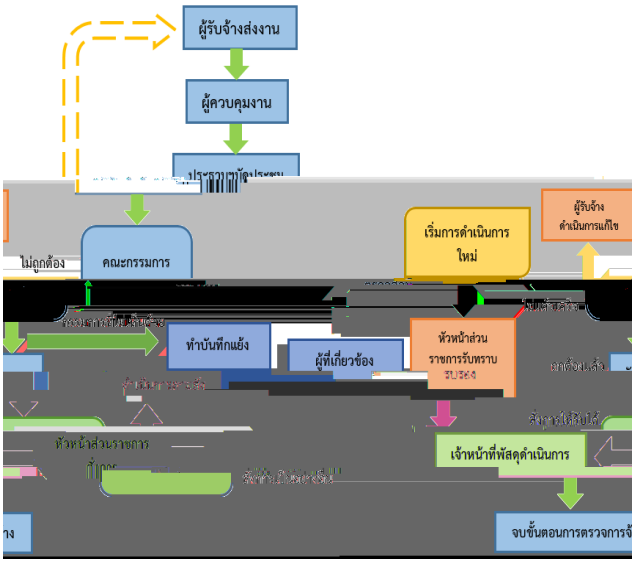
ได้ทำการก่อสร้างอาคารนั้นจริง ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของระยะ ขนาด หรือตำแหน่งต่างๆ ของงานระบบ เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อที่ผู้ใช้งานหรือผู้ใช้อาคารดังกล่าวจะนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการบำรุงรักษาอาคาร และบริหารจัดการอาคารในอนาคตได้ ซึ่งการจัดทำแบบก่อสร้างจริงสำหรับงานราชการในรูปแบบเดิม มักจะพบปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบรูปรายการอยู่เสมอ ทำให้แบบก่อสร้างจริงที่ได้นั้น มีความบกพร่องและขาดรายละเอียดของแบบรูปรายการบางอย่าง หรือแม้กระทั่งรายการที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบรูปรายการก็มักจะไม่สอดคล้องกันทั้งโครงการ

แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling - BIM) มักจะถูกนำมาใช้ตั้งแต่ขั้นตอนการก่อสร้าง เพื่อช่วยลดความขัดแย้งและข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นในงานก่อสร้าง โดยการนำแบบจำลองสารสนเทศมาใช้ในช่วงของการก่อสร้าง ตลอดจนการตรวจรับงานอาคารเพื่อให้มีความถูกต้อง ครบถ้วน และสมบูรณ์เป็นไปตามข้อกำหนดและขอบเขตของงานก่อสร้างนั้นๆ ทั้งนี้ เพื่อให้การตรวจรับงานอาคารของราชการเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและรวดเร็ว จึงจำเป็นจะต้องมีผู้ที่มีความรู้และเข้าใจในหลักการของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling-BIM) ที่จะเป็นผู้ตรวจรับงานก่อสร้างอาคารของ

5 ของราชการและสามารถตรวจรับงานได้ถูกต้อง 4 เลือกแบบและสวัสดิภาพ

จริงกับที่ขอส่งงานตรงกันหรือไม่ คุณภาพ ตรวจสอบว่าวัสดุที่นำมาใช้ได้มาตรฐานตามที่กำหนดหรือไม่ หากต้องทดลองผลทดลองต้องใช้ได้ การตรวจการจ้างจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อการส่งมอบงานได้ทั้งปริมาณและคุณภาพ จึงจะรับงานและส่งเบอกจ่ายเงินต่อไปได้ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ขั้นตอนในการตรวจรับพัสดุ-งานจ้างก่อสร้าง

จากรูปที่ 2 จะเห็นได้ว่าการตรวจรับพัสดุ-งานจ้างก่อสร้างนั้น จะต้องมีเจ้าหน้าที่ของรัฐ ได้แก่ ข้าราชการ ลูกจ้างประจำ พนักงานราชการ พนักงานมหาวิทยาลัย พนักงานของรัฐ หรือพนักงานของรัฐที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่ได้รับการแต่งตั้งจากหัวหน้าส่วนราชการหรือผู้มีอำนาจ เพื่อทำหน้าที่ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการตรวจรับพัสดุ-งานจ้างก่อสร้าง

2.1.2 คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้าง

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้าง มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบคุณวุฒิของผู้ควบคุมงานก่อสร้างของผู้รับจ้างให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

2. ตรวจสอบรายงานการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และเหตุการณ์แวดล้อมที่ผู้ควบคุมงานของหน่วยงานของรัฐรายงาน โดยตรวจสอบกับแบบรูปรายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญาหรือข้อตกลงทุกสัปดาห์ รวมทั้งรับทราบหรือพิจารณาการสั่งหยุดงาน หรือพักงานของผู้ควบคุมงาน แล้วรายงานหัวหน้าหน่วยงานของรัฐเพื่อพิจารณาสั่งการต่อไป

3. ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือกรรมการที่ได้รับมอบหมายจากคณะกรรมการ ตรวจรับพัสดุออกตรวจงานจ้าง ณ สถานที่ที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือที่ตกลงให้ทำงานจ้างนั้นๆ ตามเวลาที่เหมาะสมและเห็นสมควร และจัดทำบันทึกผลการออกตรวจนั้นไว้เพื่อเป็นหลักฐานด้วย

4. นอกจากการดำเนินการตาม (1) และ (2) ในกรณีมีข้อสงสัยหรือมีกรณีที่เห็นว่าแบบรูปรายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญาหรือมีข้อตกลงมีข้อความคลาดเคลื่อนเล็กน้อย หรือไม่เป็นไปตามหลักวิชาการช่างให้มีอำนาจสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติม หรือตัดทอนงานจ้างได้ตามที่เห็นสมควร และตามหลักวิชาการช่าง เพื่อให้เป็นไปตามแบบรูปรายการละเอียด

5. โดยปกติให้ตรวจผลงานที่ผู้รับจ้างส่งมอบภายใน 3 วันทำการ นับแต่วันที่ประธานกรรมการ ได้รับทราบการส่งมอบงาน และให้ทำการตรวจรับให้เสร็จสิ้นไปโดยเร็วที่สุด

