offset และตรวจสอบให้ระดับตรงกันทุกจุด
- 3) ควบคุมให้มีการตีปูระดับและตรวจสอบให้ปูระดับถูกต้อง

- 4) ควบคุมการเทพูนทรายปรับระดับและตรวจสอบแนวระนาบหรือความลาดเอียงให้ถูกต้อง ตามแบบ
- 5) ควบคุมระยะเวลาในการโรยปูนซีเมนต์ผงหรือสารเคมีขัดมันพิเศษตามเวลาที่กำหนด
- 6) ควบคุมจำนวนครั้งในการขัดมัน
- 7) กรณีที่ใช้เครื่องกลขัดมันในการทำงานต้องให้ถูกต้องตามขั้นตอน
- 8) กรณีที่ใช้สารอื่นเคลือบผิวที่หลังต้องควบคุมให้มีการทำงานตามขั้นตอนของผู้ผลิตอย่างเคร่ง ขัด
- 9) ตรวจสอบความเรียบของผิวพื้นต้องไม่เป็นลูกคลื่น
- 10) ตรวจสอบความประณีตของผิวพื้นต้องไม่มีตำหนิหรือหลุมต่างๆ โดยเฉพาะตามมุมที่พื้นชน ผนัง
- 11) ตรวจสอบโดยการลาดน้ำดูความลาดเอียงในกรณีที่มีการระบายน้ำลงท่อหรือลงทางระบายน้ำ และดูการรั่วซึมในกรณีที่มีการขัดมันกันซึม

จากข้อ 9-11 ต้องอยู่ในสภาพที่ถูกต้องและเรียบร้อยจึงจะรับมอบงานได้



หลังจากเทพูนปรับระดับแล้วต้อง โรยปูนซีเมนต์ผงหรือสารเคมีประเภทเคลือบ ผิวให้กระจายทั่วกันโดยสม่ำเสมอ



เครื่องขัดประกอบอุปกรณ์งานขัด ปรับระดับ



เครื่องฉีดประกอบอุปกรณ์ใบพัดฉีด มั่น

2. งานผนังของอาคารจะทำหน้าที่แบ่งแยกสิ่งที่อยู่ภายนอกบ้านกับสิ่งที่อยู่ภายในบ้านและ ผนังอาคารยังเป็นสิ่งปกป้องคุ้มภัยให้แก่ชีวิตและทรัพย์สินภายในบ้านทั้งจากโจรผู้ร้ายและจากสภาพ ดินฟ้าอากาศต่างๆ ผนังที่ก่อสร้างขึ้นมาอย่างผิดหลักหรือขาดความประณีตนอกจากจะทำให้แลดูไม่ สวยงามแล้วยังจะก่อให้เกิดการแตกร้าวหรือร้าวซึม อันจะเป็นปัญหาแก่ผู้อยู่อาศัยในภายหลัง ในทาง ตรงกันข้าม ผนังที่ก่อสร้างขึ้นมาอย่างถูกต้องและมีความประณีตย่อมจะให้ความสวยงามและปกป้อง คุ้มภัยให้ผู้อยู่อาศัยไปนานแสนนาน

ในปัจจุบันนี้การตกแต่งผนังอาคารสามารถที่จะทำได้หลายวิธีตามวัสดุที่นำมาใช้เช่น ผนังไม้ และไม้เทียม ผนังก่ออิฐ ซึ่งมีด้วยกันหลายชนิด เช่น อิฐมอญ อิฐมวลเบา อิฐบล็อก อิฐรับแรง ผนังจาก วัสดุประเภทบอร์ดหรือผนังเบา ดังนั้นในการตกแต่งผนังจะต้องมีความละเอียด ประณีตจึงจะได้ผนัง ที่สวยงามตรงตามความต้องการของเจ้าของอาคาร ควรมีการตรวจสอบงานผนังตามวัสดุในการ ตกแต่งผนังดังต่อไปนี้

2.1. งานผนังก่ออิฐ ปัจจุบันผนังก่ออิฐเป็นผนังที่ใช้ในอาคารโดยทั่วไป เพราะการก่อสร้างใน ปัจจุบันอาคารส่วนใหญ่เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กผนังก่ออิฐฉาบปูน ดังนั้นจึงมีการผลิตอิฐที่จะนำมาทำผนังให้มีคุณสมบัติตามการใช้งาน เช่น อิฐมวลเบา อิฐบล็อก อิฐรับแรง แต่วิธีการก่ออิฐก็ ยังคงไม่เปลี่ยนแปลง จึงสามารถสรุปเป็นหัวข้อการควบคุมและตรวจสอบงานได้ดังนี้

- 1) ตรวจสอบชนิดและขนาดของอิฐที่ใช้ก่อน
- 2) ตรวจสอบขนาดของอิฐต้องเท่ากันและไม่แตกร้าวหรือมีรอยบิ่นตามเหลี่ยมหรือโก่งงอ ในอิฐ ที่ใช้ก่อโชว์
- 3) ตรวจสอบความแกร่งหรือความแข็งแรงของเนื้ออิฐ
- 4) ตรวจสอบการยึดเกาะระหว่างผนังอิฐกับโครงสร้างของอาคาร (เช่น การเสียบเหล็กจาก เสามายึดติดกับผนังก่ออิฐ) ให้ถูกต้อง
- 5) ตรวจสอบเสาเอ็น ระยะห่างความหนา และการเสริมเหล็ก
- 6) ตรวจสอบการเปิดช่อง (สำหรับการติดตั้งวงกบประตู หน้าต่างอลูมิเนียม ต้องได้ขนาด ถูกต้อง)
- 7) ตรวจสอบกำแพงลอย ต้องมีโครงสร้างรองรับ
- 8) ควบคุมและตรวจสอบส่วนผสมของปูนก่อให้ถูกต้องตามอัตราส่วนและหำมนำปูนที่ ผสมไว้นานเกินข้อกำหนดของมาใช้งาน
- 9) ควบคุมให้มีการหาแนวระดับแนวตั้งและตรวจสอบแนวกำแพงที่ก่อระดับความสูง ตั้ง, ฉาก, รอยต่อ และแนวระนาบและตรวจสอบให้เป็นไปตามแบบ
- 10) ควบคุมวิธีการก่อและตรวจสอบการใช้ปูนก่อให้ตรงกับข้อกำหนดของอิฐแต่ละชนิด
- 11) ตรวจสอบชนิดอิฐทึบไฟให้ตรงกับข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ

- 12) ตรวจสอบงานวางแผนอิฐที่ต้องการก่อโชว์ เช่น แบ่งให้ลงตัวก่อนลงมือก่อจริง
- 13) ตรวจสอบผนังที่มีการกระทบกระเทือน ภายหลังก่อเสร็จใหม่ หากเกิดความไม่แข็งแรง ควรทุบทำลายทิ้งและก่อใหม่
- 14) ตรวจสอบฝีมือของช่างที่ใช้ทำงาน อิฐและคอนกรีตบล็อกโชว์แนวให้ก่อแผงตัวอย่าง ก่อนอนุญาตให้ก่อจริงและยึดถือเป็นรูปแบบสำหรับตรวจงาน



