# บทที่ 4
# ปัญหาคุณภาพของแบบการก่อสร้างโรงงาน แนวทางการแก้ปัญหา และการออกแบบให้สะดวกต่อการก่อสร้าง

ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงผลการศึกษาปัญหาอันเนื่องมาจากคุณภาพของแบบก่อสร้างโรงงาน แนวทางการแก้ปัญหา และแนวทางการออกแบบให้สะดวกต่อการก่อสร้าง แสดงรายละเอียดได้ดังนี้

## 4.1 ปัญหาอันเนื่องมาจากคุณภาพของแบบก่อสร้างโรงงาน

ในการศึกษาปัญหาคุณภาพของแบบก่อสร้างโรงงาน ผู้วิจัยได้รวบรวมประเด็นปัญหาคุณภาพของแบบการก่อสร้างอาคารจากการสำรวจเชิงเอกสารของต่างประเทศ สามารถแสดงได้ดังนี้

- ปัญหาแบบก่อสร้างไม่สอดคล้องตามหลักวิชาการ
- ปัญหาแบบก่อสร้างไม่ชัดเจน แสดงรายละเอียดไม่ครบถ้วน
- ปัญหาแบบก่อสร้างกำหนด ระยะ ระดับ รายละเอียดประกอบแบบผิด
- แบบก่อสร้างไม่สอดคล้องกับรายการประกอบแบบ
- แบบก่อสร้างด้านโครงสร้าง ไม่สัมพันธ์กับแบบด้านสถาปัตยกรรม และแบบด้านงานระบบ
- ปัญหาแบบก่อสร้างไม่สะดวกหรือไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการก่อสร้าง
- ปัญหาแบบก่อสร้างไม่สอดคล้องกับสภาพดินบริเวณสถานที่ก่อสร้างทำให้เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง หรือ ทำให้ไม่สามารถการดำเนินการก่อสร้างได้ตามแบบ
- ปัญหาที่ผู้ออกแบบไม่ได้คำถึงสภาพเส้นทางเข้าออกสถานที่ก่อสร้างทำให้เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง หรือ ทำให้ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างได้ตามแบบ
- ปัญหาที่ผู้ออกแบบไม่ได้คำนึงถึงสภาพพื้นที่การทำงานของสถานที่ก่อสร้าง ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง หรือ ทำให้ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างได้ตามแบบ

แล้วนำประเด็นของปัญหาดังกล่าวมาสร้างเป็นแบบสัมภาษณ์ ถึงปัญหาอันเนื่องมาจากคุณภาพของแบบก่อสร้างที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างโรงงาน และความเห็นของผู้รับเหมาโรงงานต่อความถี่โดยเฉลี่ยของปัญหาดังกล่าวที่เคยพบจากประสบการณ์การทำงาน โดยใช้มาตรวัด

ทัศนคติแบบ Likert (Likert Scal) รวมทั้งกรณีตัวอย่างของประเด็นปัญหานั้นๆ สำหรับกลุ่มเป้าหมายในการสัมภาษณ์นั้น ใช้การสุ่มตัวอย่างการสัมภาษณ์ผู้รับเหมาโรงงานแบบไม่เจาะจง จำนวน 15 ราย จากกลุ่มบริษัทก่อสร้างโรงงานจำนวน 5 บริษัท สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ปัญหาอันเนื่องมาจากคุณภาพของแบบก่อสร้างโรงงาน

| ลำดับ | ประเด็นปัญหา | ผลการรวบรวมความเห็น | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ค่าคะแนนเฉลี่ย | S.D. | ดัชนีระดับความถี่โดยเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้น | ความเห็นต่อความถี่โดยเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้น |
| 1 | ปัญหาแบบก่อสร้างไม่สอดคล้องตามหลักวิชาการ<br>■ ปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีตในคานมีจำนวนน้อยเกินไป ไม่สามารถรับน้ำหนักได้อย่างปลอดภัย<br>■ การออกแบบรอยเชื่อมสำหรับการประกอบติดตั้งงานเหล็กรูปพรรณไม่ได้มาตรฐาน<br>■ พิจารณาแรงที่กระทำต่อโครงสร้างอาคารโรงงานไม่ครบถ้วน เช่น ไม่ได้พิจารณาแรงลม ไม่ได้พิจารณาแรงเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกจากผนังที่ถ่ายลงคาน เป็นต้น<br>■ แบบก่อสร้างกำหนดค่ากำลังของคอนกรีตที่นำมาใช้ในการก่อสร้างเสามากกว่าค่ากำลังของคอนกรีตที่นำมาใช้ในการก่อสร้างคานคอดิน | 0.47 | 0.516 | 15.56% | น้อยมาก |
| 2 | ปัญหาแบบก่อสร้างไม่ชัดเจน แสดงรายละเอียดไม่ครบถ้วน<br>■ แบบก่อสร้างแสดงรายละเอียดของงานเชื่อมไม่ชัดเจน<br>■ แบบก่อสร้างแสดงรายละเอียดของกลุ่มคาน เสา พื้น และลักษณะของรูปแบบผนัง ไม่ครบถ้วน | 1.93 | 0.594 | 64.44% | ปานกลาง |
| 3 | ปัญหาแบบก่อสร้างกำหนด ระยะ ระดับ รายละเอียดประกอบแบบผิด<br>■ ระยะ ระดับเกิดการขัดแย้งกันระหว่างแบบด้านโครงสร้างกับแบบแบบด้านสถาปัตยกรรม<br>■ การกำหนดระยะในการประกอบ และติดตั้งในส่วนของงานระบบและงานสถาปัตยกรรมผิด | 2.07 | 0.799 | 68.89% | ปานกลาง |