6. เมื่อตรวจเห็นว่าเป็นการถูกต้องครบถ้วนเป็นไปตามแบบรูปรายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญาแล้ว ให้ถือว่าผู้รับจ้างส่งมอบงานครบถ้วนตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งงานจ้างนั้น และให้ทำใบรับรองผลการปฏิบัติงานทั้งหมดหรือเฉพาะงวด แล้วแต่กรณี โดยลงชื่อไว้เป็นหลักฐานอย่างน่อย 2 ฉบับ มอบให้แก่ผู้รับจ้าง 1 ฉบับ และเจ้าหน้าที่พัสดุ 1 ฉบับ เพื่อทำการเบิกจ่ายเงินตามระเบียบว่าด้วยการเบิกจ่ายเงินจากคลัง และรายงานให้หัวหน้าส่วนราชการทราบ

ในกรณีที่เห็นว่าผลงานที่ส่งมอบทั้งหมดหรืองวดใดก็ตามไม่เป็นไปตามแบบรูปรายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญาจ้างให้รายงานหัวหน้าส่วนราชการผ่านหัวหน้าเจ้าหน้าที่พัสดุเพื่อทราบ หรือสั่งการแล้วต่อกรณี

7. ในกรณีที่กรรมการตรวจการจ้างบางคนไม่ยอมรับงานโดยทำความเห็นแย้งไว้ ให้เสนอหัวหน้าส่วนราชการเพื่อพิจารราสั่งการ ถ้าหัวหน้าส่วนราชการสั่งการให้ตรวจรับงานจ้างนั้นไว้ จึงจะดำเนินการตาม (ข้อที่ 6)

2.1.3 ผู้ควบคุมงาน

ในการจ้างก่อสร้างแต่ละครั้งที่มีขั้นตอนการดำเนินการเป็นระยะ ๆ อันจำเป็นต้องมีการควบคุมงานอย่างใกล้ชิด หรือมีเงื่อนไขการจ่ายเงินเป็นงวดตามความก้าวหน้าของงาน ให้หัวหน้าหน่วยงานของรัฐแต่งตั้งผู้ควบคุมงานที่มีความรู้ความชำนาญทางด้านช่างตามลักษณะของงานก่อสร้างจากข้าราชการ ลูกจ้างประจำ พนักงานราชการ พนักงานมหาวิทยาลัย พนักงานของรัฐ หรือพนักงานของหน่วยงานของรัฐที่เรียกชื่ออย่างอื่นของหน่วยงานของรัฐนั้น หรือข้าราชการ ลูกจ้างประจำพนักงานราชการ พนักงานมหาวิทยาลัย พนักงานของรัฐ หรือพนักงานของหน่วยงานของรัฐที่เรียกชื่ออย่างอื่นของหน่วยงานของรัฐอื่น ตามที่ได้รับความยินยอมจากหัวหน้าหน่วยงานของรัฐที่ผู้นั้นสังกัดแล้ว ในกรณีที่ลักษณะของงานก่อสร้างมีความจำเป็นต้องใช้ความรู้ความชำนาญหลายด้าน จะแต่งตั้งผู้ควบคุมงานเฉพาะด้านหรือเป็นกลุ่มบุคคลก็ได้

ผู้ควบคุมงานควรมีคุณวุฒิตามที่ผู้ออกแบบเสนอแนะ และโดยปกติจะต้องมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ในกรณีจำเป็นจะต้องจ้างผู้ให้บริการควบคุมงานก่อสร้างเป็นผู้ควบคุมงาน ให้ดำเนินการจ้างโดยถือปฏิบัติตามหมวด 4

ผู้ควบคุมงาน มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

1. ตรวจและควบคุมงาน ณ สถานที่ที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือที่ตกลงให้ทำงานจ้างนั้นๆ ทุกวันให้เป็นไปตามแบบรูปรายการละเอียด และข้อกำหนดในสัญญาทุกประการโดยสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติม หรือตัดทอนงานจ้างได้ตามที่เห็นสมควร และตามหลักวิชาช่างเพื่อให้เป็นไปตามแบบรูปรายการละเอียด และข้อกำหนดในสัญญา ถ้าผู้รับจ้างขัดขืนไม่ปฏิบัติตามก็สั่งให้หยุดงานนั้นเฉพาะส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดแล้วแต่กรณีไว้ก่อน จนกว่าผู้รับจ้างจะปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำสั่งและให้รายงาน

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่รับผิดชอบการบริหารสัญญาหรือข้อตกลง และการตรวจรับพัสดุที่เป็นงานจ้างก่อสร้างทันที

2. ในกรณีที่ปรากฏว่าแบบรูปรายการละเอียด หรือข้อกำหนดในสัญญามีข้อความขัดกันหรือเป็นที่คาดหมายได้ว่าถึงแม้ว่างานนั้นจะได้เป็นไปตามแบบรูปรายการละเอียด และข้อกำหนดในสัญญาแต่เมื่อสำเร็จแล้วจะไม่มั่นคงแข็งแรง หรือไม่เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี หรือไม่ปลอดภัย ให้สั่งพักงานนั้นไว้ก่อน แล้วรายงานคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่รับผิดชอบการบริหารสัญญาหรือข้อตกลงและการตรวจรับพัสดุที่เป็นงานจ้างก่อสร้างโดยเร็ว

3. จดบันทึกสภาพการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างและเหตุการณ์แวดล้อมเป็นรายวัน พร้อมทั้งผลการปฏิบัติงาน หรือการหยุดงานและสาเหตุที่มีการหยุดงานอย่างน้อย ๒ ฉบับ เพื่อรายงานให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่รับผิดชอบการบริหารสัญญาหรือข้อตกลงและการตรวจรับพัสดุที่เป็นงานจ้างก่อสร้างทราบทุกสัปดาห์ และเก็บรักษาไว้เพื่อมอบให้แก่เจ้าหน้าที่เมื่อเสร็จงานแต่ละงวด โดยถือว่าเป็นเอกสารสำคัญของทางราชการเพื่อประกอบการตรวจสอบของผู้มีหน้าที่

การบันทึกการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างให้ระบุรายละเอียด ขั้นตอนการปฏิบัติงานและวัสดุที่ใช้ด้วย ดังแสดงในรูปที่ 3

4. ในวันกำหนดเริ่มงานของผู้รับจ้างตามสัญญาและในวันถึงกำหนดส่งมอบงานแต่ละงวดให้รายงานผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างว่าเป็นไปตามสัญญาหรือไม่ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่รับผิดชอบการบริหารสัญญาหรือข้อตกลงและการตรวจรับพัสดุที่เป็นงานจ้างก่อสร้างทราบภายใน 3 วันทำการ นับแต่วันถึงกำหนดนั้น ๆ

รูปที่ 3 หน้าที่ของผู้ควบคุมงาน

2.1.4 ระยะเวลาในการตรวจรับพัสดุ-งานจ้างก่อสร้าง

ระยะเวลาในการตรวจรับพัสดุงานจ้างก่อสร้างจะมีระยะเวลาในการดำเนินการ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตางรางที่ 1 ตารางระยะเวลาในการตรวจรับพัสดุ-งานจ้างก่อสร้าง

ราคาค่างาน	ผู้ควบคุมงาน		คณะกรรมการตรวจการจ้าง	
	งวดงาน	งวดสุดท้าย	งวดงาน	ตรวจรับงาน
ทุกราคาค่างาน	3 วัน	3 วัน	3 วัน	5 วัน

โดยมีหลักเกณฑ์ประกอบการตรวจรับพัสดุ-งานจ้างก่อสร้าง ดังต่อไปนี้

1. ต้องเร่งดำเนินการตรวจการจ้างให้แล้วเสร็จโดยเร็วที่สุด ไม่ควรเกินระยะเวลาตามที่กำหนดข้างต้น

2. การนับวันดำเนินการของคณะกรรมการตรวจการจ้าง ให้นับวันถัดจากวันที่ผู้ควบคุมงานได้ดำเนินการแล้วเสร็จและรายงานให้ประธานฯ ทราบ

3. กรณีดำเนินการไม่แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลา ให้รายงานผู้อำนวยการหรือหัวหน้าหน่วยงาน พร้อมทเหตุผลความจำเป็นและแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบด้วย

นอกจากนี้ การจัดทำร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุหรือแบบรูปรายการงานก่อสร้างให้มีมาตรฐานและเป็นประโยชน์ต่อทางราชการ ตลอดจนการกำหนดระยะเวลาในการดำเนินการก่อสร้าง และการแบ่งงวดงาน เพื่อให้สอดคล้องกับงการดำเนินการก่อสร้างของแต่ละโครงการ ซึ่งในการส่งงวดงานของผู้รับจ้างในแต่ละงวดนั้นจะต้องมีเอกสารหรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องประกอบการส่งงวดงานให้เป็นไปตามร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุหรือแบบรูปรายการงานก่อสร้าง

2.2 แบบจำลองสารสนเทศอาคาร

2.2.1 ความหมายแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling -

- Vectorworks และ Allplan Architecture ผลิตภัณฑ์ของบริษัท Nemetschek

- AECOsim Building Designer ผลิตภัณฑ์ของบริษัท Bentley System, Inc.

- Tekla Structure ผลิตภัณฑ์ของบริษัท Tekla

- Solibri Model Checker และ Solibri Model Viewer ผลิตภัณฑ์ของบริษัท Solibri

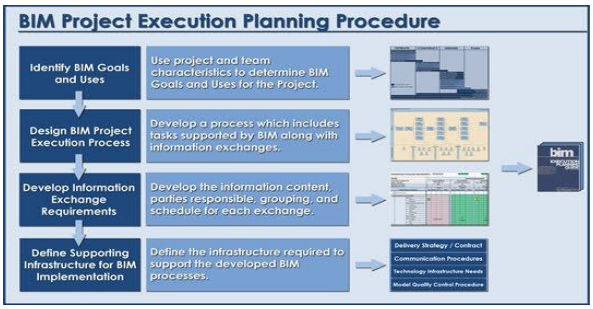
ซึ่งซอฟต์แวร์แต่ละตัวต่างก็มีลักษณะของการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลที่แตกต่างกันออกไป ไม่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้อย่างสมบูรณ์ จึงทำให้เกิดแนวคิดในการกำหนดมาตรฐานข้อมูลกลาง เพื่อใช้สำหรับในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างซอฟต์แวร์แบบจำลองสารสนเทศอาคารโดยจะมีหน่วยงานชื่อ building SMART (เดิมคือIAI หรือ International Alliance for Interoperability) ได้ทำการพัฒนาฐานข้อมูลการขึ้นที่มีชื่อว่า “IFC” (Industry Foundation Classes) ขึ้น แต่มาตรฐานข้อมูลดังกล่าวอยู่ในระหว่างการพัฒนา ซึ่งในปัจจุบันการนำเข้าและส่งออกไฟล์ IFC มีเพียงซอฟต์แวร์แบบจำลองสารสนเทศอาคารBIM บางตัวเท่านั้นที่สามารถทำได้

2.2.2 Employer Information Requirement -EIR

Employer Information Requirement หรือข้อจำกัดของผู้ว่าจ้างเป็นเครื่องมือของผู้ว่าจ้างที่จะช่วยในการบอกถึงความต้องการหรือขอบเขตของผู้ว่าจ้าง เช่น ต้องการข้อมูลอะไรบ้าง ความละเอียดของข้อมูลที่ต้องการมากน้อยแค่ไหน และจะนำไปใช้ในด้านไหน เป็นต้น ซึ่งนอกจากผู้ว่าจ้าง จะได้รับข้อมูลสารสนเทศจากการสร้าง BIM Model แล้ว ผู้ว่าจ้างยังสามารถที่จะใช้ข้อมูลดังกล่าวในการตัดสินใจในระหว่างการดำเนินการก่อสร้างตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการก่อสร้างได้อีกด้วย การทำความเข้าใจในการเข้าถึงข้อมูลและการนำข้อมูลไปใช้นั้น จะต้องมีการจัดเตรียมข้อมูลอย่างดีและผู้ร่วมงานทุกฝ่ายสามารถนำข้อมูลไปใช้ร่วมกันได้ การจำแนกแนกหัวข้อต่างๆ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของผู้ร่วมงานทุกฝ่ายจะทำให้ผู้ว่าจ้างเข้าถึงการตัดสินใจในแต่ละช่วงของโครงการก่อสร้างได้ นอกจากนี้การจำแนก BIM Component ด้วย LOD และทำรายการการใช้งานที่ชัดเจนจะเป็นองค์ประกอบที่จะนำไปสู่การทำ BIM Execution Plan ที่บรรจุความต้องการข้อมูลตามที่วางไว้และให้ทุกฝ่ายทำงานได้