การก่ออิฐมอดูต้องเคาะให้อิฐแต่ละ ก้อนมีระดับหลังอิฐเท่ากัน



การแสดงการทำเอ็นทับหลัง



การเดินท่อน้ำและก่ออิฐปิดทับท่อน้ำ

2.2. งานผนังทำจากวัสดุประเภทบอร์ด (ผนังเบา) วัสดุประเภทบอร์ดหมายถึงวัสดุที่มีการนำ วัสดุมาจัดหรือผสมกัน และทำออกมาเป็นแผ่นใหญ่ขึ้น ซึ่งอาจทำจากวัสดุประเภทเดียวกันหรือวัสดุต่างชนิดกันนำมาผสมกันและมีสารเชื่อมประสาน เพื่อใช้ให้วัสดุมีคุณสมบัติตามต้องการเหมาะแก่ การใช้งานตามต้องการ วัสดุดังกล่าวมีทั้ง ไม้อัด ยิปซัมบอร์ด กระเบื้องแผ่นเรียบ เป็นต้น การนำวัสดุ ดังกล่าวมาใช้เป็นผนังนั้นจะต้องมีการทำเครื่อรับเหมือนกับฝาผนังไม้ ซึ่งโครงเครื่ออาจทำจากไม้หรือวัสดุชนิดอื่นๆ การควบคุมและตรวจสอบผนังดังกล่าวมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ตรวจสอบตำแหน่งการทำผนังให้ตรงกับแบบแปลนก่อสร้าง
- 2) ตรวจสอบวัสดุตัวอย่างเช่น เครื่อและวัสดุทำผนังให้ตรงกับแบบก่อนอนุญาตให้ ดำเนินการต่อไป
- 3) ควบคุมให้มีการยึดโครงเครื่อผนังให้มั่นคงกับโครงสร้างหลักของอาคาร
- 4) ควบคุมให้มีการเว้นระยะของเครื่อให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบ
- 5) ควบคุมให้แนวเครื่อทั้งด้านแนวราบได้ระดับและแนวตั้งให้ได้ตั้ง
- 6) ตรวจสอบแนวผนังต้องตรงหรือได้รูปตามแบบ และตรวจสอบรอยต่อของเครื่อว่ายึดเครื่อ กับตัวเครื่อหลักให้มีความแข็งแรงก่อนอนุญาตให้ปิดแผ่นผนัง
- 7) ตรวจสอบติดตั้งแนวผนังให้รอยต่อมีเครื่อรับและตัวแผ่นที่ชนกันต้องตรงเสมอกัน
- 8) ตรวจสอบอุปกรณ์การยึดแผ่นผนังกับเครื่อต้องให้ถูกต้องตามข้อกำหนด
- 9) ตรวจสอบความเรียบของวัสดุแต่งแนวและเก็บผนังให้เรียบร้อย มีความเรียบบริเวณผิว รอยต่อต้องมีสภาพเหมือนกับวัสดุทำผนังก่อนจะมอบรับงานและอนุญาตให้ทำงานขึ้น ต่อไป



การตั้งเครื่อไม้ยึดเพื่อติดตั้งผนังบอร์ด ต้อง ควบคุมให้มีการยึดให้มั่นคงกับโครงสร้างหลักและ แบ่งช่องให้ถูกต้องลงตัวกับแผ่นบอร์ด อีกทั้งต้องได้ แนวตั้งและระนาบก่อนอนุญาตให้ติดตั้งผนังบอร์ด



การวางเครื่อหลักซี่ลาย สำหรับเป็น เครื่อยึดผนัง มีการควบคุมและตรวจสอบ หลักการเดียวกับเครื่อไม้



การติดตั้งผนังวัสดุบอร์ดที่ใช้ทำ ผนังยึดติดกับโครงซี่ลาย

2.3. งานผนังไม้และวัสดุประเภทไม้เทียม ฝาไม้เป็นสิ่งที่นิยมใช้ในอดีต ต่อมาไม้ที่นำมาใช้ใน การสร้างอาคารมีน้อยลง ฝาไม้จริงจึงไม่ได้รับความนิยมเพราะมีราคาแพงและหายาก อีกทั้งยังต้องมี วิธีป้องกันแมลงที่กัดกินไม้ เช่น มอด ปลวก แต่ ต่อมาได้มีการพัฒนาวัสดุก่อสร้างทำเลียนแบบไม้ ขึ้นมา จึงมีการนำไม้เทียมมาทำผนังหรือใช้ตกแต่งสลับกับวัสดุอื่นที่ทำผนัง เพื่อให้เกิดความสวยงาม การควบคุมและตรวจสอบงานผนังไม้และวัสดุประเภทไม้เทียมมีดังนี้

- 1) ตรวจสอบช่วงเสาที่จะทำผนังให้มีขนาดและถูกตำแหน่งตามแบบแปลนก่อนอนุญาตให้ ทำงาน
- 2) ควบคุมการตั้งโครงรับฝา ต้องใช้วัสดุให้ถูกต้อง (เช่น ไม้หรือโครงโครงซี่ลาย)
- 3) ควบคุมแนวระดับและแนวตั้ง ระยะห่างระหว่างโครงและตรวจสอบให้ถูกต้องก่อนอนุญาต ให้ติดตั้งไม้ฝา
- 4) ควบคุมให้มีการติดตั้งวงกบประตูหน้าต่างให้ถูกตำแหน่งและตรวจให้มีการยึดให้มั่นคง
- 5) ควบคุมการติดตั้งไม้ฝาให้ได้แนวระดับและแนวตั้งตามวิธีการตีฟ้า (เช่น ฟ้าซ้อนแกร็ดหรือฟ้า ตีทับแนว) ตรวจสอบ ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์
- 6) ตรวจสอบการต่อฟ้าให้ตรงตำแหน่งที่มีโครงรองรับ
- 7) ตรวจสอบผิวหน้าของฟ้าต้องไม่มีเสี้ยนหรือสิ่งที่จะทำให้ผู้อยู่อาศัยมีอันตราย
- 8) ตรวจสอบว่าใช้วัสดุที่นำมาทำฟ้าต้องไม่แตกหรือบิดงอ



โครงไม้จริง ไม้ฝาเป็นไม้เชอร์รา ส่วนใด หน้าต่างเป็นการวางโครงตีฟ้าไม้สำหรับซ้อนแกร็ด ด้านบนเป็นการวางโครงสำหรับติดตั้ง ฝาแบบทับแนว



การตีฝ้าด้านล่างเป็นแบบซ้อนเกร็ด ด้านบนเป็นแบบทับแนว ที่ทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว

2.4. งานผนังด้านล่างทรายล่าง (พื้น) เป็นการนำหินเกร็ดเล็กๆหรือทรายที่นำมาคัดขนาด เหมือนกับหินที่นำไปทำหินขัด ผสมกับปูนซีเมนต์หรือปูนซีเมนต์ขาวใส่สี ตามแบบหรือตามความต้องการของเจ้าของ ซึ่งนำมาฉาบทับลงบนผนัง เส้า พื้น หรือนำมาจัดตกแต่งร่วมกับวัสดุอื่น เช่น สลักในช่องรอยต่อระหว่างกระเบื้อง กรรมวิธีในการฉาบจะทำเหมือนการทำหินขัด รอเวลาให้ปูนเริ่ม ก่อตัวจับกับเม็ดหินแน่นพอสมควร ช่างจะทำการล้างผิวหน้าโดยใช้แปรงสัดน้ำลูบเบาๆ พร้อมกับ ลาดน้ำเบาๆ ให้ผิวปูนหลุดออกเล็กน้อยและเม็ดหินยังติดอยู่ ทำให้เห็นลวดลายของเม็ดหินหรือทราย ดังนั้นการทำผนังด้านล่างทรายล่างจึงต้องคัดเลือกช่างที่มีความชำนาญในเรื่องนี้โดยเฉพาะ ผู้ที่มีหน้าที่ ควบคุมงานและตรวจสอบงานควรควบคุมและตรวจสอบงานผนังด้านล่างไปตามขั้นตอนดังนี้

- 1) ตรวจสอบชิ้นตัวอย่างของผิวผนังล่าง ทรายล่าง ลักษณะความหนาแน่นและการเรียงตัวของ เม็ดหินหรือเม็ดทราย ก่อนอนุญาตให้ทำงาน
- 2) ตรวจสอบวัสดุ สี ส่วนผสมให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง
- 3) ตรวจสอบผนัง พื้น ที่จะทำผนังด้านล่าง จะต้องฉาบด้วยทรายหยาบให้ได้ดังและได้ระดับ ก่อนอนุญาตให้ทำผนังล่าง ทรายล่าง
- 4) ตรวจสอบความหนาของผนัง พื้น ผนังล่าง ทรายล่างให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง
- 5) ตรวจสอบพื้นผิวที่ฉาบเสร็จแล้วต้องเรียบสม่ำเสมอทั่วทั้งก่อนอนุญาตให้ล้างผิวออก
- 6) ควบคุมระยะเวลาให้ปูนซีเมนต์แข็งตัวจนสามารถทำการล้างผิวหน้าออกได้โดยที่เม็ดหินและ เม็ดทรายไม่หลุดออก
- 7) ตรวจสอบความเรียบร้อยของงานผนังล่างและตกแต่งให้เรียบร้อยก่อนล้างทำความสะอาด
- 8) ควบคุมและตรวจสอบขณะทำการล้างเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องขึ้นสม่ำเสมอความลึกของ ร่องปูนตามเม็ดหินหรือเม็ดทรายต้องลึกเท่ากัน
- 9) ตรวจสอบสีของผิวพื้นที่ทำผนังล่างหรือทรายล่างทั้งหมดต้องมีสีสม่ำเสมอ

