รายงานสหกิจฉบับสมบูรณ์

การศึกษาการใช้แบบก่อสร้างสามมิติในระบบ BIM
(Building Information Modeling)
กรณีศึกษา โครงการศุภาลัย วิลล์ บางนา - วงแหวน
Study of using 3D construction drawings by BIM
Case study Supalai Ville Bangna - Ringroad

นายชานนท์ กาบทอง

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานสหกิจศึกษา	การศึกษาการใช้แบบก่อสร้างสามมิติในระบบ BIM (Building Information Modeling) กรณีศึกษา โครงการศุภาลัย วิลล์ บางนา - วงแหวน
นักศึกษา	นายชานนท์ กาบทอง รหัสประจำตัว 59010319
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)
อาจารย์นิเทศ	ผศ.ดร.ศลิษา ไชยพุทธ
ผู้นิเทศงาน	นายอนุพันธ์ พรมรักษ์
สถานประกอบการ	บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน)

บทคัดย่อ

โครงงานเล่มนี้มีวัตถุประสงค์หลัก คือ 1. เพื่อศึกษาวิธีการแก้ปัญหาความผิดพลาดในด้านการทำงาน โดยใช้แบบจำลองข้อมูลอาคาร 2. เพื่อลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหาหากเกิดความผิดพลาดในภายหลัง 3. เพื่อศึกษาการใช้แบบก่อสร้างในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้ BIM (Building Information Modeling) 4. เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในการใช้แบบก่อสร้างมากขึ้น

ผู้จัดทำโครงงานนี้ได้ใช้วิธีการสืบค้นข้อมูลจากเอกสารต่าง ๆ ในอินเตอร์เน็ต เอกสารจากวิศวกรรมสถาน แห่งประเทศไทย และ สภาสถาปนิก รวมไปถึงคู่มือการใช้โปรแกรมที่เกี่ยวข้อง โดยผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาตามขอบเขตการศึกษาที่กำหนดไว้ คือ 1. ศึกษาวิธีการเขียนแบบก่อสร้าง 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม Revit 2. ใช้แบบบ้านศุภกัลยา(พิเศษ) Rev.1 ในการศึกษา 3. ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้โมเดล 3 มิติ แทนการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ 4. เปรียบเทียบข้อดี - ข้อเสีย ของการใช้โมเดล 3 มิติ กับการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ 5. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบ BIM (Building Information Modeling) เบื้องต้น 6. ศึกษาการนำเทคโนโลยี BIM (Building Information Modeling) มาใช้ให้เกิดประโยชน์กับงานก่อสร้าง

เมื่อสรุปข้อเปรียบเทียบระหว่างการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิม กับการใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติในระบบ BIM สามารถช่วยลดปัญหาการอ่านแบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิมได้ แต่การใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติยังจะต้องพึ่งพาการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิม อันเนื่องมาจากยังขาดบุคลากรผู้เชี่ยวชาญในการใช้แบบ อีกทั้งยังมีค่าใช้จ่ายในการใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติสูง ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่าการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ และการใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติ ในปัจจุบันยังต้องใช้ควบคู่กันไป จนกว่าจะมีผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการใช้งานแบบก่อสร้าง 3 มิติ อีกทั้งต้องประเมินค่าใช้จ่ายในการใช้งานว่าคุ้มค่าแก่การลงทุนหรือไม่

คำสำคัญ : แบบจำลองข้อมูลอาคาร

Research Study of using 3D construction drawings by BIM
Case study Supalai Ville Bangna - Ringroad

Student Mr.Chanon Kabthong ID 59010319

Curriculum Bachelor of Engineering Program in Civil Engineering

Advisor Asst. Prof. Dr.Salisa Chaiyaput

Supervisor Mr.Anupan Promrak

Enterprise SUPALAI Public Company Limited

ABSTRACT

The purposes of this study were 1. To study the methods of solving work errors by using 3D models 2. To reduce the time and cost of solving problems if errors occur later 3. To study using of construction models in 3D by BIM (Building Information Modeling) 4. To make more understanding in using construction models.

The authors of this project use methods to search for information from various documents on the internet. Documents from the engineering institute Of Thailand and the Council of Architects, as well as manuals for using related programs. In which the study has been conducted in accordance with the scope of the study as follows: 1. Study how to draw a 3D construction using Revit 2. Use Supakanlaya house (special) Rev.1 in the study 3. Feasibility study of using 3D models instead of 2D construction drawings 4. Compare the advantages and disadvantages between using 3D models and using 2D construction models. 5. Study the basic information about the BIM (Building Information Modeling) system 6. Study the use of BIM (Building Information Modeling) technology for the benefit of construction.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

When comparing the comparison between the traditional 2D construction and the 3D construction in the BIM system, it can help reduce the problems of reading traditional 2D construction. However, the use of 3D construction still relies on the traditional 2D construction due to the lack of skilled personnel. There is also a high cost of using 3D construction. Therefore, it can be concluded that the use of 2D construction and the use of 3D construction today still have to be used together. Until there are experts in the use of 3D construction and must also evaluate the cost of use whether it is worth the investment or not.

Keyword : BIM (Building Information Modeling)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ประการแรก ผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ศลิษา ไชยพุทธ ที่ได้อนุมัติให้ผู้จัดทำสามารถฝึกงานสหกิจศึกษา ณ บริษัทที่ผู้วิจัยสนใจ อีกทั้งยังคอยให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ทั้งที่ผู้จัดทำสงสัยและมีความบกพร่อง ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ แก่ผู้จัดทำโครงงานเล่มนี้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นประโยชน์แก่ผู้จัดทำโครงงานนี้เป็นอย่างยิ่ง

การจัดทำโครงงานสหกิจศึกษาฉบับนี้จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ ถ้าหากบริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน) ไม่ให้โอกาสแก่ผู้จัดทำโครงงานมาฝึกงานสหกิจศึกษา ณ โครงการศุภาลัย วิลล์ บางนา - วงแหวน

โครงงานนี้ศึกษาและค้นคว้าสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคคลอีกหลายท่าน ซึ่งผู้ที่มีพระคุณท่านแรกที่ผู้จัดทำใคร่กราบขอบพระคุณ คือ คุณมนตรี แสวงผล ผู้จัดการก่อสร้างโครงการ คุณบุญทิ้ง ใหญ่ดี ผู้เชี่ยวชาญงานก่อสร้าง คุณศิวกร สมหวังสง่า คุณวรชาติ วัฒนานุกร คุณอนุพันธ์ พรมรักษ์ วิศวกรสนามโครงการ ที่คอยให้คำแนะนำและตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ ในโครงงานนี้

นอกจากนี้ผู้จัดทำโครงงานต้องขอขอบพระคุณบุคคลผู้ให้ความอนุเคราะห์อีกหลายท่านซึ่งไม่อาจนำมากล่าวได้ทั้งหมด

สุดท้ายนี้หากโครงงานฉบับนี้สามารถทำให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา พัฒนา หรือมีประโยชน์ประการใดประการหนึ่งสำหรับผู้ที่อ่าน ทางผู้จัดทำมีความภูมิใจเป็นอย่างยิ่ง และหากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำต้องขอกราบขออภัยไว้ ณ ที่นี้

นาย ชานนท์ กาบทอง

พ.ศ. 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	IV
สารบัญ	V
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	VII
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	1
1.4 ขั้นตอนการศึกษา	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 BIM: Building Information Modeling คืออะไร	3
2.3 ความแตกต่างระหว่าง BIM และ CAD	5
2.4 หลักการและกระบวนการ BIM	6
2.5 BIM กับ มาตรฐานข้อมูลกลาง (Industry Foundation Classes; IFC)	7
2.6 การกำหนดมาตรฐาน BIM	7
2.6.1 มาตรฐานรายละเอียดขององค์ประกอบอาคารและแบบจำลองอาคาร	8
2.6.2 มาตรฐานการทำงานร่วมกันและการแบ่งปันข้อมูล	9
2.6.3 มาตรฐานการกำหนดหมวดหมู่และประเภทของข้อมูลองค์ประกอบอาคาร	9
2.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำงานด้วย BIM	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.7.1 ด้านการบริหารการก่อสร้าง (Construction Management; CM)	9
2.7.2 ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรกายภาพอาคาร (Facility Management; FM)	10
2.7.3 ด้านการประเมินสมรรถนะอาคาร (Building Simulation)	11
2.7.4 ด้านการผลิตชิ้นส่วนองค์ประกอบอาคาร (Fabrication)	12
2.8 การประยุกต์ใช้ BIM ในช่วงการก่อสร้าง	13
บทที่ 3 วิธีการศึกษาโครงงาน	
3.1 วัสดุอุปกรณ์ในการดำเนินโครงงาน	15
3.2 วิธีการศึกษาโครงงาน	15
บทที่ 4 ผลการศึกษา	
สรุปแบบสอบถามความคิดเห็น	19
4.1 BIM (Building Information Modeling)	19
4.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง	20
4.3 การแก้ไขปัญหาโดยการใช้โมเดล 3 มิติ	20
4.4 ความเหมาะสมของการใช้โมเดล 3 มิติ	21
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการศึกษา	24
5.2 ข้อเสนอแนะ	25
เอกสารอ้างอิง	26
ภาคผนวก	27
ประวัติผู้เขียน	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1. ตารางเปรียบเทียบระหว่างการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ และแบบก่อสร้าง 3 มิติ 22

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

1. รูปประกอบการอธิบายแบบจำลองข้อมูลทางอาคาร 4
2. รูปอธิบายแนวคิดของ BIM 6
3. รูปแสดงตัวอย่าง LOD ของเก้าอี้ 8
4. รูปตัวอย่างการใช้ BIM ในการบริหารงานก่อสร้าง 10
5. รูปการนำ BIM ไปใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรกายภาพของอาคาร (FM) 11
6. รูปการนำ BIM ไปใช้ในการวิเคราะห์การใช้พลังงานของอาคาร 12
7. รูปการนำ BIM มาใช้ในการคำนวณปริมาณวัสดุที่ต้องใช้ 12
8. รูปแสดงคู่มือการใช้งานโปรแกรม Revit ของคุณวันพิชิต แก้วทอง 16
9. รูปแสดงตัวอย่างการเขียนงานโครงสร้างในโปรแกรม Revit 17
10. รูปแสดงตัวอย่างการเขียนแบบงานระบบสุขาภิบาลในโปรแกรม Revit 18
11. รูปเปรียบเทียบระหว่างงานก่อสร้างที่เกิดขึ้นจริงและแบบก่อสร้างโมเดล 3 มิติ 27
12. รูปเปรียบเทียบระหว่างการ Sleeve คานจริง และแบบก่อสร้างโมเดล 3 มิติ 28
13. รูปตารางการวิเคราะห์ปริมาตรคอนกรีตที่ใช้ 29
14. รูปการวิเคราะห์การกระทบของแสงกับตัวบ้าน 29
15. รูปแสดงรูปด้านหน้าของแบบบ้าน 30
16. รูปแสดงรูปด้านข้างของแบบบ้าน 30
17. รูปแสดงแปลนชั้น 1 ของแบบบ้าน 31
18. รูปแสดงแปลนชั้น 2 ของแบบบ้าน 31
19. คู่มือปฏิบัติวิชาชีพ แนวทางการใช้งานแบบจำลองสารสนเทศอาคาร สำหรับประเทศไทย (Thailand BIM Guideline) 32
20. รูปแสดงตัวอย่างการใช้โมเดล 3 มิติในสมาร์ทโฟน 33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

21. รูปแสดงตัวอย่างการใช้โมเดล 3 มิติในสมาร์ทโฟน 34
22. รูปแสดงตัวอย่างการใช้โมเดล 3 มิติ ในการดูตำแหน่งการเดินท่อระบบสุขาภิบาล 35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันการก่อสร้างมีการใช้แบบก่อสร้างแบบ 2 มิติ เพื่อดำเนินการก่อสร้าง ซึ่งจากที่ผู้จัดทำโครงงานพบเจอหน้างานคือเกิดปัญหาหลาย ๆ ประการ ยกตัวอย่าง เช่น ความเข้าใจผิดระหว่างผู้รับเหมากับผู้ควบคุมงานในด้านการก่อสร้าง เช่น ระบบไฟฟ้าและระบบสุขาภิบาล การเดินท่อระบบไฟฟ้าและระบบสุขาภิบาลผิด การเว้นช่องคานเพื่อเดินท่อ (Sleeve) ผิด และปัญหาอื่นๆ ซึ่งต้องมีการแก้ไขภายหลังจึงเกิดค่าใช้จ่ายตามมา รวมไปถึงเสียเวลาในการทำงาน

ทางผู้จัดทำโครงงานจึงทำการศึกษาวิธีการแก้ปัญหานี้ โดยใช้แบบก่อสร้างงานในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้ BIM (Building Information Modeling) เข้ามาช่วยในการสร้างแบบก่อสร้าง เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับแบบก่อสร้างมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาวิธีการแก้ปัญหาความผิดพลาดในด้านการทำงาน โดยใช้โมเดลสามมิติ

1.2.2 เพื่อลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหาหากเกิดความผิดพลาดในภายหลัง

1.2.3 เพื่อศึกษาการใช้แบบก่อสร้างในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้ BIM (Building Information Modeling)

1.2.4 เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในการใช้แบบก่อสร้างมากขึ้น

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 ศึกษาวิธีการเขียนแบบก่อสร้าง 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม Revit

1.3.2 ใช้แบบบ้านศุภกัลยา(พิเศษ) Rev.1 ในการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.3 ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้โมเดล 3 มิติ แทนการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ

1.3.4 เปรียบเทียบข้อดี - ข้อเสีย ของการใช้โมเดล 3 มิติ กับการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ

1.3.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบ BIM (Building Information Modeling) เบื้องต้น

1.3.6 ศึกษาการนำเทคโนโลยี BIM (Building Information Modeling) มาใช้ให้เกิดประโยชน์กับงานก่อสร้าง

1.4 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

1.4.1 กำหนดหัวข้อของโครงงานที่สนใจจะศึกษาจากปัญหาที่พบในโครงการ ศุภาลัย วิลล์ บางนา - วงแหวน

1.4.2 กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของการทำโครงงาน

1.4.3 ค้นคว้าข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.4.4 รวบรวมข้อมูลที่ค้นคว้าได้

1.4.5 จัดทำแบบสอบถามความคิดเห็นแบบจำลองข้อมูลทางอาคาร

1.4.6 ทำการออกแบบเพื่อแก้ไขปัญหาที่ทางโครงการประสบอยู่

1.4.7 ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและแนะแนวทางการแก้ไข

1.4.8 ทำการแก้ไขปัญหาตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.4.9 สรุปผลการทำโครงงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 สามารถช่วยลดความผิดพลาดอันเกิดจากการอ่านแบบสองมิติแบบเดิม

1.5.2 สามารถช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหาหากเกิดความผิดพลาดในภายหลัง

1.5.3 ช่วยให้เห็นภาพของแบบก่อสร้างชัดเจนมากยิ่งขึ้น

1.5.3 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้างอื่น ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

วรรณกรรมปริทัศน์

วรรณกรรมปริทัศน์จะกล่าวถึงงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องโดยมีหัวข้อที่ได้รวบรวมข้อมูลไว้ดังนี้