2.2.3 ขั้นตอนการวางแผนดำเนินการโครงการ BIM (The BIM Project Execution Planning Procedure)

การวางแผนดำเนินการโครงการจะทำให้ทุกฝ่ายสามารถนำข้อมูลของโครงการไปใช้ร่วมกันได้และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการที่ได้กำหนดไว้ โดยนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบวิธีการทำงานให้ทุกฝ่ายเห็นชอบร่วมกันและมีความสอดคล้องกัน สามารถปรับปรุงหรือแก้ไขงานได้ตลอดเวลา เพราะผู้ร่วมทำงานทุกฝ่ายสามารถเข้าถึงข้อมูลที่มีการอัพเดทได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีขั้นตอนในการวางแผนการดำเนินการโครงการทั้งหมด 4 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดหรือระบุเป้าหมายการใช้ BIM การออกแบบกระบวนการดำเนินการ BIM การพัฒนาแลกเปลี่ยนข้อมูล BIM และการกำหนดโครงสร้างพื้นฐานที่รองรับการใช้งาน BIM ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 The BIM Project Execution Planning Procedure

2.2.4 หลักการและกระบวนการแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling - BIM)

หลักการในการทำงานแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling - BIM) เป็นการสร้างแบบจำลองอาคาร (Building Model) ขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยประกอบขึ้นจากองค์ประกอบต่างๆ ของอาคาร (Building Component) เช่น เสา ผนัง พื้น หลังคา ประตูหน้าต่าง ซึ่งองค์ประกอบต่างๆ จะประกอบไปด้วยข้อมูลกราฟิก (Graphics) ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ ตัวอย่างเช่น ขนาด ระยะ สี วัสดุ เป็นต้น และข้อมูลที่ไม่ใช่กราฟิก (Non-Graphics) ตัวอย่างเช่น ข้อมูลผู้ผลิต รุ่น ราคา เป็นต้น ซึ่งแบบจำลองสารสนเทศอาคารเป็นการเก็บแบบจำลองอาคารพร้อมข้อมูลสารสนเทศทั้งหมดรวมไว้ในฐานข้อมูลกลางของระบบ แบบจำลองสารสนเทศอาคารสามารถแสดงผลแบบจำลองอาคารได้ให้อยู่ในรูปแบบของมุมมอง (View) ในลักษณะต่างๆ ที่มีความเหมาะสมตามการใช้งานได้ ตัวอย่างเช่น มุมมองรูป 2 มิติ ได้แก่ ผังพื้น รูปด้าน รูปตัด หรือมุมมองรูป 3 มิติ ได้แก่ รูปทัศนียภาพและรูป Isometric เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถแสดงผลในรูปของตารางรายการข้อมูลต่างๆ เช่น ปริมาณวัสดุ หรือพื้นที่ใช้สอย จากแบบจำลองอาคารได้อีกด้วย และเนื่องจากแบบจำลองสารสนเทศอาคารจัดเก็บข้อมูลแบบจำลองอาคารทั้งหมดรวมอยู่ในฐานข้อมูลกลาง ดังนั้น หากผู้ใช้งานทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่งในแบบจำลองอาคาร จะทำให้การแก้ไขส่งผลไปยังฐานข้อมูลกลาง ซึ่งส่งผลให้การแสดงผลแบบจำลองอาคารที่เกี่ยวข้องมีความเปลี่ยนแปลงไปด้วย

ทั้งนี้ แบบจำลองสารสนเทศอาคารยังมีสามารถสร้างความสัมพันธ์ด้านตัวแปร (Parameter) ระหว่างองค์ประกอบในแบบจำลองอาคาร ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนขนาดและระยะต่างๆ ของงานออกแบบได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

2.2.5 การกำหนดมาตรฐานแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

ในการออกแบบสถาปัตยกรรมในแต่ละขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การทำแบบร่างของอาคารไปจนถึงการทำแบบรายละเอียดของอาคารนั้น จะต้องการ

ข้อมูลและรายละเอียดที่มีความแตกต่างกันออกไป เพราะฉะนั้นแล้วการนำ BIM ไปใช้งาน จึงจะต้องกำหนดมาตรฐานในการสร้างแบบจำลองของอาคารให้มีความสอดคล้องกันกับขั้นตอนในการทำงานด้วย ซึ่งมาตรฐานดังกล่าวจะประกอบไปด้วย

1. มาตรฐานรายละเอียดขององค์ประกอบอาคารและแบบจำลองอาคารแอลโอดี (LOD) หรือ Level of Development เป็นมาตรฐานที่ใช้ในการกำหนดระดับรายละเอียดขององค์ประกอบมาตรฐานและแบบจำลองอาคาร ตลอดจนข้อมูลสารสนเทศประกอบให้มีความสอดคล้องกับการทำงานในขั้นตอนต่างๆของงานออกแบบสถาปัตยกรรม ซึ่งมาตรฐานนี้จะใช้ค่าตัวเลขเป็นตัวกำหนด เช่น LOD 100, LOD 200 ฯลฯ หรืออาจจะกำหนดเป็นขั้นตอนในการทำงาน เช่น ขั้นตอนแนวความคิดในการออกแบบ (Conceptual design), ขั้นตอนพัฒนาแบบ (Design development) ฯลฯ ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ไปใช้ในการทำงานออกแบบสถาปัตยกรรม เพื่อลดความขัดแย้งและมีความเข้าใจที่ตรงกันของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