ตารางที่ 4.1 ปัญหาอันเนื่องมาจากคุณภาพของแบบก่อสร้างโรงงาน (ต่อ)

| ลำดับ | ประเด็นปัญหา | ผลการรวบรวมความเห็น | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ค่าคะแนนเฉลี่ย | S.D. | ดัชนีระดับความถี่โดยเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้น | ความเห็นต่อความถี่โดยเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้น |
| 4 | ปัญหาแบบก่อสร้างไม่สอดคล้องกับรายการประกอบแบบ<br>▪ การหักลอกรายการประกอบแบบจากโครงการก่อสร้างก่อนหน้ามาใช้กับโครงการก่อสร้างปัจจุบัน ทำให้เกิดความผิดพลาด โดยชนิดของวัสดุ รายละเอียด และคุณสมบัติของวัสดุที่กำหนดในแบบก่อสร้าง ไม่สอดคล้องกับรายการประกอบแบบ | 2.00 | 0.756 | 66.67% | ปานกลาง |
| 5 | ปัญหาแบบก่อสร้างด้านโครงสร้าง ไม่สัมพันธ์กับแบบด้านสถาปัตยกรรม และแบบด้านงานระบบ<br>▪ การออกแบบให้เกิดความเสียหายต่อส่วนโครงสร้างโรงงาน เนื่องจากแบบโครงสร้างไม่สัมพันธ์กับแบบด้านงานวิศวกรรม เช่น การเจาะคานโครงสร้างเพื่อเดินสายไฟภายในโรงงาน เป็นต้น<br>▪ ไม่สามารถติดตั้งเครื่องจักรภายในโรงงานได้ เนื่องมาจากขนาดของเครื่องจักรมีขนาดใหญ่กว่าประตูทางเข้าอาคารโรงงาน | 1.93 | 0.594 | 64.44% | ปานกลาง |
| 6 | ปัญหาแบบก่อสร้างไม่สะดวกหรือไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการก่อสร้าง<br>▪ จำนวนเหล็กเสริมคอนกรีตในคานคอนกรีตเสริมเหล็กมีปริมาณมากเกินไปไม่สามารถทำการเทคอนกรีตได้<br>▪ กรณีอาคารโรงงานมีความสูงมาก แต่ในการออกแบบคานรัดหัวเสา ผู้ออกแบบเลือกใช้คานคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่ ทำให้ไม่สะดวกต่อการก่อสร้าง | 1.07 | 0.704 | 35.56% | น้อย |
| 7 | ปัญหาแบบก่อสร้างไม่สอดคล้องกับสภาพดินบริเวณสถานที่ก่อสร้างทำให้เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง หรือ ทำให้ไม่สามารถการดำเนินการก่อสร้างได้ตามแบบ<br>▪ ความลึกของเสาเข็มที่ทำการออกแบบ ไม่สามารถทำการตอกได้ตามแบบ | 1.60 | 0.632 | 53.33% | ปานกลาง |

ตารางที่ 4.1 ปัญหาอันเนื่องมาจากคุณภาพของแบบก่อสร้างโรงงาน (ต่อ)

| ลำดับ | ประเด็นปัญหา | ผลการรวบรวมความเห็น | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ค่าคะแนนเฉลี่ย | S.D. | ดัชนีระดับความถี่โดยเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้น | ความเห็นต่อความถี่โดยเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้น |
| 8 | ปัญหาที่ผู้ออกแบบไม่ได้คำถึงสภาพเส้นทางเข้าออกสถานที่ก่อสร้างทำให้เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง หรือ ทำให้ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างได้ตามแบบ<br>▪ ไม่สามารถขนส่งเสาเข็มที่มีความยาวหรือวัสดุประเภทดีนๆ ที่ใช้สำหรับการก่อสร้างเข้าบริเวณสถานที่ก่อสร้างได้ ทำให้ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างได้ตามแบบ | 1.13 | 0.640 | 37.78% | น้อย |
| 9 | ปัญหาที่ผู้ออกแบบไม่ได้คำนึงถึงสภาพพื้นที่การทำงานของสถานที่ก่อสร้างทำให้เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง หรือ ทำให้ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างได้ตามแบบ<br>▪ บริเวณของสถานที่ก่อสร้างติดแนวอาคารข้างเคียงมากเกินไป ทำให้ไม่สามารถทำการตั้งนั่งร้านเพื่อทำแบบหล่อคานโครงสร้างอาคาร ทำให้ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างได้ตามแบบ | 1.33 | 0.488 | 44.44% | น้อย |