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. แบบบ้านศุภกัลยา (พิเศษ) Rev.1
2. เอกสารข้อมูลมาตรฐานงานก่อสร้างของศุภาลัย วิลล์ บางนา-วงแหวน
3. คู่มือการใช้โปรแกรม Revit โดยใช้วิธีการค้นคว้าจากอินเตอร์เน็ต
4. เอกสารข้อมูลในการศึกษา BIM (Building Information Modeling)

2.2 BIM: Building Information Modeling คืออะไร

BIM คือเทคโนโลยีใหม่ที่เข้ามามีบทบาทในวงการก่อสร้างตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ ไปจนถึงการก่อสร้างอาคาร ซึ่งปัจจุบันนี้ การออกแบบ การเขียนแบบ การคำนวนโครงสร้าง การประมาณราคา รวมไปถึงการวางแผนงานต่างๆของอาคาร เป็นการทำงานแบบแบ่งกันคิดแบ่งกันทำ ปัญหาคือ ข้อมูลต่างๆ จะกระจัดกระจาย และควบคุมได้ค่อนข้างลำบาก

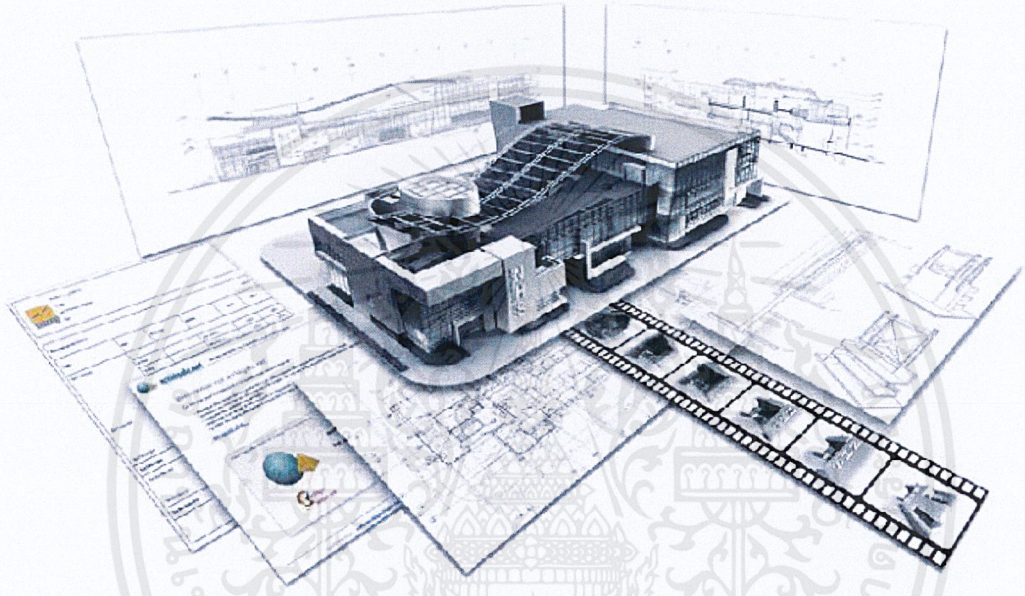
BIM (Building Information Modeling) คือเทคโนโลยี ที่จะมาช่วยให้ข้อมูลของการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเป็นก้อน และถูกต้องตรงกันมากขึ้น ระหว่าง สถาปนิก วิศวกร ผู้รับเหมาและทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคาร BIM (Building Information Modeling) ยังสามารถช่วยในการจัดทำเอกสารรายงาน และข้อมูลต่างๆ ของอาคารได้อีกด้วย

BIM ยังช่วยลดความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์เอง ซึ่งปัจจุบันการเขียนแบบแบบสองมิติ บน AutoCAD ก็คือการเขียนแบบเหมือนกับตอนที่เรานั่งเขียนแบบบนโต๊ะเขียนแบบปกติ เพียงแต่เป็นการเขียนในคอมพิวเตอร์เท่านั้นด้วยพื้นฐานทฤษฎีแบบเดิมๆ คือ การโปรเจกเส้น เช่น ถ้าต้องการเขียนรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านใน AutoCAD เราต้องนำแปลนมาทาบเพื่อลากเส้นจากแปลนไปเขียนรูปด้าน หรือรูปตัด ซึ่งขั้นตอนนี้ก่อให้เกิดปัญหาความผิดพลาดของข้อมูลได้ง่ายดายมาก ดดยเฉพาะงานอาคารที่มีการแก้ไขข้อมูลบ่อยๆ

หรืออีกตัวอย่างหนึ่งคือ หากต้องการแก้ไขส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคาร เราอาจจะลืมหรือไม่สามารถตามไปแก้ในส่วนที่เกี่ยวข้องกันได้ทั้งหมด ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดจากผู้ใช้งานนั่นเอง



รูปที่ 1 รูปประกอบการอธิบายแบบจำลองข้อมูลทางอาคาร

ที่มา : https://builk-wp.s3.amazonaws.com/BIM%20%281%29.JPG

การนำ BIM มาใช้ก็เปรียบได้กับการที่เราตัดโมเดล ในคอมพิวเตอร์ เพียงแต่เราจะได้ข้อมูลที่สมจริงขึ้น สามารถควบคุม และเข้าถึงข้อมูลในเชิงลึกสำหรับงานก่อสร้างได้ง่ายกว่าการเขียนแบบแบบเดิมๆ อีกทั้งยังช่วยลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากผู้ใช้งานเองอีกด้วย แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นขึ้นอยู่กับระดับของการใช้งานข้อมูลด้วย เช่น สถาปนิกอาจจะไม่จำเป็นต้องลงรายละเอียดของชิ้นงาน Curtain Wall ไปถึงขนาดต้องระบุยาแนว หรือระบุน็อตเข้าไปในแบบ เพียงแต่ในระดับที่สถาปนิกจะใช้งานก็เพียงแค่ต้องการรู้ขนาด กว้าง ยาว สูง ความหนาและชนิดของ Curtain Wall เท่านั้น

สิ่งที่ควรระวังของการใช้ BIM ก็อยู่ที่องค์ความรู้ของผู้ใช้งานนั่นเอง เพราะผู้ใช้งานจะไม่สามารถทำในสิ่งที่ธรรมชาติของรูปทรงเลขาคณิตทำไม่ได้ เช่น ถ้าจะออกแบบอาคารรูปทรงแปลกๆ ผู้ใช้งานก็ต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความรู้ ความเข้าใจเรื่องของรูปทรงมากพอ พูดง่ายๆ ก็คือ เราจะไม่สามารถออกแบบอาคารจากความมั่ว เพียงในจินตนาการเราเองได้อีก เพราะทุกครั้งที่เราจะเขียนอะไรลงไปใน BIM มันจะต้องเป็นวัตถุที่สามารถจะทำได้จริงๆ ตามกฎของรูปทรงเลขาคณิต เพราะหลักการของ BIM คือการขึ้น Model นั่นเอง

ที่มา : http://miobim.blogspot.com/2012/10/bim-building-information-modeling.html

2.3 ความแตกต่างระหว่าง BIM และ CAD

CAD (Computer Aided Design) คือเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ที่นำมาช่วยในการออกแบบและเขียนแบบ โดยแบ่งออกเป็น CAD ในระบบ 2 มิติและ CAD ในระบบ 3 มิติ

CAD ในระบบ 2 มิติ เป็นการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์มาแทนที่วิธีการเขียนแบบดั้งเดิมที่ใช้กระดาษและอุปกรณ์การเขียนแบบ การใช้ซอฟต์แวร์ CAD ในระบบ 2 มิติ ยังคงใช้วิธีการทำงานเลียนแบบการเขียนแบบเดิม เช่น ผังพื้น รูปด้าน รูปตัด และแบบขยาย เป็นต้น โดยใช้เครื่องมือ “กราฟฟิค” แบบเรขาคณิตสำหรับการสร้างรูป อันประกอบไปด้วย เส้นตรง เส้นโค้ง วงกลม และตัวหนังสือ เป็นต้น ดังนั้น ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้ CAD ในระบบ 2 มิติ จะเหมือนกับการเขียนแบบด้วยมือ เพียงแต่เปลี่ยนเครื่องมือในการเขียนเท่านั้น

ส่วน CAD ในระบบ 3 มิติ เป็นการสร้างรูปทรงที่มีลักษณะเป็น 3 มิติ โดยมีองค์ประกอบทางกราฟฟิคที่ซับซ้อนมากขึ้นจากกราฟฟิค 2 มิติ ได้แก่ การประกอบกันของระนาบผิว (Surface) ปริมาตร และ วัตถุแบบทึบตัน (Solid) โดยสามารถแสดงผลในมุมมองต่างๆ รวมทั้งการใส่วัสดุและสร้างภาพที่มีความเหมือนจริง (Render) เพื่อใช้ในการนำเสนอได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม CAD จะเป็นการสร้างรูปกราฟฟิคแบบเรขาคณิต ประกอบขึ้นเป็นตัวงานออกแบบสถาปัตยกรรม โดยจะสังเกตได้ว่า คำสั่งที่ใช้งานของซอฟต์แวร์ CAD จะเป็นคำสั่งในการสร้างรูปกราฟฟิคเท่านั้น ตัวอย่างเช่น การเขียนรูปเสาในผังพื้น เกิดจากการเขียนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือ เสาในรูป 3 มิติ เกิดจากการสร้างจากกล่องสี่เหลี่ยม เป็นต้น

ในขณะที่ BIM จะใช้วิธีการสร้างวัตถุองค์ประกอบต่างๆ ของอาคารเลียนแบบของจริง เช่น พื้น ผนัง หลังคา เสา คาน ทั้งในรูป 2 มิติ และ 3 มิติมาประกอบกันเป็นตัวอาคารจำลอง โดยสามารถใส่ข้อมูลสารสนเทศของวัตถุองค์ประกอบของอาคารนั้น ๆ เพิ่มเติมเข้าไปได้ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า CAD เน้นไปที่การสร้างรูปและเขียนรูปโดยใช้กราฟฟิค ส่วน BIM เน้นไปที่การสร้างแบบจำลองอาคาร

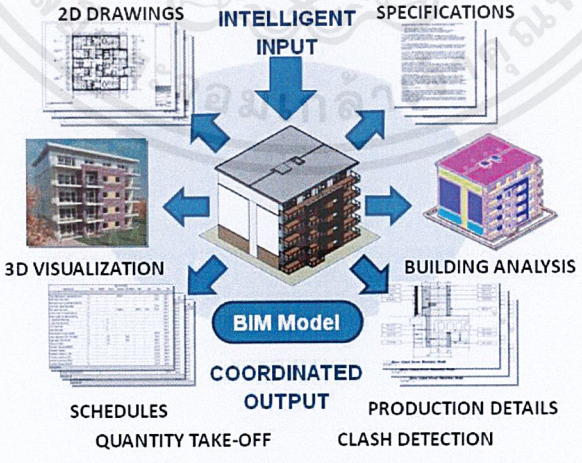
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 หลักการและกระบวนการ BIM

การทำงานของ BIM เป็นการสร้างแบบจำลองอาคาร (Building Model) ขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยแบบจำลองอาคารนี้ประกอบขึ้นจากองค์ประกอบต่างๆ ของอาคาร (Building Component) เช่น เสา ผนัง พื้น หลังคา ประตู หน้าต่าง ซึ่งองค์ประกอบต่างๆ จะประกอบไปด้วยข้อมูลกราฟฟิค (Graphics) ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ เช่น ขนาด ระยะ สี วัตถุ เป็นต้น และข้อมูลที่ไม่ใช่กราฟฟิค (Non-Graphics) เช่น ข้อมูลผู้ผลิต รุ่น ราคา เป็นต้น ซึ่ง BIM จะทำการเก็บแบบจำลองอาคารพร้อมข้อมูลสารสนเทศทั้งหมด รวมไว้ที่ฐานข้อมูลกลางของระบบ

BIM สามารถแสดงผลแบบจำลองอาคารให้อยู่ในรูปของมุมมอง (View) ลักษณะต่างๆ ที่เหมาะสมตามการใช้งานได้ เช่น มุมมองรูป 2 มิติ ได้แก่ ผังพื้น รูปด้าน รูปตัด หรือมุมมองในรูป 3 มิติ ได้แก่รูปทัศนียภาพ รูป Isometric เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถแสดงผลในรูปของตารางรายการข้อมูลต่างๆ เช่น ปริมาณวัสดุ หรือพื้นที่ใช้สอย จากแบบจำลองอาคารได้อีกด้วย และเนื่องจาก BIM จัดเก็บข้อมูลแบบจำลองอาคารทั้งหมดรวมอยู่ในฐานข้อมูลกลาง ดังนั้นเมื่อผู้ใช้งานทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขส่วนใดในแบบจำลองอาคาร การแก้ไขก็จะส่งผลไปยังฐานข้อมูลกลาง ทำให้การแสดงผลแบบจำลองอาคารในทุกมุมมองที่เกี่ยวข้อง มีความเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

นอกจากนี้ BIM ยังมีการสร้างความสัมพันธ์ด้านตัวแปร (Parameters) ระหว่างองค์ประกอบในแบบจำลองอาคาร ทำให้สามารถปรับเปลี่ยนขนาดและระยะต่างๆ ของงานออกแบบได้สะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 2 รูปอธิบายแนวคิดของ BIM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มา :

https://www.designingbuildings.co.uk/w/images/f/fd/Trenchspk_14_DISSERTATION_FINAL_COPY.pdf

2.5 BIM กับ มาตรฐานข้อมูลกลาง (Industry Foundation Classes; IFC)

เนื่องจากปัจจุบันมีโปรแกรม BIM อยู่หลายผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างเช่น

- Autodesk Revit โดยบริษัท Autodesk
- ArchiCAD โดยบริษัท Graphisoft
- Vectorworks และ Allplan Architecture โดยบริษัท Nemetschek
- AECOsim Building Designer โดยบริษัท Bentley System, Inc.
- Tekla Structure โดยบริษัท Tekla
- Solibri Model Checker และ Solibri Model Viewer โดยบริษัท Solibri

โดยที่ซอฟต์แวร์แต่ละตัวต่างก็มีลักษณะของการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลที่แตกต่างกัน ไม่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้อย่างสมบูรณ์ จึงเกิดแนวคิดที่จะกำหนดมาตรฐานข้อมูลกลางเพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างซอฟต์แวร์ BIM โดยหน่วยงานชื่อ buildingSMART (เดิมคือ IAI หรือ International Alliance for Interoperability) ได้พัฒนามาตรฐานข้อมูลกลางขึ้น มีชื่อเรียกว่า “IFC” (Industry Foundation Classes) ขึ้น อย่างไรก็ตาม มาตรฐานข้อมูลกลางดังกล่าวยังอยู่ในระหว่างการพัฒนา ปัจจุบันจึงมีเพียงซอฟต์แวร์ BIM บางตัวเท่านั้นที่สามารถนำเข้าและส่งออกไฟล์ IFC นี้ได้ (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ www.buildingsmart.org)