2. มาตรฐานการทำงานร่วมกันและการแบ่งปันข้อมูล

ในกรณีที่งานมีความซับซ้อนและมีผู้ร่วมงานหลายคน จึงมีความจำเป็นจะต้องมีการกำหนดมาตรฐานในการทำงานร่วมกัน ตลอดจนการแบ่งปันข้อมูลระหว่างกันเพื่อการทำงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งมาตรฐานนี้จะเกี่ยวข้องกับการกำหนดผู้ใช้งาน ว่าสามารถทำงานในองค์ประกอบอาคารในแบบจำลองอาคารที่ส่วนใดได้บ้าง

3. มาตรฐานการกำหนดหมวดหมู่และประเภทของข้อมูลองค์ประกอบอาคาร

ในกรณีที่มีการสร้างองค์ประกอบของอาคารขึ้นมาใหม่เอง ประกอบไปด้วยมาตรฐานการตั้งชื่อรายละเอียดข้อมูลสารสนเทศประกอบ และตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ในปัจจุบันได้มีการกำหนดมาตรฐาน แบบจำลองสารสนเทศอาคาร หลายประเทศ เช่น ประเทศสิงคโปร์ ได้จัดทำมาตรฐานแบบจำลองสารสนเทศอาคาร สำหรับข้อมูลและการที่จะนำส่งให้หน่วยงานของรัฐบาลและประเทศสหรัฐอเมริกาโดย AIA (The American Institute of Architects) ได้ออกแบบมาตรฐานทำ BIM ที่มีชื่อเรียกว่า AIA E202 BIM Protocol เป็นต้น

2.2.6 ข้อกำหนดพื้นฐานและการตรวจสอบการออกแบบด้วย BIM

เพื่อให้การออกแบบสถาปัตยกรรมด้วย BIM เป็นไปตามวัตถุประสงค์ในการออกแบบและนำผลลัพธ์ของการออกแบบมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และบริหารจัดการแบบจำลองได้สะดวก และปรับปรุงแก้ไขหรือเพิ่มเติมข้อมูลได้ง่ายนั้น จะต้องมีการวางแผนการจัดทำและการตรวจสอบการจัดทำแบบจองลอง ดังต่อไปนี้

1. ข้อกำหนดพื้นฐานสำหรับการออกแบบสถาปัตยกรรมด้วย BIM

การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมด้วย BIM จะทำให้สามารถเชื่อมโยงการออกแบบให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบที่บูรณาการทุกอย่างอยู่ในแบบจำลองเดียวกัน ทำให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบความถูกต้องของแบบได้ ซึ่งการออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมด้วย BIM จะต้องมีการกำหนดข้อมูลพื้นที่ฐานมีความจำเป็นของโครงการตั้งแต่เริ่มต้น โดยจะต้องกำหนดข้อมูลพื้นฐานดังต่อไปนี้

- ข้อกำหนดพื้นฐานสำหรับโครงการ ซึ่งจะประกอบไปด้วยข้อมูลสถานที่ตั้งของโครงการ ตำแหน่งอ้างอิงของอาคาร ค่าระดับที่ใช้ในการออกแบบ และ Grid Line เพื่อประโยชน์สูงสุดต่อการนำไปวิเคราะห์โครงการต่อไป

- ข้อกำหนดพื้นฐานสำหรับการผลิตผลงานในการออกแบบด้วย BIM ซึ่งจะประกอบไปด้วยข้อมูลกราฟฟิก และข้อมูลที่ไม่ใช่กราฟฟิก เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการผลิตผลงาน การจัดแบ่งส่วนทำให้เกิกความสะดวกในการผลิตผลงานมากขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องกำหนดชุดของงานต่างๆ เช่น การแยกส่วนขอบเขตภายนอกของผนังกระจกโดยรอบ ส่วนของทางสัญจรแนวดิ่ง เป็นต้น ซึ่งข้อกำหนดพื้นฐานของการผลิตผลงานจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการออกแบบ ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อการบริหารจัดการแบบจำลองในอนาคตได้ หากไม่มีการกำหนดและไม่มีหลักการในการผลิต

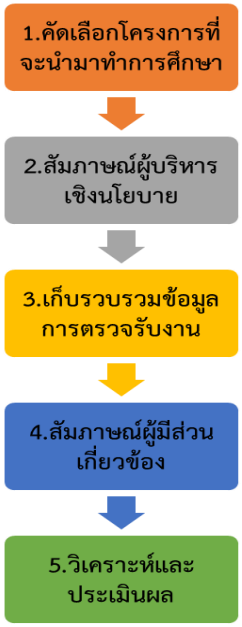
- ข้อกำหนดพื้นฐานสำหรับการจัดทำแบบ ซึ่ง BIM เป็นการทำแบบจำลอง 3 มิติที่ประกอบไปด้วยข้อมูลของอาคาร ที่เสมือนการก่อสร้างอาคารบนคอมพิวเตอร์ การจัดทำแบบจำลองจำเป็นจะต้องมีการกำหนดรูปแบบต่างๆ ที่สามารถทำให้ทุกฝ่ายสามารถสื่อสารกันได้อย่างถูกต้องและเข้าใจตรงกันตามวิธีการนำเสนอ เช่น การกำหนดหน่วยในการเขียนแบบให้เป็นหน่วยมิลลิเมตร การกำหนดรูปแบบของหัวกระดาษ (Title Block) การกำหนดมาตราส่วนของแบบ การกำหนดขนาดตัวอักษร ความหนาของเส้น เป็นต้น โดยที่ BIM สามารถส่งออกผลลัพธ์ในรูปแบบ CAD ได้ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการนำไปใช้ในการประสานงานได้

2. การตรวจสอบการออกแบบด้วยระบบ BIM

แบบจำลองที่จัดทำขึ้นด้วย BIM จะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องและสมบูรณ์ เป็นไปตามขอบเขตในการออกแบบหรือไม่ โดยจะทำการตรวจสอบจากตารางตรวจสอบ (Check list) ที่ประกอบไปด้วยเนื้อหาในส่วนของการทำงานในแต่ละช่วงเวลาของการออกแบบ การจัดทำแนวความคิดของโครงการ จัดทำแบบร่าง แบบขออนุญาตและแบบก่อสร้าง ซึ่งมีหลักการในการตรวจสอบข้อมูล คือ จะต้องตรวจสอบว่าแบบจำลอง BIM มีข้อมูลที่เพียงพอในแต่ละช่วงหรือไม่ และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการที่วางไว้

3. ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้จะทำการศึกษาโดยการใช้ข้อมูลอาคารที่เป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ จังหวัดเชียงใหม่ และเพื่อให้งานวิจัยนี้บรรลุเป้าหมายและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา สามารถแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยเป็น 5 ขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 คัดเลือกโครงการที่จะนำมาศึกษา

ทำการคัดเลือกโครงการที่จะนำมาทำการศึกษา โดยใช้โครงการที่นำแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในงานก่อสร้างอาคาร ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 3 อาคาร ได้แก่ โครงการก่อสร้างอาคารโชติมโนธรรม โรงประลองและนวัตกรรม โครงการปรับปรุงอาคารสำนักหอสมุดพร้อมครุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และโครงการก่อสร้างโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำฝั่งเชิงดอย ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

3.2 สัมภาษณ์ผู้บริหารเชิงนโยบาย

ทำการสัมภาษณ์ผู้บริหารเชิงนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในงานก่อสร้างอาคารภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยใช้แบบสอบถามที่ได้จัดทำไว้ ประเด็นในการสัมภาษณ์จะมุ่งเน้นในเชิงนโยบายเกี่ยวกับการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในงานก่อสร้างอาคารหน่วยงานมหาวิทยาลัย กลยุทธ์ในการพัฒนาบุคลากร ทรัพยากรของหน่วยงานมหาวิทยาลัย สำหรับการเตรียมความพร้อมต่อการประยุกต์ใช้ BIM ในอนาคต

3.3 เก็บรวบรวมข้อมูลการจตรวจรับงาน

ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจ้างก่อสร้างอาคารที่ได้จากการคัดเลือกโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ จนถึงส่งมอบโครงการ เช่น สัญญาจ้างก่อสร้าง ร่างขอบเขตงาน แบบรูปรายการ ราคากลาง และ As-Built Drawing เป็นต้น ทั้งนี้ เอกสารที่เก็บรวบรวมทั้งหมดจะขึ้นอยู่กับขอบเขตงานของการก่อสร้างแต่ละโครงการซึ่งจะแตกต่างกันออกไป

3.4 สัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

ทำการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานก่อสร้างอาคารภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เช่น ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านแบบจำลองสารสนเทศอาคาร เป็นต้น โดยใช้แบบสอบถามที่ได้จัดทำไว้ ดังแสดงในตัวอย่างต่อไปนี้

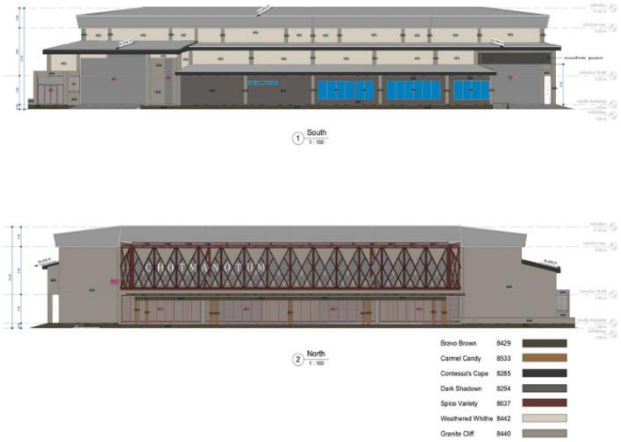
3.5 วิเคราะห์และประเมินผล

ทำการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารคณะวิศวกรรมศาสตร์ และผู้บริหารมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 3 ท่าน และจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานก่อสร้างอาคารภายในมหาวิทยาลัย จำนวน 10 ท่านจากแบบสอบถามที่ได้จัดเตรียมไว้ จากนั้นทำการจัดทำรายงานและสรุปผลที่ได้จากการศึกษา

4. ผลการวิจัย

4.1 คัดเลือกโครงการที่จะนำมาศึกษา

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลการก่อสร้างโครงการต่างๆ ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 3 อาคาร พบว่า อาคารโชติมโนธรรมโรงประลองและนวัตกรรมของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีความเหมาะสมที่จะนำมาทำการศึกษา เนื่องด้วยมีข้อมูลในการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในระหว่างการก่อสร้างอาคาร ตลอดจนการส่งมอบอาคาร



รูปที่ 6 แบบจำลองสารสนเทศอาคารโชติมโนธรรม

อาคารโชติมโนธรรมฯ เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 1 ชั้น มีโครงสร้างอาคารฐานรากเสาเข็ม โครงสร้างหลังคาเหล็กรูปพรรณ มุงหลังคาด้วยเมทัลชีท มีพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารทั้งหมด 1,353 ตารางเมตร ซึ่งแบ่งพื้นที่การใช้สอยภายในของอาคารเป็น 7 โซน ได้แก่ พื้นที่ Workshop พื้นที่ Store พื้นที่ห้องทำงาน พื้นที่ห้องปั๊ม พื้นห้องควบคุมระบบไฟฟ้าของอาคาร พื้นที่ห้องน้ำ พื้นที่โถงทางเดิน บันไดและทางลาด



รูปที่ 7 อาคารโชติมโนธรรมหลังก่อสร้างแล้วเสร็จ

4.2 สัมภาษณ์ผู้บริหารเชิงนโยบาย

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารภายในหน่วยงานมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า ในปัจจุบัน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ไม่ได้มีการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในงานก่อสร้างเลย จะมีใช้เฉพาะในส่วนของการเรียนการสอนเท่านั้น เนื่องจากระเบียบการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุภาครัฐ ไม่ได้ครอบคลุม หรือมีข้อกำหนดที่ชัดเจนว่าจะต้องมีการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในงานก่อสร้างอาคารของหน่วยงานมหาวิทยาลัย แต่การใช้ BIM เป็นสิ่งที่ดีเพราะเป็นเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ทางหน่วยงานต้องให้การสนับสนุน เช่น บุคลากรของหน่วยงานจะต้องทำการเรียนรู้คู่ขนานกับรูปแบบการจัดซื้อจัดจ้างหรือการก่อสร้างแบบเดิมๆ จัดให้มีการอบรม เรียนรู้เกี่ยวกับ BIM เพื่อพัฒนาบุคลากรให้สามารถตรวจรับ BIM และนำ BIM ไปใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรอาคารต่อในอนาคต

