การประเมินปัจจัยในการทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติมาประยุกต์ใช้ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ

Factor Assessment of Three Dimensional Building Information Modelling Adoption in Construction Shop Drawing for Craftsman

นายพันธกานต์ ปัญโญกิจ1* และ มานพ แก้วโมราเจริญ[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการประเมินปัจจัยในการทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติมาใช้ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประเมินปัจจัยในการทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติมาใช้ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ ดำเนินการวิจัยโดยการ สำรวจปัจจัยในการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติมาใช้ในการทำแบบก่อสร้างเพื่อให้ทราบถึงความต้องการใช้งานแบบก่อสร้างของช่างฝีมือตัวอย่างในงานวิจัย ช่างฝีมือที่มีประสบการณ์ด้านงานก่อสร้างมากกว่า 15 ปี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามความต้องการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในการทำแบบก่อสร้าง,แบบสอบถามเรื่องความพึงพอใจในการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ทำแบบก่อสร้าง, แบบสอบถามปัจจัยในการใช้แบบแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ทำแบบก่อสร้าง และ ใช้วิธีเดลฟายในการวิเคราะห์ผล ผลการวิจัยพบว่าช่างฝีมือมีความต้องการที่เห็นพ้องกันให้นำแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในการทำแบบปฏิบัติงานเพราะทราบถึงรายละเอียดของแบบก่อสร้างได้อย่างชัดเจน ละสามารถลดข้อผิดพลาดที่จะเกิดในการปฏิบัติงานเพิ่มมากขึ้น

คำสำคัญ: แบบก่อสร้าง,แบบจำลองสารสนเทศอาคาร,วิธีเดลฟาย

ABSTRACT

The research on the evaluation of the factors in making the three-dimensional building information model to be used in the practice form for the craftsmen. Aims to study the evaluation of the three-dimensional building information model to be used in the practice form for skilled craftsmen. Conducted research by Surveying the factors of using 3D building information model to use in working practice in order to know the working demand of the craftsmen Sample in research Craftsmen with over 15 years of construction experience, research tools The questionnaire on the need for the building information model to be used in the operation model, the questionnaire on the satisfaction of the use of building information model for the operation model, Questionnaire for factors in using the building information model to be used in the operation model. And using the delphi method to analyze the results of the research shows that the craftsmen have the agreed needs to use the building information model to do the work because they clearly know the details of the work model. And can reduce more errors that will occur in the operation

Keywords: shop drawing, building information model, delphi method

1. บทนำ

ปัจจุบันการใช้แบบก่อสร้างเป็นเครื่องมือที่เพิ่มความสะดวกในการปฏิบัติงานให้แก่ช่างฝีมือต่อการทำงาน แบบปฏิบัติงานนั้นจากเดิมเป็นการใช้แสดงรายละเอียดของงานเป็นรูปแบบสองมิติ ซึ่งทำให้ช่างฝีมือไม่ตอบสนองรายละเอียดของแบบก่อสร้างได้อย่างชัดเจน บางครั้งก่อให้เกิดความผิดพลาดในการดำเนินงาน และ สูญเสียค่าใช้จ่ายโดยสิ้นเปลือง ภายหลังได้มีการนำระบบแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ควบคู่กับการเขียนแบบปฏิบัติให้แสดงรายละเอียดของแบบได้อย่างชัดเจนในรูปแบบสามมิติ แต่ส่วนมากนั้นแบบก่อสร้างรูปแบบสามมิตินั้น ยังเป็นเครื่องมือที่ใหม่สำหรับช่างฝีมือบางคนที่ไม่เข้าใจแบบที่ได้นำเสนอให้ก็จะก่อให้เกิดความล่าช้าในการทำงานได้ ดังนั้นแบบก่อสร้างก็เป็นหัวใจหลักสำคัญสำหรับการดำเนินงานของช่างฝีมือที่ต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดเพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายมีคุณภาพที่ดี แต่ปัจจุบันแบบจำลองสารสนเทศอาคารเป็นที่นิยมใช้ในวงการก่อสร้างเป็นอย่างมาก แต่การนำมาใช้ทำแบบก่อสร้างให้แก่ช่างฝีมือ ยังไม่เป็นที่นิยมเท่าที่ควรซึ่งเป็นสิ่งที่ขัดแย้งกันมาก

ที่ส่วนมากจะนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาช่วยในเรื่องของการประมาณราคาเป็นส่วนใหญ่ แต่ไม่นำมาใช้ทำแบบก่อสร้างเพื่อนำมาเพิ่มศักยภาพให้แก่ช่างฝีมือ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำวิธีเดลฟายมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ผลให้มีความชัดเจนในการประเมินผล และ ต้องการที่จะศึกษาการประเมินปัจจัยในการทำแบบจำลองสารสนเทศอาคาร สามมิติมาประยุกต์ใช้ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ จะนำมาใช้พัฒนาศักยภาพให้แก่ช่างฝีมือในการทำงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างหรือผู้รับเหมาก็จะได้รับผลดีจากสิ่งนี้ในเรื่องของคุณภาพของการทำงานที่อาจจะเพิ่มขึ้นจากเดิม จึงควรที่จะศึกษาเรื่องนี้อย่างยิ่งภายภาคหน้าอาจจะผลดีก็เป็นได้ นั้นก็จะขึ้นอยู่กับความชำนาญของช่างฝีมือ

ดังนั้นการใช้แบบก่อสร้างจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากกับงานก่อสร้าง การก่อสร้างจะถูกหรือผิดก็จะต้องใช้แบบก่อสร้างเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบและควบคุมดูแลการก่อสร้างไปจนจบโครงการ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการประเมินปัจจัยในการทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติมาประยุกต์ใช้ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดลำดับความสำคัญของพื้นที่จากเอกสาร และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2561) [5] ฉบับเทคนิคพิจารณ์ มาตรฐานการเขียนแบบอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กในส่วนของนิยาม และ สัญลักษณ์ตามมาตรฐานการเขียนแบบอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก (วสท. 01-1006) ได้ระบุความหมายไว้ดังต่อไปนี้ แบบก่อสร้าง (shop drawing) หมายถึง แบบแสดงรายละเอียดเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานเพื่อแสดงขั้นตอน และ วิธีการก่อสร้างแบบที่เขียนขึ้นมาเพื่อใช้ในการดำเนินงานจริง เป็นการศึกษาและทบทวนความหมายของแบบก่อสร้าง

นายคณิต คุปตะวาทิน (2559) [1] ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้แบบ As -built Drawing กับเทคโนโลยี Smart device ในการนำเสนอผ่าน mini projector วัตถุประสงค์เพื่อศึกษา และ พัฒนาการนำเสนอแบบ As - built Drawing กับหน้างานจริง ผลลัพธ์จากการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่ (1) การพัฒนาระบบที่พัฒนาขึ้น (2) การประเมินการทดลองใช้ระบบที่พัฒนาขึ้น (3) ข้อจำกัดในการพัฒนาระบบในงานวิจัย