2.5. การฉาบปูน เป็นการฉาบทับผิวหน้าของผนัง เพื่อให้ผนังมีความคงทน เช่น การฉาบทับ อิฐมวลเบา เมื่อมีการฉาบปูน ก็มีการพัฒนาการฉาบให้เกิดความสวยงามจึงมีเทคนิคการฉาบปูนในแบบ ต่างๆ มากขึ้น เช่น การฉาบปูนสลัดดอก การทำปูนสลัดดอก การทำลวดลายต่างๆ ซึ่งในปัจจุบันได้มี ผู้ผลิตคิดค้นลวดลายต่างๆ เพื่อผลิตและจำหน่าย ดังนั้นการควบคุมและตรวจสอบงานฉาบปูนตกแต่ง ผิวจึงมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ตรวจสอบวัสดุทำผนังที่จะฉาบปูนทับ แนวตั้งรวมถึงความสะอาดและการดูดซึมน้ำ ที่ของ ผิวก่อนอนุญาตให้ฉาบปูน
- 2) ควบคุมการรดน้ำผิวพื้นผนังที่จะทำการฉาบปูนให้มีปริมาณความชื้นเหมาะสมกับวัสดุที่ทำ ผนังฉาบปูน
- 3) ควบคุมให้มีการเตรียมผิวหน้าที่จะฉาบปูนให้มีลักษณะที่จะยึดเกาะปูนฉาบได้ดีขึ้น เช่น การ สลัดดอกน้ำปูนบนผิวผนังคอนกรีตหรือการฉาบฝ้าเพดาน

- 4) ควบคุมให้มีการติดลวดตาข่ายบริเวณที่เป็นรอยต่อของวัสดุที่ต่างกัน เช่น ผิวนคอนกรีตต่อกับ อิฐมวลเบา
- 5) ควบคุมให้มีการจับเหล็ยม และตรวจสอบให้ถูกต้องให้ได้แนวตั้งและขนาดตามแบบเมื่อฉาบเสร็จ
- 6) ควบคุมให้มีการตีปุมสำหรับการเดินแนวปูนและตรวจสอบให้ปุมได้แนว
- 7) ควบคุมให้มีการใช้เครื่องมือในการทำงานแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสม เช่น การเดินเกียง  
บรรทัดต้องมีความยาวเหมาะสม
- 8) ควบคุมขั้นตอนการป่นหน้าปูนให้เรียบ
- 9) ควบคุมให้ดำเนินการใช้วัสดุและวิธีทำงานให้ถูกต้องในกรณีที่มีการทำลวดลายหรือมีการ ฉาบปูนสีทับหน้า
- 10) ตรวจสอบความเรียบเนียนของผิวและการได้ระนาบต้องไม่มีส่วนเว้าหรือคลื่นตามผนัง
- 11) ตรวจสอบว่ามีรอยแตกร้าวหรือรอยตำหนิหากมีต้องหาสาเหตุและแก้ไขโดยด่วน



การตีปุมสำหรับทำแนวปูน



การทำแนวฉาบปูนเพื่อควบคุม ไม่ให้ผิวหน้าเป็นลูกคลื่น

3. การควบคุมและตรวจสอบงานวงกบและประตูหน้าต่าง วงกบ คือ ส่วนที่เป็นกรอบของบาน ประตูหน้าต่างใช้ยึดติดกับเสา คาน หรือเอ็นคอนกรีตของผนังก่ออิฐ ใช้สำหรับเป็นช่องติดบานประตู หรือหน้าต่างด้วยบานพับและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้สามารถเปิดได้ตามต้องการ ประตูใช้เป็นช่อง ทางผ่านเข้าออก มีหลายชนิด เช่น ประตูลูกฟัก ( PANEL DOOR ) ประตูไม้อัดแผ่นเรียบ ( FLUSH ) ประตูบานเกล็ด ( LOUVERED DOOR ) ประตูบานเลื่อน ( SLIDING DOOR ) ประตูบานเฟี้ยม

(ACCORDIAN DOOR) ประตูบานม้วน (ROLLING DOOR) เป็นต้น หน้าต่าง ใช้เป็นช่องระบาย อากาศและรับแสงสว่าง มีหลายชนิด เช่นหน้าต่างบานเกล็ด (LOUVERED WINDOW) หน้าต่าง บานกระทุ้ง (SASH) หน้าต่างบานเลื่อน (HUNG) เป็นต้น ซึ่งควรเลือกใช้ให้เหมาะกับอาคารแต่ละ ประเภทโดยคำนึงถึงความสวยงามด้วย

อุปกรณ์ประตูหน้าต่างทำจากวัสดุได้หลายประเภท เช่น ทองเหลือง อะลูมิเนียม พลาสติก และมีลักษณะการใช้งานต่างกัน ได้แก่ บานพับ (HINGE) มือจับ (HANDLE) ตัวยึดบานให้เปิด (DOOR STOP) ตัวดึงบานปิด (CLOSER) กลอน (BOLT) และกุญแจ เป็นต้น การตรวจคุณภาพของ วงกบและบานจะต้องตรวจชนิด ขนาด ของวัสดุให้ถูกต้อง ติดตั้งให้ถูกวิธีมีความเรียบร้อย ใช้งานได้ สะดวก แข็งแรงมั่นคง มีอุปกรณ์ประกอบครบถ้วนตามรูปแบบที่ต้องการ

- 1) ตรวจสอบชนิดวัสดุที่ใช้ ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในรายการประกอบแบบ
- 2) ตรวจสอบขนาดและชิ้นส่วน และอุปกรณ์การติดตั้งต้องถูกต้องตามแบบรายการข้อกำหนด
- 3) ตรวจสอบการเจาะร่องและบั้งใบวงกบ
- 4) ควบคุมให้มีการเก็บรักษาวงกบและบานไม้ไม่ให้เกิดการบิดงอป้องกันแมลงกัดกิน
- 5) ตรวจสอบการยึดและการติดตั้งต้องตรงกับตำแหน่ง แนว ดิ่ง ฉาก และระดับทุกช่วง
- 6) สำหรับอลูมิเนียมต้องควบคุมให้มีการแต่งขอบปูนสำหรับยึดวงกบให้ได้แนวตั้งฉากและ ขนาดถูกต้อง ผิวของขอบปูนต้องปราณีตเรียบร้อยจึงจะอนุญาตให้ดำเนินการติดตั้งวงกบ และตัวบานประตู หน้าต่างได้
- 7) สำหรับเหล็กต้องควบคุมให้ยึดต่อเหล็กกับโครงสร้างหลักหรือเชื่อมต่อกับคอนกรีตเอ็นร่อ วงกบเหล็กให้แน่นหนาให้ได้แนวตั้ง ระดับ ขนาดและฉากให้ถูกต้อง
- 8) สำหรับเหล็กต้องมีการควบคุมให้ทาสีกันสนิมมากพอเพื่อป้องกันปูนซีเมนต์ทำปฏิกิริยากับ ผิวเหล็ก
- 9) ตรวจสอบการติดตั้งกระจกและชนิดของวัสดุที่ใช้อุดยาแนวร่องกระจกกับตัวบาน
- 10) ตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ เช่น กลอน บานพับ
- 11) ตรวจสอบความประณีตเรียบร้อย การเปิด ปิด
- 12) ตรวจสอบความยาวของใบประตูเหล็กม้วนในรางข้างเสาว่ายาวพอที่จะไม่หลุดออกมา เมื่อมี การกระแทกจนใบโค้งงอโดยการออกแรงผลักประตูขณะประตูปิดอยู่
- 13) ควบคุมให้มีการป้องกันผิวหน้าของวงกบและบานประตูหน้าต่างมิให้ชำรุดเสียหายก่อนการ ทาสีจริง

4. งานฝ้าเพดาน ฝ้าเพดานมีประโยชน์ในการป้องกันความร้อน ป้องกันเสียง และปิดบังสิ่งที่ไม่ ต้องการให้เห็น เช่น ท่อ คาน พื้น ฝ้าเพดานสามารถที่จะทำได้จากวัสดุหลากหลายชนิด และการ ติดตั้งฝ้าก็จะแตกต่างกันไปตามวัสดุที่นำมาใช้ ผู้ควบคุม และตรวจสอบอาคารควรทำการควบคุมและ ตรวจสอบฝ้าเพดานดังต่อไปนี้