การนำ BIM มาใช้ในงานก่อสร้างอาคารของหน่วยงานมหาวิทยาลัย ควรใช้ตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบ เริ่มต้นจากผู้ออกแบบ วิศวกรของหน่วยงาน เพื่อกำหนดข้อมูลของโครงการที่เกี่ยวข้องให้มีความต่อเนื่องและสอดคล้องกัน จะทำให้สะดวกและลดข้อผิดพลาด ข้อยัดแย้ง ในกรณีที่มีการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงแบบได้มากขึ้น อีกทั้งจะเป็นมาตรฐานที่นำมาใช้ภายในหน่วยงานมหาวิทยาลัยเชียงใหม่บนพื้นฐานที่เป็นข้อมูลเดียวกันของทุกหน่วยงานทั้งมหาวิทยาลัย ทำให้การนำข้อมูลต่างๆของอาคารแต่ละคณะหรือแต่ละหน่วยงานมาใช้ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์สูงสุดต่อหน่วยงาน



รูปที่ 8 สัมภาษณ์ผู้บริหารเชิงนโยบาย

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจ้างก่อสร้างอาคารหน่วยงานมหาวิทยาลัย จะเห็นได้ว่าเอกสารที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารของหน่วยงานมหาวิทยาลัย ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ลำดับ	รายการ	ข้อมูล BIM	ข้อมูลวิเคราะห์จาก BIM
1	หนังสือแจ้งความประสงค์ขอบริจาค		
2	แบบรูปรายการ	✓	
3	ราคากลาง		✓
4	หนังสือขออนุมัติแบบรูปรายการและราคากลาง		
5	หนังสืออนุมัติแบบรูปรายการและราคากลาง		
6	หนังสือตอบรับการขอบริจาค		
7	หนังสือขอเข้าทำงาน และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง		
8	หนังสือแต่งตั้งคณะกรรมการประสานงานทั้งหมดของโครงการ		
9	หนังสือขออนุมัติวัสดุ		
10	รายงานประจำวัน		
11	Shop drawing	✓	
12	รายงานการประชุม		
14	คู่มือการใช้งานอุปกรณ์	✓	
15	การส่งมอบงาน	✓	
16	เอกสารตรวจรับงาน	✓	
17	การตรวจสอบมูลค่างาน		
18	หนังสือขอบคุณผู้บริจาค		

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่ามีเอกสารที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับงานจ้างก่อสร้างอาคารในหน่วยงานมหาวิทยาลัยค่อนข้างมาก หากเรามีการวางแผนการปฏิบัติงานด้วย BIM (Project BIM Execution Plan) ก็จะทำให้การทำงานในแต่ละขั้นตอนง่ายขึ้น มีความถูกต้อง แม่นยำ สามารถตรวจสอบได้ และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

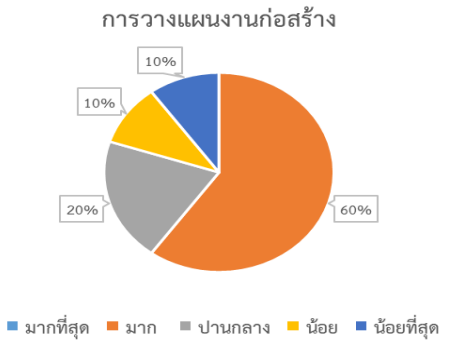
4.4 การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างอาคารหน่วยงานมหาวิทยาลัยภายในจังหวัดเชียงใหม่

จากการส่งแบบสอบถามให้หกับบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างอาคารในหน่วยงานมหาวิทยาลัยภายในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 10 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเป็นบุคลากรภายในหน่วยงานมหาวิทยาลัยที่เป็นเพศหญิง จำนวน 2 คน และเพศชาย จำนวน 8 คน ซึ่งผู้ทำแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 30-40 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด และผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะเป็นบุคลากร สังกัดมหาวิทยาลัยที่มีหน้าที่ในการควบคุมงาน

ก่อสร้างร้อยละ 77.8 ออกแบบ คิดเป็นร้อยละ 66.7 เขียนแบบและจัดทำ BOQ ร้อยละ 55.6 และงานสอนและผู้ตรวจสอบอาคารร้อยละ 11.1 ตามลำดับ ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะมีประสบการณ์ในงานก่อสร้างอาคารของหน่วยงานราชการ 5 ปีขึ้นไป ร้อยละ 50 3-5 ปี ร้อยละ 30 1-3 ปี และ 6-12 เดือน ร้อยละ 10 ตามลำดับ

การนำแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modelling-BIM) มาประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้างอาคาร ได้แก่

ด้านการออกแบบ เขียนแบบ ทำให้แบบรูปรายการมีความถูกต้องสอดคล้องกันของแบบก่อสร้างทั้งโครงการ ตลอดจนสามารถจัดทำแบบก่อสร้างจริง (As-Built)ได้มากที่สุด และมีความสะดวก รวดเร็วในการจัดทำแบบก่อสร้างใหม่ หรือการแก้ไข เปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้างได้ในระดับปานกลาง ดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 แผนภูมิแสดงการใช้แบบจำลองสารสนเทศด้านวางแผนงานก่อสร้าง

ด้านการจัดทำ BOQ สามารถทำการประมาณราคาวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างได้อย่างแม่นยำในระดับมาก

ด้านการบริหารโครงการและการควบคุมงาน สามารถใช้ในการวางแผนงานก่อสร้าง และตรวจสอบความถูกต้องในระหว่างการดำเนินการก่อสร้างได้ในระดับมาก

ด้านอื่นๆ พบว่าแบบจำลองสารสนเทศอาคารช่วยลดความขัดแย้งของแบบก่อสร้างและช่วยในการตรวจรับงานก่อสร้างอาคารได้ในระดับมาก นอกจากนี้ยังช่วยลดระยะเวลาในการออกแบบ แก้ไข เปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้างได้ในระดับปานกลาง