นายปัญญาพล จันทร์ดอน (2554) [2] ได้ศึกษาเรื่องการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาจัดทำแบบก่อสร้างจริง วัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อนำเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในการจัดทำแบบก่อสร้างจริงส่วนงานระบบอาคาร ผลการศึกษาจากการนำซอฟต์แวร์ TeklaBIMsight มาใช้ในการจัดทำแบบก่อสร้างจริงส่วนงานระบบ การแสดงผลจะแสดงในรูปแบบสามมิติเพื่อให้ประโยชน์ในการวัดระยะต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถบันทึกตำแหน่งภาพหรือจุดต่าง ๆ ที่ต้องการในแบบจำลองแล้วส่งข้อมูลที่บันทึกไปยังผู้ร่วมงานส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ทำให้เกิดความสะดวกและเข้าใจได้ง่ายต้อผู้ใช้งาน และ ยังสามารถใช้งานบนแท็บเล็ตภายใต้ซอฟต์แวร์ TeklaBIMsight Note ซึ่งช่วยให้เหมาะกับการนำไปเป็นฐานข้อมูลบริหารอาคารต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นางสาวนิภาพรรณ เจนสันติกุล (2560) [6] ได้ศึกษาเรื่องการนำเทคนิคเดลฟายไปใช้สำหรับงานวิจัย วัตถุประสงค์เพื่อนำเทคนิคเดลฟายมาใช้สำหรับการพยากรณ์สำหรับงานวิจัย ผลที่ได้ลักษณะของงานวิจัยที่นำเทคนิคเดลฟายมาใช้ในการระหว่างปี 2555 – 2559 นั้นเป็นการศึกษาอนาคตโดยมีพื้นฐานของการรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการวิจัยเพื่อศึกษาพัฒนารูปแบบ แนวโน้ม แนวทางการพัฒนาในอนาคต

4. วิธีดำเนินงานวิจัย

ในการจัดทำแบบจำลอง เป็นการจัดทำแบบสอบถามเรื่องความต้องการที่จะจำแบบก่อสร้างในหมวดงานต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้แสดงในรูปแบบสามมิติ นำไปประยุกต์กับการทำงานจริง และ สอบถามความพึงพอใจ หาปัจจัยในการทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติมาประยุกต์ใช้ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ จะเป็นการสอบถามถึงแบบก่อสร้างที่ต้องการให้นำมาจัดทำเป็นรูปแบบสามมิติ แบบก่อสร้างที่จะใช้ในการสอบถามนั้นจะเป็นแบบก่อสร้างที่ใช้ในงานก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้เกิดความแตกต่างในการใช้งานแบบสร้างรูปสามมิติกับรูปแบบเดิม

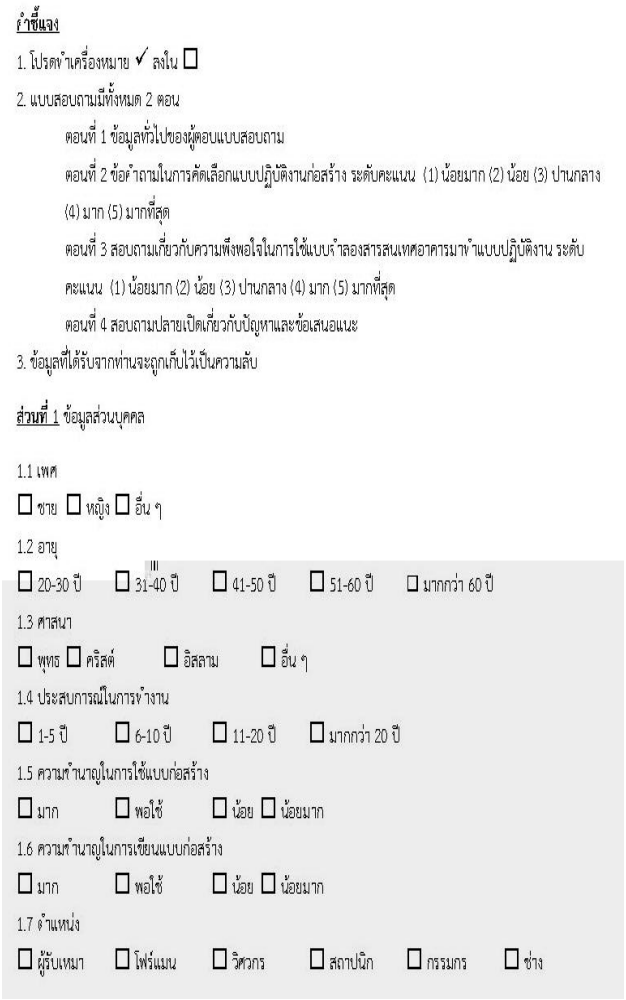
ผู้วิจัยทำการคัดเลือกจากช่างฝีมือที่เคยร่วมงานกันมากับผู้วิจัยเพราะจะทำให้ช่างฝีมือสามารถตอบคำถามได้อย่างชัดเจน และ ยังคัดเลือกจากประสบการณ์ทำงานของช่างฝีมือที่มีมากกว่า 15 ปีขึ้นไปเพราะจะเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านเทคนิคก่อสร้าง จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้จะใช้จำนวน 11 คน เนื่องจากในการเลือกชักลุ่มตัวอย่างจำนวน 11 คน ในการวิจัยครั้งนี้ จากตารางจะเห็นได้ว่า ความคลาดเคลื่อนในการใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9-13 คน [6] จะได้ผลการลดลงของความคลาดเคลื่อน เท่ากับ 0.58-0.54 ความคลาดเคลื่อนที่ลดลงเท่ากับ 0.04 ดังตารางที่ 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 11 คนนี้

ตารางที่1 ตารางแสดงความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่างในการใช้วิธีเดลฟาย

จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ	การลดลงของความคลาดเคลื่อน	ความคลาดเคลื่อนที่ลดลง
1-5	1.20-0.70	0.50
5-9	0.70-0.58	0.12
9-13	0.58-0.54	0.04
13-17	0.54-0.50	0.04
17-21	0.50-0.48	0.02
21-24	0.48-0.46	0.02
25-29	0.46-0.44	0.02

จากตารางที่ 1 [6] การแสดงผลของการลดลงของความคลาดเคลื่อนในการนำวิธีเดลฟายมาใช้กับการทำวิจัย จากตารางจะสามารถทราบได้ว่า เมื่อมีผู้เข้าร่วมโครงการ จะเกิดการลดลงของความคลาดเคลื่อนในการสอบถามมากน้อยเท่าไหร่จะขึ้นอยู่กับกลุ่มตัวอย่างและ มาตรฐานในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากการศึกษาเพิ่มเติมจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ เพื่อใช้เป็นหลักในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง แต่ผู้วิจัยได้คัดเลือกมาจากช่างที่ร่วมงานด้วย เพราะจะได้ผลของการสอบถามที่ชัดเจนตรงไปตรงมา และ จำนวนที่ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ เป็นจำนวนทั้งหมด 11 คน เนื่องจากช่างฝีมือในปัจจุบันมักจะไม่ค่อยให้ความร่วมมือกับการทำวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับช่างฝีมือมากนัก เนื่องจากปัจจุบันการจัดหางานไม่ได้สะดวกสบายเหมือนแต่ก่อน จึงเกิดการแข่งขันในการจัดหางานกันระหว่างช่างฝีมือ ผู้วิจัยจึงมีความคิดเห็นว่าควรที่จะใช้กลุ่มตัวอย่างที่เรามีอยู่ในมือเมื่อให้การศึกษาเป็นไปได้อย่างราบรื่น และ ชัดเจนตรงไปตรงมาเพื่อที่จะได้นำผลไปพัฒนากับงานก่อสร้างที่ได้ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน

ในการใช้วิธีเดลฟายนั้นจะดำเนินการเก็บข้อมูลจนกว่าจะได้ผลลัพธ์จากผู้เชี่ยวชาญจนมีผลที่เห็นพ้องต้องกันจึงจะสามารถทำให้ผลการวิจัยชัดเจนเชื่อถือได้ ในการวิจัยด้วยวิธีเดลฟายจะใช้เวลาในการวิเคราะห์ผลนานหากมีผู้เชี่ยวชาญหรือกลุ่มตัวอย่างจำนวนมากจะทำให้การเก็บข้อมูลแต่ละครั้งนั้นมีความยากลำบาก จึงต้องกำหนดกลุ่มตัวอย่างให้มีความชัดเจนพอเหมาะกับระยะเวลาในการศึกษา จะทำให้การศึกษาของงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ซึ่งจะทำให้การเก็บข้อมูลมีเนื้อหาที่พอเหมาะกับระยะเวลา จะทำให้ได้ผลที่ชัดเจนกับระยะเวลาในการศึกษาและวิจัย วิธีเดลฟายกับการศึกษาและวิจัยในครั้งนี้จะทำการเก็บข้อมูลความพึงพอใจในการประยุกต์ใช้ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ และเก็บข้อมูลด้านปัจจัยที่มีผลต่อการประยุกต์ใช้ในการทำแบบก่อสร้าง เพื่อใช้ข้อมูลและผลที่ได้ไปประยุกต์ใช้และพัฒนาการทำงานก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ เพิ่มศักยภาพด้านการทำงานให้ช่างมีฝีมือ นำไปถึงคุณภาพของงานที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เพิ่มคุณภาพของงานที่ช่างฝีมือได้ทำ ให้มีความสอดคล้องกับแบบก่อสร้างที่ได้ระบุไว้ในสัญญาก่อสร้าง



คำชี้แจง

1. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐
2. แบบสอบถามมีทั้งหมด 2 ตอน
   ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
   ตอนที่ 2 ข้อคำถามในการคัดเลือกแบบปฏิบัติงานก่อสร้าง ระดับคะแนน (1) น้อยมาก (2) น้อย (3) ปานกลาง (4) มาก (5) มากที่สุด
   ตอนที่ 3 สอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารมาทำแบบปฏิบัติงาน ระดับคะแนน (1) น้อยมาก (2) น้อย (3) ปานกลาง (4) มาก (5) มากที่สุด
   ตอนที่ 4 สอบถามปลายเปิดเกี่ยวกับปัญหาและข้อเสนอแนะ
3. ข้อมูลที่ได้รับจากท่านจะถูกเก็บไว้เป็นความลับ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

1.1 เพศ
☐ ชาย ☐ หญิง ☐ อื่น ๆ

1.2 อายุ
☐ 20-30 ปี ☐ 31-40 ปี ☐ 41-50 ปี ☐ 51-60 ปี ☐ มากกว่า 60 ปี

1.3 ศาสนา
☐ พุทธ ☐ คริสต์ ☐ อิสลาม ☐ อื่น ๆ

1.4 ประสบการณ์ในการทำงาน
☐ 1-5 ปี ☐ 6-10 ปี ☐ 11-20 ปี ☐ มากกว่า 20 ปี

1.5 ความคำนาญในการใช้แบบก่อสร้าง
☐ มาก ☐ พอใช้ ☐ น้อย ☐ น้อยมาก

1.6 ความคำนาญในการเขียนแบบก่อสร้าง
☐ มาก ☐ พอใช้ ☐ น้อย ☐ น้อยมาก

1.7 ตำแหน่ง
☐ ผู้รับเหมา ☐ โฟร์แมน ☐ วิศวกร ☐ สถาปนิก ☐ กรรมกร ☐ ช่าง

รูปที่ 1 แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญกรอกแบบสอบถามที่ได้ระบุไว้อย่างครบถ้วน เป็นการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญมาจากช่างฝีมือที่

การจัดทำแบบจำลองในการศึกษาเป็นแบบจำลองที่ได้คัดเลือกมาจากแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ โดยแบบจำลองจะจัดทำขึ้นจากซอฟต์แวร์ AutoCAD [4] ในการจัดทำแบบจำลองแบบก่อสร้างรูปแบบสองมิติ และ ใช้ซอฟต์แวร์ SketchUP [3] [4] ในการจัดทำแบบจำลองแบบก่อสร้างรูปแบบสามมิติ ซึ่งในการจัดทำแบบจำลองที่ใช้ในการทำแบบจำลองแบบก่อสร้างจะเก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการจัดทำแบบจำลองแบบก่อสร้างทั้งสองรูปแบบเพื่อวิเคราะห์ประเมินหาปัจจัยในการทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติมาใช้ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ โดยจะเป็นการคัดเลือกจากผลคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญได้ตอบในแบบสอบถาม จะนำรายการที่มีคะแนนสูงสุด 5 อันดับมาใช้ในการจัดทำแบบก่อสร้างรูปแบบสามมิติโดยใช้ซอฟต์แวร์ SketchUP เมื่อได้แบบจำลองแล้วจะนำไปให้ช่างฝีมือได้ทดลองใช้งานกับการทำงานจริง เพื่อใช้ในการวิจัยหัวข้อต่อไป โดยการแบบสอบถามจะถามในส่วนของข้อมูลทั่วไปก่อนแล้วจึงจะเป็นการสอบถามในขั้นต่อไป ขั้นที่ 2 จะเป็นแบบสอบถามถึงเรื่องแบบที่ช่างฝีมือมีความต้องการหรืออยากจะให้แสดงในรูปแบบ 3 มิติ เพื่อใช้ในการทำงาน ในแบบสอบถามขั้นที่ 2 นี้จะแบ่ง ออกเป็น 3 หมวดงาน คือ 1 หมวดงานโครงสร้าง 2 หมวดงานสถาปัตยกรรม 3 หมวดงานสุขาภิบาลและไฟฟ้า

แบบสอบถามชุดนี้จะใช้ผู้ตอบแบบสอบถามที่คัดเลือกมาจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 11 คน โดยจะเป็นช่างฝีมือที่ชำนาญในหมวดงานที่คละกันเพื่อให้มีความสมดุลในการตอบแบบสอบถามจะไม่ใช้ช่างที่มีความถนัดในการทำงานแค่ด้านเดียวเพราะจะได้ผลแค่หมวดเดียวเท่านั้น ดังนั้นจึงจะใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญความสามารถครบทั้ง 3 หมวดงานในการตอบคำถา และเป็นผู้ที่ใช้งานแบบก่อสร้างควบคู่กับการทำงานอย่างสม่ำเสมอจะทำให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 2 แบบสอบถามในการคัดเลือกแบบก่อสร้างมาใช้ทำแบบจำลอง

	รายละเอียด	คะแนน				
		1	2	3	4	5
1	แบบโครงสร้าง					
	1.1. แบบผังบริเวณ					
	1.2. แบบระดับเสาเข็ม					
	1.3. แบบขยายฐานราก-ตอม่อ					
	1.4. แบบขยายคาน					
	1.5. แบบขยายเสา					
	1.6. แบบขยายพื้น					
	1.7. แบบโครงหลังคา					
	1.8. แบบขยายบันได					
	1.9. แบบขยายเสาเข็มรับถังเก็บน้ำใต้ดิน					
	1.10. แบบการเข้าแบบ					
2	แบบสถาปัตยกรรม					
	2.1. แบบท่อสุขาภิบาล					
	2.2. แบบแนวก่อ-ฉาบผนัง					
	2.3. แบบขยายประตู-หน้าต่าง					
	2.4. แบบหลังคา					
	2.5. แบบขยายบันได-บันไดหนีไฟ					
	2.6. แบบราวบันได					
	2.7. แบบแนวปูกระเบื้อง					
	2.8. แบบขยายห้องน้ำ					
	2.9. แบบขยายห้องครัว					
	2.10 แบบอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง					
3	แบบสุขาภิบาลและไฟฟ้า					
	3.1. แบบท่อน้ำทิ้ง					
	3.2. แบบท่อน้ำดี					
	3.3. แบบสุขภัณฑ์					
	3.4. แบบไฟฟ้าแสงสว่าง					
	3.5. แบบไฟฟ้ากำลัง					
	3.6. แบบระบบดับเพลิง					
	3.7. แบบอินเตอร์เน็ตและกล้องวงจรปิด					
	3.8. แบบระบบล่อฟ้า					
	3.9. แบบขยายถังเก็บน้ำใต้ดิน					
	3.10. แบบติดตั้งดวงโคม					