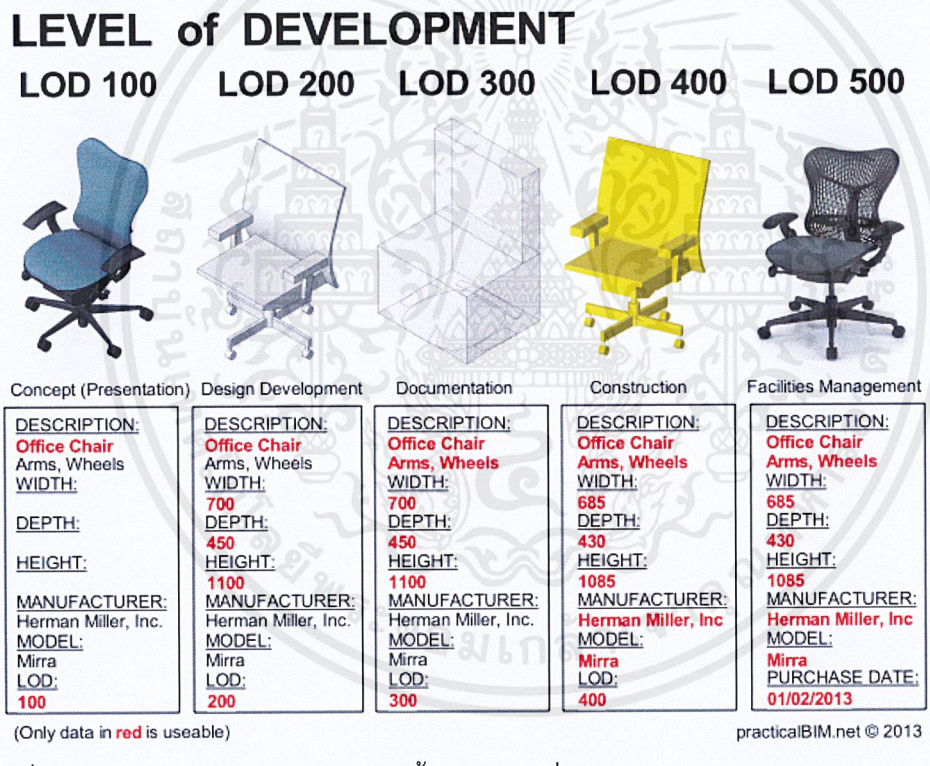
2.6 การกำหนดมาตรฐาน BIM

การทำงานระบบ BIM ในแต่ละขั้นตอนตั้งแต่การทำแบบร่างอาคาร ไปจนถึงการทำแบบรายละเอียดอาคาร ต้องการข้อมูลและรายละเอียดที่แตกต่างกัน ดังนั้น การนำ BIM ไปใช้งาน จึงต้องกำหนดมาตรฐานในการสร้างแบบจำลองอาคารให้สอดคล้องกับขั้นตอนในการทำงานด้วย มาตรฐานดังกล่าวประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 มาตรฐานรายละเอียดขององค์ประกอบอาคารและแบบจำลองอาคาร

มาตรฐานนี้เรียกโดยย่อว่า แอลโอดี (LOD) หรือ Level of Development ซึ่งก็คือการกำหนดระดับรายละเอียดขององค์ประกอบอาคารและแบบจำลองอาคาร รวมทั้งข้อมูลสารสนเทศประกอบให้สอดคล้องกับการทำงานในขั้นตอนต่างๆ ในงานออกแบบสถาปัตยกรรมนั่นเอง มาตรฐานนี้อาจจะกำหนดเป็นค่าตัวเลข เช่น LOD 100, LOD 200 ฯลฯ หรือ อาจจะกำหนดเป็นขั้นตอนในการทำงาน เช่น ขั้นตอนแนวความคิดในการออกแบบ (Conceptual design), ขั้นตอนพัฒนาแบบ (Design development) ฯลฯ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำ BIM ไปใช้ในการทำงานออกแบบสถาปัตยกรรม และเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 3 รูปแสดงตัวอย่าง LOD ของเก้าอี้ โดยข้อมูลที่ไม่ใช่กราฟฟิก (Non-Graphics) เพิ่มขึ้นตามระดับชั้นของโครงการ ในขณะที่ข้อมูลส่วนที่เป็นกราฟฟิก (Graphics) หรือรูปร่างหน้าตาของเก้าอี้ ความละเอียดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งาน เช่น หากต้องการนำเสนอภาพทัศนียภาพในขั้นแบบร่างก็อาจจะต้องใช้กราฟฟิกที่มีความละเอียดมากกว่าในขั้นแบบก่อสร้าง

ที่มา : http://practicalbim.blogspot.com/2013/03/what-is-this-thing-called-lod.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 มาตรฐานการทำงานร่วมกันและการแบ่งปันข้อมูล

โดยเฉพาะในกรณีงานที่มีความซับซ้อนและมีผู้ร่วมทำงานหลายคน จำเป็นที่จะต้องกำหนดมาตรฐานในการทำงานร่วมกัน รวมถึงการแบ่งปันข้อมูลระหว่างกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน โดยมาตรฐานนี้จะเกี่ยวข้องกับการกำหนดผู้ใช้งาน ว่าสามารถทำงานในองค์ประกอบอาคารในแบบจำลองอาคารส่วนใดได้บ้าง

2.6.3 มาตรฐานการกำหนดหมวดหมู่และประเภทของข้อมูลองค์ประกอบอาคาร

โดยเฉพาะในกรณีที่มีการสร้างองค์ประกอบอาคารขึ้นมาใหม่เอง ประกอบไปด้วย มาตรฐานการตั้งชื่อ รายละเอียดข้อมูลสารสนเทศประกอบ และตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันมีการกำหนดมาตรฐาน BIM แล้วในหลายประเทศ เช่น ประเทศสิงคโปร์ ได้จัดทำมาตรฐาน BIM สำหรับข้อมูลอาคารที่จะนำส่งให้หน่วยงานของรัฐบาล (http://www.bca.gov.sg/bim/bimlinks.html) และประเทศสหรัฐอเมริกา โดย AIA (The American Institute of Architects) ได้ออกมาตรฐานการทำ BIM ที่มีชื่อเรียกว่า AIA E202 BIM Protocol ขึ้น เป็นต้น

2.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำงานด้วย BIM

การที่ BIM ประกอบไปด้วย ข้อมูลที่ไม่ใช่กราฟฟิก (Non-Graphics) และข้อมูลกราฟฟิก (Graphics) ในองค์ประกอบต่างๆ ของอาคาร จึงสามารถนำข้อมูลสารสนเทศดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ในส่วนงานอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย ยกตัวอย่างเช่น

2.7.1 ด้านการบริหารการก่อสร้าง (Construction Management; CM)

โดยการใส่ข้อมูลด้าน “เวลา” ประกอบเข้าไปกับองค์ประกอบอาคาร เช่น กำหนดวันเริ่มงานและวันแล้วเสร็จของงาน เมื่อประกอบเข้ากับข้อมูลปริมาณวัสดุที่ได้จาก BIM ผู้บริหารงานก่อสร้างและผู้รับเหมาก่อสร้างก็สามารถนำไปใช้ในการวางแผนบริหารการก่อสร้าง โดยสามารถแสดงเป็นภาพ 3 มิติของอาคารและองค์ประกอบต่างๆ ของอาคารเสมือนจริงได้อย่างชัดเจน และเป็นไปตามช่วงเวลาของแผนงานเปรียบเทียบกับการก่อสร้างจริง อีกทั้งยังสามารถคำนวณปริมาณวัสดุที่ต้องใช้งานในช่วงเวลานั้นๆ ได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

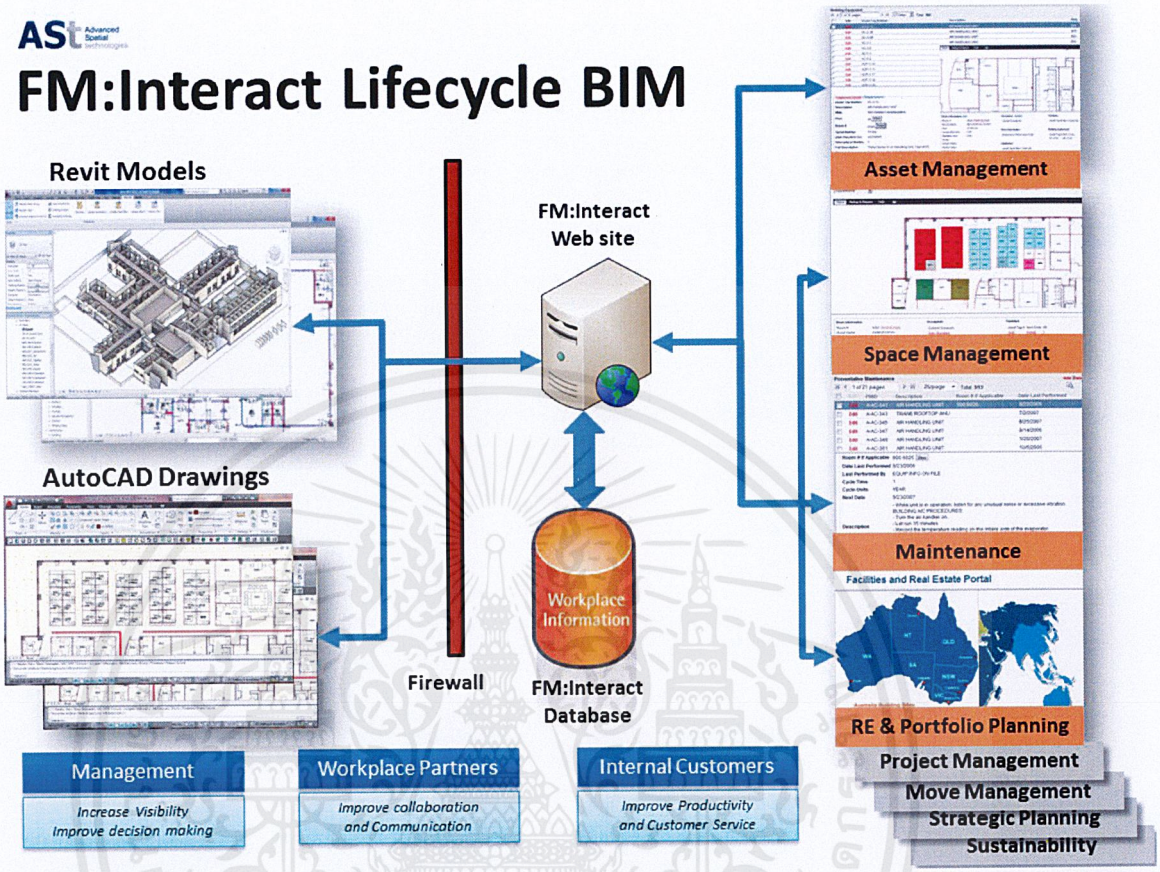
รูปที่ 4 รูปตัวอย่างการใช้ BIM ในการบริหารงานก่อสร้าง

ที่มา : https://www.researchgate.net/figure/4D-simulation-Available-at-http-wwwmrasbuiltcom-MAB-BIM-Navishtml-last-visit-9_fig38_259811354

2.7.2 ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรกายภาพอาคาร (Facility Management; FM)

เมื่อ BIM เป็นการสร้างแบบจำลองที่สามารถแสดงข้อมูลของอาคารได้แทบครบถ้วนก่อนอาคารสร้างเสร็จ ผู้ใช้งานจึงสามารถ “ทดลอง” บริหารจัดการอาคารโดยไม่ต้องรอให้อาคารสร้างเสร็จ เช่น การจัดการพื้นที่ทำงานของฝ่ายต่างๆ ที่สามารถแสดงขนาดพื้นที่ที่ต้องจัดสรรให้แต่ละผู้ใช้อาคารได้ทันที สามารถคาดการณ์ค่าใช้จ่ายในการใช้งานอาคารภายหลังจากอาคารสร้างแล้วเสร็จและใช้งานไปแล้วหลายๆ ปี สามารถนำมาใช้ในการวางแผนการบำรุงรักษาอาคาร โดยอาศัยข้อมูลที่เพิ่มเติมเข้าไป ทำให้เจ้าของโครงการหรือผู้บริหารอาคาร มองเห็นแนวทางในการดูแลและซ่อมบำรุง ตลอดจนค่าใช้จ่ายสามารถที่จะวางแผนการบริหารจัดการทรัพยากรกายภาพอาคารให้ล่วงหน้าก่อนที่อาคารจะถูกสร้างแล้วเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



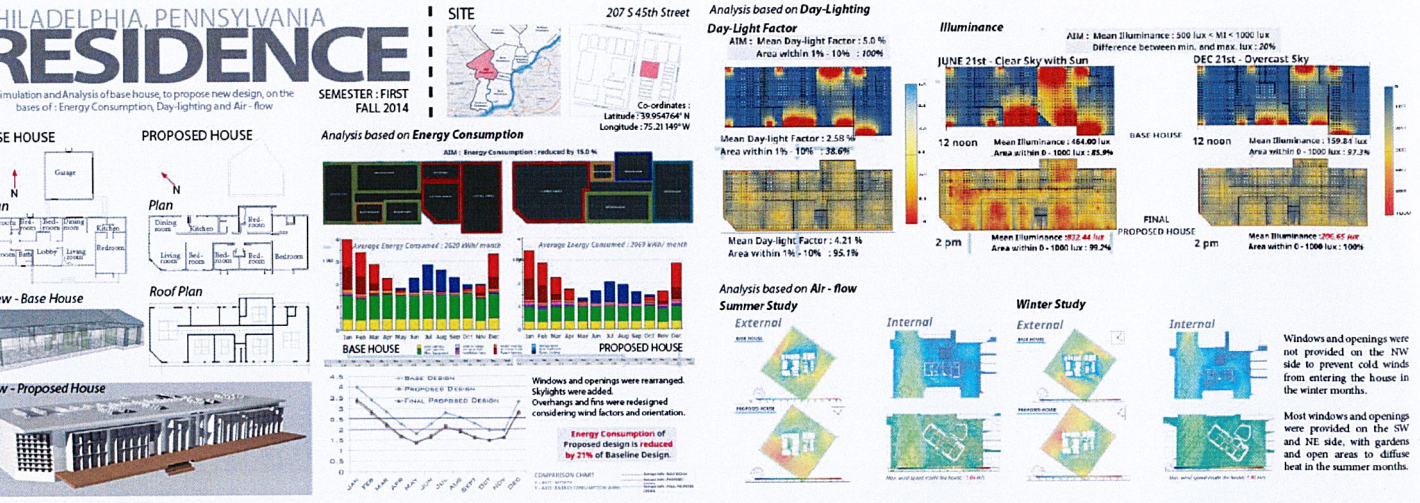
รูปที่ 5 รูปการนำ BIM ไปใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรกายภาพของอาคาร (FM)

ที่มา : https://i.pinimg.com/originals/e1/fa/09/e1fa091aaa02c74c458f055cbcd532bc.png

2.7.3 ด้านการประเมินสมรรถนะอาคาร (Building Simulation)