- 1) ตรวจสอบแผ่นวัสดุฝ้า เช่น ขนาด ชนิด
- 2) ตรวจสอบชนิดของโครงฝ้า
- 3) ควบคุมให้มีการจัดแบ่งเศษของฝ้าและตรวจสอบให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบ
- 4) ควบคุมให้มีการวางโครงเคร่าให้ระยะตามข้อกำหนดของรูปแบบและตรวจสอบให้ถูกต้อง
- 5) ควบคุมให้มีการยึดโครงเคร่าฝ้าให้มั่นคงและตรวจสอบให้เป็นไปตามมาตรฐานและรายการ ประกอบแบบ
- 6) ควบคุมให้มีการกำหนดเส้น Off set สำหรับทำระดับฝ้าและตรวจสอบระดับและตำแหน่ง ของฝ้าเพดานให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ
- 7) ตรวจสอบแนวของโครงสร้างเพื่อกำหนดจุดยึดฝ้าให้มั่นคง
- 8) ควบคุมให้มีการเว้นช่องเปิดสำหรับงานระบบและตรวจสอบให้ถูกต้อง เช่น ท่อร้อยสายไฟ ท่อสุขาภิบาล
- 9) ตรวจสอบตำแหน่งยึดดวงโคม ท่อลมระบายอากาศ

- 10) ตรวจสอบงานฝ้าลวดระดับให้ถูกต้อง
- 11) ตรวจสอบลวดลายของแผ่นฝ้าเพดาน
- 12) ตรวจสอบวิธีการติดตั้งแผ่นฝ้าเพดานให้ตรงกับข้อกำหนดเฉพาะกับวัสดุที่ใช้
- 13) ควบคุมให้มีการอุดและยาแนวรอยต่อของแผ่นฝ้าแต่ละแผ่นอย่างประณีตและสวยงามพร้อม การติดตั้งหม้อฟ้าถ้ามีในแบบ แล้วทำการตรวจสอบให้เรียบร้อยก่อนอนุญาตให้ทาสี
- 14) ตรวจสอบการยึดอุปกรณ์บนฝ้าให้แข็งแรง ไม่ให้โยกได้
- 15) ตรวจสอบการเตรียมการ เพื่อการซ่อมบำรุงรักษาในภายหลัง เช่น การเว้นช่องสำหรับ Service
- 16) ควบคุมให้มีการทดสอบงานระบบในฝ้าให้เรียบร้อยก่อนปิดฝ้า เช่นการ Test น้ำในท่อปะปา การ Test วงจรไฟฟ้าและ ต้องตรวจสอบว่าไม่มีการรั่วซึม วงจรไฟฟ้าเดินได้ถูกต้องจึง อนุญาตให้มีการปิดฝ้าได้



การวางโครงคร่าวลูมิเนียมเพื่อ ติดตั้งฝ้าประเภทบอร์ดซึ่งเป็นวัสดุเบา



การตกแต่งฝ้าเพดานเล่นระดับเป็นลวดลาย ซับซ้อนหลายชั้น ด้วยวัสดุประเภทบอร์ด ที่สามารถดัดโค้งได้

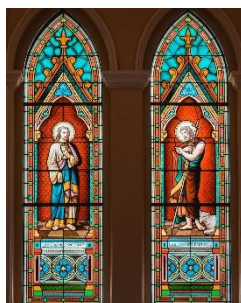
5. งานกระจก เป็นส่วนหนึ่งที่ประกอบอยู่ในอาคารในยุคสมัยใหม่ทั่วไป กระจกทำหน้าที่กั้นแทน ผนัง ในกรณีที่ต้องการแสงสว่างจากอีกด้านหนึ่ง กระจกเป็นส่วนประกอบของประตู หน้าต่าง ใช้ ป้องกันอุณหภูมิจากภายนอกแต่ต้องการทัศนียภาพในการมอง อีกทั้งสามารถทำงานประดับ ตกแต่งได้จากกระจกสีล้นตต่างๆ รวมถึงกระจกที่ให้ความปลอดภัยขณะแตก ดังนั้น การตรวจสอบชนิด ของกระจกจึงเป็นงานที่ไม่สามารถตรวจสอบด้วยตาเปล่าได้ จึงขอกล่าวถึงกระจกบางชนิดที่ใช้ทั่วไป ในอาคารพอสังเขป คือ กระจกธรรมดา, กระจก Tempered, กระจก Heat strengthen, กระจก Laminated การควบคุมและ ตรวจสอบงานกระจก สรุปเป็นหัวข้อให้สามารถนำไปปฏิบัติได้ดังนี้

- 1) ตรวจสอบชนิดและสีของกระจกให้ตรงตามที่กำหนดในแบบก่อนอนุญาตให้ติดตั้ง

- 2) ตรวจสอบความหนาของกระจกให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบก่อนอนุญาตให้ติดตั้ง
- 3) ตรวจสอบความเรียบของผิวกระจกต้องไม่มีรอยร้าวหรือตำหนิที่ไม่สามารถเช็ดออกได้
- 4) ตรวจสอบการจัดวางและการกองเก็บให้มีความปลอดภัยต่อผู้ที่ยังต้องปฏิบัติงานอยู่ใน หน่วยงานก่อสร้างนั้น
- 5) ตรวจสอบขอบกระจกที่ถูกตัดต้องควบคุมให้มีการใช้หินกากเพชรขัดลบความคม
- 6) ตรวจสอบวัสดุที่ใช้อุดยาแนวร่องกระจกและควบคุมให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดของผู้ผลิต
- 7) ควบคุมให้มีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งกระจกเพื่อความปลอดภัย
- 8) ตรวจสอบกระจกพิเศษ เช่น กระจก Laminated โดยการทุบทำลายตัวอย่างว่าเป็นไปตาม ข้อกำหนดหรือไม่ ส่วน กระจกแผ่นที่จะใช้งานผู้ผลิตต้องออกใบรับรองว่าเป็นของแท้ทุก แผ่นที่นำมาใช้ในอาคาร
- 9) ควบคุมให้มีการวัดช่องกระจกทุกช่องในอาคารและทำการหั่นนมเบอร์ช่อง ขึ้น เพื่อส่งให้ โรงงานตัดตามขนาดและ ตรวจสอบให้ติดตั้งให้ตรงตามที่จัดทำหั่นนมเบอร์ไว้ (กระจกบางชนิดซึ่งเป็นกระจกพิเศษไม่สามารถใช้เครื่องมือ ธรรมดาตัดได้ ต้องให้โรงงานตัดมาให้ได้ ขนาดและจัดส่งมา)
- 10) ตรวจสอบการป้องกันกระจกเสียหายหลังติดตั้งแล้ว เช่น การป้องกันการกระแทกหรือเดิน ขนโดยการติด สัญลักษณ์ให้สามารถเห็นได้
- 11) ตรวจสอบการติดตั้งกระจกกับกรอบบานต้องติดแน่นไม่มีการสั่นคลอน โดยเฉพาะกับ กระจกที่ใช้ขอบยางในการ บังคับให้กระจกติดอยู่กับกรอบ



การติดตั้งกระจกกรองแสงใช้เป็น หลังคา



การจัดแต่งกระจกสีเป็นงานศิลปะ



การติดตั้งกระจกเป็นผนังกั้นตึก ซึ่งต้องมีความหนาเป็นพิเศษและเป็นกระจก นิรภัย มีการยึดติดอย่างมั่นคง



การติดตั้งกระจก Laminated กันห้อง อาบน้ำซึ่งต้องกันความปลอดภัยหากหกล้ม ก่อน การใช้งานเมื่อติดตั้งเสร็จต้องมีการทำสัญลักษณ์ เพื่อป้องกันการกระแทก