ข้อมูลจากแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญจะเป็นการสอบถามและเก็บรวบรวมคะแนน เกณฑ์การให้คะแนนจะแบ่งออกดังนี้ คะแนน 1 หมายถึง น้อยมาก คะแนน 2 หมายถึง น้อย คะแนน 3 หมายถึง ปานกลาง คะแนน 4 หมายถึง มาก คะแนน 5 หมายถึง มากที่สุด ซึ่งในการรวมคะแนนของแบบสอบถามจะเป็นการคัดเลือกรายการของปัจจัยที่มีผลต่อการปรับเปลี่ยนการนำเสนอแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือที่มีคะแนนรวมสูงสุด 5 อันดับ ผลที่ได้จะคิดเป็นร้อยละของแบบสอบถามทั้ง 11 ฉบับ จะทำให้ได้ผลลัพธ์ในการประเมินหาปัจจัยในการทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติมาใช้ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ แบบก่อสร้างที่ใช้ในการทำแบบสอบถามแต่ละรายการนั้น เป็นแบบก่อสร้างที่ใช้ในการทำงานก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอแต่จะใช้งานในรูปแบบสองมิติเป็นส่วนมาก ช่างฝีมือก็จะใช้แบบก่อสร้างรูปแบบสองมิติในการทำงาน ก็มักจะทำให้เกิดความผิดพลาดในการทำงานอยู่บ่อยครั้ง จึงนำมาซึ่งการใช้ในการทำแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลในส่วนของการหาความพึงพอใจที่ได้ปรับเลี่ยนแบบก่อสร้างให้มาอยู่ในรูปแบบสามมิติ และเพื่อประเมินปัจจัยที่มีผลต่อการนำแบบจำลองอาคารสารสนเทศมาใช้ทำแบบก่อสร้างรูปแบบสามมิติสำหรับช่างฝีมือ

ตารางที่ 3 แบบสอบถามถึงความพึงพอใจการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติมาใช้ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ

รายละเอียด	คะแนน				
	1	2	3	4	5
ปัจจัยในการทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติ					
ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างในรูปแบบ 3 มิติ มีราคาสูงกว่ารูปแบบ 2 มิติ					
ความชำนาญของผู้เขียนแบบทำให้รายละเอียดของแบบแตกต่างกัน					
แบบก่อสร้างรูปแบบ 3 มิติ มีรายละเอียดมากและชัดเจนกว่ารูปแบบ 2 มิติ					
แรงงานไม่มีทักษะในการทำงานฝีมือจึงไม่สามารถใช้ปฏิบัติงานได้					
ช่างฝีมือและแรงงานไม่สามารถอ่านแบบก่อสร้างแต่ใช้ประสบการ์ที่ผ่านมาในการทำงาน					
อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนแบบไม่เหมาะสมสำหรับซอฟต์แวร์					
แบบก่อสร้างรูปแบบ3มิติใช้งานยากกว่ารูปแบบ2มิติ					
ใช้เวลาในการเขียนแบบก่อสร้างในรูปแบบ2 มิตินานกว่ารูปแบบ 3 มิติ					
แบบก่อสร้างรูปแบบ 2 มิติไม่สามารถใช้ควบคุมปริมาณวัสดุที่ใช้งาน					
แบบก่อสร้างรูปแบบ 3 มิติไม่สามารถใช้ควบคุมปริมาณวัสดุที่ใช้งาน					
แบบก่อสร้างรูปแบบ 2 มิติไม่สามารถควบคุมขั้นตอนและวิธีการทำงานที่ถูกต้องได้					
แบบก่อสร้างรูปแบบ 3 มิติไม่สามารถควบคุมขั้นตอนและวิธีการทำงานที่ถูกต้องได้					
รายละเอียดของแบบก่อสร้างไม่สอดคล้องกับการทำงาน					
ผู้รับเหมาไม่มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาการบริหารงาน					
ไม่มีความต้องการในการใช้แบบก่อสร้างทั้งรูปแบบ 2 มิติและ 3 มิติ					

การวิเคราะห์ผลด้วยวิธีเดลฟาย เป็นการนำข้อมูลมาปรับแก้ไขพัฒนาแบบก่อสร้างแล้วสอบถามความพึงพอใจผู้เชี่ยวชาญปรับแก้ไขจนได้คำตอบที่เห็นพ้องกัน เป็นการวิเคราะห์ถึงความต้องการใช้แบบก่อสร้างที่มีต่อช่างฝีมือ และ จะได้นำข้อมูลไปปรับใช้และพัฒนาในองค์กรต่อไปภายภาคหน้า การวิเคราะห์ด้วยวิธีเดลฟายโดยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญซ้ำจนกว่าจะได้ผลที่เห็นพ้องกัน และ จะได้คำตอบที่มีความเป็นไปได้ที่จะเป็นปัจจัยหลักในการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติมาใช้ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ

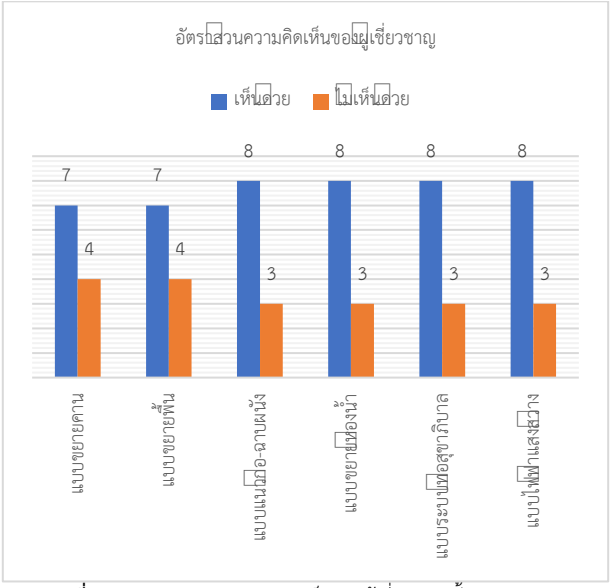
สรุปและวิเคราะห์ผล ใช้ข้อมูลที่เก็บมาได้นำไปหาค่าเฉลี่ยและประเมินปัจจัยในการทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติมาใช้ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ เพื่อใช้พัฒนาแบบก่อสร้างและเพิ่มศักยภาพในการทำงานก่อสร้างในการยกระดับคุณภาพในการทำงานให้สอดคล้อง และเป็นไปตามแบบก่อสร้างโดยไม่ผิดไปจากเดิม โดยปัจจุบันช่างฝีมือ และผู้รับเหมาได้ยึดแบบก่อสร้างในการทำงานในการตรวจเช็คคุณภาพงานรวมไปถึงการควบคุมต้นทุนในการดำเนินงานได้แป็นอย่างดีแต่ความเข้าใจในตัวแบบของช่างฝีมือมีหลายหลากจึงทำให้ไม่สามารถที่จะควบคุมคุณภาพของงานก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบก่อสร้างได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงคิดว่าหากได้ลองปรับเปลี่ยนแบบก่อสร้างให้เป็นรูปแบบสามมิติ เพื่อให้ได้ผลอย่างชัดเจนจึงต้องทำการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้คัดเลือกจากกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4 แบบสอบถามปัจจัยที่มีผลกับการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติมาใช้ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ

รายละเอียด	คะแนน				
	1	2	3	4	5
ความพึงพอใจในการใช้แบบก่อสร้างรูปแบบสามมิติ					
สามารถทราบวัตถุประสงค์ของแบบก่อสร้าง					
สามารถทราบรายละเอียดของแบบก่อสร้าง					
สามารถใช้แบบก่อสร้างควบคู่กับการปฏิบัติงานได้					
สามารถวางแผนการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนงานก่อสร้างหลัก					
สามารถตรวจสอบลักษณะการทำงานได้ชัดเจน					
สมารถเพิ่มความเชื่อมั่นในการจัดหางานสำหรับช่างฝีมือ					
สามารถลดความยุ่งยากในการปฏิบัติงานและการใช้แบบก่อสร้าง					
สร้างความสับสนในการปฏิบัติงาน					
มีความคลายคลึงกับแบบก่อสร้างรูปแบบดั่งเดิม					
แบบก่อสร้างรูปแบบดั่งเดิมดีกว่ารูปแบบ 3 มิติ					
ถูกกำหนดบังคับขั้นตอนและวิธีในการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบก่อสร้าง					
สามารถเรียงลำดับการทำงานให้แล้วเสร็จตามเป้าหมาย					
สามารถทราบถึงมาตรฐานในงานก่อสร้างตามหลักวิศวกรรม					
สามารถสื่อสารกับผู้รับเหมาให้ทราบข้อมูลในทางเดียวกัน					
สามารถสร้างความเชื่อมั่นให้ตนเองและนายจ้าง					

5. ผลการวิจัย

ด้วยการเก็บข้อมูลจากการคัดเลือกแบบก่อสร้างที่ช่างฝีมือต้องการให้นำมาจัดทำเป็นแบบจำลองสามมิติ เพื่อใช้ในการทำแบบก่อสร้างรูปแบบสามมิติด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร เพื่อใช้ในการทำวิจัยในการศึกษาครั้งนี้ รายการที่ใช้สอบถามในแบบสอบถามทางผู้ศึกษาเป็นผู้คัดเลือกคำถามจากแบบก่อสร้างที่ใช้ในการทำงานอย่างสม่ำเสมอ

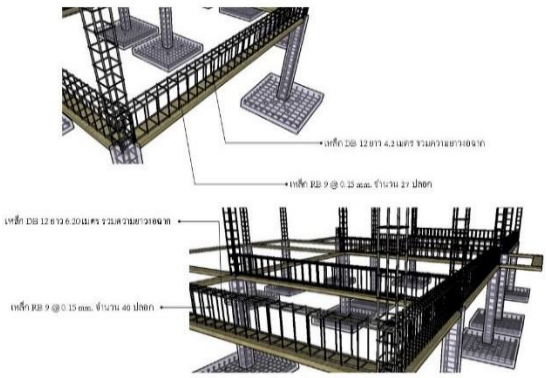


รูปที่ 2 ผลการสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 11 คน

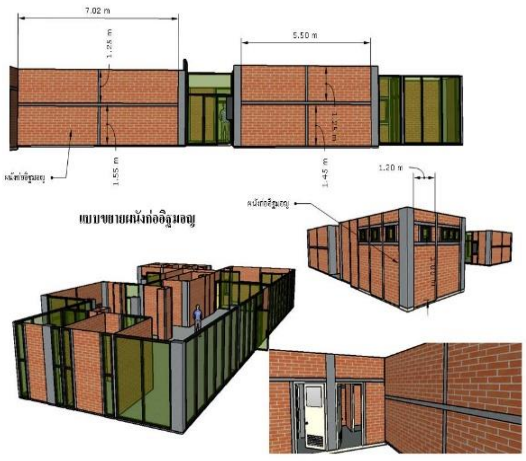
ในการสอบถามเรื่องการนำแบบก่อสร้างมาจัดทำให้เป็นรูปแบบสามมิติที่ช่างฝีมือจะได้นำไปประกอบการทำงานจริง โดยผลจากแบบสอบถามได้ผลดังนี้ (1) ในส่วนแบบก่อสร้างหมวดโครงสร้าง ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่จำนวน 7 คน มีความคิดเห็นว่า ควรนำแบบขยายคาน และ แบบพื้น ไปจัดทำเป็นรูปแบบสามมิติ เพื่อให้แสดงรายละเอียดของงานให้มีความชัดเจนเนื่องจากแบบคานและพื้นเป็นงานที่จะใช้งานผูกเหล็กปริมาณมากทำให้เกิดความผิดพลาดบ่อย และมีช่างฝีมือที่คิดว่าไม่จำเป็นต้องใช้แบบก่อสร้าง 4 คน (2) ในส่วนแบบก่อสร้างหมวดสถาปัตยกรรม ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่จำนวน 8 คน มีความคิดเห็นว่า ควรนำแบบก่อ-ฉาบผนัง และ แบบขยายห้องน้ำ ไปจัดทำเป็นแบบก่อสร้างรูปแบบสามมิติ เพราะในส่วนของแบบก่อ-ฉาบผนังนั้น จะทำให้ช่างฝีมือฉาบถึงพื้นที่การทำงานจริงและง่ายต่อการชำระค่าจ้างกันได้อย่างถูกต้อง ส่วนแบบขยายห้องน้ำก็มีความคิดเห็นเหมือนกับงานก่อ-ฉาบผนัง แต่จะเสริมเรื่องของระยะความสูงของผนังก่อและเสาเอ็นทับหลังให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นและมีผู้เชี่ยวชาญที่มีความคิดเห็นต่างอีกจำนวน 3 คน ซึ่งมีความคิดเห็นว่าความนำแบบก่อสร้างที่มีความละเอียดของงานนำไปจัดทำในรูปแบบสามมิติจะได้เพิ่มความชัดเจนของรายละเอียดงานเพิ่มมากขึ้น (3) ในส่วนของแบบก่อสร้างหมวดงานไฟฟ้าและสุขาภิบาล ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่จำนวน 8 คน มีความคิดเห็นว่า ควรนำแบบระบบท่อสุขาภิบาล และ แบบไฟฟ้าแสงสว่าง เนื่องจากแบบทั้งสองเป็นงานที่ต้องใช้ท่อและสายไฟปริมาณมาก และ มีความละเอียดอ่อนในการทำงานจึงควรที่จะมีรายละเอียดข้อมูลที่ชัดเจนมากกว่ารูปแบบดั้งเดิม เพราะท่อสุขาภิบาลส่วน

ใหญ่จะเป็นแบบฝังกับพื้นดินหากเกิดความผิดพลาดหรือติดตั้งงานไม่สมบูรณ์ทำให้เกิดการชำรุดจะทำการซ่อมแซมได้ยากลำบาก และ งานไฟฟ้าต้องกำหนดตำแหน่งบล็อกไฟต่าง ๆ ไว้อย่างชัดเจนให้ง่ายต่อการดำเนินงาน ซึ่งเมื่อนำไปจัดทำเป็นรูปแบบสามมิติ ข้อดียังทำให้สามารถทราบปริมาณวัสดุที่จะใช้ได้อีกด้วย ช่วยลดต้นทุนให้แก้ผู้เชี่ยวชาญในการทำงานได้ และทำให้เจ้าของงานทราบราคาเบื้องต้นอีกด้วย ในส่วนของผู้เชี่ยวชาญที่ไม่เห็นด้วยจำนวน 3 คน มีความคิดเห็นว่าแบบดั้งเดิมทำให้เข้าใจมากกว่ารูปแบบสามมิติ แไม่จำเป็นต้องใช้แบบก่อสร้างในการทำงานอีกด้วยเนื่องจากมั่นใจในประสบการณ์ทำงานของตนเองที่ได้ปฏิบัติมาอย่างเนินนาน