เนื่องจาก BIM ประกอบไปด้วยข้อมูลขององค์ประกอบต่างๆ ของอาคาร จึงสามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาทำการจำลองเพื่อประเมินสมรรถนะของอาคารในด้านต่างๆ ได้ เช่น การวิเคราะห์การใช้พลังงานในอาคาร การประเมินความเป็นอาคารเขียว การประเมินด้านความแข็งแรงของโครงสร้างอาคารเพื่อต้านทานแรงแผ่นดินไหว หรือแรงลม ตลอดจนการจำลองพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารในสถานการณ์ต่างๆ เช่น ระยะเวลาที่ใช้ในการอพยพคนออกจากอาคาร เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6 รูปการนำ BIM ไปใช้ในการวิเคราะห์การใช้พลังงานของอาคาร

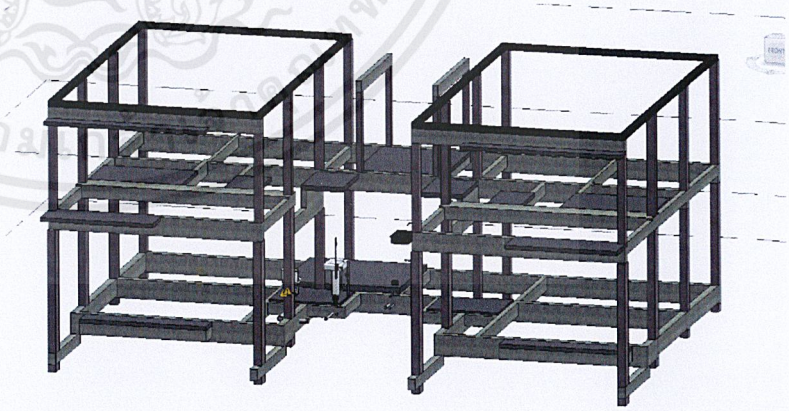
ที่มา : https://archinect.com/people/project/125594694/building-performance-simulation/136738197

2.7.4 ด้านการผลิตชิ้นส่วนองค์ประกอบอาคาร (Fabrication)

ด้วยความสามารถในการสร้างชิ้นส่วนต่างๆ ของอาคารเป็น 3 มิติ ในแบบจำลองของ BIM จึงสามารถส่งออกข้อมูลแบบ 3 มิตินี้ ไปยังระบบอื่นๆ เช่นระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต หรือ CAM (Computer Aided Manufacturing) เพื่อนำไปผลิตวัสดุก่อสร้างสำเร็จรูป หรือส่งออกไปยังเครื่องพิมพ์ 3 มิติ เพื่อสร้างเป็นชิ้นส่วนหรือหุ่นจำลองอาคารต้นแบบ (Prototype) ได้อย่างง่ายดาย โดยมีความถูกต้องแม่นยำตามความต้องการ

<Structural Framing Schedule>

A	B	C	D
Family and Type	Cut Length	Count	Volume
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.10 x 0.30m	2.35	1	0.06 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.10 x 0.30m	2.36	1	0.06 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.10 x 0.30m	3.05	2	0.08 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.15 x 0.30m	1.41	2	0.06 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.15 x 0.30m	2.05	2	0.08 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.15 x 0.30m	2.50	2	0.11 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.15 x 0.30m	2.65	7	
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.15 x 0.30m	3.05	2	0.14 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.15 x 0.30m	8.60	2	0.39 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.15 x 0.40m	0.45	4	0.02 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.15 x 0.40m	1.25	2	0.08 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.15 x 0.40m	3.40	2	0.15 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.15 x 0.40m wall	1.65	2	0.21 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.20 x 0.30m	2.38	2	0.14 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.20 x 0.30m	2.79	2	0.17 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.20 x 0.40m	5.70	2	0.37 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.20 x 0.45m	2.80	2	0.24 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.20 x 0.45m	5.65	2	0.51 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.20 x 0.50m	5.70	2	0.51 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.20 x 0.50m	15.40	4	
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.20 x 0.55m	0.85	2	0.09 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.20 x 0.55m	0.95	1	0.10 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.20 x 0.55m	1.05	1	0.12 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.20 x 0.55m	5.50	1	0.61 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.20 x 0.55m	5.70	1	0.62 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.35 x 0.15m	2.85	2	0.12 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.35 x 0.15m	6.50	2	0.33 m³
M_Concrete-Rectangular Beam: 0.35 x 0.60m	5.70	2	1.17 m³
M_HSS Square: HSS152.4X152.4X3.2	5.70	4	0.01 m³
M_HSS Square: HSS152.4X152.4X3.2	8.90	4	0.02 m³



รูปที่ 7 ภาพการนำ BIM มาใช้ในการคำนวณปริมาณวัสดุที่ต้องใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 การประยุกต์ใช้ BIM ในช่วงการก่อสร้าง

ช่วงการก่อสร้างอาคารถือว่าเป็นช่วงเวลาที่มีการนำ BIM มาใช้งานจะได้ประโยชน์มากที่สุด เพราะแนวคิดหลักของ BIM คือการก่อสร้างอาคารจริงแต่เป็นการก่อสร้างในสภาพแวดล้อมเสมือนของคอมพิวเตอร์ โดยจำต้องสร้างองค์ประกอบจำลองของอาคารทุกชิ้นส่วน ทุกระบบ ตั้งแต่ชิ้นส่วนของงานสถาปัตยกรรม งานโครงสร้าง งานระบบประกอบอาคาร ขึ้นมาทั้งหมดก่อน และองค์ประกอบเหล่านี้จะต้องเหมือนชิ้นส่วนในงานก่อสร้างจริงทุกประการ จากนั้นจึงจะนำองค์ประกอบต่างๆ มาประกอบกันเป็นอาคาร

หลังจากที่นำองค์ประกอบต่างๆ มาประกอบสร้างเป็นอาคารเสมือนแล้ว ถ้าพบว่าชิ้นส่วนใด หรือระบบใด ไม่ว่าจะเป็นงานสถาปัตยกรรม งานโครงสร้าง งานระบบประกอบอาคาร การตกแต่งภายใน หรืออื่นๆ หากว่าจุดใดจุดหนึ่งมีปัญหาหรือมีความขัดแย้งกัน ทำให้อาคารไม่เป็นไปตามที่ผู้ออกแบบต้องการ ก็สามารถปรับแก้ไขปัญหาต่างๆ เหล่านั้นในแบบจำลองได้ล่วงหน้าก่อนการนำไปใช้ในการก่อสร้าง

เรื่องนี้จึงสนับสนุนแนวคิดที่ว่า การแก้ไขแบบบนกระดาษหรือในแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ย่อมง่ายและมีต้นทุนต่ำกว่าการแก้ไขปัญหาที่หน้างานก่อสร้าง จึงเป็นหัวใจหลักที่ทำให้ BIM สามารถตอบสนองแนวคิดนี้ได้เป็นอย่างดี เพราะสามารถแก้ไขปัญหางานก่อสร้างต่างๆ ด้วยมุมมองแบบ 3 มิติ คือ กว้าง ยาว สูง ที่ตรวจสอบได้ในทุกมุมมองโดยไม่ต้องใช้จินตนาการของผู้อ่านแบบช่วย แตกต่างจากการทำแบบก่อสร้างแบบ 2 มิติ ที่ต้องอาศัยจินตนาการของผู้อ่านแบบเพื่อสร้างภาพ 3 มิติ ในสมอง ซึ่งเป็นงานที่ยากที่สุดของการก่อสร้าง

ผู้ที่ได้ประโยชน์จากการนำ BIM มาใช้ช่วงการก่อสร้างมากที่สุดคือผู้รับเหมาก่อสร้างของทุกระบบ เพราะสามารถลดความขัดแย้งของข้อมูลและองค์ประกอบอาคารที่ต้องเกี่ยวข้องกัน เพราะสามารถเห็นภาพของทุกอย่างได้ล่วงหน้าก่อนที่จะลงมือก่อสร้างอาคารจริง สามารถควบคุมระยะเวลาการก่อสร้างเพราะเห็นงานทั้งหมดที่จะเกิดขึ้นทำให้ตัดสินใจได้ว่างานใดควรมาก่อนหรือมาทีหลัง อีกทั้งยังสามารถควบคุมค่าใช้จ่ายได้อย่างแม่นยำโดยถอดปริมาณวัสดุได้อย่างละเอียดถูกต้อง ลดเศษวัสดุในการก่อสร้างซึ่งเป็นต้นทุนสูญเปล่า ใช้วัสดุก่อสร้างอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผลคือลดเวลาและต้นทุนของผู้รับเหมาอย่างมาก เมื่อเปรียบกับการก่อสร้างในระบบการก่อสร้างปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แม้ว่าในระยะแรกผู้ที่เห็นประโยชน์จากการใช้งาน BIM ในช่วงการก่อสร้างจะเป็นผู้รับเหมาเป็นหลัก แต่ในอนาคตเมื่อมีการพัฒนาเรื่องของ BIM และมีการศึกษาเพิ่มเติมมากขึ้น จนเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวาง เจ้าของโครงการจะเข้าใจถึงประโยชน์จากการใช้งาน BIM และจะเรียกร้องประโยชน์ต่างๆ จาก BIM เพราะข้อมูลที่ได้จาก BIM โดยเฉพาะการหาปริมาณวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างนั้นมีความแม่นยำกว่าวิธีการประมาณราคาค่าก่อสร้างแบบเดิมๆ ประโยชน์ของการควบคุมราคาก่อสร้าง และการลดปัญหาหน้างานนั้น ย่อมเกิดแก่เจ้าของโครงการในที่สุด

แนวคิดนี้ถือว่าเป็นการแนวทางการนำ BIM มาปรับใช้ในอนาคต และเป็นการบูรณาการในการทำงานก่อสร้างได้อย่างแท้จริง ถือเป็นวิธีทางในอนาคตที่จะทำให้โครงการก่อสร้างสามารถบรรลุเป้าหมายอย่างสูงสุดตามที่ทุกฝ่ายต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการศึกษาโครงงาน

วิธีการดำเนินโครงงานเป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับกระบวนการทำโครงงาน เช่น การเลือกหัวข้อการทำโครงงาน เครื่องมือในการทำโครงงาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งหมดในการทำโครงงาน การศึกษาหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา โดยเนื้อหาของผู้จัดทำโครงงานจะมุ่งเน้นการศึกษาและเปรียบเทียบการใช้แบบก่อสร้างสามมิติในระบบ BIM กับแบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิม

3.1 วัสดุอุปกรณ์ในการดำเนินโครงงาน

3.1.1 แบบบ้านศุภกัลยา (พิเศษ) Rev.1

3.1.2 เอกสารข้อมูลมาตรฐานงานก่อสร้างของศุภาลัย วิลล์ บางนา-วงแหวน

3.1.3 เครื่องคอมพิวเตอร์

3.1.4 อุปกรณ์เครื่องเขียน

3.2 วิธีการศึกษาโครงงาน

3.2.1 ทำการกำหนดหัวข้อและขอบเขตการทำโครงงาน โดยโครงงานนี้ใช้หัวข้อในการทำโครงงานว่า “การศึกษาการใช้แบบก่อสร้างสามมิติในระบบ BIM (Building Information Modeling)”

3.2.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงงาน โดยผู้จัดทำโครงงานกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ดังนี้

3.2.2.1 เพื่อศึกษาวิธีการแก้ปัญหาความผิดพลาดในด้านการทำงาน โดยใช้โมเดลสามมิติ

3.2.2.2 เพื่อลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหาหากเกิดความผิดพลาดในภายหลัง

3.2.2.3 เพื่อศึกษาการใช้แบบก่อสร้างงานในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้ BIM (Building Information Modeling)

3.2.2.4 เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในการใช้แบบก่อสร้างมากขึ้น

3.2.3 กำหนดขอบเขตการทำโครงงาน โดยผู้จัดทำโครงงานได้กำหนดขอบเขตการทำโครงงานไว้ดังนี้

3.2.3.1 ศึกษาวิธีการเขียนแบบก่อสร้าง 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม Revit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.2 ใช้แบบบ้านศุภกัลยา(พิเศษ) Rev.1 ในการศึกษา

3.2.3.3 จัดทำแบบสอบถามเป็นกรณีศึกษาภายในโครงการศุภาลัย วิลล์ บางนา - วงแหวน

3.2.3.4 ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้โมลเดล 3 มิติ แทนการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ

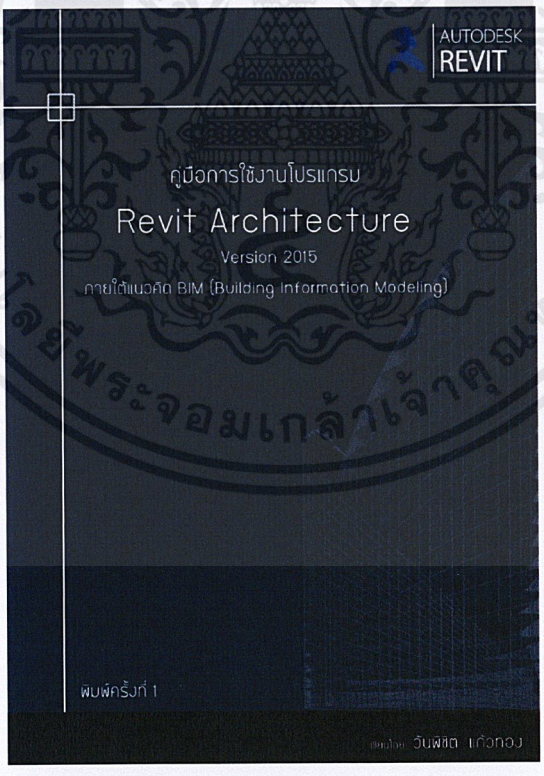
3.2.3.5 เปรียบเทียบข้อดี - ข้อเสีย ของการใช้โมเดล 3 มิติ กับการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ

3.2.3.6 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบ BIM (Building Information Modeling) เบื้องต้น

3.2.3.7 ศึกษาการนำเทคโนโลยี BIM (Building Information Modeling) มาใช้ให้เกิดประโยชน์กับงานก่อสร้าง

3.2.4 ทำการศึกษาแบบบ้านศุภกัลยา (พิเศษ) Rev.1 ทั้งงานโครงสร้าง งานระบบไฟฟ้าและระบบสุขาภิบาล รวมไปถึงมาตรฐานต่าง ๆ จากโครงการ

3.2.5 ทำการศึกษาวิธีการใช้โปรแกรม Revit โดยใช้วิธีค้นคว้าจากอินเตอร์เน็ต และคู่มือการใช้งานโปรแกรม Revit ในที่นี้ใช้วิธีการศึกษาคู่มือการใช้งาน Revit ของคุณวันพิชิต แก้วทอง