6. งานสีและวัสดุเคลือบผิว สีเป็นวัสดุที่ทำหน้าที่เคลือบทับผิวหน้าของวัสดุอื่นๆ ที่ประกอบกัน ขึ้นมาเป็นอาคารเพื่อให้วัสดุที่อยู่ภายใต้สภาวะความคงทน สีจึงเป็นผิวหน้าในการสัมผัสกับสิ่งภายนอก เช่น แสง อากาศ อุณหภูมิ ที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นต้น สีนั้นให้อารมณ์และความรู้สึกกับผู้พบเห็นหรือ ผู้อยู่อาศัย แต่เนื่องจากวัสดุที่นำมาก่อสร้างมีหลายชนิด สีจึงมีการผลิตให้เหมาะสมหรือเจาะจงใช้กับ วัสดุชนิดนั้นๆ เพื่อให้เกิดความคงทนของสีและสามารถใช้นาน เราสามารถควบคุมและตรวจสอบ งานสีมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ตรวจสอบวัสดุผิวพื้นที่จะทาสี ชนิด ยี่ห้อและโทนสีของสีที่นำมาใช้ให้ถูกต้องตามที่ระบุไว้ในแบบหรือตามที่สถาปนิก เจ้าของงานเลือก
- 2) ตรวจสอบการเตรียมงานและรองพื้นแต่ละประเภท เช่น ผิวไม้ ผิวปูน และผิวโลหะ เป็นต้นสี รองพื้นจะต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับชนิดของวัสดุที่จะทาสีทับและควบคุมให้ทำตาม ข้อกำหนดของผู้ผลิต
- 3) ควบคุมการผสมสีกับตัวทำละลายตามอัตราส่วนที่ผู้ผลิตกำหนดไว้
- 4) ตรวจสอบว่าผิวพื้นที่จะทาสีต้องแห้งสนิทจึงอนุญาตให้ทำได้
- 5) ควบคุมการใช้สีให้ถูกประเภทตามโซน เช่น ภายนอก ภายใน
- 6) ตรวจสอบระยะเวลาสีแห้งก่อนจะทาซ้ำครั้งต่อไปและควบคุมให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ ผู้ผลิต
- 7) ตรวจสอบการปฏิบัติงานของช่างเก็บแต่งผิวพื้นที่จะทาสี เช่น ผิวไม้ที่ร่างกายต้องสัมผัสต้อง เก็บแต่งไม่ให้มีเสี้ยนหรือผิวพื้นปูนฉาบต้องมีการเก็บแต่งผิวพื้นไม้ให้มุก่อนวัสดุหรือรูเล็กๆ ตามผิวพื้น
- 8) ควบคุมให้มีการใช้สีเป็นไปตามขั้นตอนให้ครบจำนวนครั้ง เช่น สีรองพื้น สีทับหน้า
- 9) ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ขณะปฏิบัติงาน รวมถึงความปลอดภัยขณะ ปฏิบัติงานในที่สูง
- 10) ตรวจสอบคุณสมบัติของสีที่นำมาใช้ ตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต เช่น ระยะเวลาตั้งแต่ บรรจุสี จนถึงเริ่มเปิดกระป๋องสีใช้ เนื้อสีหมดสภาพหรือยัง
- 11) สีพ่นทุกชนิด ควรให้พ่นแห้งตัวอย่างก่อนและตรวจสอบให้ถูกต้องจึงอนุญาตให้พ่นในพื้นที่จริง และควบคุมจำนวนครั้งในการพ่นทั้งสีรองพื้น สีทับหน้าให้เป็นไปตามข้อกำหนด
- 12) ควบคุมการทาน้ำยาประเภทเคลือบเงาให้ได้จำนวนครั้งตามข้อกำหนดและตรวจสอบว่าผิว ต้องเงางาม
- 13) พื้นผิวที่ทาน้ำยาเคลือบเงาต้องอุดโป๊รอยต่อของวัสดุขัดแต่งผิวให้เรียบสนิทตามข้อกำหนด ก่อนอนุญาตให้เคลือบผิว



ก่อนลงมือทาสีหรือพ่นสีต้องใช้ เกียงโป้วสีชุดแต่งผิวพื้นที่จะทำให้เรียบ

7. บันได บันไดเป็นส่วนหนึ่งของอาคารที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างชั้นในการขึ้นลง ส่วนหนึ่ง ของบันไดจะเป็นโครงสร้างที่ทำจากวัสดุประเภทเดียวกันกับงานโครงสร้างทั่วไป คือ คอนกรีต ไม้ เหล็ก ซึ่งจะมีวิธีการตรวจสอบที่เหมือนกับงานโครงสร้างในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แต่งานโครงสร้าง บันไดนั้นถือว่าเป็นงานโครงสร้างรอง ที่ต้องฝากน้ำหนักตัวเองไว้กับโครงสร้างหลัก การที่จัดงาน บันไดมาไว้ในหมวดงานตกแต่งและสถาปัตยกรรมเพราะบันไดต้องมีการตกแต่งให้มีความสวยงาม เป็นระเบียบ โดยเฉพาะงานบันไดไม้และเหล็กที่ต้องมีความประณีต ระยะที่ถูกต้อง เพราะจะไม่มีวัสดุ อื่นมาปิดผิวหน้าทับอีก (ยกเว้นงานสี) ในที่นี้จึงสามารถสรุปการควบคุมและตรวจสอบงานบันไดได้ เป็นสองขั้นตอนคือ ส่วนแรกงานที่เกี่ยวข้องกับงานโครงสร้างชนิดใดให้ยึดถือวิธีการควบคุมตาม หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ตามประเภทของวัสดุ ส่วนที่สองคือการควบคุมและตรวจสอบให้บันไดให้มีความ สวยงามและเรียบร้อย เพราะจะช่วยให้งานในของอาคารดูสวยงามเป็นระเบียบเรียบร้อยได้ดังนี้

- 1) ตรวจสอบระยะลูกตั้งลูกนอน ขานพัก ให้ตรงตามแบบหรือแบ่งระยะให้เท่ากันทุกชั้น โดยไม่ เกินจากค่าที่ยอมให้คลาดเคลื่อนได้
- 2) ตรวจสอบระยะเพื่อสำหรับการแต่งผิวหน้าในบันไดคอนกรีต
- 3) ตรวจสอบชนิดและขนาดของไม้หรือเหล็กที่นำมาทำขึ้นส่วนของบันไดให้ถูกต้องตามแบบ
- 4) ตรวจสอบความสูงและแนวของราวบันไดต้องขนานกับแม่บันไดหรือท้องบันได
- 5) ตรวจสอบลูกทรงบันไดให้เป็นไปตามแบบและติดยึดแน่นหนาไม่โยกคอน
- 6) ตรวจสอบวัสดุทำมุกบันไดให้ตรงตามแบบและยึดติดให้มั่นคงโดยเฉพาะบันไดที่เป็น คอนกรีต
- 7) ตรวจสอบนอตที่ยึดทุกและเสารับราวบันไดให้ถูกขนาดและขันให้แน่นในกรณีบันไดไม้
- 8) ตรวจสอบรอยเชื่อมให้เต็มพื้นที่ตามรอยต่อต่างและตกแต่งรอยเชื่อมด้วยการเจียให้เรียบร้อย ในกรณีบันไดเหล็กหรือราวบันไดสแตนเลส
- 9) บันไดหรือราวบันไดที่เป็นโลหะมันวาวเมื่อทำเสร็จต้องควบคุมให้มีการหุ้มด้วยพลาสติก หรือกระดาษเพื่อป้องกัน รอยขีดข่วนก่อนส่งงาน
- 10) ตรวจสอบวัสดุปิดผิวหน้าบันไดให้ถูกต้องตามแบบและมี มืองานต้องปราณีตเรียบร้อย เมื่อตรวจสอบครบถูกต้องเรียบร้อยแล้วจึงจะอนุญาตให้มีการเคลือบผิวทับ เช่น ทาสีน้ำมันเคลือบเงา เป็นต้น



การผูกเหล็กโครงสร้างบันได คอนกรีตให้ควบคุมและตรวจตามงานโครงสร้าง

8. สุขภัณฑ์ การควบคุมและตรวจสอบงานติดตั้งสุขภัณฑ์ในปัจจุบันได้มีการผลิตให้มีความ สวยงาม ทำความสะอาดง่าย สามารถใช้งานได้ทนทานถูกสุขลักษณะอนามัยและตอบสนองการใช้งาน ในแต่ละประเภท ซึ่งผู้ควบคุมและตรวจสอบงานนี้ ควรที่จะต้องศึกษาคู่มือในการใช้งานจากผู้ผลิตเพื่อ ไม่ให้เกิดความผิดพลาด เพราะอุปกรณ์งานสุขภัณฑ์เหล่านี้ค่อนข้างที่จะมี ราคาสูง ดังนั้นจึงมีขั้นตอน ในการควบคุมและตรวจสอบดังนี้