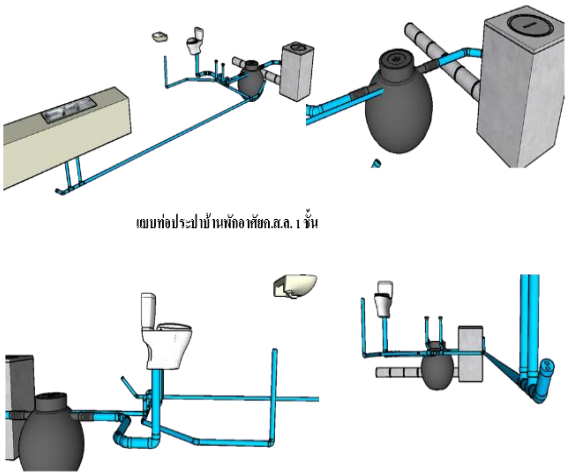
รูปภาพสำหรับการใช้ในการวิจัย เป็นการนำแบบจำลองอาคารสารสนเทศมาจัดทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือในรูปแบบสามมิติ ด้วยซอฟต์แวร์ SketchUP เพื่อดึงข้อมูลของแบบก่อสร้างให้มีความชัดเจนต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น และ นำไปใช้ในการจัดทำแบบสอบถามถึงความพึงพอใจและประเมินปัจจัยในการทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติมาประยุกต์ใช้ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ



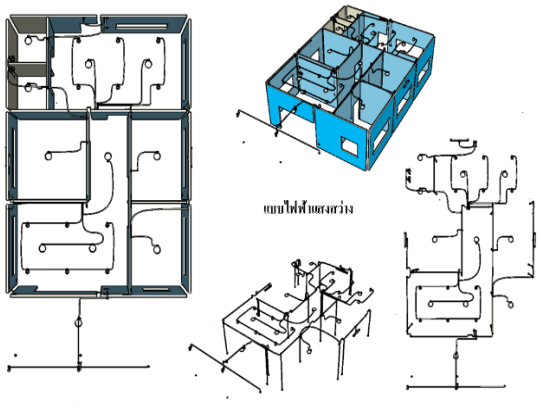
รูปที่ 3 แบบก่อสร้างคานรูปแบบสามมิติโดยซอฟต์แวร์ Sketchup



รูปที่ 4 แบบก่อสร้างก่อ-ฉาบผนังรูปแบบสามมิติ

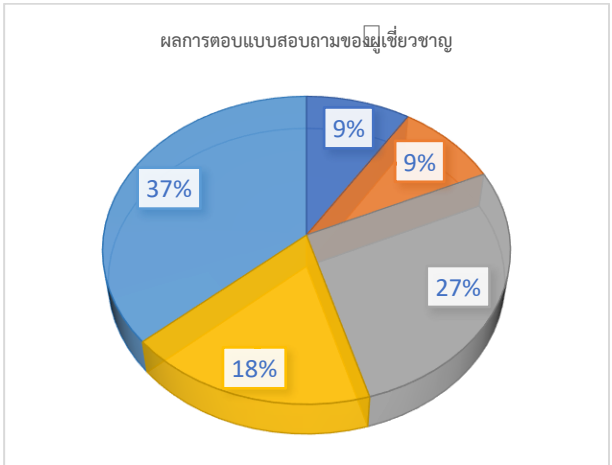


รูปที่ 5 แบบก่อสร้างไฟฟ้าและสุขาภิบาลรูปแบบสามมิติ



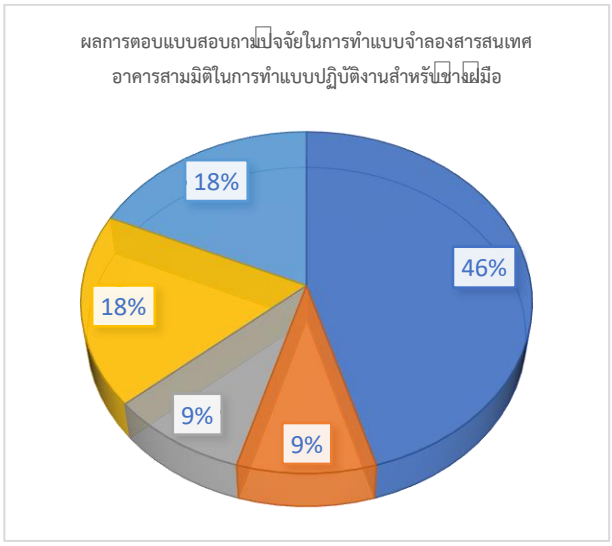
รูปที่ 6 แบบก่อสร้างไฟฟ้าแสงสว่างรูปแบบสามมิติ

การเก็บข้อมูลความพึงพอใจและปัจจัยที่มีผลกับการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติมาใช้ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 ผลการสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อผู้เชี่ยวชาญ

โดยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่ได้ทำการคัดเลือกไว้จำนวนทั้งหมด 11คน เป็นการจัดทำแบบสอบถามที่ได้นำแบบก่อสร้างรูปแบบสามมิติ นำไปให้ช่างฝีมือได้ลองใช้งานประกอบกับการทำงาน ได้ผลดังต่อไปนี้ (1) ร้อยละ 37 ของผู้เชี่ยวชาญคิดว่าสามารถลดความยุ่งยากในการปฏิบัติงานและการใช้แบบก่อสร้างได้เป็นอย่างดี ช่วยลดข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการทำงานได้ (2) ร้อยละ 27 ของผู้เชี่ยวชาญคิดว่าแบบก่อสร้างรูปแบบดั้งเดิมดีกว่ารูปแบบสามมิติ เนื่องจากเป็นความชำนาญของการใช้แบบก่อสร้างรูปแบบดั่งเดิมควบคู่กับการทำงานที่ใช้งานอย่างสม่ำเสมอจนเกิดเป็นความเคยชิน ทำให้ยังไม่สามารถใช้งานแบบก่อสร้างรูปแบบสามมิติได้อย่างชำนาญเท่ากับแบบก่อสร้างรูปแบบดั่งเดิม (3) ร้อยละ 18 ของผู้เชี่ยวชาญคิดว่าแบบก่อสร้างรูปแบบสามมิติสามารถทราบรายละเอียดของแบบก่อสร้างได้ดีกว่าแบบก่อสร้างรูปแบบดั่งเดิม ซึ่งทำให้ลดความขัดแย้งระหว่างช่างฝีมือกับผู้รับเหมาถึงเรื่องขั้นตอน และ วิธีของการทำงานได้ (4) ร้อยละ 9 ของผู้เชี่ยวชาญคิดว่าสามารถใช้แบบก่อสร้างควบคู่กับการทำงานได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมีลายละเอียดของข้อมูลที่ใช้ในการทำงานอย่างชัดเจนทำงานง่ายขึ้นละรวดเร็วกว่าเดิม แต่ยังไม่ชำนาญในการใช้งานแบบก่อสร้างรูปแบบสามมิติ (5) ร้อยละ 9 ของผู้เชี่ยวชาญคิดว่าแบบก่อสร้างสามมิติมีความคลายคลึงกับแบบก่อสร้างรูปแบบดั่งเดิม จึงคิดว่าไม่มีผลอะไรในการทำงาน ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นผลจากการทำแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ เก็บข้อมูลในส่วนของปัจจัยในการทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติ ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ ดังรูปที่ 8 เป็นการสอบถามข้อมูลโดยการทำแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 11 คน เป็นการสอบถามหลังจากที่ช่างฝีมือได้ทดลองใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติ ในการทำงานจริง ซึ่งจะเห็นข้อเปรียบเทียบจากช่างฝีมือได้เป็นอย่างดีเนื่องจากช่างฝีมือที่ใช้ในการทำแบบสอบถามนั้น จะมีความชำนาญในการใช้แบบก่อสร้างรูปแบบดั้งเดิมอยู่ เลยจะทำให้ช่างฝีมือบางคนไม่เข้าใจรายละเอียดข้อมูลในรูปแบบสามมิติ จึงต้องมีการปรับตัวเพื่อเพิ่มศักยภาพเมื่อได้เพิ่มศักยภาพแล้วจึงจะนำไปสู่การทำงานอย่างมีคุณภาพ ลดความผิดพลาดที่มักจะเกิดขึ้นในงานก่อสร้าง