รูปที่ 8 รูปแสดงคู่มือการใช้งานโปรแกรม Revit ของคุณวันพิชิต แก้วทอง

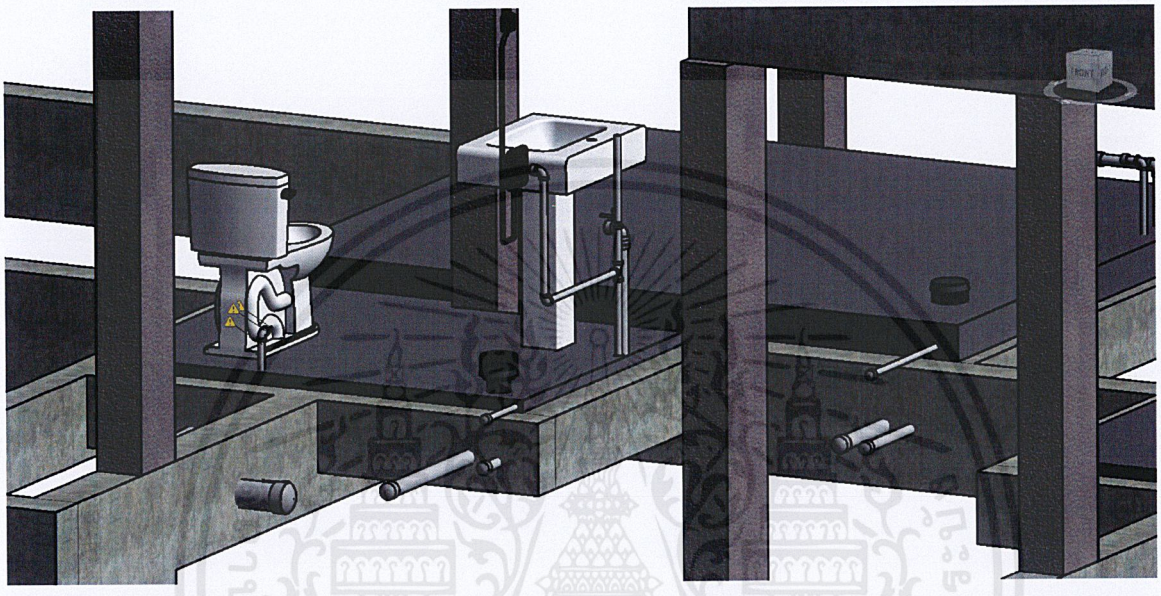
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5.1 ทำการเขียนแบบในโปรแกรม Revit เริ่มจากส่วนของตอม่อ , คานชั้น 1 , เสาชั้น 1 , คานชั้น 2 , เสาชั้น 2 , อะเสรับโครงหลังคา

รูปที่ 9 รูปแสดงตัวอย่างการเขียนงานโครงสร้างในโปรแกรม Revit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5.2 ศึกษาการนำเทคโนโลยี BIM (Building Information Modeling) มาใช้ให้เกิดทำการเขียนงานระบบไฟฟ้าและสุขาภิบาล โดยอ้างอิงจากแบบงานระบบไฟฟ้าและระบบสุขาภิบาล



รูปที่ 10 รูปแสดงตัวอย่างการเขียนแบบงานระบบสุขาภิบาลในโปรแกรม Revit

3.2.5 จัดทำแบบสอบถามเป็นกรณีศึกษาภายในโครงการศุภาลัย วิลล์ บางนา – วงแหวน (รูปแบบของแบบสอบถามอยู่ในภาคผนวก)

3.2.6 วิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการศึกษาระหว่างการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิม และการใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติ

3.2.7 สรุปผลการศึกษา

3.2.8 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากที่ผู้ศึกษาได้ทำแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้แบบจำลองข้อมูลทางอาคาร (BIM : Building Information Modeling) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ แบบเดิม กรณีศึกษาโครงการศุภาลัย วิลล์ บางนา – วงแหวน จำนวน 18 ใบ แบ่งเป็นหัวข้อ 7 ประการ ดังนี้

1. มีความยากในการใช้งานสำหรับผู้ที่ยังไม่ชำนาญในการแบบจำลองข้อมูลทางอาคาร เห็นด้วย 12 คน คิดเป็น 66.7% เท่ากัน 5 คน คิดเป็น 27.8% ไม่เห็นด้วย 1 คน คิดเป็น 5.6%
2. ปัจจุบันมีความเหมาะสมในการใช้งานแบบจำลองข้อมูลทางอาคาร เห็นด้วย 11 คน คิดเป็น 61.1% เท่ากัน 5 คน คิดเป็น 27.8% ไม่เห็นด้วย 2 คน คิดเป็น 11.1%
3. สามารถนำแบบจำลองข้อมูลทางอาคาร ไปประยุกต์ใช้ในอนาคต เห็นด้วย 13 คน คิดเป็น 72.2% เท่ากัน 3 คน คิดเป็น 16.7% ไม่เห็นด้วย 2 คน คิดเป็น 11.1%
4. เกิดค่าใช้จ่ายในการใช้แบบจำลองข้อมูลทางอาคารมากขึ้น เห็นด้วย 11 คน คิดเป็น 61.1% เท่ากัน 5 คน คิดเป็น 27.8% ไม่เห็นด้วย 2 คน คิดเป็น 11.1%
5. สามารถแก้ไขแบบจำลองได้ง่ายเมื่อเกิดปัญหาการใช้งานแบบจำลองข้อมูลทางอาคาร เห็นด้วย 16 คน คิดเป็น 88.9% เท่ากัน 2 คน คิดเป็น 11.1% ไม่เห็นด้วย 0 คน คิดเป็น 0%
6. สามารถลดปัญหาในการทำงานเมื่อใช้แบบจำลองข้อมูลทางอาคาร เห็นด้วย 16 คน คิดเป็น 88.9% เท่ากัน 2 คน คิดเป็น 11.1% ไม่เห็นด้วย 0 คน คิดเป็น 0%
7. สามารถพัฒนา/ต่อยอด ในการใช้แบบจำลองข้อมูลทางอาคาร เห็นด้วย 16 คน คิดเป็น 88.9% เท่ากัน 2 คน คิดเป็น 11.1% ไม่เห็นด้วย 0 คน คิดเป็น 0%

4.1 BIM (Building Information Modeling)

ปัจจุบัน BIM (Building information modeling) หรือกระบวนการจำลองการก่อสร้างและบริหารการก่อสร้างในรูปแบบข้อมูล Digital มีลักษณะคล้ายการเขียนโมเดล 3 มิติ ที่มีการฝังข้อมูลเข้าไปในโมเดล โดยมีเป้าหมายเพื่อลดขั้นตอน ลดความซ้ำซ้อน ลดความขัดแย้งและลดปัญหาอันเกิดมาจากข้อมูลที่ผิดพลาด อันเกิดขึ้นจากกระบวนการทำงานในลักษณะเดิม กระบวนการ BIM กำลังนิยมใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างประเทศ ทั้งอเมริกา ยุโรป ออสเตรเลีย เกาหลี สิงคโปร์ และญี่ปุ่น ขณะนี้เริ่มนำมาใช้ในประเทศไทย เนื่องจากมีหลายองค์กร โดยเฉพาะวงการอสังหาริมทรัพย์ เล็งเห็นประโยชน์ที่เกิดขึ้นจาก BIM ซึ่งเกิดขึ้นกับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการก่อสร้าง

ซึ่งตัว BIM ที่กล่าวข้างต้นนั้น จะเป็นการใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาควบคุมกระบวนการต่างๆ ระบบจะสร้างแบบจำลองเสมือนของอาคารที่แม่นยำอย่างน้อยหนึ่งแบบจำลองแบบดิจิทัล อย่างการออกแบบ การเขียนแบบ การคำนวนโครงสร้าง การประมาณราคา การจัดซื้อ รวมไปถึงการวางแผนงานต่างๆ ของอาคาร โดยสรุปเป็นประโยชน์หลักๆ ของเทคโนโลยี BIM คือ

- ทำให้ทั้งผู้ออกแบบ ผู้ร่วมงาน ลูกค้า สื่อสารได้เข้าใจกันง่ายขึ้น เพราะเห็นเป็น 3 มิติ แบบชัดเจน
- ลดเวลาด้านเขียนแบบไปได้ไม่ต่ำกว่า 30% ทำให้โครงการก่อสร้างเสร็จเร็วกว่าเดิม
- ทำงานได้มากขึ้น เร็วขึ้นด้วยทีมงานเท่าเดิม สร้างผลประกอบการที่ดี
- ลดความผิดพลาดงานแก้แบบ
- ลดข้อผิดพลาดและเวลาในการสรุปปริมาณ
- ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการก่อสร้างผิดแบบ

4.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง

จากที่ผู้จัดทำโครงงานได้พบเจอปัญหาหน้างาน พบว่าบ่อยครั้งมีการวางตำแหน่งการ Sleeve ท่อผิดตำแหน่ง รวมไปถึงไม่ได้ทำการ Sleeve ท่อ ก่อให้เกิดปัญหาในภายหลัง ต้องมีการแก้ไข เจาะคานเพิ่มเติม ซึ่งอาจจะมีปัญหากับงานโครงสร้าง ซึ่งเป็นปัญหาร้ายแรงสำหรับงานก่อสร้าง อีกทั้งยังเสียค่าใช้จ่ายและเวลาในการแก้ไขอีกด้วย

4.3 การแก้ไขปัญหาโดยการใช้โมเดล 3 มิติ

จากที่ผู้จัดทำโครงงานได้สอบถามบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง พบว่าการใช้โมเดล 3 มิติ สามารถช่วยให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับแบบก่อสร้างเพิ่มมากขึ้น ทำให้เห็นภาพได้ชัดเจนกว่าการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ความเหมาะสมของการใช้โมเดล 3 มิติ

4.4.1 การใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติยังไม่ค่อยนิยมนำมาใช้กับงานก่อสร้างในประเทศไทยจึงทำให้คนส่วนมากยังคุ้นชินกับการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิม อีกทั้งผู้เขียนยังต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเขียนแบบก่อสร้าง 3 มิติเป็นอย่างมาก

4.4.2 การใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติเหมาะสมเป็นอย่างยิ่งกับผู้ที่จบการศึกษาใหม่ หรือพนักงานใหม่ที่ยังไม่ชำนาญในการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ เพราะจะช่วยให้เห็นภาพได้ชัดเจนมากกว่าการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิม

4.4.3 ผู้ใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเขียนแบบ และการใช้โปรแกรมประกอบการอ่านแบบ

4.4.4 ถ้าหากว่าผู้ใช้งานสามารถใช้งานโปรแกรมได้อย่างคล่องแคล่ว สามารถเขียนแบบในระบบ BIM (Building Information Modeling) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับวงการก่อสร้าง ที่ครอบคลุมทุกกระบวนการ เริ่มตั้งแต่การออกแบบอาคารไปจนถึงการก่อสร้าง

4.4.5 ในปัจจุบันยังมีบุคลากรที่สามารถเขียนแบบก่อสร้าง 3 มิติน้อย จึงมีค่าใช้จ่ายในการจ้างงานสูง อีกทั้งตัวโปรแกรมที่ใช้เขียนแบบก็มีค่าใช้จ่ายเช่นกัน

4.4.6 หากว่าผู้เขียนแบบก่อสร้าง 3 มิติ สามารถเขียนแบบในระบบ BIM ได้ จะทำให้การก่อสร้างเป็นระบบระเบียบมากยิ่งขึ้น เพราะระบบ BIM มีความสามารถในหลายด้าน อาทิ เช่น การคำนวณทางวิศวกรรม การประมาณราคา หาระยะเวลาในการก่อสร้าง การจำลองสถานการณ์ต่างๆ เป็นต้น

4.4.7 การใช้ระบบ BIM จะเป็นการยกระดับเทคโนโลยีการก่อสร้าง ทำให้เกิดการพัฒนาในหลายๆ ด้าน

4.4.8 สามารถนำวิธีการศึกษาการเขียนแบบก่อสร้าง 3 มิติ ไปประยุกต์ใช้ในงานอื่นๆ ได้ เช่น การทำงานสาธารณูปโภค งานระบบไฟฟ้าและระบบประปาของโครงการบ้านจัดสรรหรือคอนโด และอื่นๆ อีกมากมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.9 เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ และแบบก่อสร้าง 3 มิติ จะได้ดังตาราง

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบระหว่างการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ และแบบก่อสร้าง 3 มิติ

แบบก่อสร้าง / เกณฑ์เปรียบเทียบ	แบบก่อสร้าง 2 มิติ	แบบก่อสร้าง 3 มิติ
1. ความยากในการใช้งานสำหรับผู้ที่ยังไม่ชำนาญในการอ่านแบบ	ง่ายกว่า เนื่องจากมีความคุ้นเคยกับแบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิม แต่อาจเกิดปัญหาขึ้นภายหลัง	ยากกว่า ต้องศึกษาความรู้เพิ่มเติมสำหรับการใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติ แต่ช่วยลดปัญหาการก่อสร้าง
2. ความเหมาะสมในการใช้งาน	เนื่องจากในการก่อสร้างปัจจุบันยังใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ จึงไม่มีข้อโต้แย้งในการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิม	เหมาะกับการใช้ในงานก่อสร้างที่มีความซับซ้อน เช่น งานระบบไฟฟ้าและระบบสุขาภิบาล เพราะจะทำให้เห็นภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
3. การนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคต	ต่อยอดได้น้อยกว่าแบบก่อสร้าง 2 มิติ	สามารถสร้างแบบก่อสร้าง 3 มิติในระบบ BIM ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดในงานหลายๆ ด้าน เช่น การคำนวณทางวิศวกรรม การประมาณราคาการก่อสร้าง ประเมินระยะเวลาในการก่อสร้าง การจำลองสถานการณ์ต่างๆ เป็นต้น
4. ค่าใช้จ่าย	มีค่าใช้จ่ายในการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติน้อยกว่า เนื่องจากมีบุคลากรที่สามารถเขียนแบบได้ทั่วไป อีกทั้งยังไม่ต้องมีเครื่องมือที่ทันสมัยมากนัก	มีค่าใช้จ่ายในการใช้แบบ 3 มิติสูงกว่า เนื่องจากมีบุคลากรที่มีความชำนาญในการเขียนแบบ 3 มิติน้อย อีกทั้งยังต้องมีเครื่องมือในการเขียนแบบที่ทันสมัย เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		เครื่องคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน เป็นต้น
5. การแก้ไขเมื่อเกิดปัญหาการใช้งานแบบก่อสร้าง	ต้องแก้ไขแบบก่อสร้างเฉพาะจุด	สามารถแก้ไขแบบก่อสร้างเป็นระบบได้
6. การลดปัญหาในการทำงาน	หากใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิม อาจทำให้เกิดปัญหาหน้างาน เช่น การอ่านแบบที่ผิดพลาดเนื่องจากความไม่ชำนาญ เป็นต้น	สามารถช่วยลดปัญหาการอ่านแบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิม เพราะการใช้แบบ 3 มิติ ช่วยให้มองเห็นภาพรวมของงานก่อสร้างมากขึ้น
7. การพัฒนา	การใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติเป็นการใช้แบบก่อสร้างแบบเดิมที่มีมาอย่างยาวนาน ไม่ค่อยเกิดการพัฒนาในการเขียนแบบมากนัก	การใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติ จะช่วยให้เกิดการพัฒนางานก่อสร้างไปสู่มาตรฐานสากล ช่วยให้เกิดการทำงานอย่างเป็นระบบมากขึ้น (เขียนแบบก่อสร้าง 3 มิติในระบบ BIM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการใช้แบบก่อสร้างสามมิติในงานระบบไฟฟ้าและระบบสุขาภิบาล โดยการเปรียบเทียบระหว่างการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิม กับการใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติ ที่สามารถเขียนอยู่ในระบบ BIM (Building Information Modeling)