- 1) ตรวจสอบยี่ห้อและรุ่นของสุขภัณฑ์ที่จะใช้ให้ถูกต้อง
- 2) ตรวจสอบช่องเปิดและตำแหน่งเชื่อมต่อของท่อน้ำดี น้ำทิ้ง ให้ถูกต้อง ตรงตามแบบและตรง ตามรุ่นที่ระบุไว้
- 3) ควบคุมการประกอบอุปกรณ์ประจำสุขภัณฑ์ให้ถูกต้อง เช่น การประกอบอุปกรณ์ในหม้อซัก โครก ฟลักซ์วาล์ว
- 4) ควบคุมกระบวนการติดตั้งสุขภัณฑ์ตามขั้นตอนของผู้ผลิตให้ถูกต้องตามขั้นตอน
- 5) ตรวจสอบการยึดสุขภัณฑ์ให้แน่นคงโดยการทดสอบโยกหรือออกแรงผลัก เพื่อทดสอบว่าไม่มี การโยกของสุขภัณฑ์ หลังจากการติดตั้ง
- 6) ตรวจสอบการเชื่อมต่อท่อน้ำดี ท่อน้ำทิ้ง ระบบดักกลิ่นให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 7) ควบคุมการขันข้อต่อท่อที่เป็นโลหะมันวาว โดยใช้ผ้าหุ้มไม่ให้เครื่องมือประเภทโลหะ เช่น ประแจขันท่อ กระบองผิว โลหะเพื่อป้องกันมิให้มีรอยขีดข่วนบนผิวอุปกรณ์ที่เป็นโลหะมัน วาว
- 8) ตรวจสอบอุปกรณ์โลหะมันวาว เช่น ท่อน้ำ ฝักบัว ฯ ต้องไม่มีตำหนิ
- 9) ควบคุมให้มีการใช้วัสดุกันซึมตามข้อต่อท่อต่างๆ เช่น เทปพันเกลียวท่อ ซีลิโคน เป็นต้น
- 10) ควบคุมให้มีการทดสอบโดยการปล่อยน้ำ เปิดปิดอุปกรณ์ก๊อกน้ำ ลูกลอยชักโครก ฝักบัว ฯ ว่าสามารถใช้งานได้จริง และต้องไม่มีการรั่วซึมตามข้อต่อท่อ ก๊อกน้ำ ประตูน้ำต่างๆ จึงจะ สามารถมอบรับงานได้
- 11) ตรวจสอบระบบเครื่องกลไฟฟ้าที่ติดตั้งกับสุขภัณฑ์ เช่น ปั๊มน้ำอ่างจากุซซี่ให้ทำงานเป็นปกติ และตรวจสอบระบบ ไฟฟ้า สวิตช์บังคับระบบและระบบให้ความปลอดภัยเมื่อเกิด กระแสไฟฟ้ารั่ว
- 12) หลังจากตรวจสอบจนครบทั้งหมดแล้ว ให้ใช้พลาสติกหุ้มปิดสุขภัณฑ์และอุปกรณ์เพื่อ ป้องกันการเกิดรอยขีดข่วน ก่อนส่งงาน



การติดตั้งตู้อาบน้ำ กระจกต้องเป็น กระจกนิรภัย



อ่างอาบน้ำประเภทจากุซซี่สำหรับนวด ตัวด้วยแรงดันน้ำ ซึ่งจะมีระบบเครื่องกลไฟฟ้าเข้า มาเกี่ยวข้อง

9. วัสดุผนังหลังคา วัสดุผนังหลังคาหมายถึงสิ่งทีปิดอยู่ส่วนบนสุดของอาคาร ทำหน้าที่ป้องกันฝน แสงแดด อุณหภูมิและลม ดังนั้น การมุงหลังคาจึงต้องตอบสนองกลับการระบายน้ำฝน ทิศทางลม ป้องกันแสงหรือปล่อยให้แสงผ่าน โดยปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องไม่ กระทบและการป้องกันอุณหภูมิภายใน อาคาร ดังนั้นจึงมีการพัฒนาวัสดุผนังให้ตอบสนองความต้องการดังกล่าว นอกจากนี้วัสดุผนัง ยังถูก พัฒนารูปลักษณะให้มีความสวยงามสอดคล้องกลมกลืนกับรูปทรงของหลังคา ผู้ควบคุมงานและ ผู้ตรวจงานจะต้องศึกษา ข้อกำหนดและเทคนิควิธีการมุงเฉพาะวัสดุผนังชนิดนั้นๆ จากข้อมูลของผู้ผลิต ให้เข้าใจเพื่อจะได้มีการทำงานที่ถูกต้อง เพราะ ข้อผิดพลาดจากการมุงหลังคานั้นอาจต้องรอเวลาใน บางเรื่อง เช่น ต้องรอฝนตกจึงจะทราบได้ว่าหลังคารั่วหรือไม่และเมื่อรั่วก็ จะเกิดความเสียหายเป็น ลูกโซ่ตามมา เช่น ฝ้าพัง เพอร์ริเจอร์เสียหาย พื้นซึ่งเป็นไม้หรือปาเก้เสียหาย วัสดุผนังในปัจจุบันนี้มี หลายประเภท เช่น กระเบื้องประเภทโมเนีย กระเบื้องประเภทแอสเบสตอส โพลีคาร์บอนเนท ดังนั้น จึงต้องปฏิบัติตาม ข้อกำหนดของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด เพื่อป้องกันเหตุดังกล่าว การควบคุมและตรวจ งานวัสดุผนังหลังคาสามารถสรุปเป็นหัวข้อได้ ดังนี้

- 1) ตรวจสอบขนาดของวัสดุทำโครงหลังคา ระยะของแปหรือระแนงรับกระเบื้องให้ถูกต้องตาม แบบหรือข้อกำหนดของผู้ผลิต ก่อนอนุญาตให้มุงหลังคา
- 2) ตรวจสอบวัสดุผนังหลังคาต้องไม่มีรอยแตกหรือหักตามมุม หากมีต้องสั่งให้เปลี่ยนทันที
- 3) ตรวจสอบมุมยกของจันทัน ตะเข้สัน ตะเข้รางให้ถูกต้อง ก่อนอนุญาตให้มุงหลังคา
- 4) ตรวจสอบระยะของชายคา แนวบันลม เชิงชาย ให้ได้แนวและได้มุมตามรูปร่างของหลังคาให้ ถูกต้องก่อนอนุญาตให้มุงหลังคา
- 5) ควบคุมให้มีการกระจายวัสดุผนังที่พาดวางอยู่บนระแนงหรือแปรับวัสดุผนังหลังคา
- 6) ตรวจสอบรอยต่อของแปหรือระแนงรับวัสดุผนังหลังคาให้มั่นคงแข็งแรง ตามที่แบบกำหนด หรือข้อกำหนดของผู้ผลิตให้ถูกต้อง จึงอนุญาตให้มุงหลังคาได้

- 7) ควบคุมไม่ให้มีการเดินบนแผ่นวัสดุหลังคาที่เสร็จแล้วโดยไม่จำเป็น
  - 8) ควบคุมให้มีการวางซ้อนแนววัสดุตามทิศทางของลม ฝนและตรวจสอบให้ถูกต้อง
  - 9) ควบคุมให้มีการใส่วัสดุกันรั่ว เช่น แผ่นยางน้ำบริเวณตะเข้รางและต้องตรวจสอบไม่ให้แผ่น ราน้ำหนุ่นวัสดุหลังคาจนทับกันไม่สนิท
  - 10) ควบคุมการตัดวัสดุหลังคาต้องใช้เครื่องมือตัดที่ถูกต้องตามวิธีของผู้ผลิต
  - 11) ตรวจสอบการใช้ครอบสันหลังคาแบบต่างๆให้ถูกต้อง เช่น ครอบสามทาง ครอบปลาย ครอบ ข้าง
  - 12) ควบคุมให้มีการใช้วัสดุเชื่อมต่อระหว่างครอบสันกับวัสดุหลังคาให้ถูกต้อง
  - 13) ตรวจสอบแนววัสดุหลังคาทั้งด้านแนวเชิงชายและด้านขนานป็นลมให้ได้แนวถูกต้องและ ซ้อนทับกันสนิท
  - 14) ตรวจสอบว่าไม่มีแสงรอดเข้ามาได้ตามรอยต่อของวัสดุหลังคา ก่อนอนุญาตให้ปิดแผ่นผ้า
  - 15) ตรวจสอบให้มีการเก็บเศษวัสดุที่อาจขวางทางน้ำฝนไหลออกให้หมดจากหลังคา
  - 16) ควบคุมให้มีการทำความสะอาดหลังคาจากเศษปูนหรือสิ่งสกปรก ให้วัสดุมีพื้นผิวสีที่เสมอ กัน
  - 17) ตรวจสอบสีที่มีการทาบริเวณรอยต่อระหว่างครอบวัสดุหลังคาให้มีสีเดียวกันหรือตามที่ ระบุไว้ในแบบ
  - 18) ตรวจสอบบริเวณตะเข้สันหรือตะเข้ราง ลอนของวัสดุต้องลงตัวกันพอดี จึงจะอนุญาตให้ ครอบได้
  - 19) ควบคุมให้มีการยึดวัสดุด้วยกรรมวิธีและอุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือตาม ข้อกำหนดของผู้ผลิต
  - 20) ควบคุมให้ใช้วัสดุยาLOYต่อของอุปกรณ์วัสดุหลังคา กับโครงสร้างอาคาร เช่น ครอบชนฝา และตรวจสอบให้ ถูกต้องตามแบบหรือข้อกำหนดของผู้ผลิตวัสดุหลังคา
  - 21) ควบคุมขณะวัสดุหลังคาให้มีการเดินบนตำแหน่งที่สามารถรองรับน้ำหนักได้เท่านั้น
10. การควบคุมและตรวจงานครั้งสุดท้าย เมื่อได้ดำเนินการมาจนงานเสร็จ ผู้รับเหมาจะต้อง ดำเนินการเก็บความเรียบร้อยของงานทั้งหมดทุกรายการ เพื่อดำเนินการส่งงานงวดสุดท้าย กรรมการ ควบคุมงานและกรรมการตรวจรับงานจะต้องดำเนินการ ตรวจสอบให้ถูกต้องก่อนรับงาน ขั้นตอนการ รับงานมีดังนี้
- 1) ตรวจสอบอายุของสัญญาก่อนวันสิ้นสุด 15 วันและแจ้งให้ผู้รับเหมาทราบ
  - 2) ตรวจสอบวันที่ผู้รับเหมาส่งงานเกินอายุสัญญาหรือไม่ หากเกินอายุสัญญาและมีการปรับเงิน ต้องแจ้งให้ผู้รับเหมาทราบในวันทำการตรวจงาน
  - 3) ตรวจสอบรายการก่อสร้างตามสัญญาและแบบแปลน ให้ผู้รับเหมาจัดทำให้ครบถ้วนถูกต้อง ทุกระบบ หากมีสิ่งบกพร่องต้องสั่งให้มีการดำเนินการแก้ไขทันทีและแจ้งกำหนดเวลาการ แก้ไขเสร็จสิ้นให้ผู้รับเหมาทราบ
  - 4) ควบคุมและตรวจสอบการจัดเก็บเศษขยะรวมถึงเศษวัสดุจากการรื้อถอนอาคารชั่วคราวอัน เกิดจากการก่อสร้างออกจากพื้นที่และปรับพื้นที่ทั้งหมดที่ใช้ในการทำงานให้เป็นไปตาม รูปแบบที่กำหนดไว้ ซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดเสียหายให้อยู่ในสภาพเดิมทั้งหมด
  - 5) ทุกขั้นตอนในการตรวจสอบครั้งนี้ต้องทำเป็นลายลักษณ์อักษรและลงนามเป็นคำสั่งของ กรรมการตรวจงานแจ้งต่อผู้รับเหมาไว้เป็นหลักฐาน

## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง : หน่วยที่ 1 งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคืองานหลักในกลุ่มงานตกแต่ง
  - ก. งานรื้อและภูมิทัศน์
  - ข. โครงสร้างเสา คาน พื้น
  - ค. การทาสี การติดตั้งสุขภัณฑ์ การติดตั้งดวงโคม
  - ง. งานฐานราก
2. การบุผ้าเพดานควรทำเมื่อใด
  - ก. หลังจากเดินระบบท่อน้ำและท่อร้อยสายไฟเหนือผ้าเพดานแล้ว
  - ข. ก่อนการมุงหลังคา
  - ค. หลังจากติดตั้งดวงโคม
  - ง. พร้อมกับการก่อผนัง
3. ข้อใดไม่ใช่สิ่งที่ควรตรวจสอบก่อนอนุญาตให้ดำเนินการปูกระเบื้อง หินอ่อน หรือหินแกรนิต
  - ก. ตรวจสอบว่าช่างผู้ปฏิบัติงานมีประสบการณ์กี่ปี
  - ข. ตรวจสอบขนาด, สี, และชนิดของวัสดุ
  - ค. ตรวจสอบความสะอาดของพื้นที่
  - ง. ตรวจสอบ Shop Drawing
4. หลังจากปูนที่ใช้ปูกระเบื้องแข็งตัวแล้วประมาณ 48 ชั่วโมง ควรตรวจสอบด้วยวิธีใด
  - ก. ใช้มือลูบผิวกระเบื้องเพื่อดูความเรียบ
  - ข. ใช้ไม้เคาะที่แผ่นกระเบื้องเพื่อฟังเสียง
  - ค. ตรวจสอบแนวรอยต่อระหว่างกระเบื้องด้วยสายตา
  - ง. ใช้น้ำยาทำความสะอาดเพื่อดูว่ามีรอยด่างหรือไม่
5. วัสดุใดต่อไปนี้ที่เอกสารระบุไว้ใช้สำหรับเก็บเสียงได้ดี
  - ก. CLAY TILE
  - ข. CERAMIC TILE
  - ค. ASPHALT TILE
  - ง. GRASS TILE
6. ข้อใดเป็นข้อดีหลักของบล็อกปูพื้นคอนกรีต
  - ก. ราคาถูกที่สุดในบรรดาวัสดุปูพื้นทั้งหมด
  - ข. สามารถเก็บและโยกย้ายไปใช้ที่อื่นได้โดยมีความเสียหายน้อยมาก
  - ค. สามารถจัดเรียงให้มีสีและลวดลายที่สวยงามได้
  - ง. เป็นฉนวนป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว
7. การทำพื้นผิวขัดมันและเคลือบเงาพื้นคอนกรีตมีข้อดีอย่างไร
  - ก. ทำให้ผิวพื้นมีลวดลายเป็นธรรมชาติ
  - ข. ช่วยป้องกันน้ำท่วม
  - ค. ทำให้พื้นมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น
  - ง. ทำให้ผิวคอนกรีตเรียบและทำความสะอาดได้ง่าย

8. ผู้ควบคุมงานควรทำอย่างไรเมื่อพบว่ากระเบื้องที่ปูแล้วมีเสียงโพรงเมื่อใช้ไม้เคาะ
  - ก. รื้อกระเบื้องขึ้นมาปูลงไปใหม่
  - ข. ปลดทิ้งไว้เพราะไม่มีผลต่อการใช้งานในระยะยาว
  - ค. เติมนูนหรือวัสดุประสานเข้าไปในโพรง
  - ง. ใช้ลูกกลิ้งบดอัดซ้ำอีกครั้ง
9. ข้อใดเป็นข้อดีของกระเบื้องยาง
  - ก. ใช้เก็บเสียงได้ดี
  - ข. สามารถทนทานต่อสารเคมีได้ดี
  - ค. ไม่ซีมน้ำ
  - ง. เป็นฉนวนป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว
10. การปูพื้นหินขัดควรทำอย่างไรเพื่อป้องกันการแตกร้าวจากการยึดหดตัวของวัสดุ
  - ก. ใช้เครื่องขัดมันที่มีแรงดันสูง
  - ข. ผสมสารเคมีพิเศษลงในปูนประสาน
  - ค. ใช้เส้นแบ่งแนวที่ถูกต้องตามที่ระบุในแบบ
  - ง. ควบคุมและตรวจสอบกระบวนการทำหินขัดให้เป็นไปตามขั้นตอน

## 7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือคู่มือการควบคุมงานก่อสร้าง

## 8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำชี้แจง : หน่วยที่ 1 งานศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคืองานหลักในกลุ่มงานตกแต่ง
  - ก. งานรื้อและภูมิทัศน์
  - ข. โครงสร้างเสา คาน พื้น
  - ค. การทาสี การติดตั้งสุขภัณฑ์ การติดตั้งดวงโคม
  - ง. งานฐานราก
2. การปูฝ้าเพดานควรทำเมื่อใด
  - ก. หลังจากเดินระบบท่อน้ำและท่อร้อยสายไฟเหนือฝ้าเพดานแล้ว
  - ข. ก่อนการมุงหลังคา
  - ค. หลังจากติดตั้งดวงโคม
  - ง. พร้อมกับการก่อผนัง
3. ข้อใดไม่ใช่สิ่งที่ควรตรวจสอบก่อนอนุญาตให้ดำเนินการปูกระเบื้อง หินอ่อน หรือหินแกรนิต
  - ก. ตรวจสอบว่าช่างผู้ปฏิบัติงานมีประสบการณ์กี่ปี
  - ข. ตรวจสอบขนาด, สี, และชนิดของวัสดุ
  - ค. ตรวจสอบความสะอาดของพื้นที่
  - ง. ตรวจสอบ Shop Drawing