จากตารางที่4.1 สามารถแบ่งกลุ่มของปัญหาอันเนื่องมาจากคุณภาพของแบบก่อสร้างตามความคิดเห็นของผู้รับเหมาก่อสร้างโรงงาน ต่อระดับความถี่โดยเฉลี่ยของปัญหาดังกล่าวที่เคยพบจากประสบการณ์การทำงาน ออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 ปัญหาที่มีระดับความถี่โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นปานกลาง ประกอบด้วย ปัญหาแบบก่อสร้างไม่ชัดเจน แสดงรายละเอียดไม่ครบถ้วน ปัญหาแบบก่อสร้างกำหนด ระยะ ระดับ รายละเอียดประกอบแบบผิด ปัญหาแบบก่อสร้างไม่สอดคล้องกับรายการประกอบแบบ ปัญหาแบบก่อสร้างด้านโครงสร้าง ไม่สัมพันธ์กับแบบด้านสถาปัตยกรรม และแบบด้านงานวิศวกรรม และปัญหาแบบก่อสร้างไม่สอดคล้องกับสภาพดินบริเวณสถานที่ก่อสร้างทำให้เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง หรือ ทำให้ไม่สามารถการดำเนินการก่อสร้างได้ตามแบบ

กลุ่มที่ 2 ปัญหาที่มีระดับความถี่โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นน้อย ประกอบด้วย ปัญหาแบบก่อสร้างไม่สะดวกหรือไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการก่อสร้างปัญหาที่ผู้ออกแบบไม่ได้คำถึงสภาพเส้นทางเข้าออกสถานที่ก่อสร้างทำให้เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง หรือ ทำให้ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างได้ตามแบบปัญหาที่ผู้ออกแบบไม่ได้คำนึงถึงสภาพพื้นที่การทำงานของสถานที่ก่อสร้าง ทำให้เป็นอุปสรรค หรือ ทำให้ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างได้ตามแบบ

กลุ่มที่ 3 ปัญหาที่มีระดับความถี่โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นน้อยมาก ประกอบด้วย ปัญหาแบบก่อสร้างไม่สอดคล้องตามหลักวิชาการ

## 4.2 แนวทางการแก้ปัญหาและแนวทางการออกแบบให้สะดวกต่อการก่อสร้าง

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงแนวทางการแก้ปัญหาอันเนื่องมาจากคุณภาพของแบบก่อสร้างโรงงาน และแนวทางการออกแบบให้สามารถก่อสร้างได้สะดวก โดยประยุกต์ใช้หลักปฏิบัติของการออกแบบให้สามารถก่อสร้างได้ (Buildability)

### 4.2.1 แนวทางการแก้ปัญหาอันเนื่องมาจากคุณภาพของแบบก่อสร้างโรงงาน

การศึกษาเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาอันเนื่องมาจากคุณภาพของแบบก่อสร้างโรงงาน มีวิธีการดำเนินการดังนี้ คือ รวบรวมปัญหาอันเนื่องมาจากคุณภาพของแบบก่อสร้างโรงงาน ที่ได้จากการสัมภาษณ์ในหัวข้อที่ 4.1 นำมาสร้างเป็นแบบสัมภาษณ์ถึงแนวทางในการแก้ปัญหา โดยประยุกต์ใช้หลักปฏิบัติของการออกแบบให้สามารถก่อสร้างได้ที่ได้จากการสำรวจเชิงเอกสาร ซึ่งกลุ่มเป้าหมายในการสัมภาษณ์ เป็นกลุ่มเดียวกันกับ กลุ่มของผู้รับเหมาโรงงานที่ทำการสัมภาษณ์ ปัญหาอันเนื่องมาจากแบบการก่อสร้างโรงงาน สามารถสรุปได้ดังนี้

- แนวทางการปัญหา แบบก่อสร้างไม่ชัดเจนแสดงรายละเอียดไม่ครบถ้วน แบบก่อสร้างกำหนด ระยะ ระดับ รายละเอียดประกอบแบบผิด แบบก่อสร้างไม่สอดคล้องกับรายการประกอบแบบ แบบก่อสร้างด้านโครงสร้างไม่สัมพันธ์กับแบบด้านสถาปัตยกรรม และแบบด้านงานระบบ และแบบก่อสร้างไม่สอดคล้องตามหลักวิชาการ
    - การจัดตั้งหน่วยงานเพื่อทำการตรวจสอบและแก้ไข (Revise) แบบการก่อสร้างโรงงานที่ทำการออกแบบแล้วเสร็จ เพื่อลดปัญหาความผิดพลาดเนื่องมาจากปัญหาดังกล่าว ก่อนดำเนินการก่อสร้าง

- วางแผนหรือหลีกเลี่ยงการทำความเสียหายต่องานที่ตามมา เนื่องจากความไม่สัมพันธ์กันของแบบด้านโครงสร้าง สถาปัตยกรรม และแบบด้านงานระบบ โดยมีการสื่อสารข้อมูลกันอย่างชัดเจนระหว่างการออกแบบด้านสถาปัตยกรรม แบบด้านวิศวกรรม และแบบด้านงานระบบให้มีความสัมพันธ์กัน รวมทั้งการประสานงานกันที่ดีระหว่างสถาปนิก ผู้ออกแบบวิศวกรรม และผู้ออกแบบด้านงานระบบ
- มีการสื่อสารและนำเสนอข้อมูลต่างๆ ของแบบก่อสร้าง ที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนการก่อสร้าง ระหว่างผู้ออกแบบและผู้รับเหมาก่อสร้าง อย่างชัดเจนก่อนดำเนินการก่อสร้าง เพื่อลดปัญหาข้อผิดพลาดอันเนื่องมาจากแบบก่อสร้างดังกล่าว