จากการยกตัวอย่างเกณฑ์การเปรียบเทียบ พบว่าการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิม และการใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติ มีข้อดี - ข้อเสีย ที่แตกต่างกันไป โดยผู้จัดทำได้ยกตัวอย่างเกณฑ์การเปรียบเทียบ 7 ประการ คือ

1. ความยากในการใช้งานสำหรับผู้ที่ยังไม่ชำนาญในการอ่านแบบ สามารถสรุปได้ว่า การใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติในปัจจุบันมีความยากมากกว่าการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ เพราะยังขาดบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในการใช้แบบ

2. ความเหมาะสมในการใช้งาน การใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติ เหมาะกับการใช้ในงานก่อสร้างที่มีความซับซ้อน เช่น งานระบบไฟฟ้าและระบบสุขาภิบาล เพราะจะทำให้เห็นภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3. การนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคต แบบก่อสร้าง 3 มิติสามารถสร้างในระบบ BIM (Building Information Modeling) ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดในงานหลายๆ ด้าน เช่น การคำนวณทางวิศวกรรม การประมาณราคาการก่อสร้าง ประเมินระยะเวลาในการก่อสร้าง การจำลองสถานการณ์ต่างๆ เป็นต้น

4. ค่าใช้จ่าย มีค่าใช้จ่ายในการใช้แบบ 3 มิติสูงกว่า เนื่องจากมีบุคลากรที่มีความชำนาญในการเขียนแบบ 3 มิตินั้นน้อย อีกทั้งยังต้องมีเครื่องมือในการเขียนแบบที่ทันสมัย เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน เป็นต้น

5. การแก้ไขเมื่อเกิดปัญหาการใช้งานแบบก่อสร้าง การใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติสามารถแก้ไขแบบก่อสร้างเป็นระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การลดปัญหาในการทำงาน การใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติ สามารถช่วยลดปัญหาการอ่านแบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิม เพราะการใช้แบบ 3 มิติ ช่วยให้มองเห็นภาพรวมของงานก่อสร้างมากขึ้น

7. การพัฒนา การใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติ จะช่วยให้เกิดการพัฒนางานก่อสร้างไปสู่มาตรฐานสากล ช่วยให้เกิดการทำงานอย่างเป็นระบบมากขึ้น (โดนใช้วิธีการเขียนแบบก่อสร้าง 3 มิติในระบบ BIM)

เมื่อสรุปข้อเปรียบเทียบระหว่างการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิม กับการใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติในระบบ BIM สามารถช่วยลดปัญหาการอ่านแบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิมได้ เช่น ในการก่อสร้างงานระบบไฟฟ้าและระบบสุขาภิบาล จะมีการวางแนว Sleeve คานเพื่อให้ท่อลอดผ่านได้ การใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติจะช่วยให้ผู้ทำงานมองเห็นแบบก่อสร้างจากแบบจำลองได้ดีกว่าการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ เป็นต้น แต่การใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติยังจะต้องพึ่งพาการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติแบบเดิม อันเนื่องมาจากยังขาดบุคลากรผู้เชี่ยวชาญในการใช้แบบ อีกทั้งยังมีค่าใช้จ่ายในการใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติสูง ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่าการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ และการใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติ ในปัจจุบันยังต้องใช้ควบคู่กันไป จนกว่าจะมีผู้เชี่ยวชาญในการใช้งานแบบก่อสร้าง 3 มิติ อีกทั้งต้องประเมินค่าใช้จ่ายในการใช้งานว่าคุ้มค่าแก่การลงทุนหรือไม่

5.2 ข้อเสนอแนะ

หากมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในการใช้แบบก่อสร้าง 3 มิติในระบบ BIM จะสามารถช่วยแก้ปัญหาในการอ่านแบบได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำโมเดล 3 มิติไปจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ การประมาณราคา การคำนวณทางวิศวกรรม หรืออื่นๆ ซึ่งจะช่วยลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นภายหลังในหลายๆ ด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

นายวันพิชิต แก้วทอง. (2558). *คู่มือการใช้งานโปรแกรม Revit Architecture ภายใต้แนวคิด BIM (Building Information Modeling).* พิมพ์ครั้งที่ 1. ไม่ระบุแหล่งที่พิมพ์.

ไม่ระบุชื่อผู้เขียน. (2558). *แนวทางการใช้งานแบบจำลองสารสนเทศอาคารสำหรับประเทศไทย.* พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัท พลัสเพรส จำกัด.

ชวนนท์ โฆษกิจจาเลิศ. (ไม่ระบุปีที่พิมพ์). *การศึกษาเปรียบเทียบมาตรฐาน **BIM** ของต่างประเทศ.* ไม่ระบุครั้งที่พิมพ์. ไม่ระบุแหล่งที่พิมพ์.

สุดารัตน์ ทิพย์ทวีชัย. (2560). *BIM คืออะไร...ใช้ BIM แล้วดียังไง.* สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2562. แหล่งข้อมูล : https://www.applicadthai.com/articles/bim-คืออะไร-ใช้-bim-แล้วดียังไง/.

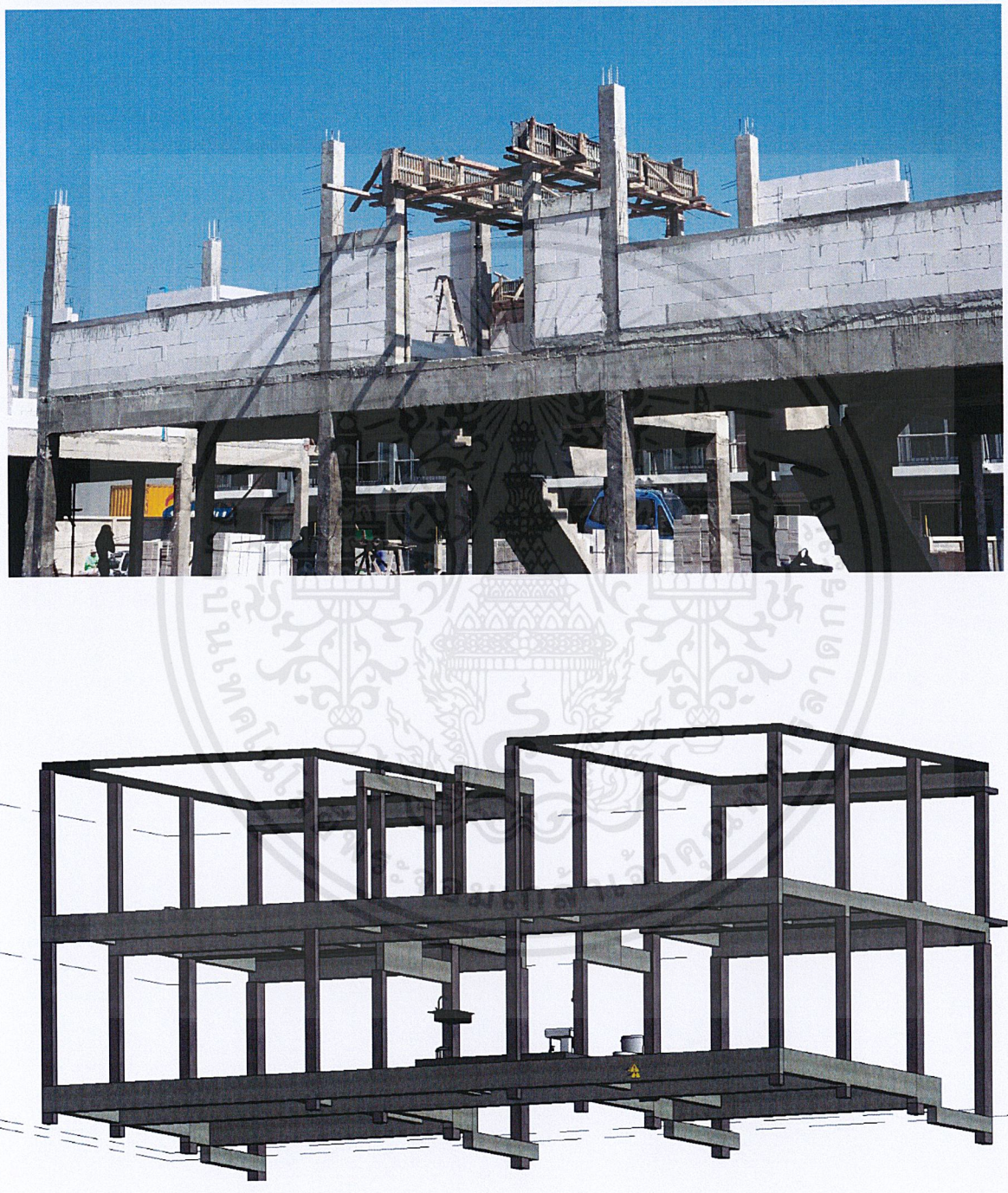
รศ.วิวัฒน์ อุดมปิติทรัพย์. (ไม่ระบุปีที่แต่ง). *BIM (Building Information Modeling).* สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2562. แหล่งข้อมูล : https://www.vrdigital.co.th/2017th/archives/4405.

ดร.สรัสไชย องค์ประเสริฐ. (2561). *การก่อสร้างควรเปลี่ยนมาใช้ **BIM.*** สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2562. แหล่งข้อมูล : https://www.prachachat.net/columns/news-111884.

ไม่ระบุชื่อผู้เขียน. (2562). *อุตสาหกรรมก่อสร้างไทยยุคดิจิทัลถึงเวลาใช้ BIM.* สืบค้นเมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2562. แหล่งข้อมูล : https://mgronline.com/stockmarket/detail/9620000108761.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

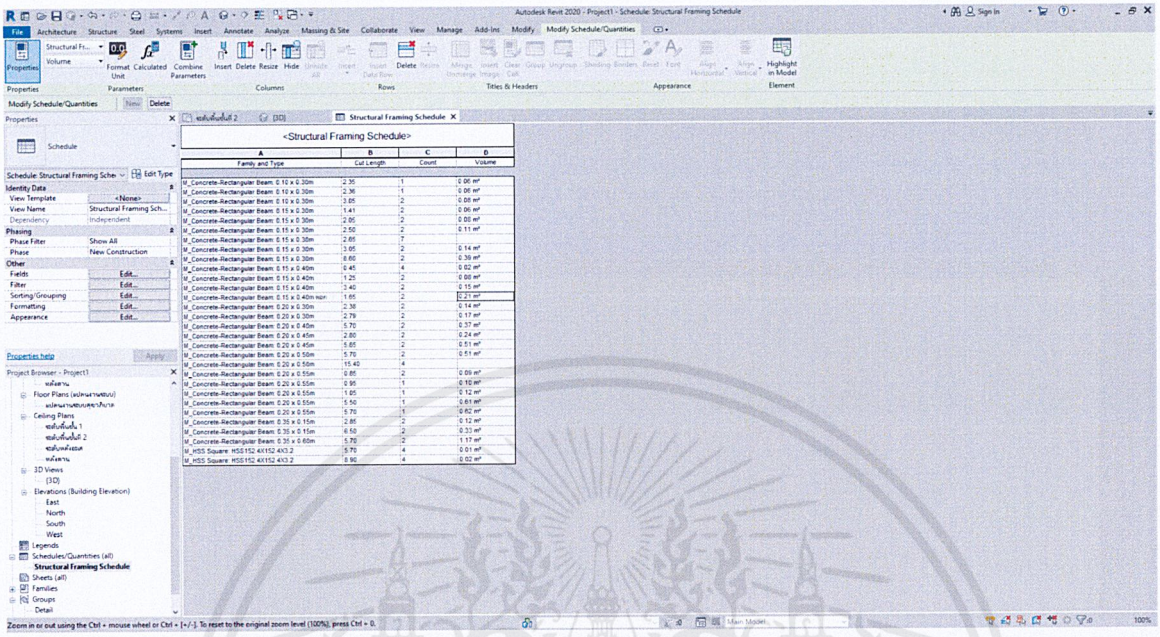


รูปที่ 11 รูปเปรียบเทียบระหว่างงานก่อสร้างที่เกิดขึ้นจริงและแบบก่อสร้างโมเดล 3 มิติ

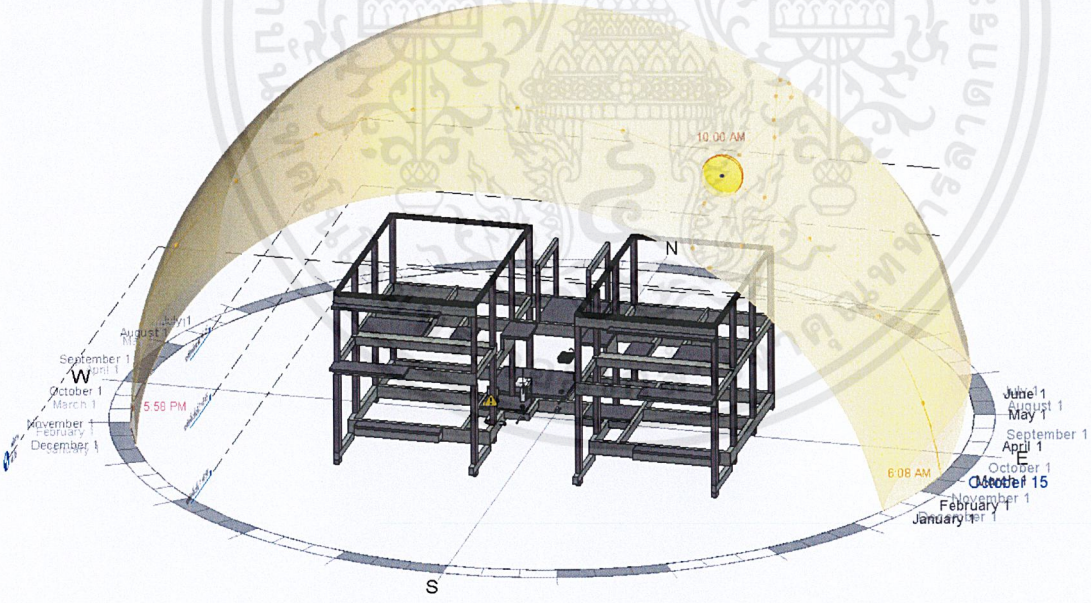
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 12 รูปเปรียบเทียบระหว่างการ Sleeve คานจริง และแบบก่อสร้างโมเดล 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