4. หลังจากปูนที่ใช้ปูกระเบื้องแข็งตัวแล้วประมาณ 48 ชั่วโมง ควรตรวจสอบด้วยวิธีใด
  - ก. ใช้มือลูบผิวกระเบื้องเพื่อตรวจสอบเรียบ
  - ข. ใช้ไม้เคาะที่แผ่นกระเบื้องเพื่อฟังเสียง
  - ค. ตรวจสอบแนวรอยต่อระหว่างกระเบื้องด้วยสายตา
  - ง. ใช้น้ำยาทำความสะอาดเพื่อดูว่ามีรอยต่างหรือไม่
5. วัสดุใดต่อไปนี้ที่เอกสารระบุไว้สำหรับเก็บเสียงได้ดี
  - ก. CLAY TILE
  - ข. CERAMIC TILE
  - ค. ASPHALT TILE
  - ง. GRASS TILE
6. ข้อใดเป็นข้อดีหลักของบล็อกปูพื้นคอนกรีต
  - ก. ราคาถูกที่สุดในบรรดาวัสดุปูพื้นทั้งหมด
  - ข. สามารถเก็บและโยกย้ายไปใช้ที่อื่นได้โดยมีความเสียหายน้อยมาก
  - ค. สามารถจัดเรียงให้มีสีและลวดลายที่สวยงามได้
  - ง. เป็นฉนวนป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว
7. การทำพื้นผิวขัดมันและเคลือบเงาพื้นคอนกรีตมีข้อดีอย่างไร
  - ก. ทำให้ผิวพื้นมีลวดลายเป็นธรรมชาติ
  - ข. ช่วยป้องกันน้ำท่วม
  - ค. ทำให้พื้นมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น
  - ง. ทำให้ผิวคอนกรีตเรียบและทำความสะอาดได้ง่าย
8. ผู้ควบคุมงานควรทำอย่างไรเมื่อพบว่ากระเบื้องที่ปูแล้วมีเสียงโพรงเมื่อใช้ไม้เคาะ
  - ก. รื้อกระเบื้องขึ้นมาปูลงใหม่
  - ข. ปลดทิ้งไว้เพราะไม่มีผลต่อการใช้งานในระยะยาว
  - ค. เติมนูนหรือวัสดุประสานเข้าไปในโพรง
  - ง. ใช้ลูกกลิ้งบดอัดซ้ำอีกครั้ง
9. ข้อใดเป็นข้อดีของกระเบื้องยาง
  - ก. ใช้เก็บเสียงได้ดี
  - ข. สามารถทนทานต่อสารเคมีได้ดี
  - ค. ไม่ซึมน้ำ
  - ง. เป็นฉนวนป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว
10. การปูพื้นหินขัดควรทำอย่างไรเพื่อป้องกันการแตกร้าวจากการยืดหดตัวของวัสดุ
  - ก. ใช้เครื่องขัดมันที่มีแรงดันสูง
  - ข. ผสมสารเคมีพิเศษลงในปูนประสาน
  - ค. ใช้เส้นแบ่งแนวที่ถูกต้องตามที่ระบุในแบบ
  - ง. ควบคุมและตรวจสอบกระบวนการทำหินขัดให้เป็นไปตามขั้นตอน

|                                                                                   |                                                          |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | <b>ใบกิจกรรมที่ 8</b>                                    | <b>หน่วยที่ 7</b>            |
|                                                                                   | รหัสวิชา 30106-2016 ชื่อวิชา การตรวจและควบคุมงานก่อสร้าง | สอนครั้งที่ 14,15            |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรม         | ทฤษฎี 4 ชม.<br>ปฏิบัติ 0 ชม. |
| ชื่อเรื่อง/งานตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรม                                            |                                                          |                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรม

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

#### การทดสอบความสามารถ

การทดสอบความรู้และความสามารถที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยการทดสอบข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. ตรวจสอบ ความถูกต้องของรายละเอียดงานสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับแบบและข้อกำหนด
2. ประเมินผล ความเรียบร้อย ความประณีต และคุณภาพของงานตกแต่งทางสถาปัตยกรรม
3. วิเคราะห์ ความเหมาะสมของวัสดุและเทคนิคที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรมกับสภาพแวดล้อมและการใช้งานจริง

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายขั้นตอนการตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรม

ด้านทักษะ ผู้เรียนสามารถ

1. ตรวจสอบ ความถูกต้องของรายละเอียดงานสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับแบบและข้อกำหนด
2. ประเมินผล ความเรียบร้อย ความประณีต และคุณภาพของงานตกแต่งทางสถาปัตยกรรม
3. วิเคราะห์ ความเหมาะสมของวัสดุและเทคนิคที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรมกับสภาพแวดล้อมและการใช้งานจริง

ด้านการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรมเข้ากับการทำงานก่อสร้าง

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนสามารถ

มีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงาน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา รอบคอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้

### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. วิธีการตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรม
2. กระดาษ
3. ปากกา

## 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ครูกล่าวถึงความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรม (20 นาที)
2. นักเรียนรวมกลุ่ม (2-3 คน) ในการเลือกพื้นที่ในอาคารหนึ่งแห่ง (เช่น ห้องเรียน, ห้องน้ำ, หรือทางเดิน) และระบุวัสดุที่ใช้ในงานตกแต่งพื้นและผนัง (20 นาที)
3. ให้นักเรียนเลือกงานตกแต่งที่พบ 2 ประเภทจากรายการด้านล่าง (เช่น งานปูกระเบื้อง, งานปูหินอ่อน, งานพื้นหินขัด, งานปูพื้นไม้ปาเก้, งานผนังก่ออิฐ, งานผนังเบา)
4. นักเรียนใช้ข้อมูลจากเอกสารที่แนบมา เขียนขั้นตอนการตรวจสอบที่สำคัญของงานตกแต่งทั้งสองประเภทที่เลือกมา ประเภทละ 3 ขั้นตอน (30 นาที)
5. แต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน (40 นาที)

## 7. สรุปและอภิปราย

1. ครูผู้สอนอภิปรายสรุปเรื่องการตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรม

## 8. การประเมินผล

การประเมินระหว่างกิจกรรม

1. การมีส่วนร่วมในกลุ่ม

การประเมินผลลัพธ์

1. ผลการทดสอบ
2. การนำเสนอชัดเจน

## 9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

1. หนังสือคู่มือการควบคุมงานสถาปัตยกรรม

## ใบกิจกรรมที่ 8

ชื่อกิจกรรม: จำลองสถานการณ์ตรวจสอบงานสถาปัตยกรรม

คำสั่ง : ให้นักเรียนเลือกพื้นที่ในอาคารหนึ่งแห่ง เลือกว่าวัสดุที่ใช้ตกแต่ง 2 ประเภทจากรายการ ( งานปูนกระเบื้อง, งานปูหินอ่อน, งานพื้นหินขัด, งานปูพื้นไม้ปาเก้, งานผนังก่ออิฐ, งานผนังเบา) เขียนขั้นตอนการตรวจสอบที่สำคัญของงานตกแต่งทั้งสองประเภทที่เลือกมา ประเภทละ 3 ขั้นตอน แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน

พื้นที่ในอาคาร.....

วัสดุที่ใช้ในงานตกแต่งพื้นและผนัง .....

หลักการตรวจสอบงาน.....

[illegible]

ใบประเมินกิจกรรมที่ 8  
(Evaluation Sheet)

|                                                |                                                     |            |              |              |                |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------|--------------|--------------|----------------|
| ชื่องาน งานตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรม            |                                                     |            |              |              | วันที่เริ่มงาน |
| ผู้ปฏิบัติ                                     |                                                     | ผู้ประเมิน |              |              |                |
| จุดประเมิน                                     | ผลการประเมิน                                        |            |              |              | หมายเหตุ       |
|                                                | ดีมาก<br>(10)                                       | ดี<br>(7)  | พอใช้<br>(5) | แก้ไข<br>(3) |                |
| ขณะปฏิบัติงาน                                  |                                                     |            |              |              |                |
| 1. งานการอธิบายเหตุผลประกอบอย่าง<br>สมเหตุสมผล |                                                     |            |              |              |                |
| 2. ความสวยงามและความเป็นระเบียบ                |                                                     |            |              |              |                |
| 3. การทำงานเป็นทีม                             |                                                     |            |              |              |                |
| 4. การนำเสนอผลงาน                              |                                                     |            |              |              |                |
|                                                |                                                     |            |              |              |                |
| รวม                                            |                                                     |            |              |              |                |
| คะแนน 20%                                      | $\frac{\dots\dots\dots \times 20}{\dots\dots\dots}$ |            |              |              |                |
| คุณภาพของผลงาน                                 |                                                     |            |              |              |                |
| ผลงาน (1)<br>(ตรวจควบคุมงานสถาปัตยกรรม)        | ผลการประเมิน                                        |            |              |              |                |
|                                                | ดีมาก<br>(10)                                       | ดี<br>(7)  | พอใช้<br>(5) | แก้ไข<br>(3) |                |
| 1. ความถูกต้องของเนื้อหา                       |                                                     |            |              |              |                |
|                                                |                                                     |            |              |              |                |
| รวม                                            |                                                     |            |              |              |                |
| ผลรวมทั้งหมด                                   |                                                     |            |              |              |                |