- แนวทางในการแก้ปัญหาแบบก่อสร้างไม่สะดวกหรือไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการก่อสร้าง
  - ออกแบบให้ใช้การประกอบชิ้นส่วนย่อยๆ เข้าเป็นชิ้นเดียวที่โรงงาน แทนการก่อสร้างทีละส่วนที่หน้างาน เพื่อลดปัญหาความไม่สะดวกในการทำงานในกรณีพื้นที่ก่อสร้างคับแคบ ซึ่งไม่สามารถใช้รูปแบบการก่อสร้างแบบคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่ได้
  - มีการสื่อสารร่วมกันระหว่างผู้รับเหมาก่อสร้างและผู้ออกแบบ ก่อนเริ่มการก่อสร้าง เพื่อลดปัญหาแบบก่อสร้างไม่สะดวกหรือไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในขั้นตอนก่อสร้าง เช่น เหล็กเสริมในคอนกรีตเสริมเหล็กมีปริมาณมากเกินไป ทำให้เทคอนกรีตไม่สะดวก หรือไม่สามารถเทคอนกรีตได้
  - การสำรวจพื้นที่ก่อสร้างก่อนการออกแบบ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาเลือกรูปแบบการก่อสร้างที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้สำหรับพื้นที่ก่อสร้าง ทำให้สามารถลดปัญหาแบบก่อสร้างไม่สะดวกหรือไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในขั้นตอนการก่อสร้าง
  - ออกแบบโดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับทักษะคนงานที่มี ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้าง ส่งผลให้แบบก่อสร้างสะดวกต่อการทำงานสำหรับคนงานที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง
  - ออกแบบให้มีรายละเอียดสะดวกต่อการทำงาน หรือสะดวกต่อการประกอบและติดตั้ง

- การออกแบบโดยคำนึงถึงขั้นตอนในการก่อสร้าง ซึ่งพิจารณาให้มีขั้นตอนการก่อสร้างสัมพันธ์กัน ไม่เกิดการขัดแย้งกัน หรือมีขั้นตอนในการดำเนินการก่อสร้างซ้ำๆ กัน ส่งผลให้สะดวกต่อการก่อสร้าง

- แนวทางในการแก้ปัญหาแบบก่อสร้างไม่สอดคล้องกับสภาพดินบริเวณสถานที่ก่อสร้างทำให้เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง หรือ ทำให้ไม่สามารถการดำเนินการก่อสร้างได้ตามแบบ
  - การสำรวจสภาพดินบริเวณพื้นที่ให้ทั่วบริเวณ และออกแบบให้ใช้เวลาการทำงานใต้ดินน้อยที่สุดเพื่อป้องกันการเสียเวลาและค่าใช้จ่ายเนื่องจากความไม่แน่นอนของสภาพใต้ดิน เช่น สภาพดินเปียก น้ำใต้ดิน สารพิษที่อยู่ใต้ดิน การพังทลายจากน้ำหนักดิน เป็นต้น
  - ใช้วัสดุที่เหมาะสม เช่น การเลือกใช้เสาเข็มให้สอดคล้องกับสภาพดินบริเวณสถานที่ก่อสร้าง
  - กรณีที่ไม่สามารถทำการขนส่งเสาเข็มซึ่งมีความยาวมาก เข้ามาดำเนินการตอกเสาเข็มภายในสถานที่ก่อสร้างได้ ส่งผลให้ต้องใช้เสาเข็มสั้นต่อกันจนให้ครบความลึกที่กำหนดตามการออกแบบ ในส่วนของการออกแบบรอยเชื่อมต่อเสาเข็มนั้นต้องพิจารณาออกแบบให้ก่อสร้างได้อย่างปลอดภัย

- แนวทางในการแก้ปัญหาที่ผู้ออกแบบไม่ได้คำถึงสภาพเส้นทางเข้าออกสถานที่ก่อสร้าง และปัญหาที่ผู้ออกแบบไม่ได้คำนึงถึงสภาพพื้นที่การทำงานของสถานที่ก่อสร้างทำให้เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง หรือ ทำให้ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างได้ตามแบบ
  - การตรวจสอบเพื่อหาสภาพพื้นที่การก่อสร้าง ที่ส่งผลต่อแนวทางการดำเนินการโครงการ เพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงในการเปลี่ยนแปลงแบบ และความล่าช้า เนื่องจากอุปสรรคในการขนส่งวัสดุก่อสร้างเพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการก่อสร้าง
  - พิจารณาด้านทางเข้าพื้นที่ทำงาน ควรมีการตรวจสอบโดยรอบพื้นที่ทำการก่อสร้างตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ เพื่อออกแบบให้ใช้วัสดุที่สามารถขนส่งไปยังพื้นที่ก่อสร้างได้สะดวก
  - การสำรวจสภาพภูมิอากาศบริเวณสถานที่ก่อสร้าง เพื่อออกแบบให้มีสิ่งโอบล้อมให้เร็วที่สุด เช่น รั้ว หลังคา ไม่ให้สูญเสียอัตราการทำงานเนื่องจากสภาพอากาศบริเวณพื้นที่ทำงาน
  - การออกแบบก่อสร้างโดยคำนึงถึงวัสดุที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่การก่อสร้าง