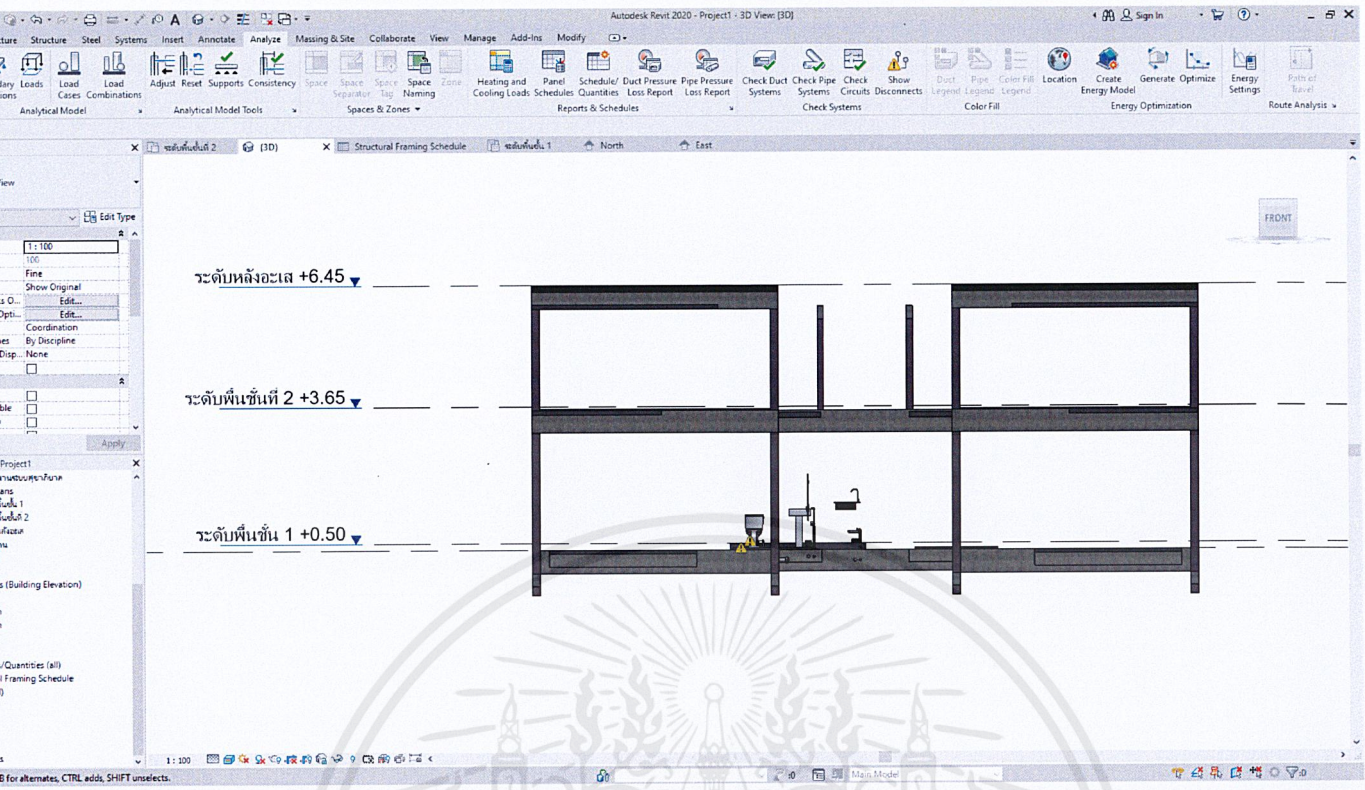


รูปที่ 13 รูปตารางการวิเคราะห์ปริมาตรคอนกรีตที่ใช้

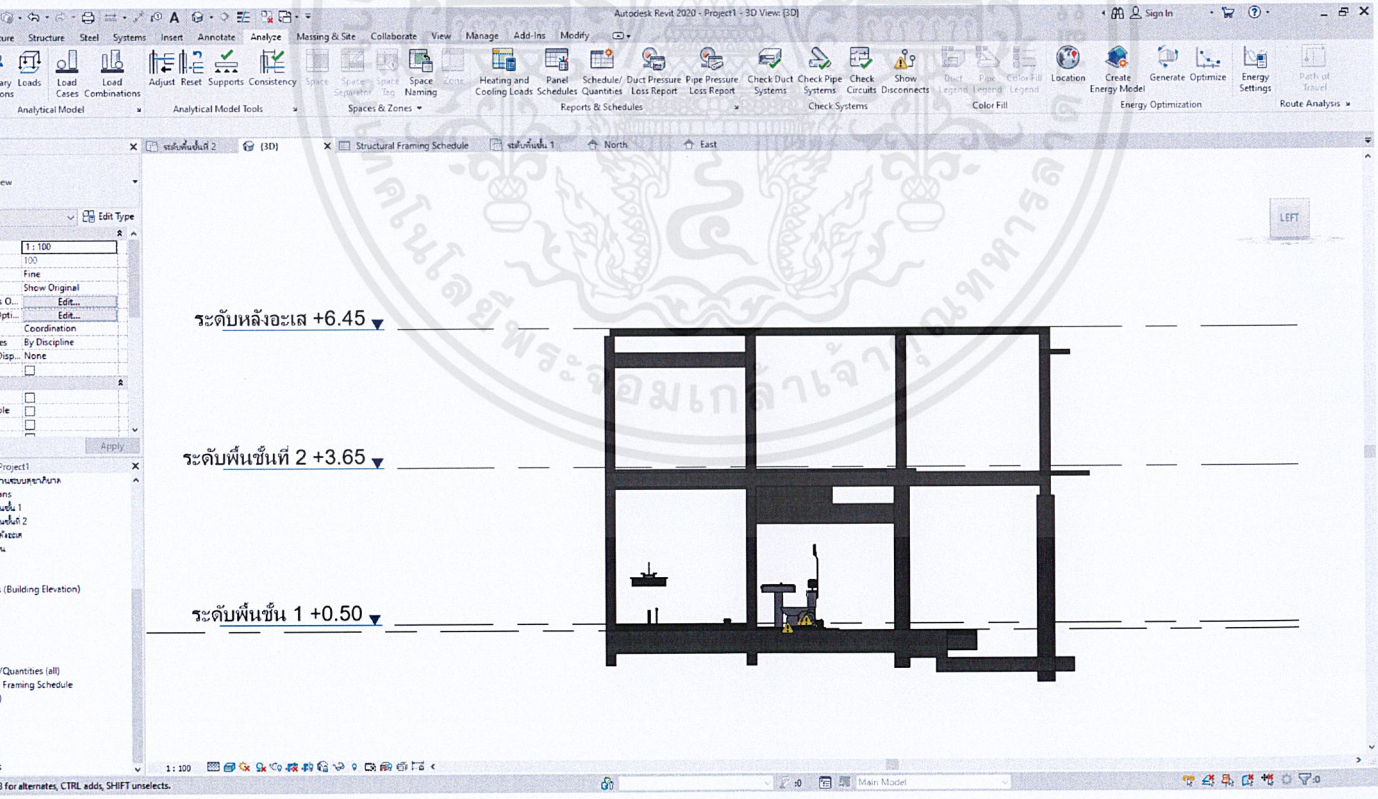


รูปที่ 14 รูปการวิเคราะห์การกระทบของแสงกับตัวบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

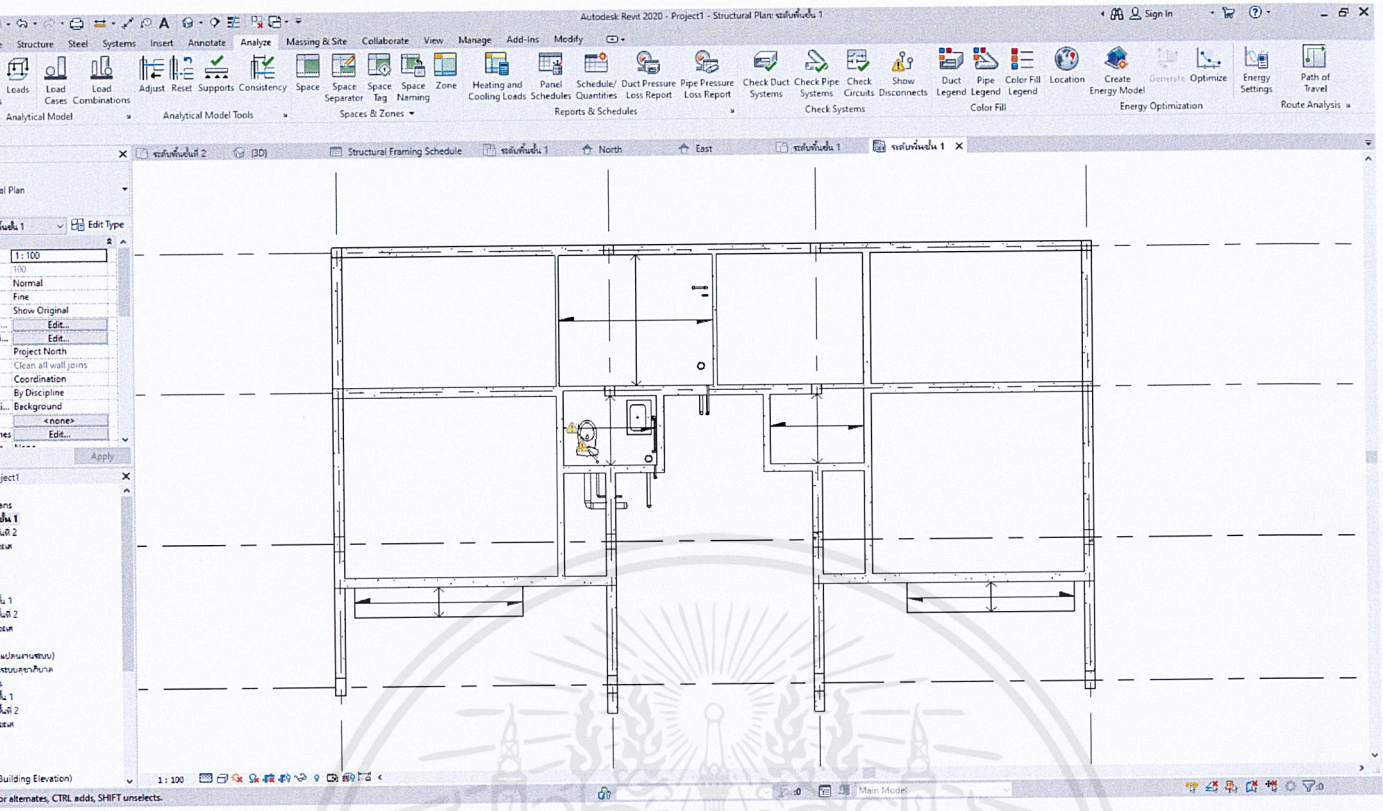


รูปที่ 15 รูปแสดงรูปด้านหน้าของแบบบ้าน

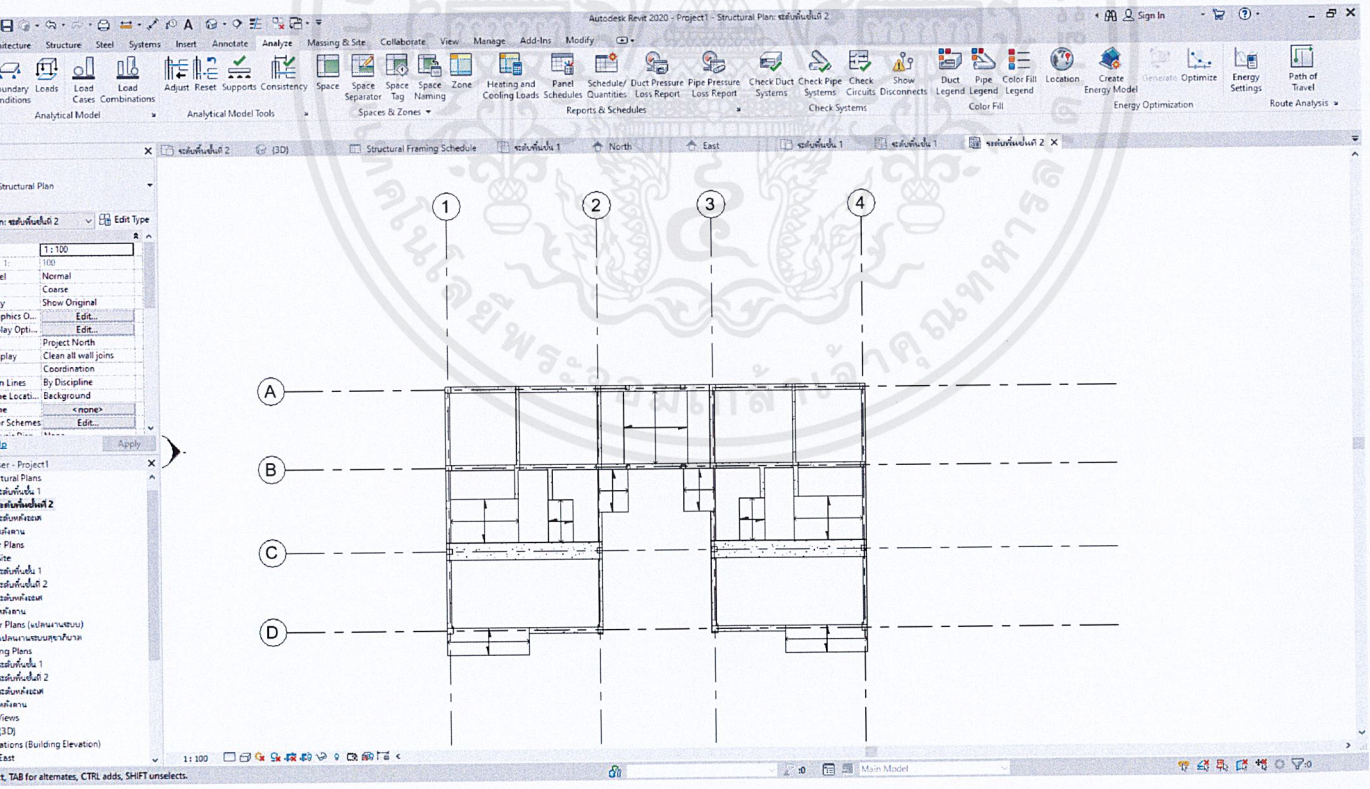


รูปที่ 16 รูปแสดงรูปด้านข้างของแบบบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 17 รูปแสดงแปลนชั้น 1 ของแบบบ้าน