จากการตอบแบบสอบถามของบุคลากรของหน่วยงานมหาวิทยาลัย จำนวน 10 ท่าน ดังแสดงในรูปที่ 9 พบว่าบุคลากรส่วนใหญ่เล็งเห็นถึงความสำคัญของการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในงานก่อสร้างเพื่อลดปัญหาการขัดแย้งในระหว่างการดำเนินการก่อสร้าง แต่เนื่องจาก Software มีค่าลิขสิทธิ์ค่อนข้างสูง ควรที่จะเพิ่มการลงทุนในด้านเครื่องมือและลิขสิทธิ์ของการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในโครงการก่อสร้างของราชการที่มีมูลค่าโครงการค่อนข้างสูง อีกทั้งบุคลากรส่วนใหญ่ของหน่วยงานมหาวิทยาลัยมีความชำนาญและเชี่ยวชาญในการใช้งานแบบจำลองสารสนเทศอาคารไม่มากนัก

ลำดับ	การประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modelling-BIM) ในงานก่อสร้างอาคาร		ระดับความคิดเห็นจากผู้ตอบแบบสอบถาม (คน)				
			มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	การออกแบบ/เขียนแบบ	ความสะดวกและรวดเร็วในการจัดทำแบบก่อสร้างใหม่	2	1	4	2	1
		ความสะดวกและรวดเร็วในการแก้ไข/เปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้าง	2	2	5	2	1
		ความถูกต้อง/สอดคล้องกันของแบบก่อสร้างทั้งโครงการ	3	1	3	2	1
		การจัดทำแบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing)	3	1	3	2	1
2	ด้านการจัดทำ BOQ	การประมาณราคาวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง	1	4	2	2	1
		ความแม่นยำในการคิดปริมาณงาน	0	5	2	2	1
3	ด้านการบริหารโครงการ/ควบคุมงาน	การวางแผนงานก่อสร้าง	0	6	2	1	1
		การตรวจสอบความถูกต้อง	1	5	2	1	1
4	ด้านอื่นๆ	ลดความขัดแย้งของแบบก่อสร้าง	1	4	3	1	1
		ลดระยะเวลาในการออกแบบ/ แก้ไข / เปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้าง	2	3	3	1	1
		ตรวจรับงานก่อสร้างอาคาร	2	4	2	1	1

รูปที่ 9 ตารางแบบสอบถามความคิดเห็นในการประยุกต์ใช้ BIM ในงานก่อสร้าง

5. บทสรุป

ผลการศึกษาพบว่าบุคลากรในสายปฏิบัติการทางด้านงานออกแบบและก่อสร้างของหน่วยงานมหาวิทยาลัยยังไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบจำลองสารสนเทศอาคารอาจทำให้การประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารเพื่อตรวจรับงานก่อสร้างของหน่วยงานเป็นไปด้วยความยากลำบาก โดยบุคลากรส่วนใหญ่มีความคิดเห็นให้หน่วยงานจัดอบรมหรือจัดให้บุคลากรเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับแบบจำลองสารสนเทศ อีกทั้งมหาวิทยาลัยจะต้องเพิ่มการลงทุนทางด้าน Software ที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร เพื่อสนับสนุนในการพัฒนาความรู้ความสามารถของบุคลการในหน่วยงาน เพื่อให้บุคลากรสามารถประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารกับหน้างานจริงได้ ซึ่งผู้บริหารส่วนใหญ่ให้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้งานก่อสร้างอาคารของมหาวิทยาลัยสนับสนุนให้บุคลากรในหน่วยงานพัฒนาองค์ความรู้ในด้านการใช้งานแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยควรจะมีข้อกำหนดของขอบเขตความต้องการข้อมูลแบบจำลองสารสนเทศที่ชัดเจน ว่าต้องการขนาดไหน ความละเอียดเท่าไหร่ และต้องการข้อมูลอะไรบ้าง ตลอดจนมีมาตรฐานข้อมูลที่เหมือนกันทั้งองค์กร เพื่อที่ให้ข้อมูลจากแบบจำลองสารเทศเชื่อมโยงกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความเข้าใจกันระหว่างผู้ว่าจ้าง (มหาวิทยาลัย) และผู้รับจ้าง ซึ่งหากหน่วยงานกลางของรัฐยังไม่สามารถออกกฎระเบียบข้อบังคับ หรือขอบเขตของแบบจำลอง (EIR) ให้บังคับใช้อย่างแพร่หลายได้ ในขณะนี้ ทางหน่วยงาน เช่น มหาวิทยาลัยก็อาจจะกำหนดหรือร่างระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร สำหรับงานก่อสร้างอาคารของหน่วยงานมหาวิทยาลัย เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้งมหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ขอขอบคุณผู้บริหารมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่สละเวลาอันมีค่าในการตอบแบบสอบถาม ให้ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยนี้เป็นอย่างยิ่ง ซึ่งทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] ญาณวรรธน์ ชุ่มท้วม และ วิกรม พนิชการ (2560). การศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการตรวจสอบงานจัดจ้างก่อสร้างของกลุ่มตรวจสอบการบริหารพัสดุ สำนักงานการตรวจเงินแผ่นดินส่วนกลาง. กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต.

[2] ธณัชชา สุขขี (2554). การศึกษาการเลือกใช้แบบจำลองข้อมูลอาคารสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชาการจัดการโครงการก่อสร้าง บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากร.

[3] รัศรินทร์ โคตรปาลี (2559). แนวทางพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[4] สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์ (2558). คู่มือปฏิบัติวิชาชีพ แนวทางการใช้งานแบบจำลองสารสนเทศอาคาร. กรุงเทพมหานคร: บริษัท พลัสเพรส จำกัด

[5] สำนักอำนวยการองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ (2556). คู่มือปฏิบัติงานสำนักอำนวยการ การตรวจรับ การตรวจการจ้างและการควบคุมงานก่อสร้าง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักอำนวยการองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้