- ใช้เครื่องจักรที่มีให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยมีการวางแผนหาตำแหน่งที่เหมาะสมในการติดตั้งเครื่องจักร เช่น เครน เพื่อให้สามารถใช้งานได้ทั่วพื้นที่ก่อสร้าง ตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบ ในกรณีที่พื้นที่ก่อสร้างคับแคบ
- ออกแบบให้ใช้การประกอบชิ้นส่วนย่อยๆ เข้าเป็นชิ้นเดียวที่โรงงาน แทนการก่อสร้างทีละส่วนที่หน้างาน ในกรณีพื้นที่การก่อสร้างคับแคบ

### 4.2.2 แนวทางการออกแบบให้สะดวกต่อการก่อสร้าง

สำหรับการนำเสนอแนวทางการออกแบบให้สามารถก่อสร้างได้สะดวก มีวิธีการดำเนินการดังนี้ คือ รวบรวมหลักการและหลักปฏิบัติของการออกแบบให้สามารถก่อสร้างได้ จากการสำรวจเชิงเอกสาร และนำมาสร้างเป็นแบบสัมภาษณ์ ถึงความคิดเห็นของผู้รับเหมาต่อผลกระทบในการก่อสร้าง ถ้านำหลักปฏิบัติของการออกแบบให้สามารถก่อสร้างได้มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบก่อสร้างโรงงาน โดยใช้วิธีมาตรวัดทัศคติแบบ Likert และ มีส่วนของคำถามปลายเปิดเพื่อถามเหตุผลของการตอบในประเด็นนั้น รวมทั้งส่วนของคำถามที่ให้ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์เลือกคำตอบในความคิดเห็นของผู้ตอบ เกี่ยวกับการคำนึงถึงการใช้หลักปฏิบัติของการออกแบบให้สามารถก่อสร้างได้ ในการออกแบบก่อสร้างโรงงานของผู้ออกแบบ ซึ่งกลุ่มเป้าหมายการสัมภาษณ์ เป็นกลุ่มเดียวกันกับ กลุ่มของผู้รับเหมาโรงงานที่ทำการสัมภาษณ์ปัญหาอันเนื่องมาจากแบบการก่อสร้างโรงงาน สามารถสรุปได้ตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 4.2 ระดับความคิดเห็นต่อผลกระทบในการก่อสร้าง ถ้านำหลักปฏิบัติของการออกแบบให้สามารถก่อสร้างได้มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ

| ลำดับ | หลักปฏิบัติ | ผลการรวบรวมความเห็น | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ค่าคะแนนเฉลี่ย | S.D. | ดัชนีระดับผลกระทบต่อการก่อสร้าง | ความคิดเห็น | เหตุผลประกอบความคิดเห็น |
| 1 | สำรวจพื้นที่ให้ทั่วบริเวณ | 2.27 | 0.704 | 75.56% | มีผลกระทบมาก | มีผลต่อการวางแผนในขั้นตอนของการก่อสร้าง และลดระยะเวลาในการก่อสร้างอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้าง |
| 2 | พิจารณาด้านทางเข้าพื้นที่ทำงาน | 2.13 | 0.640 | 71.11% | มีผลกระทบปานกลาง | หลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงแบบการก่อสร้าง ซึ่งก่อให้เกิดความล่าช้าในการก่อสร้าง และค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างที่เพิ่มมากขึ้น เช่น ในกรณีของการออกแบบให้ใช้เข็มที่มีความยาวมากในการก่อสร้าง แต่ทางเข้าสถานที่ก่อสร้างไม่สามารถทำการขนส่งเสาเข็มเข้าสถานที่ก่อสร้างได้ จึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงแบบให้ใช้เสาเข็มสั้นมาต่อกันให้ได้ขนาดของความยาวตามที่ต้องการ |
| 3 | พิจารณาถึงที่เก็บของในขั้นการออกแบบ | 1.60 | 0.507 | 53.33% | มีผลกระทบปานกลาง | ทำให้ง่ายต่อการทำงานของผู้รับเหมาก่อสร้าง โดยเฉพาะในกรณีที่สถานที่ก่อสร้างมีพื้นที่ในการทำงานคับแคบ |
| 4 | ออกแบบให้ใช้เวลาการทำงานใต้ดินน้อยที่สุด | 2.53 | 0.743 | 84.44% | มีผลกระทบมาก | เนื่องจากงานใต้ดินมีความเสี่ยงในการทำงานสูง เช่น ความเสี่ยงเนื่องมาจากความไม่แน่นอนของสภาพดิน เป็นต้น ซึ่งมีผลกระทบต่อระยะเวลาการก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง และอันตรายที่เกิดจากการทำงาน |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 ระดับความคิดเห็นต่อผลกระทบในการก่อสร้าง ถ้านำหลักปฏิบัติของการออกแบบให้สามารถก่อสร้างได้มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ (ต่อ)