รูปที่ 8 ผลการสอบถามปัจจัยในการทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติ ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือ

โดยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่ได้ทำการคัดเลือกไว้จำนวนทั้งหมด 11 คน จากผลการสำรวจได้พบได้ว่า (1) ร้อยละ 46 ของผู้เชี่ยวชาญคิดว่าปัจจัยที่มีผลคือตัวของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างรูปแบบสามมิตินั้นมีราคาที่สูง ไม่คุ้มค่าที่จะนำมาใช้งานกับแบบก่อสร้างที่ใช่สำหรับช่างฝีมือ และ คิดว่าซอฟต์แวร์ที่ใช้งานเขียนแบบก่อสร้างรูปแบบดั่งเดิมนั้นมีราคาถูกกว่าจึงเป็นที่นิยมใช้งานมากกว่าซอฟต์แวร์ที่ใช้เขียนแบบก่อสร้างสามมิติ (2) ร้อยละ 18 ของผู้เชี่ยวชาญคิดว่าผู้รับเหมาไม่มีการเปลี่ยนแปลง และพัฒนาการบริหารองค์จึงไม่ได้นำแบบก่อสร้างรูปแบบสามมิติมาให้ช่างฝีมือใช้งานยังคงให้ใช้งานแบบก่อสร้างรูปแบบดั่งเดิม (3) ร้อยละ 18 ของผู้เชี่ยวชาญคิดว่าใช้เวลาในการเขียนแบบก่อสร้างในรูปแบบดั่งเดิมนานกว่ารูปแบบสามมิติ ความจริงนั้นแบบก่อสร้างรูปแบบดั่งเดิมใช้เวลาในการเขียนแบบเร็วกว่ารูปแบบสามมิติขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ใส่ลองไปในแบบก่อสร้าง แต่ความละเอียดของข้อมูลที่แสดงผลแบบก่อสร้างรูปแบบสามมิติจะทำได้ดีกว่า (4) ร้อยละ 9 ของผู้เชี่ยวชาญคิดว่าแบบก่อสร้างรูปแบบสามมิติมีรายละเอียดมาก และ ขัดเจนกว่ารูปแบบดั่งเดิมซึ่งผู้เชี่ยวชาญที่เป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มักจะชอบใช้งานแบบก่อสร้างแบบดั่งเดิม มาจากความเคยชินของผู้เชี่ยวชาญ รายละเอียดข้อมูลขึ้นอยู่ที่ผู้รับเหมาจะให้ข้อมูลมาละเอียดมากเคยไหน หากมีข้อมูลที่ละเอียดก็จะสามารถนำมาจัดทำแบบก่อสร้างในรูปแบบสามมิติ ได้ละเอียดชัดเจน (5) ร้อยละ 9 ของผู้เชี่ยวชาญคิดว่าไม่ต้องการใช้งานแบบก่อสร้างรูปแบบสามมิติ มีความเห็นว่าการนำมาใช้งานทำให้เกิดข้อผิดพลาด และ เกิดความยุ่งยากในการทำงานเป็นอย่างมาก จึงไม่ต้องการให้ใช้แบบก่อสร้างกับการควบคู่ในการทำงานเลย เพราะมีความเชื่อมั่นในประสบการณ์ของตนเองที่สะสามมานานทำให้มีความชำนาญเกี่ยวกับขั้นตอน และ วิธีการทำงานได้เป็นอย่างดี ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นผลจากการทำแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญหลังจากที่ได้ทดลองใช้แบบก่อสร้างรูปแบบ 3 มิติ ในการทำงานจริง

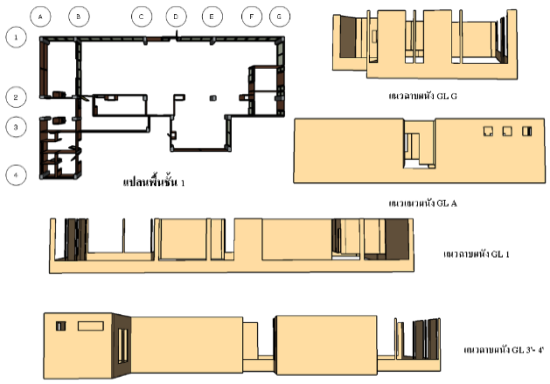
การวิเคราะห์ด้วยวิธีเดลฟาย โดยการนำคำแนะนำในการทำแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญครั้งที่ 1 มาปรับแก้ไขแบบก่อสร้างรูปแบบสามมิติให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และ ทำการเก็บข้อมูลแบบสอบถามครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3 จนได้ความคิดเห็นที่เห็นพ้องกันสำหรับช่างฝีมือ

ตารางที่ 5 เป็นการวิเคราะห์ผลด้วยวิธีเดลฟายในการถามซ้ำ นำไปปรับปรุงแก้ไขจนได้ผลลัทธ์ที่มีความเห็นพ้องต้องกัน

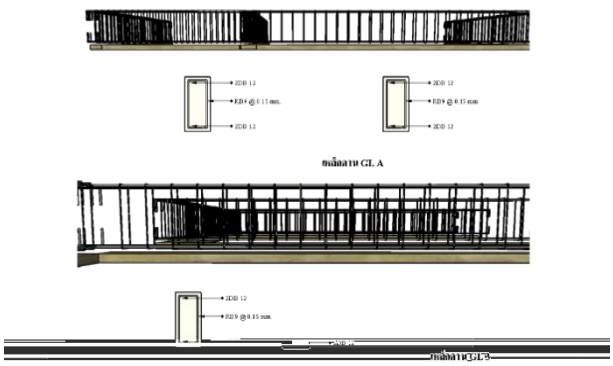
ลำดับ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ (คน)	ผลของแบบสอบถาม	คิดเป็นร้อยละ
1	11	7:4	64
2	11	8:3	73
3	11	10:1	91

แต่การปรับปรุงที่จะได้ผลร้อยละ 100 นั้น ต้องใช้เวลาในการพัฒนาแบบก่อสร้างให้เป็นรูปแบบสามมิติ นำไปให้ใช้ฝีมือใช้งานอย่างสม่ำเสมอจึงจะได้ผลประโยชน์ต่อช่างฝีมือและผู้ที่เกี่ยวข้อง หากจะให้มีประสิทธิภาพประสิทธิผลต่องานก่อสร้างนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เกี่ยวข้องจะต้องนำองค์ความรู้ที่มีพัฒนาไปตามยุคสมัยตามเทคโนโลยีเพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพใน

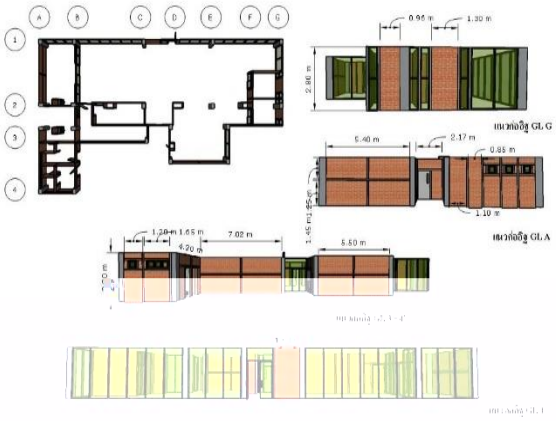
เรื่องของแบบก่อสร้างรวมไปถึงการก่อสร้างต่าง ๆ อีกด้วย จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ชอบในการพัฒนาแบบก่อสร้างให้เป็นรูปแบบสามมิติ และ ช่างฝีมือได้เข้าใจคำว่าแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ว่าหมายถึงอะไรทำให้ช่างฝีมือที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยฉบับนี้ได้องค์ความรู้ในส่วนของงานเขียนแบบก่อสร้างเพิ่มเติม เรียนรู้ที่จะพัฒนาตนเองให้มีความชำนาญ ความรู้เพิ่มขึ้นผลของการศึกษาครั้งนี้พบว่าในส่วนของความพึงพอใจสำหรับช่างฝีมือนั้นผลมาจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีเดลฟายได้ผลว่า (1) สามารถทราบวัตถุประสงค์ของแบบก่อสร้างเพิ่มมากขึ้นจากรูปแบบดั่งเดิม (2) สามารถทราบรายละเอียดของข้อมูลได้ชัดเจนมากขึ้น (3) สามารถใช้แบบก่อสร้างควบคู่กับการปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี (4) สามารถวางแผนการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนงานก่อสร้างหลัก (5) สามารถตรวจสอบลักษณะการทำงานได้ชัดเจน ในส่วนของปัจจัยในการทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารสามมิติมาใช้ในการทำแบบก่อสร้างสำหรับช่างฝีมือนั้นได้ผลว่า (1) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างในรูปแบบสาม มิติ มีราคาสูงกว่ารูปแบบดั่งเดิม (2) ความชำนาญของผู้เขียนแบบในการป้อนข้อมูลทำให้รายละเอียดของแบบแตกต่างกัน (3) แบบก่อสร้างรูปแบบสามมิติ ใช้งานยากกว่ารูปแบบดั่งเดิม (4) ใช้เวลาในการเขียนแบบก่อสร้างในรูปแบบสามมิตินานกว่ารูปแบบดั่งเดิม (5) ผู้รับเหมาไม่มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาการบริหารงาน



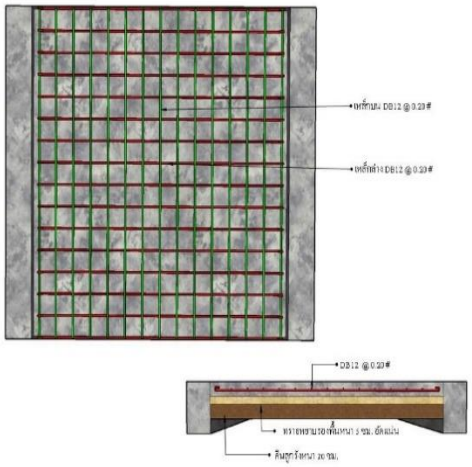
รูปที่ 11 การปรับแก้ไขแบบก่อสร้างตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ



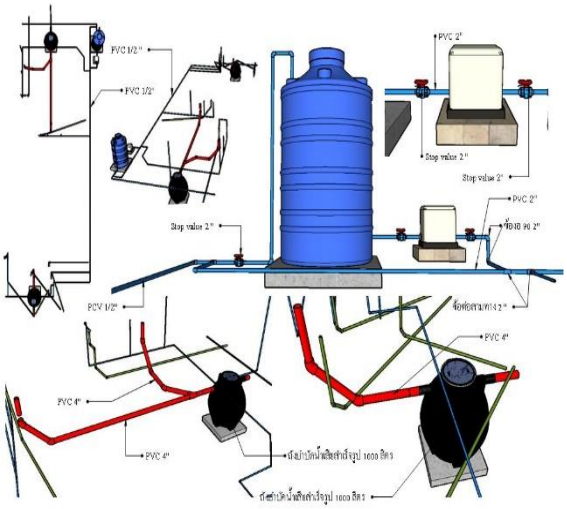
รูปที่ 12 การปรับแก้ไขแบบก่อสร้างตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ



รูปที่ 13 การปรับแก้ไขแบบก่อสร้างตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ



รูปที่ 14 การปรับแก้ไขแบบก่อสร้างตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ



รูปที่ 15 การปรับแก้ไขแบบก่อสร้างตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้รับเหมาหรือผู้จ้างใช้แบบก่อสร้างรูปแบบ 3 มิติ ในการทำงานจริงเพราะช่างฝีมือคิดว่าแบบก่อสร้าง 3 มิติ นั้นมีการแสดงรายละเอียดที่ชัดเจนกว่ารูปแบบดั่งเดิมทำให้การทำงานสะดวกและละเอียดมากขึ้น แต่ทั้งหมดนี้จะขึ้นอยู่กับแบบก่อสร้างอย่างเดียวไม่ได้ต้องใช้ฝีมือของช่างฝีมือควบคู่ด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 11 คน และ อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำวิจัยครั้งนี้รวมทั้งให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาทำการวิเคราะห์ในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] คณิต คุปตะวาทิน (2559). ระบบการนำเสนอแบบก่อสร้างจริงด้วยแบบจำลองสารสนเทศอาคารโดยใช้ เทคโนโลยีการผสมผสานโลกจริงเข้ากับโลกเสมือนเพื่อดูแลอาคาร กรณีศึกษา: งานระบบท่อในอาคาร วิทยานิพนธ์หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2559

[2] ปัญญาพล จันทร์ดอน (2554). การนำระบบ BIM มาใช้ในการจัดทำแบบก่อสร้างจริง ส่วนงานระบบอาคาร (M&E AS BUILT DRAWINGS) กรณีศึกษาโครงการ โรงแรม เวฟพัทยา การค้นคว้าแบบอิสระหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้าง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

[3] ถิรพัฒน์ สุขเจริญ (2559). การนำเทคโนโลยีสารสนเทศอาคารมาใช้ในการก่อสร้างอุปสรรคและประสิทธิภาพในการประมาณวัสดุ การค้นคว้าอิสระตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์และการจัดการเชิงธุรกิจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2559

[4] นัฏฐญา พุดช่อ (2561). เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง การใช้โปรแกรม SketchUp ชุดที่ 1 วิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ (ง20205) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนค้อวังวิทยาคม อำเภอค้อวัง จังหวัดยโสธร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

[5] วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2561) ฉบับเทคนิคพิจารณ์ มาตรฐานการเขียนแบบอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กในส่วนของนิยามและสัญลักษณ์ตามมาตรฐานการเขียนแบบอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก (วสท. 01-1006) หน้าที่ 1-3

[6] นิภาพรรณ เจนสันติกุล (2560). การนำเทคนิคเดลฟายไปใช้สำหรับการวิจัย วารสารรัฐศาสตร์ปริทรรศน์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีที่ 4 ฉบับที่ 2