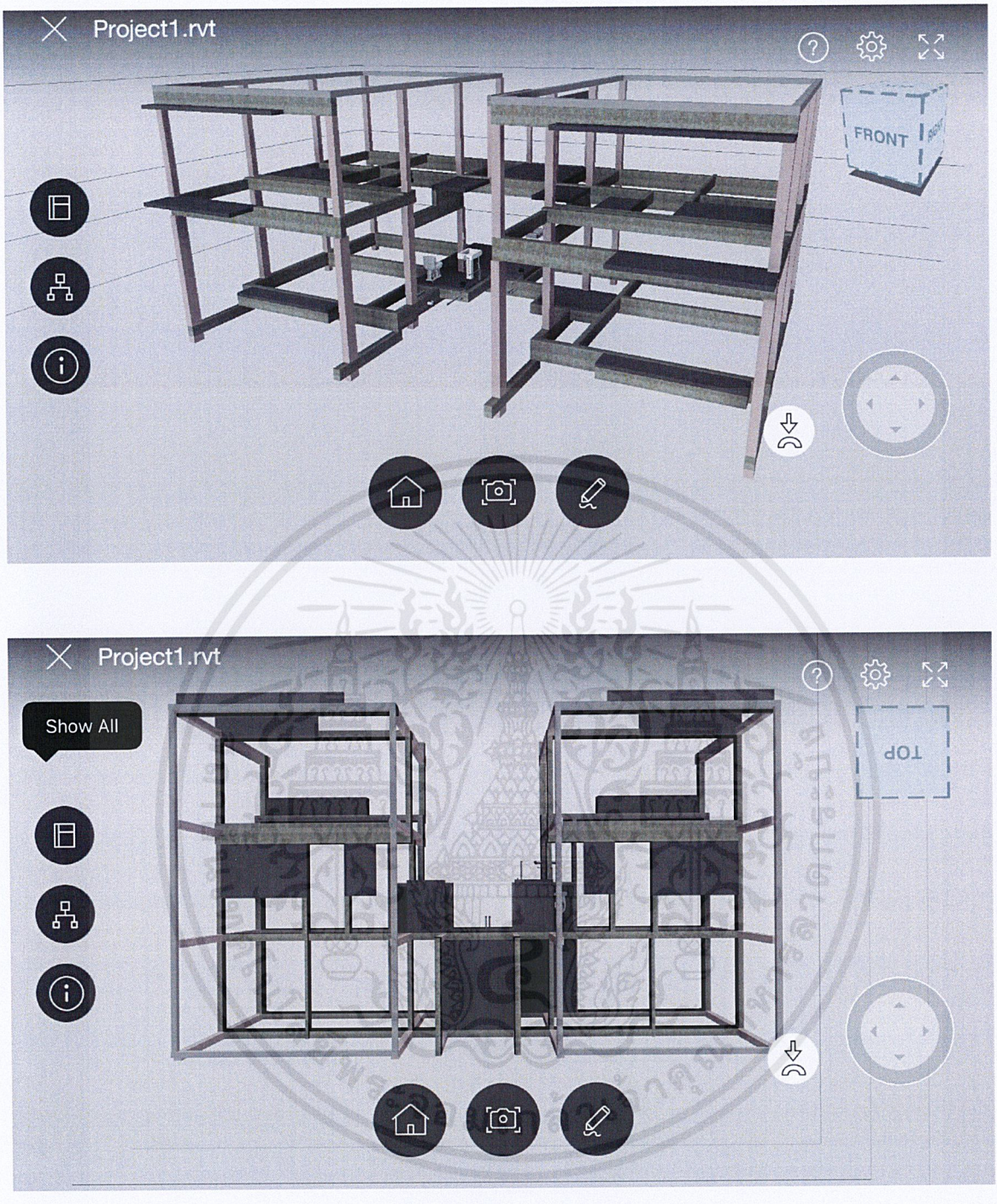
รูปที่ 18 รูปแสดงแปลนชั้น 2 ของแบบบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 19 รูปคู่มือปฏิบัติวิชาชีพ แนวทางการใช้งานแบบจำลองสารสนเทศอาคาร สำหรับประเทศไทย

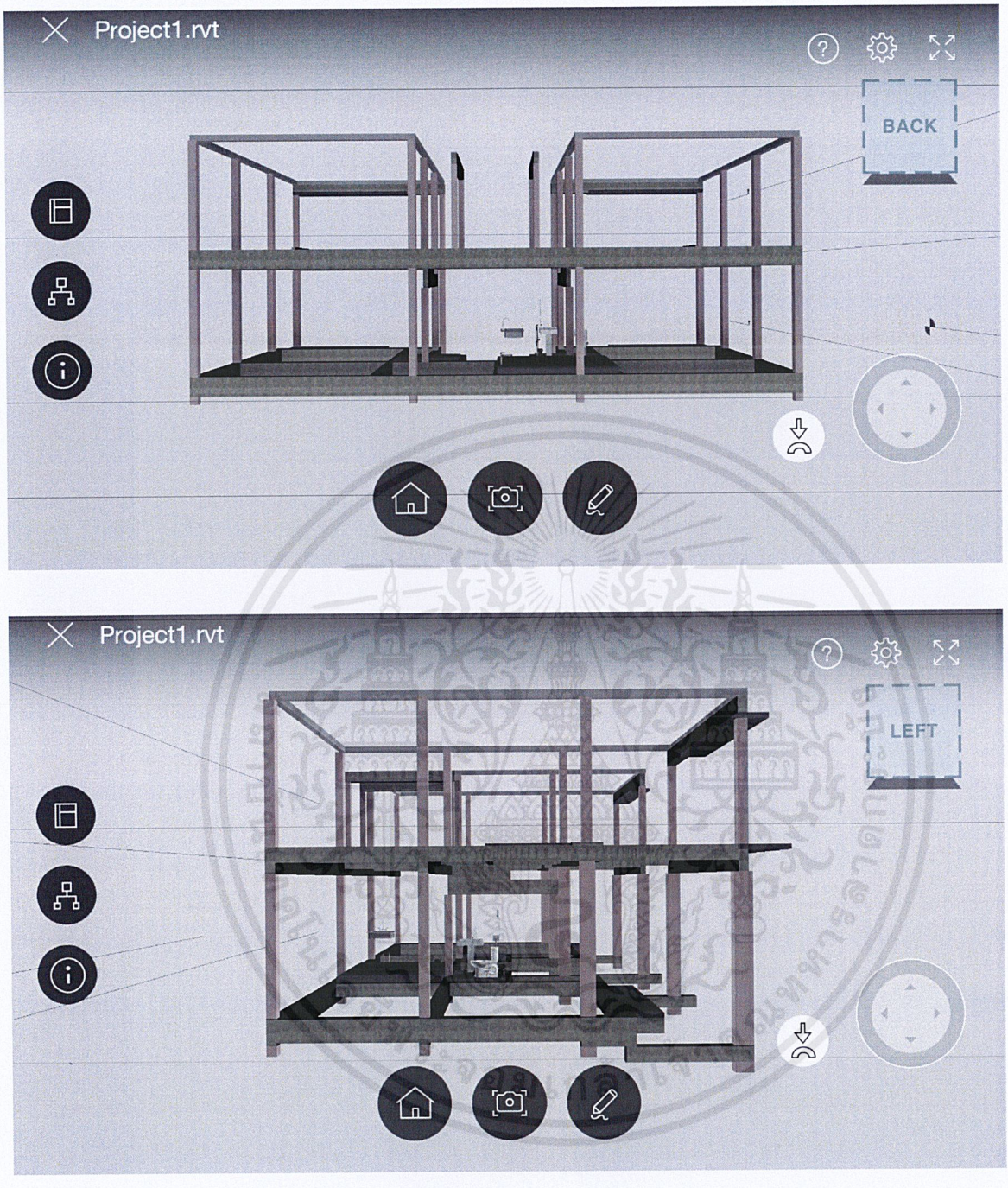
ในประเทศไทยเริ่มมีการจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งานสำหรับ BIM ยกตัวอย่างในรูปเป็น คู่มือปฏิบัติวิชาชีพ แนวทางการใช้งานแบบจำลองสารสนเทศอาคาร สำหรับประเทศไทย (Thailand BIM Guideline) จัดทำโดยสมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์ โดยหนังสือเล่มนี้จะรวบรวมข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับ BIM อีกทั้งยังมีการอธิบายถึงความแตกต่างของ CAD และ BIM ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



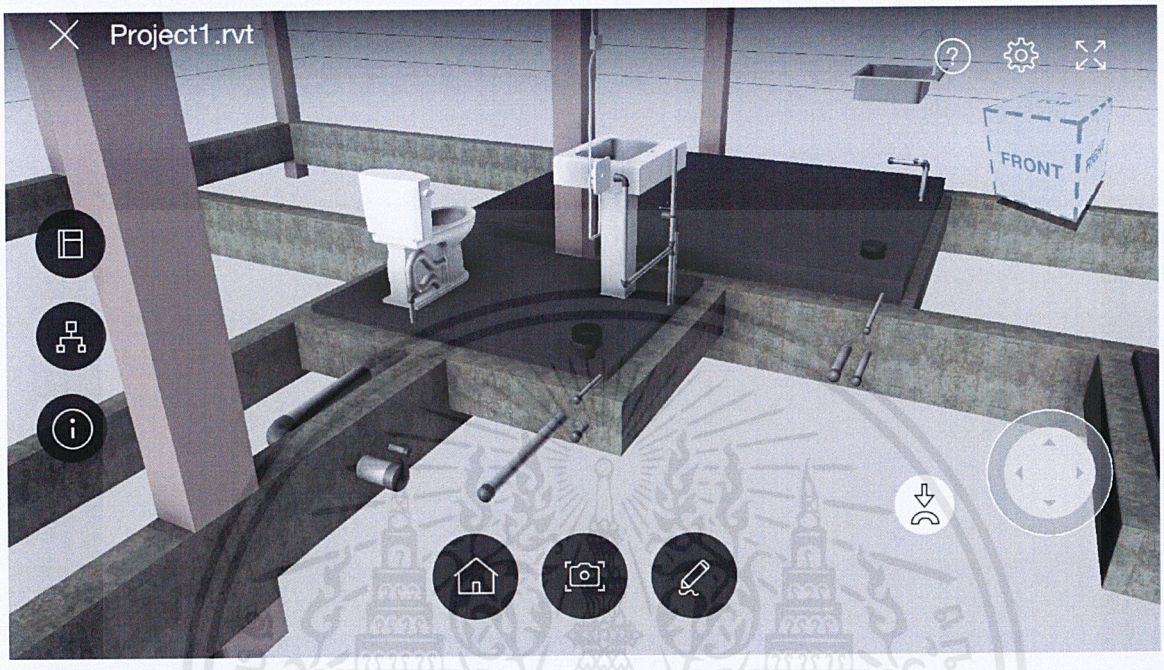
รูปที่ 20 รูปแสดงตัวอย่างการใช้โมเดล 3 มิติในสมาร์ทโฟน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 21 รูปแสดงตัวอย่างการใช้โมเดล 3 มิติในสมาร์ทโฟน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 22 รูปแสดงตัวอย่างการใช้โมเดล 3 มิติ ในการดูตำแหน่งการเดินท่อระบบสุขาภิบาล

จะเห็นได้ว่า หากเรามีการใช้โมเดล 3 มิติที่สมบูรณ์ จะสามารถช่วยลดความผิดพลาดในการก่อสร้างได้ เช่นดังรูป ผู้ที่ทำการก่อสร้างสามารถเห็นแนวทางการเดินท่อระบบสุขาภิบาลได้ก่อนที่จะทำการก่อสร้าง อีกทั้งยังช่วยแก้ปัญหาการวางแนว Sleeve ท่อผิด ซึ่งอาจต้องมีการแก้ไขภายหลัง มีค่าใช้จ่ายตามมา เสียเวลาในการก่อสร้าง รวมไปถึงอาจมีผลต่อโครงสร้างอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้แบบจำลองข้อมูลทางอาคาร (BIM : Building Information Modeling) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ แบบเดิม กรณีศึกษา โครงการศุภาลัย วิลล์ บางนา – วงแหวน

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐

<u>ส่วนที่ 1</u> ข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. ตำแหน่ง ☐ วิศวกร ☐ ผู้รับเหมา ☐ ช่างก่อสร้าง ☐ อื่นๆ ระบุ .....

<u>ส่วนที่ 2</u> ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้แบบจำลองข้อมูลทางอาคาร (BIM : Building Information Modeling)

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ตามระดับความคิดเห็นของท่านจากมากไปน้อย

เห็นด้วย = 3 , เท่ากัน = 2 , ไม่เห็นด้วย = 1

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้แบบจำลองข้อมูลทางอาคาร (BIM : Building Information Modeling)	3	2	1
1. มีความยากในการใช้งานสำหรับผู้ที่ยังไม่ชำนาญในการแบบจำลองข้อมูลทางอาคาร			
2. ปัจจุบันมีความเหมาะสมในการใช้งานแบบจำลองข้อมูลทางอาคาร			
3. สามารถนำแบบจำลองข้อมูลทางอาคาร ไปประยุกต์ใช้ในอนาคต			
4. เกิดค่าใช้จ่ายในการใช้แบบจำลองข้อมูลทางอาคารมากขึ้น			
5. สามารถแก้ไขแบบจำลองได้ง่ายเมื่อเกิดปัญหาการใช้งานแบบจำลองข้อมูลทางอาคาร			
6. สามารถลดปัญหาในการทำงานเมื่อใช้แบบจำลองข้อมูลทางอาคาร			
7. สามารถพัฒนา/ต่อยอด ในการใช้แบบจำลองข้อมูลทางอาคาร			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ข้าพเจ้า นายชานนท์ กาบทอง รหัสนักศึกษา 59010319 ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ร่วมเข้าฝึกงานสหกิจศึกษา ปีการศึกษา 2562 กับบริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน) ฝ่ายก่อสร้างแนวราบ โครงการ ศุภาลัย วิลล์ บางนา - วงแหวน ซึ่งเป็นบริษัทชั้นนำในวงการการก่อสร้างอสังหาริมทรัพย์ในประเทศไทย โดยทางโครงการ ศุภาลัย วิลล์ บางนา-วงแหวน ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณซอยกิ่งแก้ว 25/1 มีพื้นที่โครงการประมาณ 60 ไร่ ลักษณะโครงการมีบ้านเดี่ยว, บ้านรุ่นใหม่, ทาวน์โฮม 2 ชั้น จากที่ข้าพเจ้าได้เจอกับปัญหาหน้างานคือบ่อยครั้งที่ผู้รับเหมา , ช่างก่อสร้าง , วิศวกรสนาม มีความเข้าใจไม่ตรงกันในเรื่องของแบบก่อสร้าง ซึ่งข้าพเจ้าได้มีโอกาสในการทำโครงงานสหกิจศึกษาเพื่อที่จะใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ทางบริษัทได้มอบหมายงานให้ผู้จัดทำโครงงานในตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกร ที่มีหน้าที่ควบคุมงานก่อสร้างหมู่บ้านจัดสรร ซึ่งประกอบไปด้วย งานก่อสร้างถนนภายในหมู่บ้าน งานระบบท่อระบายน้ำและบ่อพักภายในโครงการ งานระบบน้ำประปาภายในโครงการ งานระบบไฟฟ้าภายในโครงการ งานควบคุมงานก่อสร้างบ้านที่เริ่มตั้งแต่กระบวนการวางหมุดตอกเสาเข็ม ไปจนถึงก่อสร้างบ้านเสร็จสิ้น พร้อมที่จะรับการตรวจรับมอบบ้านจากลูกค้า อีกทั้งยังมีโอกาสได้ทำหน้าที่ส่งมอบบ้านให้ลูกค้า นอกจากหน้าที่ของผู้ช่วยวิศวกรที่ได้รับมอบหมายแล้ว ข้าพเจ้ายังได้เรียนรู้งานเอกสารต่าง ๆ ของกระบวนการก่อสร้างอีกด้วย ทั้งหมดที่ข้าพเจ้าได้กล่าวมานั้นนับได้ว่าเป็นประสบการณ์การทำงานที่เกิดประโยชน์แก่ตัวข้าพเจ้าเป็นอย่างยิ่ง

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงงานการศึกษาการใช้แบบก่อสร้างสามมิติในระบบ BIM (Building Information Modeling) ฉบับนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้สนใจ ไม่ว่าจะเป็นนักศึกษา ผู้ประกอบการ หรือผู้ที่ต้องการนำไปศึกษาต่อ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ไม่มากก็น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้