| ลำดับ | หลักการ | ผลการรวบรวมความเห็น | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ค่าคะแนนเฉลี่ย | S.D. | ดัชนีระดับผลกระทบต่อการก่อสร้าง | ความคิดเห็น | เหตุผลประกอบความคิดเห็น |
| 5 | การออกแบบให้มีการทำสิ่งโอบล้อมให้เร็วที่สุด | 1.87 | 0.743 | 62.22% | มีผลกระทบปานกลาง | สิ่งโอบล้อมจะป้องกันสิ่งก่อสร้างจากสภาพอากาศ บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งส่งผลให้สามารถดำเนินการก่อสร้างอื่นๆ ที่ตามมาได้สะดวก และลดปัญหาในเรื่องของความล่าช้าในการก่อสร้างที่มีสาเหตุมาจากสภาพอากาศบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง |
| 6 | ใช้วัสดุที่เหมาะสม | 2.67 | 0.490 | 88.89% | มีผลกระทบมาก | การเลือกใช้วัสดุที่ดี ได้มาตรฐาน เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปในอุตสาหกรรมก่อสร้าง และง่ายต่อการประกอบและติดตั้ง จะส่งผลต่อความแข็งแรงของอาคาร อายุการใช้งาน ลดระยะเวลาในการทำงาน และช่วยลดระยะเวลาในการก่อสร้าง |
| 7 | ออกแบบให้เหมาะสมกับทักษะคนงานที่มี | 1.47 | 0.520 | 48.89% | มีผลกระทบน้อย | การใช้วิธีการก่อสร้างที่ซ้ำๆ กันในขั้นตอนการก่อสร้าง การประกอบและติดตั้งโดยวิธีทั่วไป และการออกแบบให้มีส่วนที่ต้องใช้ทักษะพิเศษในการก่อสร้างน้อยที่สุด จะส่งผลให้ลดระยะเวลาในการก่อสร้าง ลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการก่อสร้าง |
| 8 | ออกแบบให้ง่ายต่อการประกอบ | 2.40 | 0.507 | 80.00% | มีผลกระทบมาก | ลดระยะเวลาในการก่อสร้าง ปลอดภัยต่อการทำงานและลดความผิดพลาดในขั้นตอนของการประกอบและติดตั้ง |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 ระดับความคิดเห็นต่อผลกระทบในการก่อสร้าง ถ้านำหลักปฏิบัติของการออกแบบให้สามารถก่อสร้างได้มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ (ต่อ)

| ลำดับ | หลักการ | ผลการรวบรวมความเห็น | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ค่าคะแนนเฉลี่ย | S.D. | ดัชนีระดับผลกระทบต่อการก่อสร้าง | ความคิดเห็น | เหตุผลประกอบความคิดเห็น |
| 9 | วางแผนให้มีแบบมาตรฐานหรือมีการใช้ซ้ำให้มากที่สุด | 2.73 | 0.458 | 91.11% | มีผลกระทบมาก | ลดระยะเวลาในการก่อสร้าง ลดระยะเวลาการเรียนรู้ในการทำงานของคนงาน ลดเศษเหลือของวัสดุจากการก่อสร้าง ประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง |
| 10 | ใช้เครื่องจักรที่มีให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด | 2.60 | 0.507 | 86.67% | มีผลกระทบมาก | ลดระยะเวลาในการก่อสร้าง ลดค่าใช้จ่ายอันเนื่องมาจากค่าแรงของคนงาน และสามารถควบคุมคุณภาพของการทำงานได้มากยิ่งขึ้น |
| 11 | มีค่าเผื่อที่ยอมรับได้ | 1.67 | 0.490 | 55.56% | มีผลกระทบปานกลาง | เพิ่มความยืดหยุ่น (feasible) ในขั้นตอนการก่อสร้าง |
| 12 | มีขั้นตอนการทำงานที่ปฏิบัติได้จริง | 2.60 | 0.507 | 86.67% | มีผลกระทบมาก | ลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงแบบในขั้นตอนการก่อสร้าง ซึ่งส่งผลต่อระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง |
| 13 | หลีกเลี่ยงการเรียกใช้ผู้ชำนาญการหลายครั้ง | 1.47 | 0.516 | 48.49% | มีผลกระทบน้อย | ลดระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง |
| 14 | วางแผนหรือหลีกเลี่ยงการทำความเสียหายต่องานที่ตามมา | 2.4 | 0.737 | 80.00% | มีผลกระทบมาก | ลดระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง อันเนื่องมาจากการรื้อถอน ทำลาย หรือซ่อมแซมในส่วนของงานที่ได้รับความเสียหาย |
| 15 | ออกแบบให้ก่อสร้างได้อย่างปลอดภัย | 2.00 | 0.845 | 66.67% | มีผลกระทบปานกลาง | ลดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของการก่อสร้าง ซึ่งจะทำให้ลดระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง |
| 16 | สื่อสารกันอย่างชัดเจน | 2.60 | 0.507 | 86.67% | มีผลกระทบมาก | ลดปัญหาการเปลี่ยนปลงแบบก่อสร้าง เพิ่มประสิทธิภาพในการนำข้อมูลจากแบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบไปใช้ในขั้นตอนการก่อสร้าง และลดปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการก่อสร้าง ซึ่งส่งผลให้ลดระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 ระดับความคิดเห็นต่อผลกระทบในการก่อสร้าง ถ้านำหลักปฏิบัติของการออกแบบให้สามารถก่อสร้างได้มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ (ต่อ)

| ลำดับ | หลักการ | ผลการรวบรวมความเห็น | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ค่าคะแนนเฉลี่ย | S.D. | ดัชนีระดับผลกระทบต่อการก่อสร้าง | ความคิดเห็น | เหตุผลประกอบความคิดเห็น |
| 17 | การออกแบบโดยใช้รูปแบบการก่อสร้าง ที่สามารถใช้เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพทดแทนการใช้แรงงานคนในการดำเนินการก่อสร้าง | 2.67 | 0.488 | 88.89% | มีผลกระทบมาก | มีผลกระทบมากในเรื่องของ duration of work และ cycle time ของงานที่ขั้นตอนในการทำงานซ้ำๆ กัน การเลือกใช้เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในการทำงานแทนการก่อสร้างโดยใช้แรงงานคน จะส่งผลให้ลดระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในขั้นตอนการทำงานได้มาก |
| 18 | ออกแบบให้ใช้การประกอบชิ้นส่วนย่อยๆ เข้าเป็นชิ้นเดียวที่โรงงาน แทนการก่อสร้างทีละส่วนที่หน้างาน | 2.73 | 0.458 | 91.11% | มีผลกระทบมาก | ลดระยะเวลาในการก่อสร้าง ลดเศษเหลือของวัสดุที่เกิดจากขั้นตอนการก่อสร้าง |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 ความคิดเห็นของผู้รับเหมาก่อสร้างต่อการคำนึงถึงการใช้หลักการออกแบบให้สามารถก่อสร้างได้ ในการออกแบบของผู้ออกแบบ

| ลำดับ | หลักการ | การคำนึงถึง การใช้หลักปฏิบัติของการออกแบบให้สามารถก่อสร้างได้ ในการออกแบบก่อสร้างโรงงานของผู้ออกแบบ | |
|---|---|---|---|
| | | ผู้ออกแบบคำนึงถึงในการออกแบบ (ร้อยละของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด) | ผู้ออกแบบไม่ได้คำนึงถึงในการออกแบบ (ร้อยละของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด) |
| 1 | สำรวจพื้นที่ให้ทั่วบริเวณ | 80.00% | 20.00% |
| 2 | พิจารณาด้านทางเข้าพื้นที่ทำงาน | 26.67% | 73.33% |
| 3 | พิจารณาถึงที่เก็บของในขั้นการออกแบบ | 13.33% | 86.67% |
| 4 | ออกแบบให้ใช้เวลาการทำงานใต้ดินน้อยที่สุด | 20.00% | 80.00% |
| 5 | การออกแบบให้มีการทำสิ่งโอบล้อมให้เร็วที่สุด | 0.00% | 100.00% |
| 6 | ใช้วัสดุที่เหมาะสม | 86.67% | 13.33% |
| 7 | ออกแบบให้เหมาะสมกับทักษะคนงานที่มี | 20.00% | 80.00% |
| 8 | ออกแบบให้ง่ายต่อการประกอบ | 46.67% | 53.33% |
| 9 | วางแผนให้มีแบบมาตรฐานหรือมีการใช้ซ้ำให้มากที่สุด | 66.67% | 33.33% |
| 10 | ใช้เครื่องจักรที่มีให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด | 40.00% | 60.00% |
| 11 | มีค่าเผื่อที่ยอมรับได้ | 20.00% | 80.00% |
| 12 | มีขั้นตอนการทำงานที่ปฏิบัติจริงได้ | 13.33% | 86.67% |
| 13 | หลีกเลี่ยงการเรียกใช้ผู้ชำนาญการหลายครั้ง | 13.33% | 86.67% |
| 14 | วางแผนหรือหลีกเลี่ยงการทำความเสียหายต่องานที่ตามมา | 33.33% | 66.67% |
| 15 | ออกแบบให้ก่อสร้างได้อย่างปลอดภัย | 0.00% | 100.00% |
| 16 | สื่อสารกันอย่างชัดเจน | 60.00% | 40.00% |
| 17 | การออกแบบโดยใช้รูปแบบการก่อสร้าง ที่สามารถใช้เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพทดแทนการใช้แรงงานคนในการดำเนินการก่อสร้าง | 20.00% | 80.00% |
| 18 | ออกแบบให้ใช้การประกอบชิ้นส่วนย่อยๆ เข้าเป็นชิ้นเดียวที่โรงงาน แทนการก่อสร้างทีละส่วนที่หน้างาน | 26.67% | 73.33% |

จากตารางที่ 4.2 สามารถสรุปแนวทางการออกแบบให้สะดวกต่อการก่อสร้าง ออกได้เป็น 3 กลุ่ม ตามความคิดเห็นของผู้รับเหมาก่อสร้างต่อผลกระทบในการก่อสร้าง เมื่อนำหลักปฏิบัติของการออกแบบให้สามารถก่อสร้างได้มาประยุกต์ใช้ ในการออกแบบก่อสร้างโรงงาน ดังนี้ คือ

กลุ่มของหลักปฏิบัติที่มีผลกระทบต่อการก่อสร้างมาก ประกอบด้วย การสำรวจพื้นที่ให้ทั่วบริเวณการออกแบบให้ใช้เวลาการทำงานใต้ดินน้อยที่สุด ใช้วัสดุที่เหมาะสม ออกแบบให้ง่ายต่อการประกอบ วางแผนให้มีแบบมาตรฐานหรือมีการใช้ซ้ำให้มากที่สุด ใช้เครื่องจักรที่มีให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด มีขั้นตอนการทำงานที่ปฏิบัติจริงได้ วางแผนหรือหลีกเลี่ยงการทำความเสียหายต่องานที่ตามมา สื่อสารกันอย่างชัดเจน การออกแบบโดยใช้รูปแบบการก่อสร้าง ที่สามารถใช้เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพทดแทนการใช้แรงงานคนในการดำเนินการก่อสร้าง และออกแบบให้ใช้การประกอบชิ้นส่วนย่อยๆ เข้าเป็นชิ้นเดียวที่โรงงาน แทนการก่อสร้างทีละส่วนที่หน้างาน

กลุ่มของหลักปฏิบัติที่มีผลกระทบต่อการก่อสร้างปานกลาง ประกอบด้วย พิจารณาด้านทางเข้าพื้นที่ทำงาน พิจารณาถึงที่เก็บของในขั้นการออกแบบ มีค่าเผื่อที่ยอมรับได้ และออกแบบให้ก่อสร้างได้อย่างปลอดภัย

กลุ่มของหลักปฏิบัติที่มีผลกระทบต่อการก่อสร้างน้อย ประกอบด้วย ออกแบบให้เหมาะสมกับทักษะคนงานที่มี และหลีกเลี่ยงการเรียกใช้ผู้ชำนาญการหลายครั้ง

## 4.3 บทสรุป

ในการศึกษาปัญหาอันเนื่องมาจากคุณภาพของแบบก่อสร้างโรงงาน สามารถแบ่งกลุ่มของปัญหาดังกล่าว ตามความคิดเห็นของผู้รับเหมาก่อสร้างโรงงาน ต่อระดับความถี่โดยเฉลี่ยของปัญหาที่เคยพบจากประสบการณ์การทำงาน ด้วยมาตรวัดทัศคติแบบ Likert ออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 ปัญหาที่มีระดับความถี่โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นปานกลาง ประกอบด้วย ปัญหาแบบก่อสร้างไม่ชัดเจน แสดงรายละเอียดไม่ครบถ้วน ปัญหาแบบก่อสร้างกำหนด ระยะ ระดับ รายละเอียดประกอบแบบผิด ปัญหาแบบก่อสร้างไม่สอดคล้องกับรายการประกอบแบบ ปัญหาแบบก่อสร้างด้านโครงสร้าง ไม่สัมพันธ์กับแบบด้านสถาปัตยกรรม และแบบด้านงานวิศวกรรม และ

ปัญหาแบบก่อสร้างไม่สอดคล้องกับสภาพดินบริเวณสถานที่ก่อสร้างทำให้เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง หรือ ทำให้ไม่สามารถการดำเนินการก่อสร้างได้ตามแบบ

กลุ่มที่ 2 ปัญหาที่มีระดับความถี่โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นน้อย ประกอบด้วย ปัญหาแบบก่อสร้างไม่สะดวกหรือไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการก่อสร้างปัญหาที่ผู้ออกแบบไม่ได้คำถึงสภาพเส้นทางเข้าออกสถานที่ก่อสร้าง ทำให้เป็นอุปสรรค หรือ ทำให้ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างได้ตามแบบปัญหาที่ผู้ออกแบบไม่ได้คำนึงถึงสภาพพื้นที่การทำงานของสถานที่ก่อสร้าง ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง หรือ ทำให้ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างได้ตามแบบ

กลุ่มที่ 3 ปัญหาที่มีระดับความถี่โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นน้อยมาก ประกอบด้วย ปัญหาแบบก่อสร้างไม่สอดคล้องตามหลักวิชาการ

สำหรับแนวทางการแก้ปัญหาอันเนื่องมาจากคุณภาพของแบบก่อสร้างโรงงาน และแนวทางการออกแบบให้สะดวกต่อการก่อสร้าง ได้จากผลความคิดเห็นของผู้รับเหมาก่อสร้างโรงงานในการสัมภาษณ์ต่อการประยุกต์ใช้หลักปฏิบัติของการออกแบบให้สามารถก่อสร้างได้ ในการแก้ปัญหาและการออกแบบให้สะดวกต่อการก่อสร้าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย