



การเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร(BIM)

มาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย

นายคทาวุฒิ ลิ่มพงษ์ธร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา การจัดการงานวิศวกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม

พุทธศักราช 2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสยาม



**Comparison of Two-Dimensional Drawing Programs and Building Information
Modeling (BIM) for Retail Store Construction Drawings in Thailand.**

Mr. Katawut Limphongsathorn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Engineering Management

Graduate School

Siam University

2017



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ปริญญา

การจัดการงานวิศวกรรม
(สาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย
(คณะ)

เรื่อง การเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร(BIM)
มาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย
Comparison of Two-Dimensional Drawing Programs and Building Information Modeling
(BIM) for Retail Store Construction Drawings in Thailand.

ผู้แต่ง นายคชาวุฒิ ลิมพงษธร

Mr. Katawut Limphongsathorn

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ วันที่ 26 เดือน ๕ พ.ศ. 2560

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ต่อศักดิ์ เลิศศรีสกุลรัตน์)

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร.ฐกฤต เจนจิวัฒนกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐวุฒิ ฐิตานกุล)

กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ยุทธชัย บรรเทงจิตร)

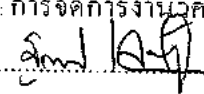
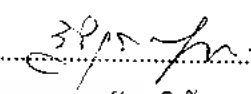
กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ศันสนีย์ สุภาภา)

(รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ริจิรวนิช)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 26 เดือน ๕ พ.ศ. 2560

บทคัดย่อ

เรื่อง : การเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) สำหรับการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย
โดย : นายคชาวุฒิ ลิ้มพงษ์ธร
ข้อปริญญญา : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเอก : การจัดการงานวิศวกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา :  อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : 
(ดร.รูกลพัทธ์ เจนจิวัฒนกุล) (ผศ.ดร.รัฐวุฒิ ฐิแทนคุณ)
26 / 12 / 63 26 / 12 / 63

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร(BIM) สำหรับการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นและปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อการเขียนแบบก่อสร้างจากการใช้โปรแกรมเขียนแบบทั้งสองวิธี

ใช้วิธีการเก็บข้อมูลจากผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างของบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง มีค่าสถิติที่ใช้คือสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าฐานนิยม ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงอนุมาน กำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ 95% โดยใช้สถิติทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบที (t-Test)

จากการศึกษาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ได้รับประโยชน์มากขึ้นจากการเขียนแบบก่อสร้างโดยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร(BIM)แทนวิธีโปรแกรมสองมิติแบบเดิมในด้านคุณภาพและความถูกต้องของแบบ ช่วยลดงานที่ซ้ำซ้อนกันของหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยลดข้อผิดพลาด/ตรวจสอบข้อขัดแย้งกันของแบบก่อสร้างได้ก่อนก่อสร้างจริง ช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น ช่วยในการประมาณราคา/วัสดุก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการเขียนแบบน้อยลง และใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติ กับหน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง เช่น หน่วยงานจัดซื้อ เจ้าของอาคาร เป็นต้น ดังนั้นการเขียนแบบก่อสร้างโดยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการเขียนแบบก่อสร้างในปัจจุบันที่จะช่วยยกระดับคุณภาพการเขียนแบบก่อสร้างของร้านค้าปลีกในประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต

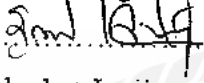
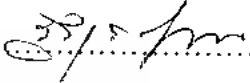
ABSTRACT

TITLE : Comparison of Two-Dimensional Drawing Programs and Building Information Modeling (BIM) method for Retail Store Construction Drawings in Thailand.

By : Mr. Katawut Limphongsathorn

Degree : Master of Engineering

Major Field : Engineering Management

Thesis Advisor ...  ... **Co-Advisor** ...  ...
(Dr.Thakonlaphat Jenjiwattanakul) (Asst. Prof. Dr. Rathavoot Roothankun)
..26. / ..14. / ..17... ..26. / ..12. / ..17...

This thesis is a comparative study of the use of two-dimensional drawing programs and Building Information Modeling (BIM) method for Retail Store Construction Drawings in Thailand. The purpose of this study was to compare the level of opinions and the factors that significantly influenced the construction drawings from both methods.

Use a method of collecting information from people who are related to the construction model of a private company. The statistics used were descriptive statistics such as frequency , percentage , mean , mode , standard deviation and inferential statistics. Configure 95% confidence by using statistics to test the difference in mean by t-test.

The study found that most respondents benefited from drawing construction model by Building Information Model (BIM) instead of traditional two-dimensional programming methods in terms of quality and accuracy. Reduce the duplication of work agencies more effectively. Reduce errors / detect conflicts of construction before pre-construction. Help to understand the construction work better. Helps to estimate the cost and building materials better. Use a less of time to drawing construction model and use to be a communication tool for presentation 3D construction with other agencies that not related to the construction work such as purchasing department , owner of the building. So BIM is an alternative to current construction drawing that help to enhance the quality of construction drawing in Thailand's retail stores in the future.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีจากท่าน ดร. พรชัย มงคลวนิช อธิการบดีมหาวิทยาลัยสยาม ที่ให้ความกรุณามอบทุนการศึกษาตลอดหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม ท่านรองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ธิวัณวิช คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ท่านดร.ฐกมลพัศ เชนจิวัฒนกุล อาจารย์ที่ปรึกษาหลักวิทยานิพนธ์ และท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐวุฒิ ฐิแทนคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ รวมถึงคณาจารย์บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยามทุกท่าน ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และติดตามผลการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ คุณอิทธิพล จำเริญจรส ผู้ช่วยผู้จัดการทั่วไป ส่วนงาน Building Information Management สำนักพัฒนาร้านสาขา บริษัท ซีฟิโอสส์ จำกัด (มหาชน) และอาจารย์ทรงพล ยมนาค ที่ปรึกษาส่วนงาน Building Information Management สำนักพัฒนาร้านสาขา บริษัท ซีฟิโอสส์ จำกัด (มหาชน) ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาที่เกี่ยวข้องและให้ข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์จนทำให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณมารดาและน้องสาวของผู้ทำวิทยานิพนธ์ที่สนับสนุนและให้กำลังใจเรื่อยมาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจโดยสามารถนำไปยกระดับคุณภาพการทำงานและพัฒนาต่อยอดในงานเขียนแบบก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นไปในอนาคต

นาย คชาวุฒิ ลิ้มพงษ์ธร

กรกฎาคม 2560

สารบัญ

หน้าที่

บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขั้นตอนการศึกษา	3
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา	4
1.6 คำนิยามศัพท์	4
บทที่ 2 แนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 วิวัฒนาการของการทำแบบก่อสร้าง	5
2.2 แนวคิดและทฤษฎีของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)	7
2.3 แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling)	8
2.4 หลักการและกระบวนการของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร	9
2.5 ตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร	10
2.6 การปฏิรูปกระบวนการทางธุรกิจ	11
2.7 ปัจจัยที่ช่วยผลักดันให้เกิดการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร	13
2.8 เหตุผลที่ต้องใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร	16
2.9 ประโยชน์ที่ได้รับจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร	21
2.10 การศึกษาที่เกี่ยวข้อง	28

สารบัญ (ต่อ)

	หน้าที่
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	31
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	31
3.3 การสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย	32
3.4 ขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย	34
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	39
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	39
บทที่ 4 ผลการศึกษาข้อมูล	
4.1 ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	40
4.2 ผลการศึกษาระดับความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีก	43
4.3 ผลการศึกษากการเปรียบเทียบการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีก	45
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา	
5.1 สรุปผลการศึกษา	52
5.2 ข้อเสนอแนะ	59
บรรณานุกรม	61
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก.	65
ภาคผนวก ข.	67
ภาคผนวก ค.	69
ภาคผนวก ง.	84
ภาคผนวก จ.	87
ภาคผนวก ฉ.	90
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	93

สารบัญตาราง

	หน้าที่
ตารางที่ 3.1 คำถามจากแบบสอบถามตอนที่ 1 (ข้อมูลทั่วไป)	35
ตารางที่ 3.2 คำถามจากแบบสอบถามตอนที่ 2 (ข้อมูลการใช้งาน)	36
ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล ของผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้าง	40
ตารางที่ 4.2 ความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย	44
ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นเรื่องความสะดวก/รวดเร็วในการเขียนแบบ ก่อสร้างขึ้นใหม่	46
ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นเรื่องความสะดวก/รวดเร็วในการ แก้ไขแบบก่อสร้างเดิม	46
ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นคุณภาพและความถูกต้องของแบบก่อสร้าง	47
ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นเรื่องผลงานที่เข้าซ้อนกันของหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	47
ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นเรื่องช่วยลดข้อผิดพลาด/ตรวจสอบข้อขัดแย้งกัน ของแบบก่อสร้างได้ก่อนก่อสร้างจริง	48
ตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นเรื่องช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น	48
ตารางที่ 4.9 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นเรื่องช่วยในการประมาณราคา/วัสดุก่อสร้างดี ยิ่งขึ้น	49
ตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นเรื่องใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการเขียนแบบนาน เท่าใด	49
ตารางที่ 4.11 การเปรียบเทียบระดับความเรื่องใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติ หน่วยงานอื่นๆ	50
ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นเรื่องโดยภาพรวมแล้วคิดว่ามีความเหมาะสม ที่จะนำมาใช้กับองค์กรเพียงใด	51
ตารางที่ 5.1 ปัจจัยที่มีความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05	58
ตารางที่ 5.2 ปัจจัยที่ไม่มี ความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05	59

สารบัญรูป

	หน้าที่
รูปที่ 2.1 แนวโน้มการเติบโตในการประยุกต์ใช้ BIM	12
รูปที่ 2.2 สิ่งที่สนับสนุนให้เกิดขบวนการทำงาน BIM	13
รูปที่ 2.3 ปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีการใช้แบบจำลองข้อมูลอาคาร	14
รูปที่ 2.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจประยุกต์ใช้ BIM ในอนาคต	15
รูปที่ 2.5 การดำเนินงานที่มีการประยุกต์ใช้แบบจำลองข้อมูลอาคาร	15
รูปที่ 2.6 การประสานงานและการทำงานร่วมกันของทีมงาน	16
รูปที่ 2.7 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์	17
รูปที่ 2.8 ลักษณะโครงการที่มีการประยุกต์ใช้แบบจำลองข้อมูลอาคาร	19
รูปที่ 2.9 ผลสำรวจการใช้ BIM ในอุตสาหกรรมก่อสร้างของสหราชอาณาจักร	20
รูปที่ 2.10 ผลสำรวจการใช้ BIM ในด้านต่างๆของอุตสาหกรรมก่อสร้างในสหราชอาณาจักร	20
รูปที่ 2.11 ข้อได้เปรียบของการนำ BIM ไปใช้ในองค์กร	21
รูปที่ 2.12 ประโยชน์จากการประยุกต์ใช้แบบจำลองข้อมูลอาคาร	22
รูปที่ 2.13 3D BIM	23
รูปที่ 2.14 ประโยชน์จากการใช้ BIM	24
รูปที่ 2.15 ตัวอย่างโปรแกรมที่ทำงานร่วมกับ BIM	26
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการเปิดร้านค้าปลีก	30
รูปที่ 3.2 ขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย	38
รูปที่ 5.1 เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม	52
รูปที่ 5.2 ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม	53
รูปที่ 5.3 ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม	53
รูปที่ 5.4 ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม	54
รูปที่ 5.5 หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบของผู้ตอบแบบสอบถาม	54
รูปที่ 5.6 ประสิทธิภาพเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร	55
รูปที่ 5.7 ความคิดเห็นการเขียนแบบก่อสร้างด้วยวิธีโปรแกรมสองมิติ	56
รูปที่ 5.8 ความคิดเห็นการเขียนแบบก่อสร้างด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร	57

บทที่ 1

บทนำ

ธุรกิจค้าปลีกของประเทศไทยในอดีตมีอัตราการแข่งขันที่ไม่สูงมาก เนื่องจากมีจำนวนผู้ประกอบการน้อยรายและขาดระบบการบริหารการจัดการงานก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพ มีการออกแบบการก่อสร้างในระบบสองมิติ ทั้งนี้พบว่ามักจะเกิดปัญหาตามมาในหลายส่วนงานเนื่องจากแต่ละส่วนงานมีมาตรฐานการทำงานที่ไม่ใช่รูปแบบมาตรฐานเดียวกันแม้ว่าในขณะทำการก่อสร้างจริงอาจจะมีการปรับเปลี่ยนวิธีการก่อสร้างตามสภาพหน้างานจริงเพื่อให้สามารถดำเนินการก่อสร้างต่อไปได้ก็ตาม แต่หากในทีมงานของแต่ละหน่วยงานมีการตีความหมายของแบบก่อสร้างที่ได้รับมาไม่เหมือนกันย่อมส่งผลทำให้เกิดความไม่สอดคล้องกันของแบบก่อสร้างนั้นๆ นำมาซึ่งปัญหาที่จะเกิดขึ้นมากมายที่หน้างานจริง ซึ่งจะส่งผลกระทบทำให้การก่อสร้างนั้นมีค่าใช้จ่ายที่บานปลายและใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างที่เพิ่มขึ้น

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันจำนวนผู้ประกอบการค้าปลีกมีเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ธุรกิจดังกล่าวมีอัตราการแข่งขันกันสูงขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการเหล่านั้นจำเป็นต้องหาวิธีในการแข่งขันกับคู่แข่งทางการตลาดได้ดียิ่งขึ้น โดยหนึ่งในกลยุทธ์ก็คือการลดระยะเวลาในการก่อสร้างให้น้อยลง เพื่อที่สามารถเปิดร้านได้ทันตามแผนที่วางไว้และเป็นการลดต้นทุนในการก่อสร้าง โดยมีการนำระบบแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกนี้โดยขึ้นเป็นโมเดล 3 มิติเพื่อจำลองอาคารที่เสมือนจริงขึ้นมา ซึ่งจะช่วยให้

1. เห็นกระบวนการทำงานล่วงหน้าได้อย่างชัดเจน
2. สามารถแก้ไขแบบก่อสร้างได้สะดวกขึ้นเนื่องจากมีการผูกโยงงานในระบบต่าง ๆ เข้าด้วยกันเสมือนมีระบบฐานข้อมูลกลาง
3. หากมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงรายละเอียดส่วนใดส่วนหนึ่งในตัวอาคารแล้วจะสามารถเห็นผลการเปลี่ยนแปลงของแบบจำลองในมุมมองอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทั้งหมด

4. จะช่วยให้สามารถเห็นถึงปัญหาของแบบก่อสร้างและสามารถแก้ไขได้ก่อนการก่อสร้างจริง โดยการจำลองโครงสร้างของอาคารที่ได้จากการเขียนแบบทั้งทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม ก่อนทำการก่อสร้างจริง
5. ช่วยทำให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างทั้งหมดให้เป็นปัจจุบัน มีความถูกต้องแม่นยำและมีมาตรฐานเป็นแบบเดียวกันทั้งหมด
6. สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้อย่างสมบูรณ์ ครอบคลุม
7. ทำให้หน่วยงานที่จะต้องทำงานร่วมกันหรือรับงานต่อสามารถที่จะทำงานได้สะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ระบบแบบจำลองสารสนเทศอาคารยังสามารถสามารถช่วยลดภาระงาน ลดระยะเวลาหรือช่วยลดกำลังคนของหน่วยงานประมาณราคาในการคำนวณปริมาณงานก่อสร้างได้ เนื่องจากระบบดังกล่าวนี้สามารถแสดงผลการประมาณปริมาณงานก่อสร้าง ประมาณราคาค่าก่อสร้างออกมาได้ทั้งหมดนอกจากนี้แล้วยังสามารถส่งต่อข้อมูลเหล่านั้นไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างต่อไปได้ รวมถึงบริหารจัดการข้อมูลของอาคาร โดยสามารถใส่ข้อมูลหรือรายละเอียดต่าง ๆ ของอาคารรวมถึงอุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ ที่อยู่ภายในร้านค้า ข้อมูลเฉพาะของอุปกรณ์แต่ละชิ้น เช่น ชนิดของวัสดุ ขนาดรูปร่างวัสดุ ราคาของวัสดุ ข้อมูลการส่งซ่อมอุปกรณ์ ข้อมูลการโยกย้ายอุปกรณ์ และข้อมูลการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ว่ามีการบำรุงรักษาอุปกรณ์นั้น ๆ ในช่วงเวลาใดบ้าง สามารถนำมาวางแผนการบำรุงรักษาอาคาร อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ได้ล่วงหน้า

ระบบแบบจำลองสารสนเทศอาคารเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการก่อสร้างในปัจจุบันที่จะช่วยยกระดับคุณภาพการทำงานและช่วยพัฒนาระบบการเขียนแบบก่อสร้างของร้านค้าปลีกในประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาดังนี้

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกของประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อการเลือกใช้วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกของประเทศไทย

1.3 ขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษามีดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลและหลักการทำงานในการเขียนแบบก่อสร้างของร้านค้าปลีกในรูปแบบการใช้โปรแกรมสองมิติ
2. ศึกษาข้อมูลและหลักการทำงานในการเขียนแบบก่อสร้างของร้านค้าปลีกในรูปแบบจำลองสารสนเทศอาคาร
3. ศึกษาเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการเขียนแบบก่อสร้างทั้งสองวิธีจากทั้งในประเทศและต่างประเทศ
4. กำหนดประเด็นและปัจจัยที่จะทำการศึกษาร่วมกันระหว่างการเขียนแบบก่อสร้างโดยการใช้โปรแกรมสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อม เงื่อนไขและรูปแบบเดียวกัน
5. จัดทำแบบสอบถาม
6. ส่งมอบแบบสอบถามให้ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างโดยตรงเช่น หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการเขียนแบบก่อสร้าง หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการออกแบบก่อสร้าง หน่วยงานที่ทำหน้าที่ประมาณราคา และหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเท่านั้น
7. นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเขียนแบบก่อสร้างโดยการใช้โปรแกรมสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร
8. สรุปผลการศึกษา
9. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
10. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการนำระบบแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้กับงานเขียนแบบก่อสร้างในร้านค้าปลีกในประเทศไทยโดยที่ร้านค้าดังกล่าวต้องมีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 300 ตร.ม. มีรูปแบบเป็นร้าน Stand Alone โดยมีการกำหนดระยะเวลาในการศึกษาตั้งแต่เดือนมกราคม ปีพ.ศ. 2559 ถึง เดือนเมษายน ในปี พ.ศ.2560

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษามีดังนี้

1. ได้ระดับความคิดเห็นการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธี แบบจำลองสารสนเทศอาคารในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกของประเทศไทย
2. ได้ทราบปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อการเลือกใช้วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกของประเทศไทย
3. สามารถนำผลการศึกษาไปปรับปรุงการออกแบบวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารให้น่าสนใจมากขึ้นในการนำไปใช้กับการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีก

1.6 คำนิยามศัพท์

คำนิยามศัพท์มีดังต่อไปนี้

แบบจำลองสารสนเทศอาคาร หมายถึง Building Information Modeling (BIM) เป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ที่เป็นการแก้ปัญหา (Solution) การสร้างแบบจำลองอาคารเป็น 3 มิติ (3D) ซึ่งจะทำให้ผู้ทำงานเกี่ยวข้องทั้งหมด ได้แก่ สถาปนิก วิศวกรโครงสร้าง วิศวกรไฟฟ้า วิศวกรเครื่องกล นักตกแต่งภายใน นักวิเคราะห์พลังงาน นักบริหารอาคาร (FM) ผู้รับเหมา เป็นต้น สามารถนำเอารายละเอียดต่างๆ ในอาคารไปทำงานต่อเนื่องได้เลยโดยไม่ต้องเสียเวลามาเริ่มใหม่ และยังสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างโปรแกรมต่างๆ ได้ เพื่อลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนลง ทำให้สะดวกรวดเร็ว เที่ยงตรง และประหยัดค่าใช้จ่ายต่างๆ อย่างมากมาย

บทที่ 2

แนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเกี่ยวกับการนำระบบแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในการเขียนแบบการก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยเพื่อนำมาใช้จำลองโครงสร้างของร้านค้าปลีกในลักษณะ 3 มิติ ก่อนทำการก่อสร้างจริงซึ่งจะช่วยทำให้สามารถเห็นถึงปัญหาความขัดแย้งกันของแบบก่อสร้าง เช่น แบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้าง และแบบสุขาภิบาล โดยสามารถทำการแก้ไขแบบได้ก่อนการก่อสร้างจริง ทำให้ทุกหน่วยงานมีมาตรฐานเป็นแบบเดียวกันทั้งหมด สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้อย่างสมบูรณ์สะดวก รวดเร็วมากยิ่งขึ้น รวมถึงช่วยในการบริหารจัดการข้อมูลของร้านค้าปลีก อุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในร้าน รวมถึงสามารถช่วยลดภาระงาน ลดระยะเวลาหรือช่วยลดกำลังคนของหน่วยงานประมาณราคาในการคำนวณปริมาณงานก่อสร้างได้อีกด้วย การศึกษาแนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย

1. วิวัฒนาการของการทำแบบก่อสร้าง
2. แนวคิดและทฤษฎีของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร
3. แบบจำลองสารสนเทศอาคาร
4. หลักการและกระบวนการของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร
5. ตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร
6. การปฏิรูปกระบวนการทางธุรกิจ
7. ปัจจัยที่ช่วยผลักดันให้เกิดการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร
8. เหตุผลที่ต้องใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร
9. ประโยชน์ที่ได้รับจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร
10. การศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.1 วิวัฒนาการของการทำแบบก่อสร้าง

จากหลักฐานทางโบราณคดีพบว่ามนุษย์มีการเขียนแบบตั้งแต่มีการสำรวจดินแดนอียิปต์โบราณโดยได้มีการค้นพบบันทึกรูปภาพ อายุประมาณ 4,500 ปี ก่อนคริสตกาล โดยใช้วิธีการขีดเขียนรูปภาพบนฝาผนังถ้ำเพื่อใช้ในการบันทึกความจำ บอกเล่าเรื่องราวเหตุการณ์ต่าง ๆ ซึ่งต่อมาได้มีการพบหลักฐานแผ่นหินเขียนเป็นภาพแปลนของปิรามิดปรกาศ ซึ่งได้แสดงให้เห็นถึงจินตนาการ

และความคิดสร้างสรรค์ทางด้านการสถาปัตยกรรม เมื่อประมาณ 4,000 ปีก่อนคริสต์ศักราช ในศตวรรษที่ 15 ลิโอนาโด ดา วินชี ชาวอิตาลี ได้รับการยกย่องให้เป็นบิดาของการเขียนแบบโดยเขาได้ถ่ายทอดจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ด้วยการเขียนภาพ 3 มิติ

การเขียนแบบได้มีวิวัฒนาการขึ้นมาเรื่อย ๆ ทั้งวิธีการเขียนเพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกันระหว่างผู้ออกแบบกับผู้ปฏิบัติงานรวมถึงการใช้สัญลักษณ์ เครื่องมือต่าง ๆ ในการเขียนแบบ ซึ่งต้องอาศัยทักษะและประสบการณ์ของผู้เขียนเป็นอย่างยิ่ง แต่เนื่องจากการเขียนที่ต้องใช้ระยะเวลาค่อนข้างนาน ทำให้อาจเกิดข้อผิดพลาดเกิดขึ้นได้บ่อยครั้ง การแก้ไขปรับปรุงแบบก็ทำได้ไม่สะดวก จากปัญหาดังกล่าวจึงได้มีนำแนวคิดการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการออกแบบ Computer Aid Design (CAD) เข้ามาเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการเขียนแบบ (ธัญชา สุขชี, 2554)

ช่วง ค.ศ. 1960 - 1970 เป็นยุคเริ่มแรกของคอมพิวเตอร์กราฟิก ซึ่งนำมาใช้ในการคำนวณข้อมูลและแสดงผล สำหรับระบบป้องกันภัยทางอากาศ ซึ่งต่อมาคอมพิวเตอร์มีการพัฒนามากขึ้นระบบกราฟิกจะเป็นแบบที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบได้ แต่สำหรับงานเขียนแบบ ส่วนใหญ่ยังคงเขียนแบบด้วยมืออยู่ จนกระทั่งมีการพัฒนาโปรแกรมเขียนแบบ 2 มิติตัวแรกขึ้นในปี ค.ศ. 1960

ช่วง ค.ศ. 1970 - 1980 มีการพัฒนาระบบ CAD เพื่อการพาณิชย์มีมากขึ้น โดยเฉพาะด้านอุตสาหกรรมการบินและยานยนต์ โดยโปรแกรม CAD นี้สามารถเขียนแบบ 2 มิติ ทางด้านวิศวกรรมได้

ช่วง ค.ศ. 1972 มีการพัฒนาความสามารถของโปรแกรมทางด้าน CAD มากขึ้นโดยรวมการออกแบบ 3 มิติ กับการทำงานด้านการผลิตไว้ในโปรแกรมเดียวกันเพื่อช่วยลดข้อผิดพลาดในการส่งข้อมูลจาก CAD ไปยัง CAM (Computer Aided Manufacturing) จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1976 ระบบการช่วยคำนวณทางด้าน วิศวกรรมได้รับการเสริมเข้ากับการพัฒนา เรียกว่า CAD/CAM/CAE (Computer Aided Engineering) แต่ด้วยข้อจำกัดทางด้านประสิทธิภาพในการประมวลผลรวมถึงราคาที่ค่อนข้างสูงของคอมพิวเตอร์ทำให้โปรแกรมด้าน CAD/CAM ไม่ได้พัฒนาไปเท่าที่ควร

ช่วงค.ศ. 1980 - 1989 เป็นช่วงที่มี มีการพัฒนาโปรแกรมทางด้าน CAD/CAE ออกมามากมายซึ่งมีลักษณะการเก็บข้อมูลที่มีลักษณะที่ไม่เหมือนกันทำให้ส่งผ่านข้อมูลระหว่างโปรแกรมมีปัญหา จนกระทั่งได้มีการกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรม และการผลิตทางด้าน CAD/CAM ที่สนับสนุนมาตรฐานดังกล่าว โดยในปี ค.ศ. 1979 บริษัท Boeing General Electric และ NIST ได้มีการกำหนดมาตรฐานสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพื้นผิว และใช้เป็นมาตรฐานสากลที่ยอมรับกันมาถึงปัจจุบัน

ช่วงปีค.ศ. 1990 จนถึงปัจจุบัน อุตสาหกรรมด้านคอมพิวเตอร์ได้มีการเติบโตและพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งส่งผลให้โปรแกรมด้าน CAD/CAE/CAM ก็เติบโตไปอย่างรวดเร็วด้วยเช่นกัน ทั้งด้านความถูกต้องแม่นยำ และระยะเวลาที่ใช้ในการประมวลผล ความสะดวกในการปรับเปลี่ยนข้อมูล รูปร่างต่าง ๆ รวมถึงการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานที่มากขึ้น จึงทำให้ผู้ใช้ซอฟต์แวร์ CAD ในปัจจุบัน สามารถทำการเขียนแบบและออกแบบได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น จากความสามารถของคำสั่งต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความสะดวกสบาย อีกทั้งยังเป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นจากการเขียนแบบด้วยมือ แต่ด้วยการใช้ซอฟต์แวร์ CAD ที่เป็น 2 มิตินี้ ผู้ใช้ยังคงต้องใช้จินตนาการและประสบการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้แบบที่ถูกเขียนออกมามีความถูกต้องและแม่นยำ (ธัญชา สุขชี, 2554)

2.2 แนวคิดและทฤษฎีของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

แนวคิดแบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling ได้เริ่มต้นในปี ค.ศ. 1970 ซึ่งมีลักษณะการเขียนแบบเป็นรูปทรงสามมิติ มีความสัมพันธ์สร้างแบบจำลองกับขั้นตอนการวิเคราะห์รูปทรง โดยแนวคิดดังกล่าวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ ลดความผิดพลาดและช่วยสนับสนุนการทำงานแบบอัตโนมัติในโรงงาน แต่มีข้อเสียคือมีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงจากแบบเดิมที่ค่อนข้างสูงมาก จึงทำให้ไม่ได้รับความนิยมในอุตสาหกรรมก่อสร้างเท่าที่ควร (Eastman, 2008)

ช่วงปี ค.ศ. 1980 ระบบการทำงานแบบ Object-Based Parametric Modeling ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนการออกแบบโดยมีแนวทางการทำงานที่ใช้ข้อมูลพารามิเตอร์ของรูปทรงสามมิติในการออกแบบโดยพารามิเตอร์ดังกล่าวมีส่วนที่ผู้ออกแบบต้องกำหนดขึ้นเองและส่วนที่กำหนดเป็นค่าคงที่ ทำให้มีแนวทางการออกแบบอยู่ 2 แนวทาง โดยระบบจะมีการตรวจสอบความถูกต้องจะแจ้งเตือนเมื่อข้อมูลไม่ถูกต้องตามหลักการและข้อกำหนดซึ่งการออกแบบดังกล่าวแตกต่างจากการออกแบบด้วยระบบ 3D ของ CAD เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลพารามิเตอร์สำหรับการทำงานแบบ Object-Based Parametric Modeling ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องของทุก ๆ องค์ประกอบจะสามารถปรับเปลี่ยนได้เองโดยอัตโนมัติ ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงข้อมูลพารามิเตอร์สำหรับการออกแบบ CAD ต้องทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลพารามิเตอร์ของชิ้นส่วนเองในทุกมุมมองที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กัน (Eastman, 2008)

ปี ค.ศ. 1987 แนวทางการทำงานแบบ Building Product Model และ Object-Based Parametric Modeling ได้ถูกนำมาใช้ร่วมกัน ซึ่งเรียกรูปแบบนี้ว่า Building Information Modeling (BIM) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อบริหารจัดการข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล

ระหว่างซอฟต์แวร์กันได้ง่ายและสะดวกมากขึ้นทั้งยังเป็นการสนับสนุนการทำงานร่วมกันในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์อีกด้วย โดยมีการประยุกต์ใช้แบบจำลองข้อมูลอาคารครั้งแรกเพื่อนำเสนอแบบจำลองอาคารเสมือนจริงของซอฟต์แวร์ ArchiCAD นอกจากนี้เมื่อปี ค.ศ. 1990 การใช้ระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อแบ่งปันข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์มีมากขึ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลการออกแบบ CAD จากการใช้แผ่นดิสก์ เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตด้วย FTP เว็บเพจ และอีเมลมากขึ้น จึงเป็นที่มาและจุดเริ่มต้นของแนวคิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างด้วยข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์มาก (ธัญชา สุขชี, 2554)

2.3 แบบจำลองสารสนเทศอาคาร

แบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) มีชื่อต้นแบบคือ Building Description System ซึ่งถูกตีพิมพ์ครั้งแรกในวารสารเอไอเอ (AIA Journal) ปีค.ศ. 1975 โดย Charles M. “Chuck” Eastman ที่ได้เสนอแนวคิดไว้ว่า “องค์ประกอบต่าง ๆ ในงานก่อสร้างที่มาจากแบบแปลน รูปตัด รูปด้าน รวมไปถึงภาพไอโซเมตริกจะต้องมีความเชื่อมโยงกันซึ่งหมายถึงหากมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในแบบใดแบบหนึ่งซึ่งทำเพียงครั้งเดียวจะแสดงออกไปยังแบบทุกชนิดทันที นอกจากนั้นยังสามารถช่วยในการประมาณราคารวมถึงสามารถถอดปริมาณวัสดุได้อีกด้วย” โดยมีการให้ความหมายของคำว่าแบบจำลองสารสนเทศอาคารดังตัวอย่างต่อไปนี้

แบบจำลองข้อมูลอาคาร หมายถึง การแสดงถึงลักษณะทางกายภาพ และการทำงานของสิ่งอำนวยความสะดวก และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ เพื่อเป็นฐานข้อมูลที่เชื่อถือได้สำหรับประกอบการตัดสินใจในช่วงวงจรของโครงการ (National Institute of Building Sciences (NIBS), 2007)

“BIM คือการจำลองโครงการที่ประกอบไปด้วยโมเดล 3 มิติ ที่ถูกสร้างขึ้นมาจากชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยมีการเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับโครงการทั้งหมดไว้ด้วยกัน ตั้งแต่การวางแผน การดำเนินการก่อสร้าง จนกระทั่งโครงการเสร็จสิ้น” (Kymmell, 2008)

กระบวนการสร้างและใช้ประโยชน์จากแบบจำลองข้อมูลอาคารสำหรับการออกแบบก่อสร้างและการดำเนินงานของโครงการ (McGraw-Hill Construction , 2008)

Building Information Modeling ครอบคลุมการใช้สำหรับสร้างแบบจำลอง 3 มิติ ได้แก่ เวลา ณ ขณะนั้น ความฉลาด และความคิดสร้างสรรค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องมือเพิ่มความสะดวกในการประสานงานและความร่วมมือให้ประสบความสำเร็จ (Holness, 2008)

แบบจำลองสารสนเทศอาคารช่วยให้สามารถมองเห็นแบบจำลองอาคารก่อนทำการก่อสร้างจริง และช่วยส่งเสริมให้คนในองค์กรจากหน่วยงานต่าง ๆ ได้มีการทำงานร่วมกัน ทั้งยังช่วยลดปัญหาต้นทุนการก่อสร้างภายในองค์กรได้ ตัวอย่างเช่น การขัดแย้งในการทำงาน ความเสี่ยงต่าง ๆ ภายในองค์กร และการสูญเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ (Kymmell, 2008)

ขั้นตอนการเตรียมแบบจำลองที่ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ของอาคารเช่น กำแพง เสา คาน ที่สามารถแสดงผลออกมาเป็นชิ้นส่วนในลักษณะ 3 มิติที่เสมือนจริงและสามารถนำไปใช้ได้ในทุก ๆ ขั้นตอน โดยแบบจำลองนี้สามารถ ปรับปรุงและแก้ไขข้อมูลเพิ่มเติมได้โดยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคน นอกจากนี้ยัง สามารถนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกลับมาใช้ใหม่โดยไม่ต้องสร้างซ้ำให้เกิดการทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน (Mendati, 2008)

รูปแบบของข้อมูลอาคารที่ประกอบไปด้วยข้อมูลที่เพียงพอครบถ้วนซึ่งพร้อมที่จะช่วยสนับสนุนกระบวนการทำงานทั้งหมดของโครงการ ซึ่งตีความได้จากการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ ที่ประกอบไปด้วยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอาคาร เช่น รูปร่าง , ส่วนประกอบของอาคาร ,คุณสมบัติของการใช้งาน , วัสดุและกระบวนการของวงจรชีวิตของอาคาร (Van Nederveen et al., 2009)

“BIM คือเทคโนโลยีที่สามารถจำลองอาคารให้อยู่ในรูปแบบของสามมิติ ฐานข้อมูลจะมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีความเชื่อมโยงกันและกัน ทั้งยังสามารถแบ่งปันข้อมูลร่วมกันได้อีกด้วย” (ธณัชชา สุขชี, 2554)

“BIM คือระบบดิจิทัลที่แสดงข้อมูลทางกายภาพและข้อมูลลักษณะเฉพาะของสิ่งก่อสร้าง โดยมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกันเพื่อช่วยในการตัดสินใจตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดงานก่อสร้าง” (Baldwin and Bordoli, 2014)

2.4 หลักการและกระบวนการของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

สารสนเทศเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญเทียบเท่าแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ และต้นทุน ส่วนระบบสารสนเทศเป็นการจัดการบุคคลากร ข้อมูล กระบวนการ ระบบเครือข่าย และเทคโนโลยีที่เชื่อมโยงกันเพื่อส่งเสริมเพิ่มพูนการดำเนินงานในแต่ละวันรวมถึงการแก้ปัญหาและการตัดสินใจในโครงการ (Hiremath and Skibniewski, 2003)

สารสนเทศเป็นการสร้างแบบจำลองอาคารขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ประกอบขึ้นจากองค์ประกอบต่าง ๆ ของอาคาร ซึ่งองค์ประกอบของอาคารจะประกอบด้วยข้อมูลกราฟิก ทั้ง 2 และ 3 มิติ เช่น ขนาด ระยะ เป็นต้น ส่วนข้อมูลที่ไม่ใช่กราฟิก โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะทำการเก็บ

แบบจำลองอาคารและข้อมูลสารสนเทศทั้งหมด รวมไปถึงฐานข้อมูลกลาง เช่น ข้อมูลผู้ผลิต รุ่น ราคา เป็นต้น (สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถทำการบริหารจัดการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงข้อมูลเหล่านี้ได้ตลอดเวลาโดยข้อมูลที่ถูกละเปลี่ยนแปลงไปจะแสดงผลไปยังมุมมองอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด (ธัญชา สุขจิ, 2554)

ในปัจจุบันมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ซึ่งมีแนวคิดมาจากแบบจำลองสารสนเทศอาคารเพื่อนำมาใช้งานงานก่อสร้าง ตัวอย่างเช่น Autodesk Revit, ArchiCAD, Tekla Structures (เสกสรรค์ เกื้อทองดี, 2557) โดยที่ซอฟต์แวร์แต่ละแบบจะมีการเก็บข้อมูลสารสนเทศที่ไม่เหมือนกัน จึงทำให้ไม่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศเหล่านั้นได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งเป็นที่มาของแนวคิดในการกำหนดมาตรฐานข้อมูลกลางที่จะใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศระหว่างซอฟต์แวร์ โดยมีหน่วยงานชื่อ Building SMART ได้ทำการพัฒนาฐานข้อมูลกลางที่ชื่อ Industry Foundation Class (IFC) ขึ้น ซึ่งปัจจุบันอยู่ในระหว่างการพัฒนา (สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558)

2.5 ตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

ตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร สำหรับ **Autodesk Revit** ได้แก่

Revit Architecture เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้สถาปนิกและนักออกแบบ ทำงานได้เหมือนกันกับที่คิด ทำให้สามารถพัฒนาแบบสถาปัตยกรรมให้ถูกต้องมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีคำสั่งพิเศษที่ออกแบบให้รองรับการทำงานการโมเดลรายละเอียดอาคารตามลำดับการทำงาน (Workflow) การสร้างโมเดลอาคารตามแนวความคิด วิเคราะห์ และ ปรับแก้ ตั้งแต่ออกแบบ แบบก่อสร้าง และการก่อสร้าง ได้แม่นยำ

Revit Structure เป็นซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบ เขียนแบบโครงสร้างทั้ง 2 และ 3 มิติ และสามารถวิเคราะห์โครงสร้างได้ ขณะที่กำลังโมเดลอาคารเพื่อให้กำหนดหน้าตัดโครงสร้างได้ใกล้เคียงมากที่สุด นอกจากนี้ยังเปรียบเสมือนกับ Gateway ให้กับโปรแกรมออกแบบโครงสร้างอื่น ๆ ที่ต้องการเชื่อมโยงข้อมูลกับโปรแกรม Revit ซึ่งเป็นโปรแกรมคู่ใจของวิศวกรโครงสร้างที่ขาดไม่ได้

Tekla Structure เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการออกแบบการทำงานในระบบ 3 มิติ ช่วยให้เห็นงานทุกส่วนจาก Model จำลองเสมือนจริง โดยวัสดุและเครื่องมือที่ใช้ทำงานจะมีคุณสมบัติเสมือนของจริง โปรแกรมสามารถสร้าง Drawing เหมือน Auto CAD ให้อัตโนมัติ ซึ่งถือ

ว่ามีประสิทธิภาพมากที่สุดเพื่อส่งมอบองค์ประกอบคอนกรีตสำเร็จรูปในช่วงเวลาที่เหมาะสมไปยังสถานที่ที่เหมาะสมโดยการบูรณาการตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบและรายละเอียดเกี่ยวกับการผลิตและจัดการโครงการ (ปวริศร์ ศิริพิพัฒกุล และ พงศิธรธรรม แก้ววิชิต, 2555)

ArchiCAD เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในออกแบบทำแบบอาคารโดยเป็นเทคโนโลยี BIM ต่างจากการเขียนแบบ CAD ทั่ว ๆ ไป สามารถถอดปริมาณ BOQ ได้ซึ่งได้รับความนิยมจากสถาปนิกทั่วโลก ทั้งในยุโรป อเมริกา และออสเตรเลีย รวมถึงประเทศไทย ทั้งบริษัทออกแบบ, รับเหมา ก่อสร้าง, ตกแต่งภายใน, บริษัทรับสร้างบ้าน นอกจากนี้ยังช่วยสถาปนิกให้สามารถถ่ายทอดจินตนาการออกมาเป็นแบบจำลอง BIM 3 มิติ ที่สามารถเห็นได้ทุกมุมมองทั้งภายในภายนอก ตลอดจนช่วยให้การทำแบบ หรือ การเขียนแบบ CAD ทำได้ง่ายกว่าเดิม เพราะสามารถเขียนแบบแปลน รูปด้าน รูปตัด ให้โดยอัตโนมัติตามที่ต้องการ อีกทั้งยังช่วยถอดปริมาณ BOQ ของวัสดุ ที่ใช้อาคารในอาคาร อย่างเช่น พื้นที่ใช้สอย พื้นที่พักนั่งด้านนอก ด้านในได้อย่างแม่นยำ และรวดเร็วกว่าการทำงานแบบเดิม และเป็นเครื่องมือสำหรับผู้รับเหมาเพื่อการเคลียร์แบบในลักษณะ 3 มิติ เพื่อให้ได้ความชัดเจนในการทำงานของผู้ร่วมงานต่าง ๆ ฝ่าย หรือต่างบริษัทที่ต้องมาทำงานในโครงการเดียวกัน ซึ่งสามารถลดการเข้าใจงานที่คลาดเคลื่อนไม่ตรงกัน และเมื่อสามารถ combine แบบได้แล้วจะทำให้การเขียน Asbuilt Drawing เป็นไปได้อย่างรวดเร็วกว่าวิธีการเดิมมาก (<http://www.applicadthai.com/archicad/>)

Allplan Precast (ปัญญาพล, 2556) เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการออกแบบงานระบบ Precast ทั้งระบบ ตั้งแต่การเขียนแบบ และส่งข้อมูลเพื่อผลิตชิ้นงานแผ่น Precast โดยทำงานในรูปแบบ 3 มิติ มีเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างกันโดยอัตโนมัติสามารถหาปริมาณวัสดุต่าง ๆ ได้ทันที ช่วยให้การงานมีความถูกต้อง สะดวก รวดเร็ว มากยิ่งขึ้น

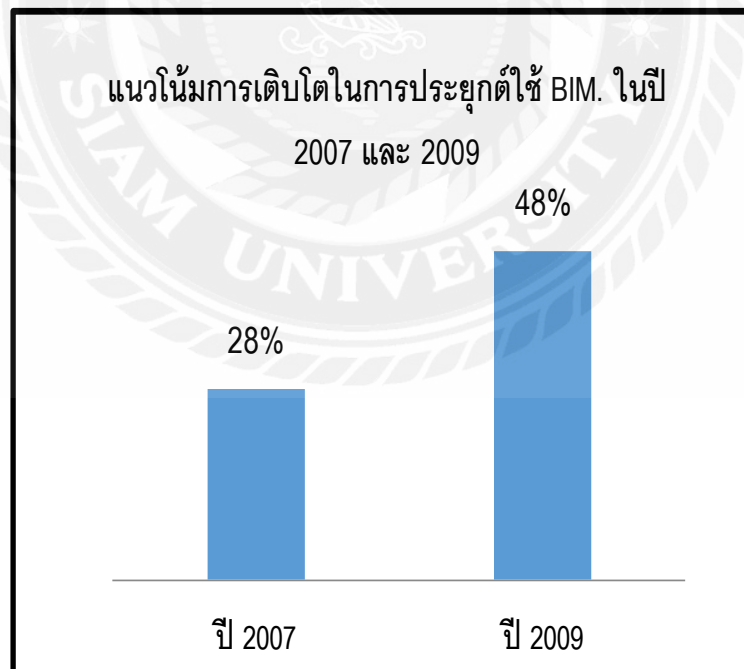
2.6 การปฏิรูปกระบวนการทางธุรกิจ

โดยพิจารณาจากแนวคิด BIM (Smith and Tardif, 2009) ซึ่งประกอบด้วย

1. ต้องมีการแลกเปลี่ยนสารสนเทศในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้นเพื่อลดหรือกำจัดการเข้าถึงข้อมูลแบบเก่า
2. ลดรอบเวลาของกิจกรรมในงานก่อสร้างที่เป็นไปได้เพื่อลดหรือกำจัดการกิจกรรมที่ไม่มี ความสำคัญ/สิ้นเปลืองเวลาออกไป
3. ลดระยะเวลาที่ใช้ในการป้องกันข้อมูล

4. ควรใช้ BIM ในการประมาณการก่อสร้างเพื่อเพิ่มความถูกต้อง ความแม่นยำ ก่อนส่งมอบโครงการ
5. ประยุกต์ใช้ BIM เพื่อวิเคราะห์ความสามารถทางการก่อสร้าง (Constructability) รวมถึงการวางแผนการก่อสร้าง
6. การปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจขององค์กรเพื่อสามารถรับจำนวนงานได้เพิ่มขึ้น
7. เพิ่มการเตรียมการล่วงหน้า(Prefabrication) ในงานก่อสร้าง
8. ตรวจสอบและวิเคราะห์ระบบปฏิบัติการรวมถึงอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพ
9. เพิ่มการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ (Comparative Analysis) ระบบปฏิบัติการรวมถึงอุปกรณ์เพื่อดูประสิทธิภาพที่แท้จริง

ในปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้ แบบจำลองข้อมูลอาคาร ในหลายประเทศและในอนาคตยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดย ข้อมูลจากปี 2007 พบว่ามีการใช้งาน BIM. ในสหรัฐอเมริกา เฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ ต่อมาได้มีการสำรวจองค์กรด้านการก่อสร้าง 2,228 แห่งในปี 2009 ซึ่งพบว่าการใช้งานเพิ่มขึ้น เฉลี่ยถึง 48 เปอร์เซ็นต์ (McGraw-Hill Construction , 2009)



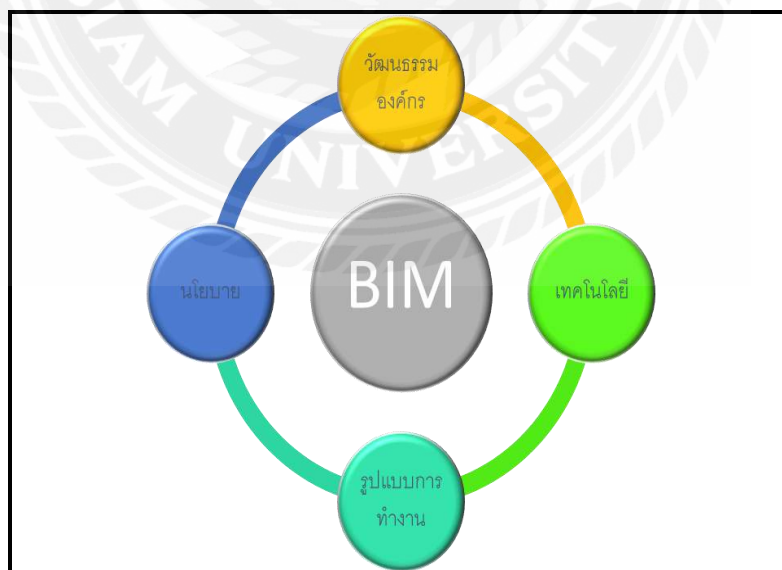
รูปที่ 2.1 แนวโน้มการเติบโตในการประยุกต์ใช้ BIM. ในช่วงปี 2007 และ 2009

2.7 ปัจจัยที่ช่วยผลักดันให้เกิดการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร

ปัจจัยหลักที่จะช่วยผลักดันให้เกิดการใช้แบบจำลองข้อมูลอาคารนั้นเกิดขึ้นจากความต้องการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของแบบก่อสร้างให้มีความถูกต้องมากขึ้น มีความผิดพลาดลดลง ลดงานที่ซ้ำซ้อนกัน โดยส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในงานก่อสร้างลดลงด้วย ซึ่งจะช่วยให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างได้ใช้ประโยชน์ร่วมกัน

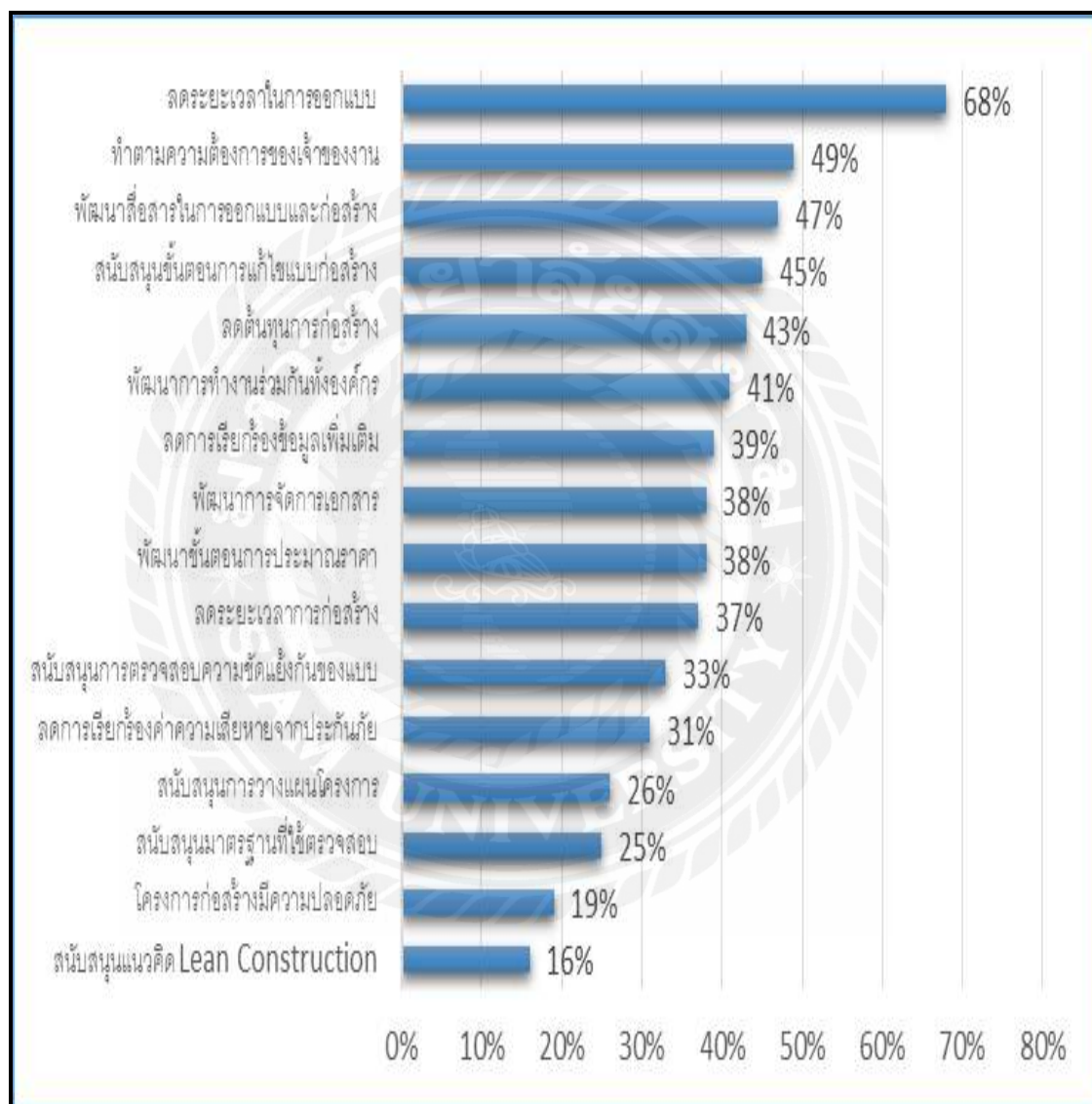
นอกจากนี้ปัจจัยด้านการผลิตเองก็มีส่วนสำคัญที่ช่วยผลักดันให้เกิดการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร เช่น การสื่อสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องที่อยู่ในขั้นตอนการออกแบบและการก่อสร้าง เนื่องจากใช้เวลาในการเขียนแบบก่อสร้างลดลงทำให้มีเวลาในการออกแบบก่อสร้างได้เพิ่มมากขึ้น เป็นต้น

การประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในงานก่อสร้างถือเป็นเป้าหมายหลักของผู้จัดการโครงการ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจให้เกิดการใช้ เช่น ตารางเวลาการก่อสร้างที่ลดลง/การปรับปรุงการออกแบบก่อสร้างที่ยั่งยืน/การปรับเปลี่ยนตัวแปรในการออกแบบเพิ่มเติม/การปรับปรุงด้านการดำเนินงาน การบำรุงรักษา และการจัดการสิ่งอำนวยความสะดวก เป็นต้น (MCRA, 2009)

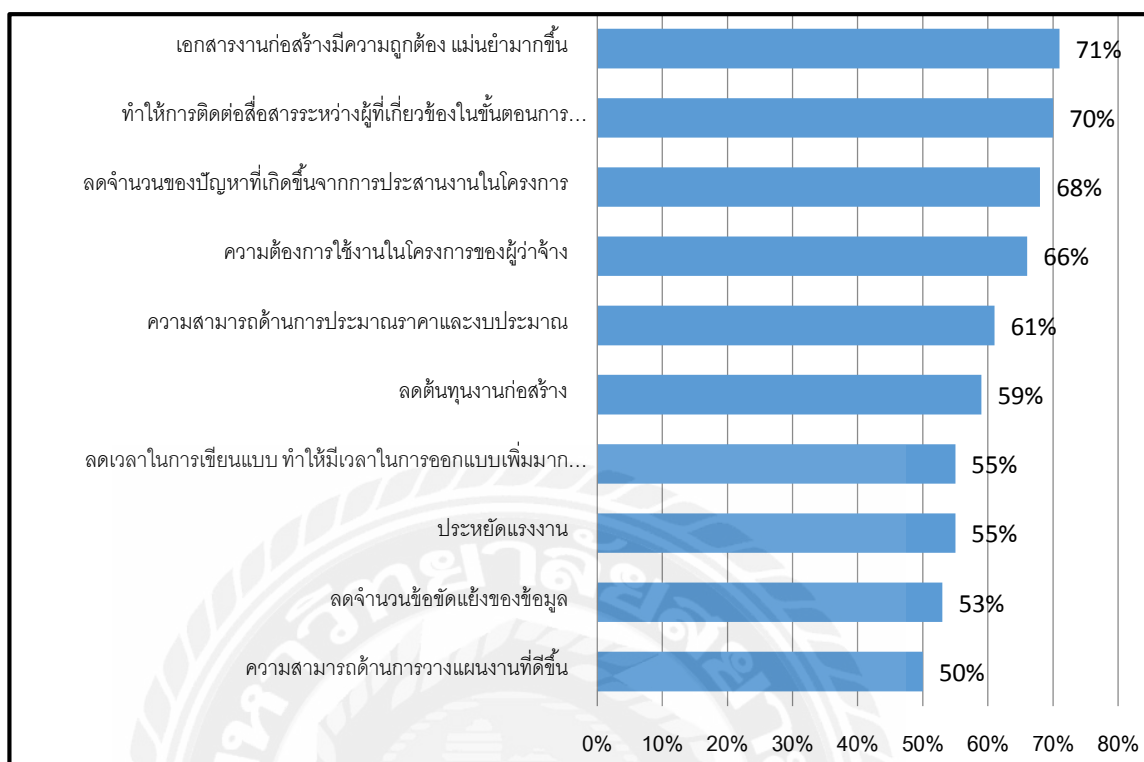


รูปที่ 2.2 สิ่งที่สนับสนุนให้เกิดขบวนการทำงาน BIM

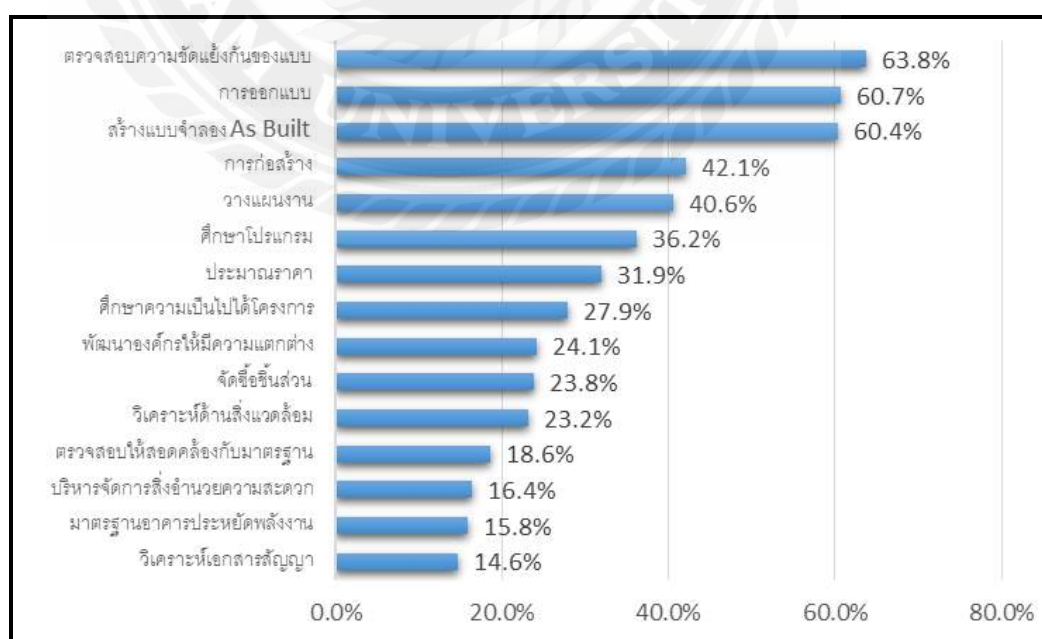
ปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีการใช้แบบจำลองข้อมูลอาคาร (MCRA,2009) ส่วนใหญ่เนื่องจากช่วยลดระยะเวลาในการออกแบบ 68% , เป็นการทำตามความต้องการของเจ้าของงาน 49% และเป็นการพัฒนาการสื่อสารในการออกแบบและก่อสร้าง 47%



รูปที่ 2.3 ปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีการใช้แบบจำลองข้อมูลอาคาร (MCRA,2009)



รูปที่ 2.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจประยุกต์ใช้ BIM. ในอนาคต
(McGraw-Hill Construction , 2009)

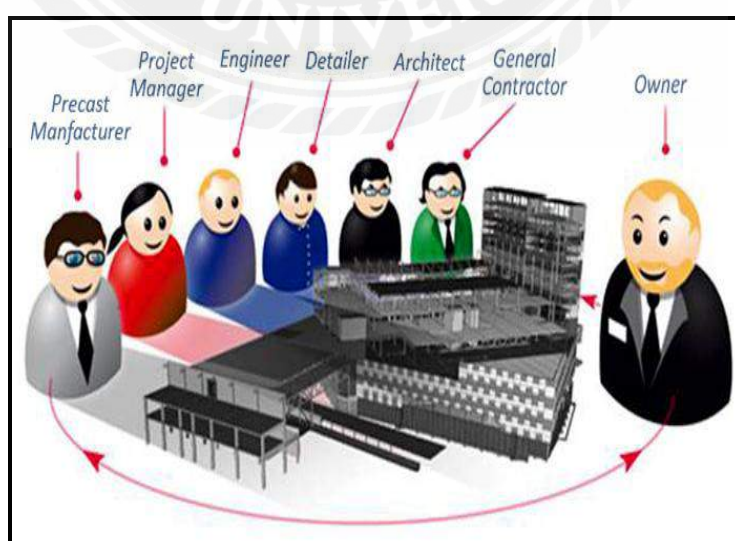


รูปที่ 2.5 การดำเนินงานที่มีการประยุกต์ใช้แบบจำลองข้อมูลอาคาร
(Becerikgerber and Rice, 2010)

กลยุทธ์ในการปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจเป็นหนึ่งในวิธีการปรับตัวทางธุรกิจขององค์กรเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคปัจจุบันที่มีอัตราการแข่งขันที่สูงขึ้นมาก ซึ่งการปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจเสมือนเป็นการคิดใหม่ ออกแบบใหม่ เพื่อปรับปรุงด้านเวลา ต้นทุน คุณภาพและประสิทธิภาพ(Chandna and Ansari , 2012)

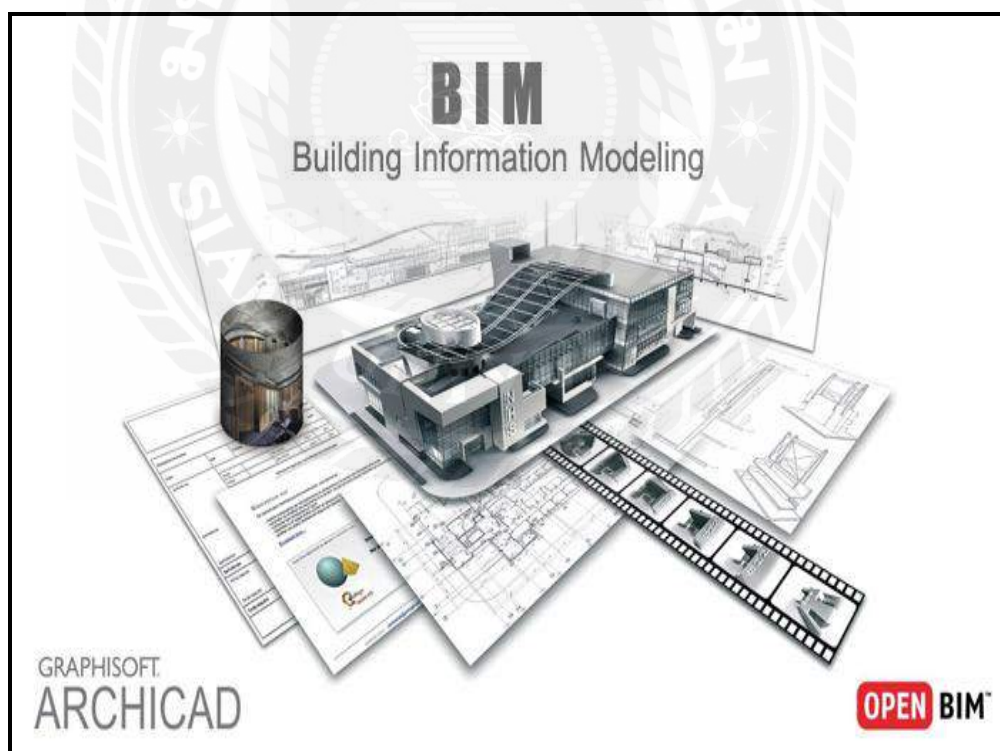
2.8 เหตุผลที่ต้องใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร

ปัจจุบันปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานด้านสถาปัตยกรรมมักเกิดขึ้นด้วยกันหลายปัญหา เนื่องด้วยงานด้านสถาปัตยกรรมเป็นงานที่ต้องมองภาพรวม ต้องเข้าใจองค์ประกอบสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น ต้องเน้นจุดสำคัญที่จะส่งผลกระทบต่อภาพรวมของทั้งระบบทั้งในเชิงฟังก์ชันและคุณภาพ โดยต้องสอดคล้องกับความต้องการ และความเกี่ยวข้องของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกันทั้งหมด แต่ปัญหาหลัก ๆ ที่มักเกิดขึ้นบ่อย ๆ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของการออกแบบและการปรับแก้ไขแบบ การทำแบบก่อสร้าง การประสานงานและการทำงานร่วมกันของทีมงานหลาย ๆ ฝ่ายไม่ว่าจะเป็น สถาปนิก วิศวกร หรือผู้รับเหมา โดยในทีมงานแต่ละฝ่ายจำเป็นต้องมีข้อมูลที่สอดคล้อง และถูกต้องในการสร้างชิ้นงานเดียวกัน เพื่อลดการขัดแย้งที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินงาน ปัญหาแบบก่อสร้างไม่เป็นปัจจุบันทำให้เกิดความผิดพลาดในงานก่อสร้างได้ และเพื่อตรวจสอบความไม่ถูกต้องของแบบและขั้นตอนการก่อสร้าง จึงมีเจ้าหน้าที่ไว้สำหรับเคลียร์แบบ เขียนแบบ ประจำหน่วยงานก่อสร้างเพื่อลดและแก้ไขปัญหาข้อมูลไม่เป็นปัจจุบัน แต่ด้วยวิธีการเหล่านี้มักเป็นสาเหตุของการใช้ทรัพยากรบุคคลเป็นจำนวนมากเกินความจำเป็น



รูปที่ 2.6 การประสานงานและการทำงานร่วมกันของทีมงาน

อย่างไรก็ดีในการทำงานก่อสร้างก็มักจะมีการปรับเปลี่ยนตามสถานะของเนื้องานนั้น ๆ และหากทีมงานแต่ละทีมไม่สามารถนำข้อมูลที่ตรงกันไปทำงานแล้ว ข้อผิดพลาดในการดำเนินงานดังกล่าวย่อมเกิดขึ้น และถึงแม้ว่าเมื่อเริ่มงานก่อสร้างผู้รับเหมาต้องมีแบบก่อสร้าง (Shop Drawing) เป็นแนวทางเพื่องานก่อสร้างนั้น ๆ แต่คำถามมักเกิดขึ้นเสมอว่าแบบยังไม่ชัดเจน แบบขัดแย้ง หรือการตีความหมายของแบบผิดพลาด ทำให้เกิดการตีความหมายไปคนละทาง และอาจรวมถึงการล่าเลียง หรือส่งถ่ายข้อมูลที่ผิดพลาดและไม่ทั่วถึง, การนำแบบหลาย ๆ ชุดมาทำงาน เนื่องจากขณะทำการก่อสร้างตามแบบแล้วประสบกับปัญหา ความไม่ถูกต้อง ระยะผิดพลาดไป ทำตามแบบแล้วมีปัญหาทั้งงานระบบ หรือโครงสร้างอื่น ๆ จึงต้องมีการแก้ไขที่หน้างานเลย โดยไม่ได้มีการปรับแก้แบบตามข้อมูลล่าสุด ซึ่งอาจก่อให้เกิดการผิดพลาด และเสียหายกับชิ้นงาน ปัญหาเหล่านี้ย่อมจะเกิดขึ้นบ่อยครั้งในการทำงานก่อสร้างหากยังไม่มีเทคโนโลยี หรือเครื่องมือใดที่จะเข้ามาช่วยแก้ไข ปัญหาเพื่อลดข้อผิดพลาดของแบบก่อสร้าง



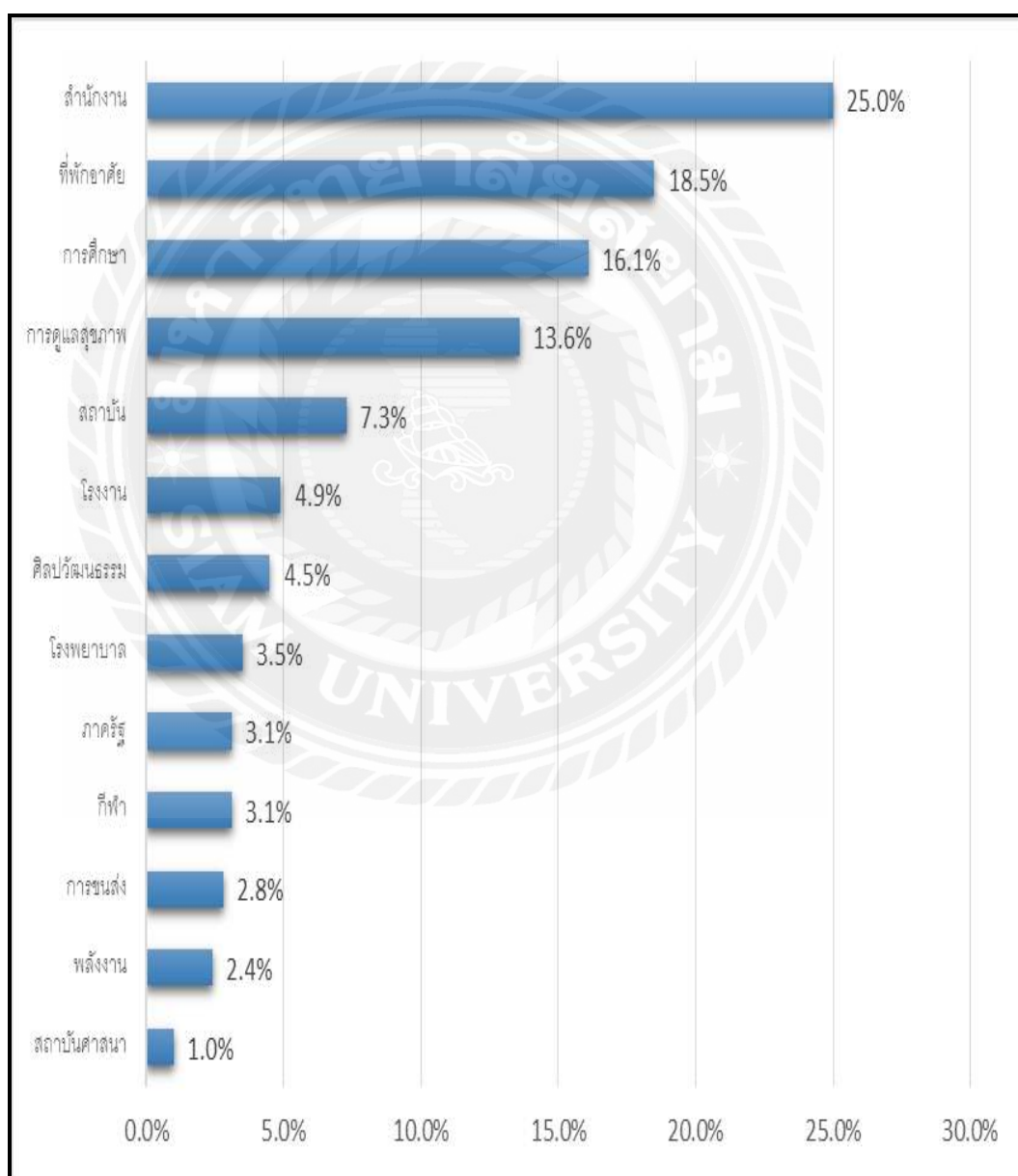
รูปที่ 2.7 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์

สำหรับแนวทางที่ภาคอุตสาหกรรมก่อสร้างได้นำมาช่วยแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นข้างต้นนั้น ก็คือ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยพัฒนาคุณภาพของการทำงาน และความรวดเร็วของการทำแบบก่อสร้างที่เรียกว่า “BIM” (Building Information Modeling) หรือแบบจำลองสารสนเทศอาคาร โดย BIM เป็นเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาสำหรับการออกแบบอาคารด้วยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมกระบวนการต่าง ๆ ให้สอดคล้องและถูกต้องมากยิ่งขึ้น ในลักษณะของการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องลงไปในวัตถุสามมิติ และสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ถูกบันทึกลงไป เพื่อให้สามารถนำข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องนั้นมาใช้ในการวิเคราะห์ผลงานออกแบบ และสร้างแบบจำลองอาคารได้ ในรูปแบบของการกระจายและเชื่อมโยงข้อมูล ทั้งในเรื่องของแนวคิดของการออกแบบ, ข้อมูลด้านพฤติกรรม, เวลาในการทำงาน, การควบคุมคุณภาพของงาน รวมถึงการประสานงานกับส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

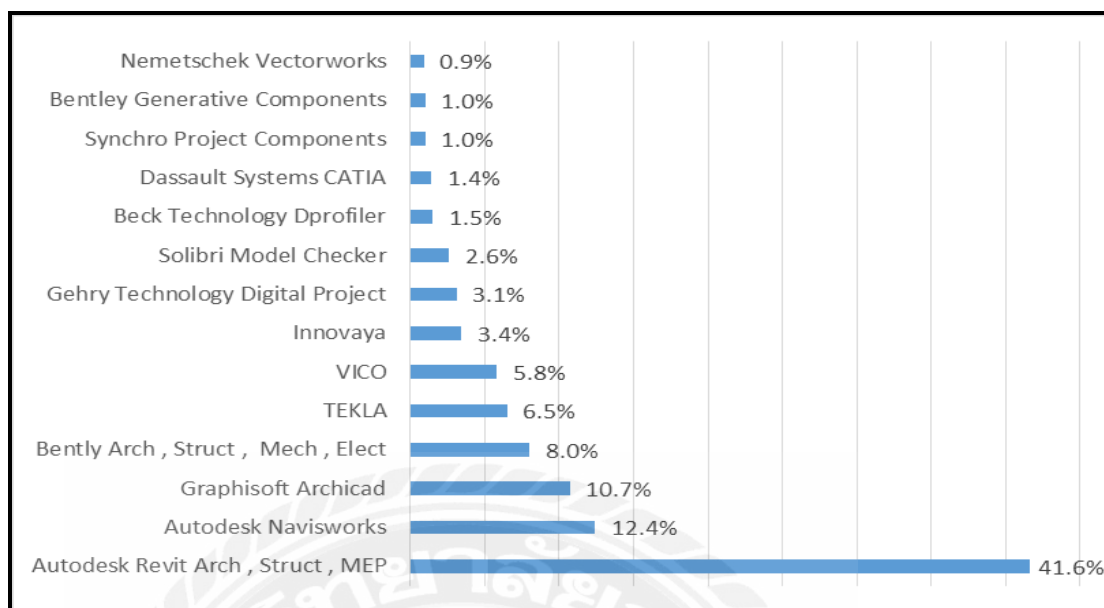
เพื่อช่วยในการลดข้อผิดพลาดของการทำแบบก่อสร้างและเพื่อนำไปใช้ประกอบการบริหารโครงการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้ใช้สามารถกำหนดและใส่ข้อมูลต่าง ๆ ตลอดจนรายละเอียดลงไปในทุก ๆ ส่วนขององค์ประกอบอาคาร เช่น ขนาดความกว้างยาว, วัสดุต่าง ๆ , รูปแบบในการเขียนแบบ, การประมาณราคาและอื่น ๆ ทำให้ทุกส่วนของการออกแบบมีความครบถ้วนทั้งในรูปแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ปัจจัยที่จะส่งผลต่อการประยุกต์ใช้ BIM ล้วนเกิดขึ้นจากความต้องการที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพด้านการทำงาน ต้องการความถูกต้อง ขจัดข้อผิดพลาด และลดค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปรับปรุงเอกสารงานก่อสร้างให้มีความถูกต้องมากขึ้น และทำให้ทุก ๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้รับผลประโยชน์ร่วมกัน นอกจากนั้นยังส่งผลให้ปัญหาซึ่งเกิดจากการประสานงานภาคสนามมีจำนวนลดลง (<http://www.applicadthai.com/>)

กระบวนการทำงานของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling ถือเป็นแนวทางหนึ่งในการทำงานที่มาพร้อมกับการเติบโตของระบบ Digital ที่ผ่านการประมวลผลบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อที่จะสามารถตอบสนองต่อความเจริญก้าวหน้าทางด้านธุรกิจซึ่งมีความต้องการในข้อมูลที่มีความถูกต้องผ่านระบบการบริหารจัดการมาเป็นอย่างดีและมีการนำเสนอผลงานในลักษณะเสมือนจริงทำให้สามารถรับรู้มิติต่าง ๆ ผ่านการเชื่อมต่อทางอิเล็กทรอนิกส์ (ทรงพล ขมนาม , 2553)

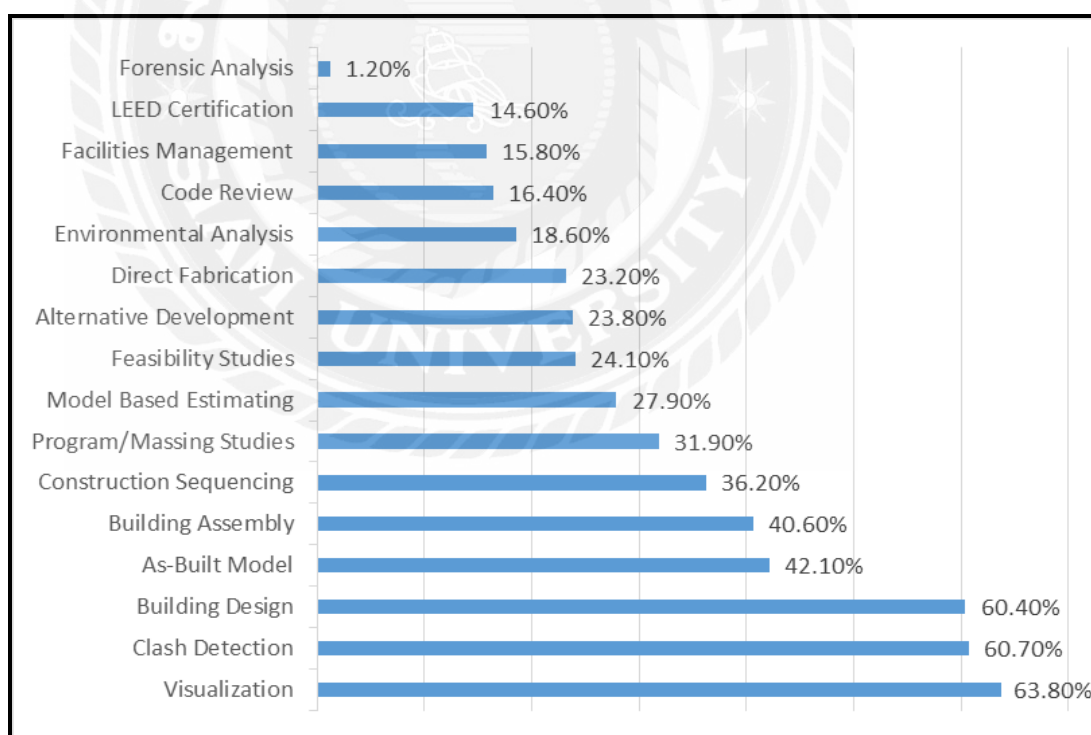
ตัวอย่างการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในระดับโครงการแสดงตามรูปที่ 2.8 ลักษณะโครงการที่มีการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (ซึ่งพบว่ายังไม่มีการศึกษาในธุรกิจค้าปลีกจึงทำการศึกษาในด้านดังกล่าว) ถึง รูปที่ 2.9 ผลสำรวจการใช้ BIM ในอุตสาหกรรมก่อสร้างของสหราชอาณาจักร และรูปที่ 2.10 ผลสำรวจการใช้ BIM ในด้านต่าง ๆ ของอุตสาหกรรมก่อสร้าง



รูปที่ 2.8 ลักษณะโครงการที่มีการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร
(Becerikgerber and Rice,2010)



รูปที่ 2.9 ผลสำรวจการใช้BIMในอุตสาหกรรมก่อสร้างของสหราชอาณาจักร
(Burcin and Samara ,2010)

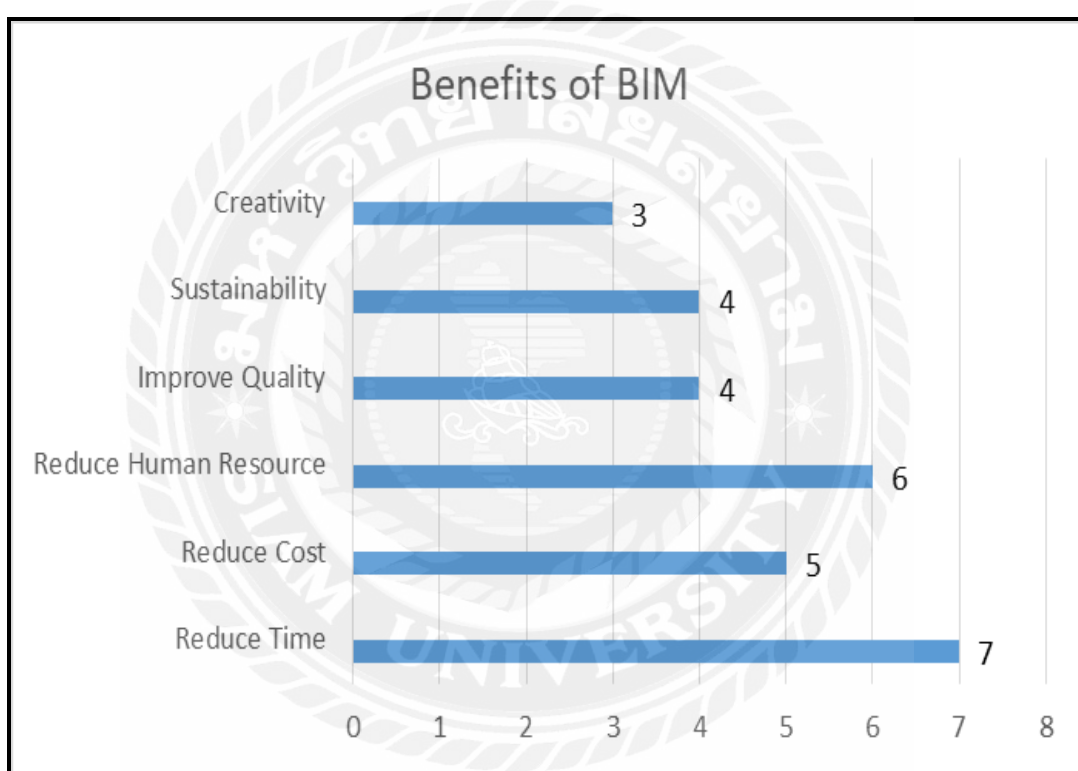


รูปที่ 2.10 ผลสำรวจการใช้ BIM ในด้านต่าง ๆ ของอุตสาหกรรมก่อสร้าง
ในสหราชอาณาจักร (Burcin and Samara,2010)

จากการทบทวนการศึกษาต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น พบว่ายังไม่เคยมีการสำรวจการใช้ BIM ในธุรกิจค้าปลีก จึงได้ทำการศึกษาในธุรกิจค้าปลีกโดยยกกรณีศึกษาผู้ประกอบการรายหนึ่งในประเทศไทย

2.9 ประโยชน์ที่ได้รับจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)

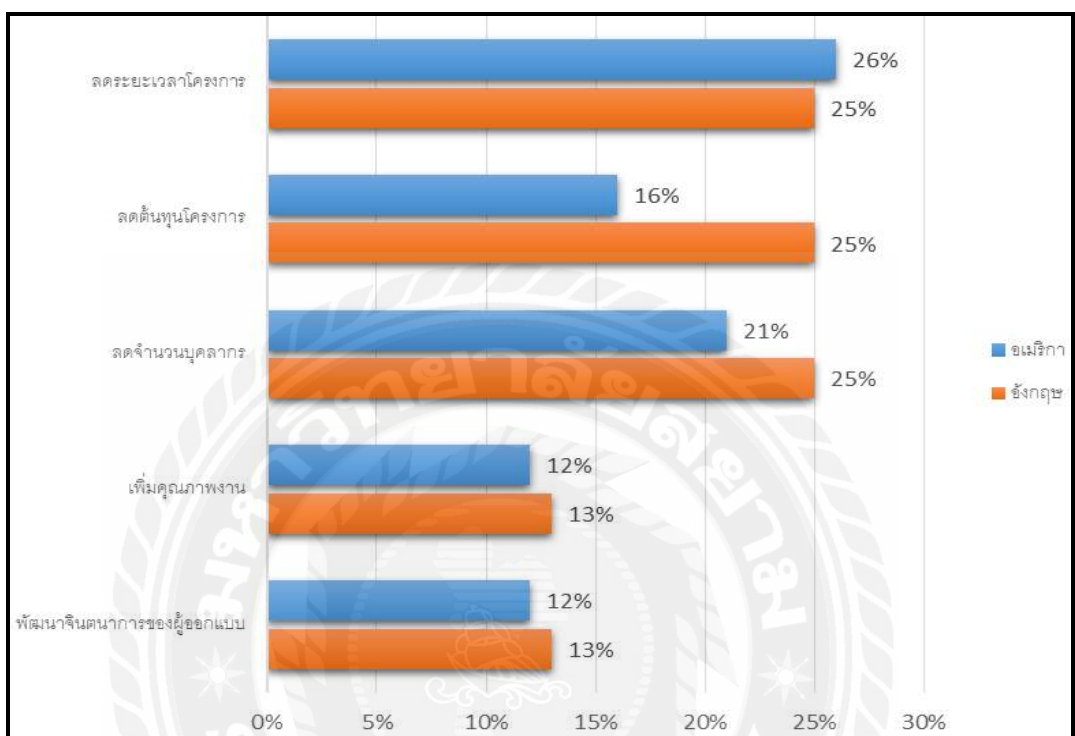
ประโยชน์ที่ได้รับจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ไปใช้ในองค์กร มีดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.11 ข้อได้เปรียบของการนำBIM ไปใช้ในองค์กร (Yan and Damian,2008)

Yan and Damian , (2008) ได้ทำวิจัยเรื่องข้อได้เปรียบของการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM)ไปใช้ในองค์กร โดยทำการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามของบริษัทกลุ่มหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมก่อสร้างทั้งในประเทศสหราชอาณาจักร ประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศอื่น ๆ จำนวน 100 ตัวอย่างโดยได้รับผลตอบกลับมา 67 ตัวอย่าง จากประเทศ สหราชอาณาจักร 21 ตัวอย่าง ประเทศสหรัฐอเมริกา 23 ตัวอย่าง และจากประเทศอื่น ๆ

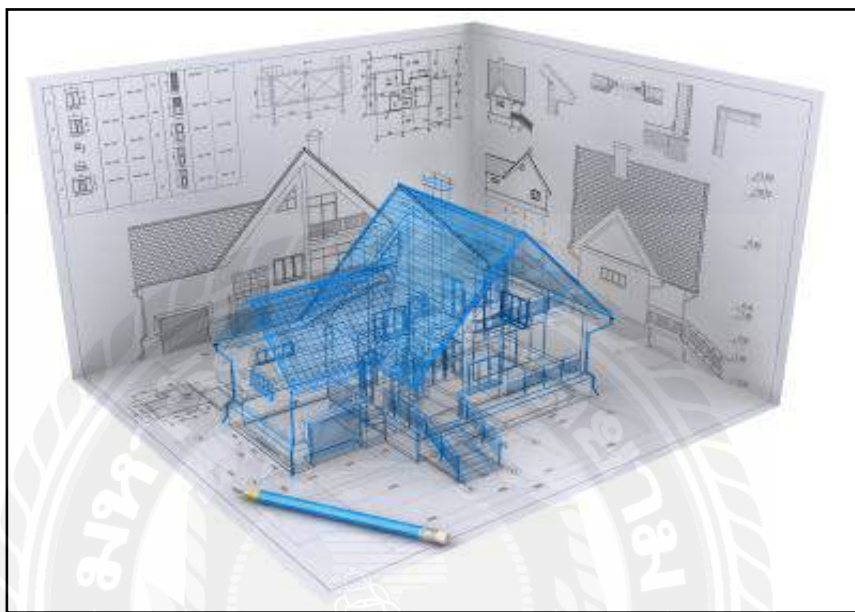
อีก 21 ตัวอย่าง ทั้งนี้ได้พบว่าข้อได้เปรียบจากการนำ BIM ไปใช้ในองค์กร 3 ลำดับแรกก็คือการลดระยะเวลาในการทำงานและการลดทรัพยากรมนุษย์และการลดต้นทุน(ตามลำดับ)



รูปที่ 2.12 ประโยชน์จากการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร
(Yan and Damain, 2008)

แบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) คือ เทคโนโลยีใหม่ที่เข้ามามีบทบาทในวงการก่อสร้างตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ ไปจนถึงการก่อสร้างอาคาร ซึ่งปัจจุบันนี้ การออกแบบ การเขียนแบบ การคำนวณโครงสร้าง การประมาณราคา รวมไปถึงการวางแผนงานต่าง ๆ ของอาคาร เป็นการทำงานแบบแบ่งกันคิดแบ่งกันทำ ปัญหาคือ ข้อมูลต่าง ๆ จะกระจัดกระจาย และควบคุมได้ค่อนข้างลำบาก เนื่องจากการออกแบบก่อสร้างอาคาร เป็นขบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องกันหลายอาชีพ และหลายขั้นตอนการทำงานก่อสร้าง ตั้งแต่ การออกแบบ สถาปัตยกรรม ออกแบบวิศวกรรมโครงสร้าง วิศวกรรมงานระบบอาคาร การเขียนแบบ การประมาณราคา การวางแผนงานก่อสร้าง การบริหารงานก่อสร้าง การควบคุมงาน ตลอดจนการบริหารอาคาร ทำให้ต้องมีการเชื่อมโยงข้อมูลกันได้ทั้งระบบในทุกหน้าที่ เพื่อให้ทำงานได้สะดวก รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ ลดการทำงานที่ซ้ำซ้อน ซึ่งแต่เดิมการใช้ข้อมูลร่วมกับระบบอื่นมักจะส่งออกเป็นนามสกุล DXF ซึ่งจะสามารถแลกเปลี่ยนกับโปรแกรมอื่นแค่พิกัดเท่านั้น แต่การ

เชื่อมโยงผ่านระบบ BIM นั้นจะมีการเชื่อมโยงได้ทั้งพิกัด (Drawing) และ ข้อมูล (Database/attribute) เช่น ประตู ก็จะทราบถึงขนาดระยะของประตู รวมถึงทราบถึงประเภทวัสดุที่ใช้ สี ราคา ชื่อผู้ผลิต เป็นต้น



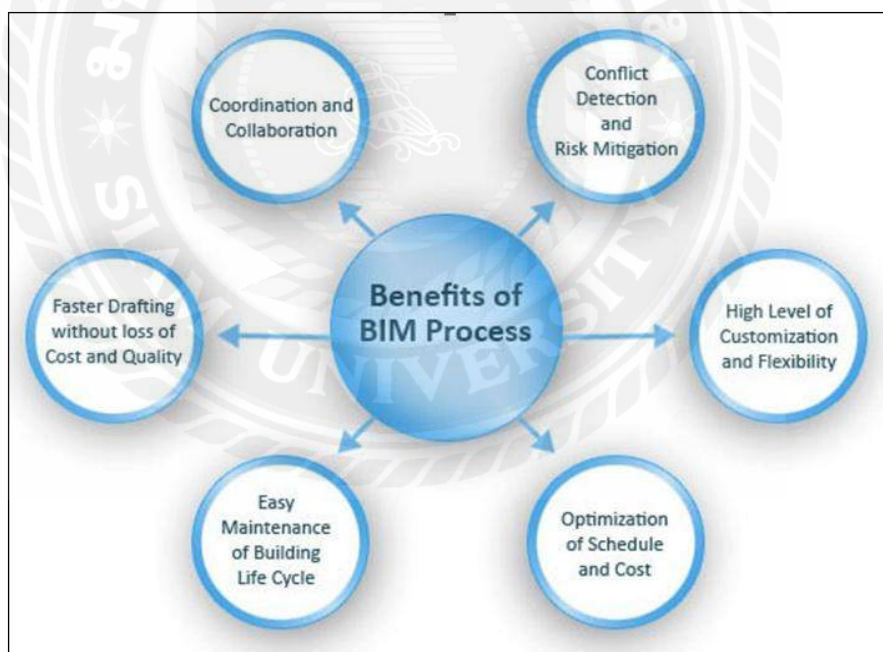
รูปที่ 2.13 3D BIM

แบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) เป็นหลักการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างโปรแกรมต่าง ๆ ในหน้าที่ต่าง ๆ ให้ทำงานได้อย่างราบรื่น โดย BIM มี 3 ประเภทคือ Architectural BIM ,Structural BIM, MEP BIM ซึ่งเป็น BIM พื้นฐาน สำหรับผู้ออกแบบ สำหรับผู้รับเหมาก่อสร้าง เป็น Construction BIM และเจ้าของอาคารเป็น FM BIM หรือ EIM โดยโปรแกรมบริหารอาคารเชื่อมโยงกับ 3D BIM ทำให้ได้ข้อมูลไปใช้บริหารอาคารได้ดีขึ้น

แบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) ยังสามารถช่วยในการจัดทำเอกสารรายงาน และข้อมูลต่าง ๆ ของอาคารได้อีกด้วยด้วยช่วยลดความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์เอง ซึ่งปัจจุบันการเขียนแบบแบบสองมิติ บน AutoCad ก็คือการเขียนแบบเหมือนกับตอนที่เรานั่งเขียนแบบบนโต๊ะเขียนแบบปกติ เพียงแต่เป็นการเขียนในคอมพิวเตอร์เท่านั้นด้วยพื้นฐานทฤษฎีแบบเดิม ๆ คือ การโปรเจกเส้น เช่น ถ้าต้องการเขียนรูปด้านใน AutoCAD เราต้องนำแปลนมาทาบเพื่อลากเส้นจากแปลนไปเขียนรูปด้าน หรือรูปตัด ซึ่งขั้นตอนนี้ก่อให้เกิดปัญหาความผิดพลาดของข้อมูลได้ง่ายดายมาก โดยเฉพาะงานอาคารที่มีการแก้ไขข้อมูลบ่อย ๆ หรืออีกตัวอย่าง

หนึ่งคือ หากต้องการแก้ไขส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคาร เราอาจจะลืมหรือไม่สามารถตามไปแก้ไขในส่วนที่เกี่ยวข้องกันได้ทั้งหมด ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดจากผู้ใช้งานนั่นเอง การนำ BIM มาใช้ก็เปรียบได้กับการที่เราตัดโมเดล ในคอมพิวเตอร์ เพียงแต่เราจะได้ข้อมูลที่สมจริงขึ้น สามารถควบคุม และเข้าถึงข้อมูลในเชิงลึกสำหรับงานก่อสร้างได้ง่ายกว่าการเขียนแบบ แบบเดิม ๆ อีกทั้งยังช่วยลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากผู้ใช้งานเองอีกด้วย

สิ่งที่ควรระวังของการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) ก็อยู่ที่องค์ความรู้ของผู้ใช้นั่นเอง เพราะผู้ใช้งานจะไม่สามารถทำในสิ่งที่ธรรมชาติของรูปทรงเลขาคณิตทำไม่ได้ เช่น ถ้าจะออกแบบอาคารรูปทรงแปลก ๆ ผู้ใช้งานก็ต้องมีความรู้ ความเข้าใจเรื่องของรูปทรงมากพอ พูดย่อย ๆ ก็คือ เราจะไม่สามารถออกแบบอาคารจากความมั่ว เพียงในจินตนาการเราเองได้อีก เพราะทุกครั้งที่เราจะเขียนอะไรลงไป ใน BIM มันจะต้องเป็นวัตถุที่สามารถทำได้จริง ๆ ตามกฎของรูปทรงเลขาคณิต เพราะหลักการของ BIM คือการขึ้น Model นั่นเอง



รูปที่ 2.14 ประโยชน์จากการใช้ BIM

จากรูปที่ 2.14 แสดงประโยชน์จากการใช้ BIM โดยสามารถอธิบายความหมายได้ดังนี้

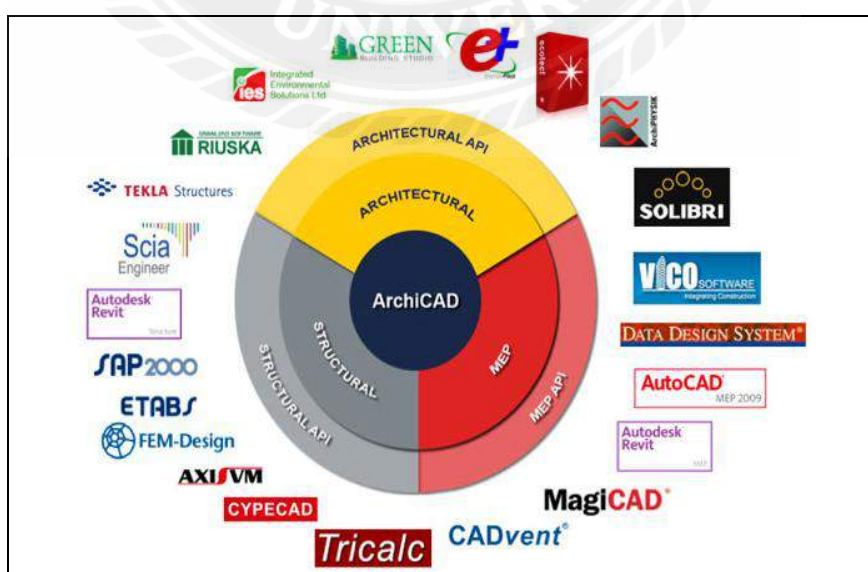
1. ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพในการดำเนินงานมากขึ้น ซึ่งหมายถึง การที่ข้อมูลต่าง ๆ สามารถแลกเปลี่ยนกันได้ง่ายขึ้น ทำให้เกิดการเพิ่มมูลค่า และสามารถนำมาปรับแก้ได้ง่าย
2. ทำให้เกิดการออกแบบที่ดีขึ้นกว่าเดิม คือมีการวิเคราะห์ตัวอาคาร ทำให้การสร้างแบบจำลองมีความสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งช่วยให้เกิดการ พัฒนาและมีนวัตกรรมที่ดีกว่าเดิม
3. สามารถควบคุมค่าใช้จ่ายทั้งโครงการและควบคุมข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมได้ คือมีการนำ ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมมาใช้มากขึ้น มีการคาดการณ์ทางด้านค่าใช้จ่ายทั้งหมดของอาคาร รวมถึงค่าใช้จ่ายทางการดำเนินงาน
4. ทำให้มีคุณภาพของผลผลิตที่ดีกว่าเดิม คือข้อมูลที่ส่งออกมีความยืดหยุ่น
5. มีการประกอบกันแบบอัตโนมัติ คือแบบจำลองสามารถใช้ประโยชน์ในกระบวนการ ต่อเนื่องและนำมาใช้สำหรับการผลิต /การประกอบของระบบโครงสร้าง
6. การบริการลูกค้าที่ดีกว่า คือ แผนงานที่เสนอต่อลูกค้าเข้าใจได้ง่ายและมีความถูกต้อง
7. ข้อมูลการดำเนินงาน ความต้องการ การออกแบบ โครงสร้าง และข้อมูลการดำเนินงานที่ สามารถนำมาบริหารจัดการสถานที่ได้
(https://www.academia.edu/4951815/BIM_Building_Information_Modeling_BIM_Building_Information_Modeling)

นอกจากนี้เทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) ยังมีบทบาทสำคัญในกระบวนการออกแบบก่อสร้างมากกว่า 60 ประเทศทั่วโลก แทนที่การทำงานแบบเดิมที่เป็น 2 มิติ เข้าสู่การทำงานที่มากกว่า 3 มิติ ซึ่งมีจุดเด่น และข้อดีที่เป็นประโยชน์ต่อ สถาปนิก, บริษัทออกแบบ, เจ้าของโครงการ, วิศวกร หรือผู้รับเหมา มากมาย ได้แก่

1. เป็นเทคโนโลยีเพื่อใช้สำหรับการออกแบบสถาปัตยกรรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับสถาปนิก และนักออกแบบ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับสร้างสรรค์งานสถาปัตยกรรมมากกว่า การใช้ซอฟต์แวร์ในลักษณะเดิมที่เน้นการเขียนแบบ และนำเสนอเพียงอย่างเดียว ทำ

ให้ทั้งผู้ออกแบบ ผู้ร่วมงาน ตลอดจนลูกค้า สามารถสื่อสารได้เข้าใจกันง่ายขึ้น เพราะเห็นเป็น 3 มิติ แบบชัดเจน

2. เน้นลักษณะการสร้างชิ้นงานในแบบ 3มิติ เป็นหลัก และมีกลไกในการควบคุมขนาด และสัดส่วนต่าง ๆ ของวัตถุด้วยระบบพารามิเตอร์ โดยควบคุมการทำงานผ่านมุมมองต่าง ๆ ทั้งมุมมองที่เป็น 2มิติ และ 3มิติ และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของวัตถุใด ๆ ในมุมมอง ก็จะส่งผลถึงมุมมองอื่น ๆ ทั้งหมด
3. สามารถนำส่งข้อมูลที่ตรงกัน เพื่อลดการขัดแย้งที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินงาน ลดข้อขัดแย้งของปัญหาแบบก่อสร้างไม่เป็นปัจจุบัน ซึ่งจะทำให้เกิดความผิดพลาดในงานก่อสร้างได้ จึงช่วยให้สามารถลดระยะเวลาในการทำงาน และลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการก่อสร้างผิดแบบได้
4. สามารถใช้เทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) เข้าร่วมกับกระบวนการสร้างสรรค์ผลงานด้านการออกแบบ โดยจะเห็นได้ชัดเจนจากการประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เช่น การถอดแบบวัตถุ 3มิติ ที่สร้างขึ้นเพื่อการประมาณราคา (Cost Estimate) ลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ในงานก่อสร้าง (Phasing) เพื่อช่วยลดขั้นตอน และระยะเวลาในการทำงานให้สั้นลง
5. การลดการใช้ทรัพยากรบุคคล และค่าใช้จ่ายในการทำงานให้น้อยลง โดยนำความสามารถของคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการประมวลผลข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลให้ภาพรวมของการทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 2.15 ตัวอย่างโปรแกรมที่ทำงานร่วมกับ BIM

6. แบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) ใช้งานง่ายไม่สลับซับซ้อน สามารถแก้ไขชิ้นงานได้ และสามารถ Export ไปยังโปรแกรมอื่นได้ ในขณะที่เดียวกันก็สามารถ Export ชิ้นงานย้อนกลับไปยังขั้นตอนก่อนหน้าได้ ซึ่งทำให้การนำไปใช้งานเกิดความหลากหลายและมีทางเลือกมากขึ้น
7. แบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) มีความสามารถในการวิเคราะห์งานออกแบบในด้านต่าง ๆ ตลอดจนการวิเคราะห์งานระบบประกอบอาคารต่าง ๆ ทำให้ลดความผิดพลาดที่เกิดจากคน ในงานแก้แบบ
8. ความสามารถในการทำแบบก่อสร้าง รวมถึงแบบขยายและรายละเอียดของส่วนต่างๆของอาคาร ความสามารถในการทำแบบก่อสร้างตามขั้นตอนของงานก่อสร้าง และความสามารถในการทำแบบก่อสร้างในรูปแบบของงานปรับปรุงอาคาร ลดเวลาในส่วนของการเขียนแบบไปได้อย่างน้อย 30% ทำให้โครงการก่อสร้างเสร็จเร็วกว่าเดิม
9. ส่งเสริมการทำงานในรูปแบบของทีมขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นไปในลักษณะการทำงานในแบบร่วมมือกัน และประสานความร่วมมือกันในการควบคุมงานสถาปัตยกรรมที่สร้างขึ้นร่วมกันผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้บริหารโครงการสามารถทำการกำหนดสมาชิกในทีม เพื่อเลือกกำหนดสิทธิและสัดส่วนความรับผิดชอบในส่วนต่าง ๆ ของอาคาร และชิ้นงานให้แก่ลูกทีมแต่ละคนได้ รวมถึงความสามารถในการรองรับโครงการออกแบบที่มีขนาดใหญ่ ที่มักมีหลาย ๆ อาคารก็สามารถทำการเชื่อมโยงไฟล์งานของชิ้นงานต่าง ๆ เข้าด้วยกันได้
10. การนำระบบแบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) มาใช้ในการจัดทำแบบรูปการก่อสร้าง (As-built Drawing) เป็นแบบที่แสดงรายละเอียดของงานที่ได้ทำการก่อสร้างจริง ภายหลังการส่งมอบงานให้กับเจ้าของโครงการจะได้รับโมเดล 3มิติที่เต็มไปด้วยข้อมูลและการจัดการ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งต่อไปยังผู้จัดการผู้ดูแลสิ่งก่อสร้างนั้นเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบ Facility Management (FM) ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นคู่มือในการบำรุงรักษาอาคาร หรือต่อเติมอาคารในอนาคต ตลอดจนใช้ในการบริหารจัดการสิ่งก่อสร้างตลอดชั่วอายุขัยของสิ่งก่อสร้างนั้น ๆ

ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) มากที่สุดคือ การตรวจสอบข้อขัดแย้งของแบบก่อสร้าง, การเพิ่มประสิทธิภาพในการออกแบบ เช่น ประเมินราคา วิเคราะห์อาคาร และลดการสูญเสียทรัพยากร และปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ในระดับต่อ ๆ มาก็คือ As-Built Drawing มีความถูกต้อง เชื่อถือได้ และลดปัญหาจากการเริ่มต้นทำงานใหม่เมื่อเกิดการแก้ไข เปลี่ยนแปลง ตอบสนองความต้องการของลูกค้า พัฒนาการ

ทำงานให้เป็นระบบสากล ใช้บุคลากรน้อยกว่าแต่ทำงานได้มากขึ้น เร็วขึ้นด้วย สามารถนำข้อมูลมาบริหารจัดการอาคาร ความสามารถในการนำเสนอผลงานในรูปแบบ 3 มิติ ทั้งหมดทั้งมวลที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะนำมาซึ่งการเพิ่มผลประกอบการให้กับองค์กร (<http://www.applicadthai.com/>)

2.10 การศึกษาที่เกี่ยวข้อง

พิรพัฒน์ วิมลลักษณ์ (2553) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับสถานะและการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในองค์กรงานก่อสร้างในประเทศไทย โดยพบว่าสถานะการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในปัจจุบันยังอยู่ในระดับขั้นต้น (Minimum) และขั้นรับรอง (Certified) แล้วนำมาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนการก่อสร้าง และขั้นตอนการประมาณราคาเป็นหลัก โดยประโยชน์ที่เห็นได้อย่างเด่นชัดคือ การช่วยลดปัญหาข้อขัดแย้งต่างๆ รวมถึงช่วยคำนวณปริมาณงานให้มีความละเอียดและถูกต้องมากขึ้น แล้วการนำแบบจำลองสารสนเทศไปใช้ในขั้นตอนอื่นได้

ธัชชา สุขจิ (2554) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้งานและปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้งานแบบจำลองข้อมูลอาคารขององค์กรออกแบบและรับเหมาก่อสร้างในประเทศไทย เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้แนวคิดดังกล่าว โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลการใช้งานจากกลุ่มองค์กรตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์เชิงสถิติเกี่ยวกับสถานะการประยุกต์ใช้งานแบบจำลองข้อมูลอาคารและวิเคราะห์เชิงบรรยายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ ประโยชน์ที่ได้รับรวมถึงปัญหาและอุปสรรค โดยจากการศึกษาพบว่าการใช้งานBIMในประเทศไทยยังมีไม่มาก ประมาณ 22% ของประชากรที่ทำการสำรวจ โดยปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้มากที่สุดก็คือ การตรวจสอบข้อขัดแย้งกันของแบบก่อสร้าง รองลงมาคือ การเพิ่มประสิทธิภาพในการออกแบบก่อสร้าง

ปรเมศวร์ พลรัฐธนาสิทธิ์ (2556) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเปรียบเทียบศักยภาพในการจัดทำแบบก่อสร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากเทคโนโลยี CAD และ BIM ซึ่งมีเปรียบเทียบกันในเรื่อง ประเด็น การแก้ไขแบบร่างขั้นสุดท้ายเพื่อจัดทำแบบก่อสร้าง โดยได้ข้อมูลจากการเก็บแบบสอบถามแล้วนำมาศึกษาถึงปัญหาที่พบในระหว่างการจัดทำแบบก่อสร้างจากสถาปนิกที่มีประสบการณ์ในการจัดทำแบบก่อสร้างโครงการอาคารสาธารณะขนาดกลางและขนาดใหญ่ โดยมีปัจจัยด้านระยะเวลา คุณภาพ ความถูกต้องแม่นยำ และงบประมาณมาใช้ศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์วัดผลที่ผู้เชี่ยวชาญได้กำหนดไว้ โดยผลที่ได้คือโปรแกรม ArchiCAD จากเทคโนโลยีBIM

สามารถบรรลุเกณฑ์วัดผลการศึกษาทั้งหมด ในขณะที่โปรแกรม AutoCADผ่านเกณฑ์วัดผลเพียง 2 ปัจจัยคือด้านเวลาและงบประมาณในการจัดทำแบบก่อสร้าง

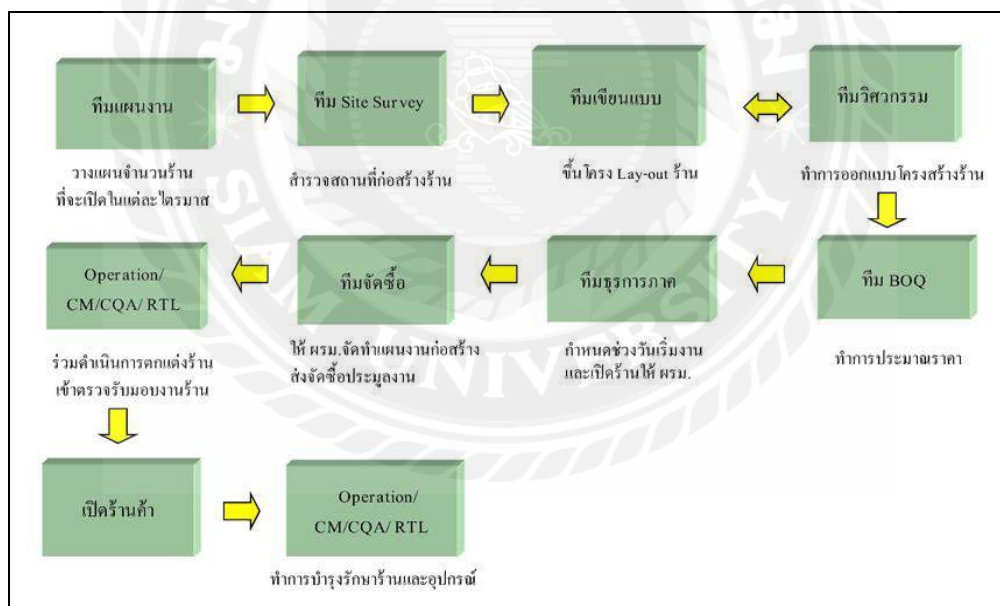
เสกสรรค์ เกื้อทองดี (2557) ได้ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการประยุกต์ใช้แบบจำลองข้อมูลอาคารในการประมาณต้นทุนงานอาคาร โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ปัญหา การประยุกต์ใช้แบบจำลองข้อมูลอาคารเพื่อคำนวณปริมาณงาน โดยศึกษาอาคารมาตรฐานภาครัฐจำนวน 3 กรณีศึกษา ส่วนที่ 2 เป็นการกำหนดรายละเอียดของแบบจำลองข้อมูลอาคารที่เหมาะสมต่อการประมาณต้นทุนเพื่อใช้ในการขั้นตอนการประมาณงานและจัดซื้อวัสดุ ส่วนที่ 3 เป็นการเปรียบเทียบการคำนวณปริมาณงานระหว่างเกณฑ์การวัดประมาณงานของแบบจำลองข้อมูลอาคารกับเกณฑ์ของวสท. โดยผลศึกษาพบว่าการประยุกต์ใช้แบบจำลองข้อมูลอาคารมีปัญหา 4 ข้อ ได้แก่ การขาดแนวทางการกำหนดรายละเอียดแบบจำลองข้อมูลอาคาร ความไม่ชัดเจนในการกำหนดขอบเขตการสร้างแบบจำลอง การขาดแบบจำลองชิ้นส่วนงานในฐานข้อมูลของระบบซอฟต์แวร์และข้อจำกัดด้านเทคนิคในการสร้างแบบจำลองข้อมูลอาคารเพื่อคำนวณปริมาณงานของซอฟต์แวร์ นอกจากนี้ยังนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาในแต่ละประเด็นโดยผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองข้อมูลอาคารสามารถนำมาใช้ในการประมาณต้นทุนงานอาคารได้

Zhang, et al. (2013) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้งานร่วมกับระบบความปลอดภัยในงานก่อสร้าง โดยได้จัดทำกำหนดการก่อสร้างแบบ 4 มิติพร้อมกับการแสดงผลของระบบความปลอดภัยที่จะต้องจัดเตรียมในแต่ละช่วง ซึ่งพบว่าการใช้งานรูปแบบดังกล่าวนี้ส่งผลดีต่อในการทำงานร่วมกันของเจ้าของโครงการ สถาปนิก วิศวกร ผู้รับเหมาหลักและผู้รับเหมาช่วง ตลอดจนสามารถวางแผนล่วงหน้าสำหรับการจัดเตรียมทรัพยากรต่างๆ เนื่องจากสามารถมองเห็นแบบจำลองเสมือนจริงก่อนทำการก่อสร้างได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร(BIM)มาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกของพนักงานบริษัทเอกชนแห่งหนึ่งในประเทศไทยเพื่อชี้วัดว่าการเขียนแบบก่อสร้างด้วยวิธีการใช้โปรแกรม 2 มิติมีความแตกต่างในการเขียนแบบก่อสร้างกับวิธีระบบแบบจำลองสารสนเทศอาคารหรือไม่ เช่น การใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างหรือการช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งนำผลการศึกษาที่ได้ครั้งนี้มาต่อยอดเป็นแนวทางในการพัฒนาการก่อสร้างร้านค้าปลีกของประเทศไทยในอนาคต



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการเปิดร้านค้าปลีก

ทั้งนี้การศึกษานี้เป็นการวิจัยเพื่อการพัฒนาใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีการดำเนินการศึกษาดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
- 3.4 ขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างโดยตรง ได้แก่ หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการเขียนแบบก่อสร้าง (43คน) หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการออกแบบโครงสร้าง (14คน) หน่วยงานที่ทำหน้าที่ประมาณราคา (12คน) และหน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง (3คน) ของบริษัทเอกชนแห่งหนึ่งซึ่งรวมทั้งสิ้นมีจำนวน 72 คน โดยเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างด้วยการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร(BIM)

เนื่องจากประชากรมีจำนวนไม่มาก เพียง 72 คน จึงทำการสำรวจครอบคลุมทั้งหมด ไม่จำเป็นต้องสุ่มตัวอย่างมาทำการศึกษา โดยกลุ่มประชากรเป็นผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างที่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างด้วยการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารBIM ของบริษัทเอกชนแห่งหนึ่งเท่านั้น

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบสอบถามนี้สร้างขึ้นเพื่อให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานะตำแหน่งงาน หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศ ซึ่งเป็นคำถามแบบเลือกตอบ (Check list) จำนวน 6 ข้อ

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย ด้วยวิธีการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบประเมินค่า (Rating Scale) จำนวน 10 ข้อ โดยแบ่งคะแนนเป็น 5 ระดับ คือ

มากที่สุด	มีคะแนนเท่ากับ	5
มาก	มีคะแนนเท่ากับ	4
ปานกลาง	มีคะแนนเท่ากับ	3
น้อย	มีคะแนนเท่ากับ	2
น้อยที่สุด	มีคะแนนเท่ากับ	1

โดยผู้วิจัยใช้สูตรการคำนวณระดับคะแนนเฉลี่ยในแต่ละระดับชั้น โดยชั้นสูตรดังนี้(ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2553: 58)

$$\begin{aligned}
 \text{ความกว้างของชั้น} &= \frac{\text{พิสัย}}{\text{จำนวนชั้น}} \\
 &= \frac{5-1}{5} \\
 &= 0.80 \quad (\text{เริ่มจากชั้นต่ำสุด})
 \end{aligned}$$

การแปลความหมายของการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ใช้เกณฑ์ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นในระดับน้อยที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

3.3 การสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

การดำเนินการเป็นไปตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาจากแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร ตำรา สิ่งพิมพ์ต่างๆและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างด้วยวิธีการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2. ศึกษารูปแบบและวิธีการสร้างแบบสอบถามจากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ แล้วนำมาสร้างแบบสอบถามให้ครอบคลุมเนื้อหาภายใต้ขอบข่ายของการวิจัยเกี่ยวกับการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างด้วยวิธีการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)
3. นำแบบสอบถามที่สร้างไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องและให้คำแนะนำ เพื่อแก้ไขปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
4. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน พิจารณาความสมบูรณ์ ถูกต้อง และตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำผลการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 คน ซึ่งได้แก่ ที่ปรึกษาส่วนงาน Building Information Management , ผู้ช่วยผู้จัดการทั่วไป ส่วนงาน Building Information Management และเจ้าหน้าที่อาวุโสเขียนแบบ(รอง) สำนักพัฒนาร้านสาขาของบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง มาวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ด้วยวิธีการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นหลักของเนื้อหาตามโครงสร้าง โดยได้ค่า IOC แต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งเป็นที่ยอมรับได้ (องอาจ นัยวัฒน์, 2548: 88) (ภาคผนวก ง)
5. นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ไปทำการทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการวิจัย จำนวน 30 ตัวอย่าง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์ อัลฟาของครอนบาค (α -Coefficient) จะต้องได้คะแนนมากกว่า .7 ขึ้นไป จึงจะนำไปใช้ในการวิจัย ซึ่งมีสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2550, น.96)

สูตร

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
	$\sum s_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

6. จากการทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเกี่ยวกับการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติได้ค่า α -Coefficient เท่ากับ .757 (ภาคผนวก จ) ส่วนการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ได้ค่า α -Coefficient เท่ากับ .802 (ภาคผนวก ฉ) ซึ่งถือว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือตามหลักสถิติ

3.4 ขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัยมีดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลและหลักการทำงานในการเขียนแบบก่อสร้างของร้านค้าปลีกในรูปแบบการโปรแกรมสองมิติ ซึ่งทางหน่วยงานเขียนแบบจะใช้อยู่ประจำ ส่วนหน่วยงานออกแบบโครงสร้างและหน่วยงาน BOQ จะมีการใช้โปรแกรมสองมิติบ้างเป็นบางโครงการ
2. ศึกษาข้อมูลและหลักการทำงานในการเขียนแบบก่อสร้างของร้านค้าปลีกในรูปแบบ จำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) โดยในปัจจุบันทางหน่วยงานเขียนแบบมีการใช้โปรแกรมสองมิติควบคู่กันไปด้วยส่วนหน่วยงานออกแบบโครงสร้างและหน่วยงาน BOQ อยู่ในช่วงการเรียนรู้การใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างด้วยจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM)
3. ศึกษาเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการเขียนแบบก่อสร้างในรูปแบบการใช้โปรแกรมสองมิติและในรูปแบบ จำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) จากทั้งในประเทศและต่างประเทศ
4. กำหนดประเด็นและปัจจัยที่จะทำการศึกษาเปรียบเทียบกันระหว่างการเขียนแบบก่อสร้างการใช้โปรแกรมสองมิติและในรูปแบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) ทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อม และเงื่อนไขแบบเดียวกัน
5. จัดทำแบบสอบถาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

แบบสอบถาม ตอนที่ 1 เป็นการสอบถามถึงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งประกอบไปด้วยคำถามทั้งหมด 6 คำถามที่เกี่ยวข้องกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานะตำแหน่งงานในปัจจุบัน หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบและประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ซึ่งมีเหตุผลในการตั้งคำถาม มีดังรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.1 คำถามจากแบบสอบถามตอนที่ 1 (ข้อมูลทั่วไป)

ลำดับ	คำถาม	เหตุผลในการตั้งคำถาม
1	เพศ	เพื่อสำรวจเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม
2	อายุ	เพื่อสำรวจช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม
3	ระดับการศึกษา	เพื่อสำรวจระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม
4	สถานะตำแหน่งงานในปัจจุบัน	เพื่อสำรวจตำแหน่งงานในปัจจุบันของผู้ตอบแบบสอบถาม
5	หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบ	เพื่อสำรวจหน้าที่งาน/ความรับผิดชอบของผู้ตอบแบบสอบถาม
6	ประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร(BIM)	เพื่อสำรวจประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ของผู้ตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถาม ตอนที่ 2 เป็นการสอบถามถึงข้อมูลการใช้งานจากทั้งสองวิธี โดยเป็นคำถามที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร(BIM)มาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย เพื่อให้ทราบถึงมุมมองผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างโดยตรง เช่น หน่วยงานออกแบบ หน่วยงานเขียนแบบ/Site Survey หน่วยงานBOQ เป็นต้น ว่ามีความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อดังกล่าวอย่างไร ซึ่งมีเหตุผลในการตั้งคำถาม มีดังรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.2 คำถามจากแบบสอบถามตอนที่ 2 (ข้อมูลการใช้งาน)

ลำดับ	คำถาม	เหตุผลในการตั้งคำถาม
1	ความสะดวก/รวดเร็วในการเขียนแบบก่อสร้างขึ้นใหม่	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสะดวก/รวดเร็วในการเขียนแบบก่อสร้างขึ้นใหม่จากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
2	ความสะดวก/รวดเร็วในการแก้ไขจากแบบก่อสร้างเดิม	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสะดวก/รวดเร็วในการแก้ไขจากแบบก่อสร้างเดิมจากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
3	คุณภาพและความถูกต้องของแบบก่อสร้าง	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพและความถูกต้องของแบบก่อสร้างจากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
4	ผลงานที่เข้าช้อนกันของหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงประโยชน์ที่ช่วยผลงานเข้าช้อนกันของหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพจากทั้งสองวิธีว่าแตกต่างกันอย่างไร
5	ช่วยลดข้อผิดพลาด/ตรวจสอบข้อขัดแย้งกันของแบบก่อสร้างได้ก่อนก่อสร้างจริง	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงประโยชน์ที่ช่วยในการลดข้อผิดพลาด/ตรวจสอบข้อขัดแย้งกันของแบบก่อสร้างได้ก่อนก่อสร้างจริงจากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
6	ช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงประโยชน์ที่ช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้นจากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง

ลำดับ	คำถาม	เหตุผลในการตั้งคำถาม
7	ช่วยในการประมาณราคา/วัสดุก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงประโยชน์ที่ช่วยในการประมาณราคา/วัสดุก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้นจากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
8	ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการเขียนแบบนานเท่าใด(โดยมีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 300 ตร.ม.)	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างจากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
9	ใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างใน เช่น หน่วยงานจัดซื้อ เจ้าของอาคาร เป็นต้น	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงประโยชน์ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่นๆ จากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
10	โดยภาพรวมแล้ว ท่านคิดว่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับองค์กรเพียงใด	เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงความเหมาะสมในภาพรวมที่จะนำมาใช้กับองค์กรจากทั้งสองวิธีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง

6. ส่งมอบแบบสอบถามให้ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างโดยตรง เช่น หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการเขียนแบบก่อสร้าง หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการออกแบบก่อสร้าง หน่วยงานที่ทำหน้าที่ประมาณราคา(BOQ) และหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นเพื่อที่จะได้ข้อมูลที่ตรงตามวัตถุประสงค์มากขึ้น
7. นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกันโดยใช้โปรแกรมในการวิเคราะห์ผล
8. สรุปผลการศึกษา
9. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่ได้จากแบบสอบถามครั้งนี้

10. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากเก็บข้อมูลเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามทุกชุดด้วยตนเองในทันทีที่เก็บคืนมา โดยผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยการประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าฐานนิยม (Mode) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์มีดังนี้
 - (1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามวิเคราะห์โดยการแจกแจงค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)
 - (2) ประเมินระดับความคิดเห็นการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) วิเคราะห์โดยคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามในสมมติฐานต่าง ๆ โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ 95% กล่าวคือใช้ค่า P-Value ที่ 0.05 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์มีการใช้สถิติทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบที (t-Test) เพื่อเปรียบเทียบการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1. การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics Analysis) สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย

- (1) การหาค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2550, น.96)

$$P = \frac{f \times 100}{n}$$

P แทน ค่าร้อยละ

f แทน ค่าความถี่หรือจำนวนตัวอย่าง

n แทน ค่าขนาดกลุ่มตัวอย่าง

(2) การหาค่าเฉลี่ย (Mean) (องอาจ นัยพัฒน์, 2548, น.103)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$\bar{x}$ แทนค่าคะแนนเฉลี่ย
 $\sum x$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

(3)การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

S.D. แทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
 $(\sum x^2)$ แทนผลรวมคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 $\sum x$ แทนผลรวมคะแนนทั้งหมดยกกำลัง
 n แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

2. การวิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics Analysis) ประกอบด้วย

(1) ใช้ค่า t – test ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง(บุญชม ศรีสะอาด, 2550, น.153 - 154)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณา t-distribution
X_1	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1
X_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 2
n_1	แทน	ค่าขนาดตัวอย่างของกลุ่มที่ 1
n_2	แทน	ค่าขนาดตัวอย่างของกลุ่มที่ 2
s_1	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
s_2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

บทที่ 4

ผลการศึกษาข้อมูล

การศึกษาวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยของพนักงานบริษัทเอกชนแห่งหนึ่งเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ผู้ศึกษาได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณจากการสำรวจความคิดเห็นของผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างโดยตรงเช่น หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการเขียนแบบก่อสร้าง หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการออกแบบก่อสร้าง หน่วยงานที่ทำหน้าที่ประมาณราคา และหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องจำนวนทั้งสิ้น 72 คน โดยรายละเอียดสำหรับการศึกษาในครั้งนี้แบ่งผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ในการวิจัยดังนี้

- 4.1 ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
- 4.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีรูปแบบการใช้โปรแกรมสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร
- 4.3 ผลการศึกษาการเปรียบเทียบการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีรูปแบบการใช้โปรแกรมสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารของพนักงานบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง

4.1 ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตาราง 4.1 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้าง

ตารางที่ 4.1 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้าง

(n=72)		
ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน(คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	51	70.83
หญิง	21	29.17
รวม	72	100.00

ตารางที่ 4.1 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้าง (ต่อ)

(n=72)		
ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน(คน)	ร้อยละ
อายุ		
20-30 ปี	16	22.22
31-40 ปี	45	52.50
41-50 ปี	8	11.11
51-60 ปี	3	4.17
รวม	72	100.00
ระดับการศึกษา		
ปวช./ปวศ.	4	5.56
ปริญญาตรี	60	83.33
ปริญญาโท	6	8.33
สูงกว่าปริญญาโท	2	2.78
รวม	72	100.00
สถานะตำแหน่งงาน		
พนักงานประจำ	52	72.22
Freelance	17	23.61
อื่น ๆ	3	4.17
รวม	72	100.00
หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบ		
ออกแบบโครงสร้าง	14	19.44
เขียนแบบ/Site Survey	43	59.72
BOQ	12	16.67
อื่น ๆ	3	4.17
รวม	72	100.00
ประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศ		
0 - 6 เดือน	28	38.89
6-12 เดือน	13	18.06
1 - 2 ปี	12	16.67
2 ปีขึ้นไป	19	26.38
รวม	72	100.00

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 70.83 ส่วนเพศหญิง จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 29.17

อายุ พบว่า ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 31–40 ปี จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 52.50 รองลงมา คือ อายุระหว่าง 20–30 ปี จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22 อายุระหว่าง 41–50 ปี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11 และอายุระหว่าง 51–60 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 4.17

ระดับการศึกษา พบว่า ส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี จำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 รองลงมา คือ มีการศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 8.33 การศึกษาระดับ ปวช./ปวส. จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 5.56 และ การศึกษาระดับสูงกว่าปริญญาโท จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 2.78

สถานะ/ตำแหน่งงาน พบว่า ส่วนใหญ่มีสถานะ/ตำแหน่งงานเป็นพนักงานประจำ จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 72.22 รองลงมา คือ มีสถานะ/ตำแหน่งงานเป็น Freelance จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 23.61 และสถานะ/ตำแหน่งงานอื่น ๆ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 4.17

หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบ พบว่า ส่วนใหญ่มีหน้าที่งาน/ความรับผิดชอบงานเขียนแบบ/ Site Survey จำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 59.72 รองลงมา คือ มีหน้าที่งาน/ความรับผิดชอบงาน ออกแบบโครงสร้าง จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 19.44 หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบงาน BOQ จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 และหน้าที่งาน/ความรับผิดชอบงานอื่น ๆ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 4.17

ประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศ พบว่า ส่วนใหญ่มี ประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศ 0 - 6 เดือน จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 38.89 รองลงมา คือ มีประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศ 2 ปีขึ้นไป จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 26.38 ประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศ 6-12 เดือน จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 18.06 และประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลอง สารสนเทศ 1 – 2 ปี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67

4.2 ผลการศึกษาระดับความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีก

ผลการศึกษาระดับความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีรูปแบบการใช้โปรแกรมสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารแสดงตามตารางที่

ตารางที่ 4.2 ความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย

การใช้งานการเขียนแบบ ก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย	วิธีโปรแกรมสองมิติ				วิธีแบบจำลอง สารสนเทศอาคาร (BIM)			
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	Mode	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	Mode
1.ความสะดวก/รวดเร็วในการ เขียนแบบก่อสร้างขึ้นใหม่	3.58	0.96	มาก	3	3.33	0.94	ปาน กลาง	3
2.ความสะดวก/รวดเร็วในการ แก้ไขเขียนแบบก่อสร้างเดิม	3.47	0.96	มาก	3	3.36	0.86	ปาน กลาง	4
3.คุณภาพและความถูกต้อง ของแบบก่อสร้าง	3.34	0.77	ปาน กลาง	3	3.69	0.84	มาก	4
4.ลดงานที่ซ้ำซ้อนกันของ หน่วยงานต่างๆ ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ	3.19	0.74	ปาน กลาง	3	3.56	0.84	มาก	3
5.ช่วยลดข้อผิดพลาด/ ตรวจสอบข้อขัดแย้งกันของ แบบได้ก่อนก่อสร้างจริง	3.06	0.75	ปาน กลาง	3	3.61	0.88	มาก	4
6.ช่วยให้เข้าใจแบบงาน ก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น	3.37	0.86	ปาน กลาง	3	3.83	0.76	มาก	4
7.ช่วยในการประมาณราคา/ วัสดุก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น	2.91	0.89	ปาน กลาง	3	3.97	0.71	มาก	4
8.ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการ เขียนแบบนานเท่าใด	3.18	0.67	ปาน กลาง	3	2.73	1.03	ปาน กลาง	3
9.ใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร/ นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติกับ หน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่มีความ เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง	2.79	0.74	ปาน กลาง	3	4.06	0.73	มาก	4
10.โดยภาพรวมแล้ว ท่านคิด ว่ามีความเหมาะสมที่จะ นำมาใช้กับองค์กรเพียงใด	3.51	0.78	มาก	3	3.59	0.85	มาก	3

จากตาราง 4.2 พบว่าผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างมีระดับความคิดเห็นต่อการใช้งาน การเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีรูปแบบการใช้โปรแกรมสองมิติ โดย ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.24 ($\bar{X}=3.24$, S.D.= 0.81) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความสะดวก/รวดเร็วในการเขียนแบบก่อสร้างขึ้นใหม่ มีค่าเฉลี่ย 3.58 ($\bar{X}=3.58$, S.D.= 0.96) รองลงมาคือ โดยภาพรวมแล้ว ท่านคิดว่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ ในกับองค์กรเพียงใดมีค่าเฉลี่ย 3.51 ($\bar{X}=3.51$, S.D.= 0.78) ความสะดวก/รวดเร็วในการแก้ไขเขียน แบบก่อสร้างเดิมมีค่าเฉลี่ย 3.47 ($\bar{X}=3.47$, S.D.= 0.96) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยลำดับสุดท้าย คือ ใช้เป็น เครื่องมือสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่น ๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงาน ก่อสร้างใน เช่น หน่วยงานจัดซื้อ เจ้าของอาคาร เป็นต้นมีค่าเฉลี่ย 2.79 ($\bar{X}=2.79$, S.D.= 0.74) ส่วน ใหญ่ตอบระดับ 3

ส่วนผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างมีระดับความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบ ก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร **Building Information Modeling (BIM)** โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.57 ($\bar{X}=3.57$, S.D.= 0.84) เมื่อพิจารณา เป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติกับ หน่วยงานอื่น ๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างใน เช่น หน่วยงานจัดซื้อ เจ้าของอาคาร เป็น ต้นมีค่าเฉลี่ย 4.06 ($\bar{X}=4.06$, S.D.= 0.73) รองลงมาคือ ช่วยในการประมาณราคา/วัสดุก่อสร้างได้ดี ยิ่งขึ้นมีค่าเฉลี่ย 3.97 ($\bar{X}=3.97$, S.D.= 0.71) ช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้นมีค่าเฉลี่ย 3.83 ($\bar{X}=3.83$, S.D.= 0.76) ซึ่งส่วนใหญ่ตอบ ระดับ 4 ทุกข้อ ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยลำดับสุดท้าย คือ ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการเขียนแบบนานเท่าใด มีค่าเฉลี่ย 2.73 ($\bar{X}=2.73$, S.D.= 1.03) ส่วนใหญ่ตอบ ระดับ 3

4.3 ผลการศึกษาการเปรียบเทียบการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีก

ผลการศึกษาการเปรียบเทียบการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย ด้วยวิธีรูปแบบการใช้โปรแกรมสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ของพนักงาน บริษัทเอกชนแห่งหนึ่งแสดงตามตารางที่ 4.3 ถึง 4.13

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีโปรแกรมสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) เรื่องความสะดวก/รวดเร็วในการเขียนแบบก่อสร้างขึ้นใหม่

การเขียนแบบก่อสร้าง	N	$\bar{X}$	S.D	t	P-Value
วิธีโปรแกรมสองมิติ	72	3.58	0.96	1.443	.153
วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)	72	3.33	0.94		

จากตาราง 4.3 พบว่า ระดับความคิดเห็นในเรื่องความสะดวก/รวดเร็วในการเขียนแบบก่อสร้างขึ้นใหม่ ต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย ระหว่างวิธีโปรแกรมสองมิติกับวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีโปรแกรมสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ในเรื่องความสะดวก/รวดเร็วในการแก้ไขเขียนแบบก่อสร้างเดิม

การเขียนแบบก่อสร้าง	N	$\bar{X}$	S.D	t	P-Value
วิธีโปรแกรมสองมิติ	72	3.47	0.96	.604	.548
วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)	72	3.36	0.86		

จากตาราง 4.4 พบว่า ระดับความคิดเห็นในเรื่องความสะดวก/รวดเร็วในการแก้ไขเขียนแบบก่อสร้างเดิม ต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย ระหว่างวิธีโปรแกรมสองมิติกับวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีโปรแกรมสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารBIMในเรื่องคุณภาพและความถูกต้องของแบบก่อสร้าง

การเขียนแบบก่อสร้าง	N	$\bar{X}$	S.D	t	P-Value
วิธีโปรแกรมสองมิติ	72	3.34	0.77	2.227	.029*
วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)	72	3.69	0.84		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง4.5 พบว่า ระดับความคิดเห็นในเรื่องคุณภาพและความถูกต้องของแบบก่อสร้างต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย ระหว่างวิธีโปรแกรมสองมิติกับวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างมีระดับความคิดเห็นว่าการใช้วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)ในเรื่องคุณภาพและความถูกต้องของแบบก่อสร้าง ดีกว่าใช้วิธีโปรแกรมสองมิติ

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีโปรแกรมสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)ในเรื่องผลงานที่เข้าช้อนกันของหน่วยงานต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเขียนแบบก่อสร้าง	N	$\bar{X}$	S.D	t	P-Value
วิธีโปรแกรมสองมิติ	72	3.19	0.74	2.399	.019*
วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)	72	3.56	0.84		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง4.6พบว่า ระดับความคิดเห็นในเรื่องผลงานที่เข้าช้อนกันของหน่วยงานต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย ระหว่างวิธีโปรแกรมสองมิติกับวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างมีระดับความคิดเห็นว่าการใช้วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)ในเรื่องผลงานที่เข้าช้อนกันของหน่วยงานต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดีกว่า ใช้วิธีโปรแกรมสองมิติ

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีโปรแกรมสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ในเรื่องช่วยลดข้อผิดพลาด/ตรวจสอบข้อขัดแย้งกันของแบบก่อสร้างได้ก่อนก่อสร้างจริง

การเขียนแบบก่อสร้าง	N	$\bar{X}$	S.D	t	P-Value
วิธีโปรแกรมสองมิติ	72	3.06	0.75	3.398	.001*
วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)	72	3.61	0.88		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.7 พบว่า ระดับความคิดเห็นในเรื่องช่วยลดข้อผิดพลาด/ตรวจสอบข้อขัดแย้งกันของแบบก่อสร้างได้ก่อนต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย ระหว่างวิธีโปรแกรมสองมิติกับวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร BIM มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างมีระดับความคิดเห็นว่าการใช้วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ในเรื่องช่วยลดข้อผิดพลาด/ตรวจสอบข้อขัดแย้งกันของแบบก่อสร้างได้ก่อนดีกว่าใช้วิธีโปรแกรมสองมิติ

ตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีโปรแกรมสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ในเรื่องช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น

การเขียนแบบก่อสร้าง	N	$\bar{X}$	S.D	t	P-Value
วิธีโปรแกรมสองมิติ	72	3.37	0.86	2.993	.004*
วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)	72	3.83	0.76		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.8 พบว่า ระดับความคิดเห็นในเรื่องช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย ระหว่างวิธีโปรแกรมสองมิติกับวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างมีระดับความคิดเห็นว่าการใช้วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ในเรื่องช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น ดีกว่า ใช้วิธีโปรแกรมสองมิติ

ตารางที่ 4.9 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีโปรแกรมสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ในเรื่องช่วยในการประมาณราคา/วัสดุก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น

การเขียนแบบก่อสร้าง	N	$\bar{X}$	S.D	t	P-Value
วิธีโปรแกรมสองมิติ	72	2.91	0.89	6.954	.000*
วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)	72	3.97	0.71		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.9 พบว่า ระดับความคิดเห็นในเรื่องช่วยในการประมาณราคา/วัสดุก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย ระหว่างวิธีโปรแกรมสองมิติกับวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างมีระดับความคิดเห็นว่าการใช้วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ในเรื่องช่วยในการประมาณราคา/วัสดุก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้นดีกว่า ใช้วิธีโปรแกรมสองมิติ

ตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีโปรแกรมสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ในเรื่องใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการเขียนแบบนานเท่าใด (โดยมีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 300 ตร.ม.)

การเขียนแบบก่อสร้าง	N	$\bar{X}$	S.D	t	P-Value
วิธีโปรแกรมสองมิติ	72	3.18	0.67	3.061	.003*
วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร BIM(REVIT)	72	2.73	1.03		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.10 พบว่า ระดับความคิดเห็นในเรื่องใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการเขียนแบบนานเท่าใด (โดยมีขนาดพื้นที่ไม่เกิน) ต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย ระหว่างวิธีโปรแกรมสองมิติกับวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างมีระดับความคิดเห็นว่าการ

ใช้วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)ในเรื่องใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการเขียนแบบนานเท่าใด (โดยมีขนาดพื้นที่ไม่เกิน300ตร.ม.)ดีกว่า ใช้วิธีโปรแกรมสองมิติ

ตารางที่ 4.11 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีโปรแกรมสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ในเรื่องใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างใน เช่น หน่วยงานจัดซื้อ เจ้าของอาคาร เป็นต้น

การเขียนแบบก่อสร้าง	N	$\bar{X}$	S.D	t	P-Value
วิธีโปรแกรมสองมิติ	72	2.79	0.74	9.714	.000*
วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร BIM(REVIT)	72	4.06	0.73		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง4.11 พบว่า ระดับความคิดเห็นในเรื่องใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างใน เช่น หน่วยงานจัดซื้อ เจ้าของอาคาร เป็นต้นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย ระหว่างวิธีโปรแกรมสองมิติกับวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างมีระดับความคิดเห็นว่าการใช้วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ในเรื่องใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างใน เช่น หน่วยงานจัดซื้อ เจ้าของอาคาร เป็นต้นดีกว่า ใช้วิธีโปรแกรมสองมิติ

ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีโปรแกรมสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ในเรื่องโดยภาพรวมแล้วคิดว่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับองค์กรเพียงใด

การเขียนแบบก่อสร้าง	N	$\bar{X}$	S.D	t	P-Value
วิธีโปรแกรมสองมิติ	72	3.51	0.78	.494	.623
วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)	72	3.59	0.85		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.12 พบว่า ระดับความคิดเห็นในเรื่องในเรื่องโดยภาพรวมแล้วคิดว่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับองค์กรเพียงใด ต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย ระหว่างวิธีโปรแกรมสองมิติกับวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) **ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05**

ทั้งนี้สามารถสรุปปัจจัยที่มีความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกของประเทศไทย (BIM) ได้แก่ ด้านคุณภาพและความถูกต้องของแบบ ช่วยลดงานที่ซ้ำซ้อนกันของหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยลดข้อผิดพลาด/ตรวจสอบข้อขัดแย้งกันของแบบก่อสร้างได้ก่อนก่อสร้างจริง ช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการเขียนแบบนานเท่าใด ช่วยในการประมาณราคา/วัสดุก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้นและใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติ กับหน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างใน เช่น หน่วยงานจัดซื้อ เจ้าของอาคาร เป็นต้น

ส่วนปัจจัยที่**ไม่**มีความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกของประเทศไทย (BIM) ได้แก่ ด้านความสะดวก/รวดเร็วในการเขียนแบบก่อสร้างขึ้นใหม่ ความสะดวก/รวดเร็วในการแก้ไขเขียนแบบก่อสร้างเดิมและโดยภาพรวมแล้วคิดว่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับองค์กรเพียงใด

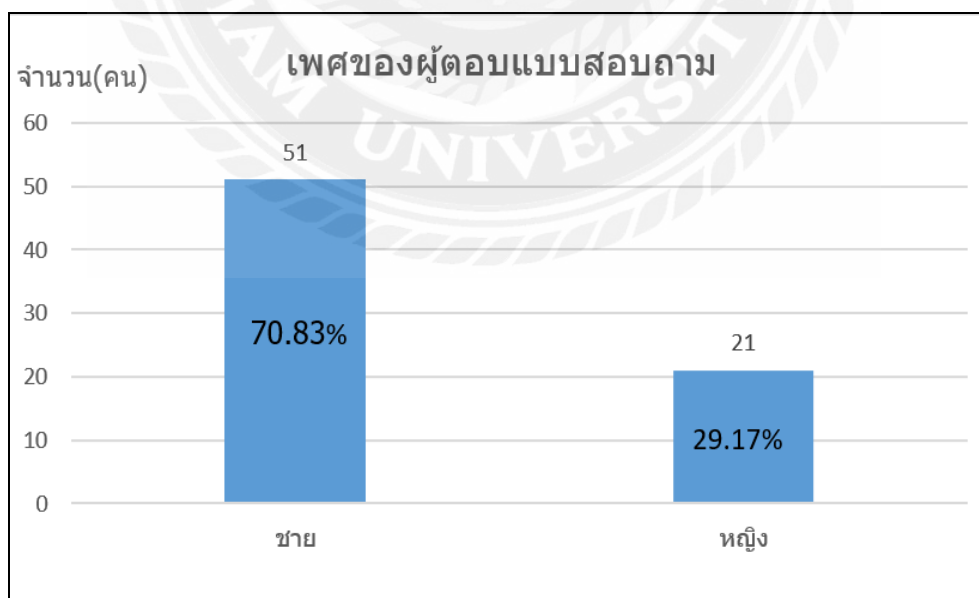
บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

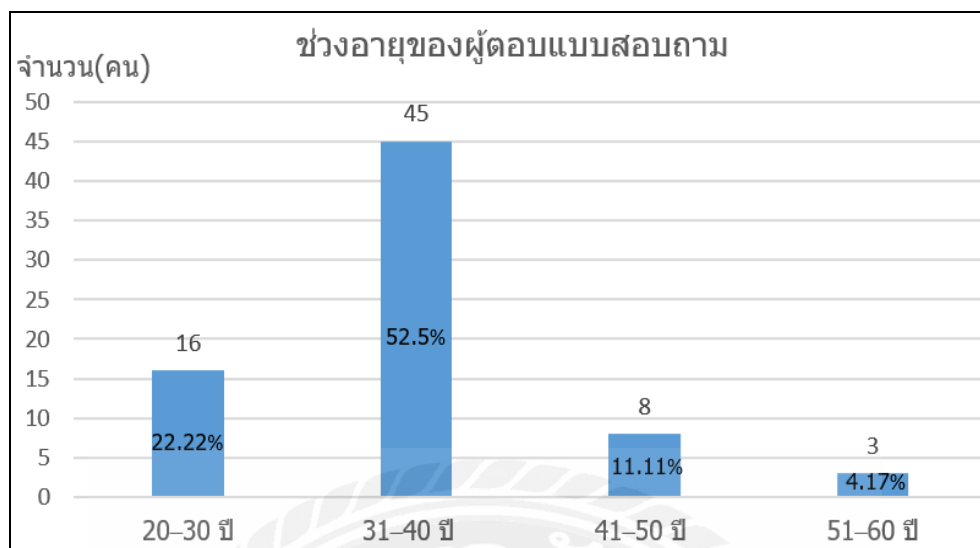
การศึกษาวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร(BIM) มาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยของพนักงานบริษัทเอกชนแห่งหนึ่งมีข้อสรุปความคิดเห็นของผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างและข้อเสนอแนะได้ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

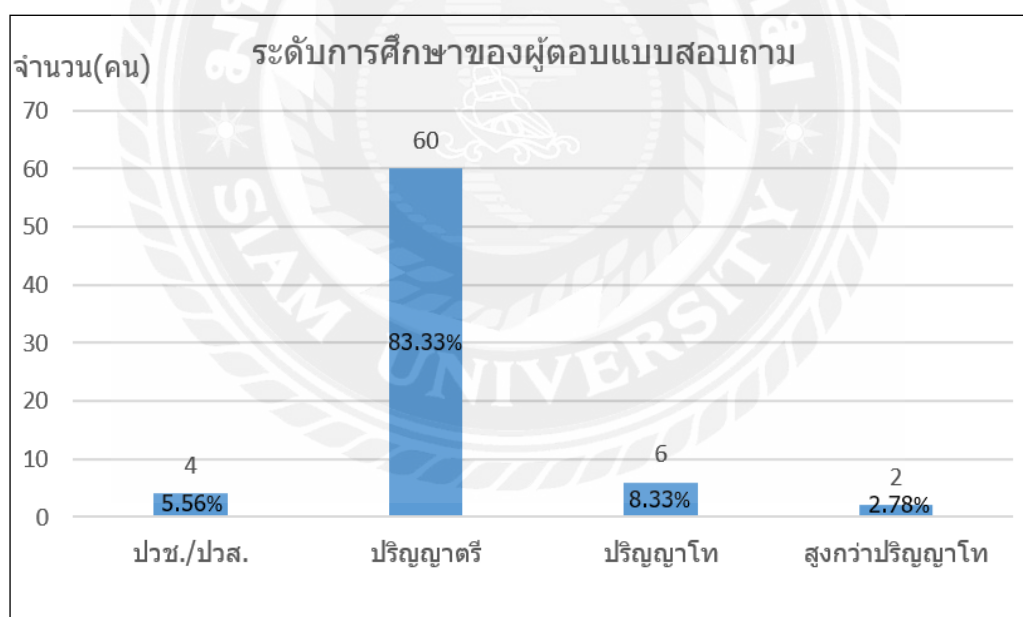
1. ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 70.83 ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 31 – 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 52.50 มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 83.33 ซึ่งมีสถานะตำแหน่งงานพนักงานประจำ คิดเป็นร้อยละ 72.22 โดยมีหน้าที่งาน/ความรับผิดชอบงานเขียนแบบ/Site Survey คิดเป็นร้อยละ 59.72 และส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศ 0 - 6 เดือน คิดเป็นร้อยละ 38.89 โดยสามารถแสดงผลจำนวน(คน)และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังต่อไปนี้



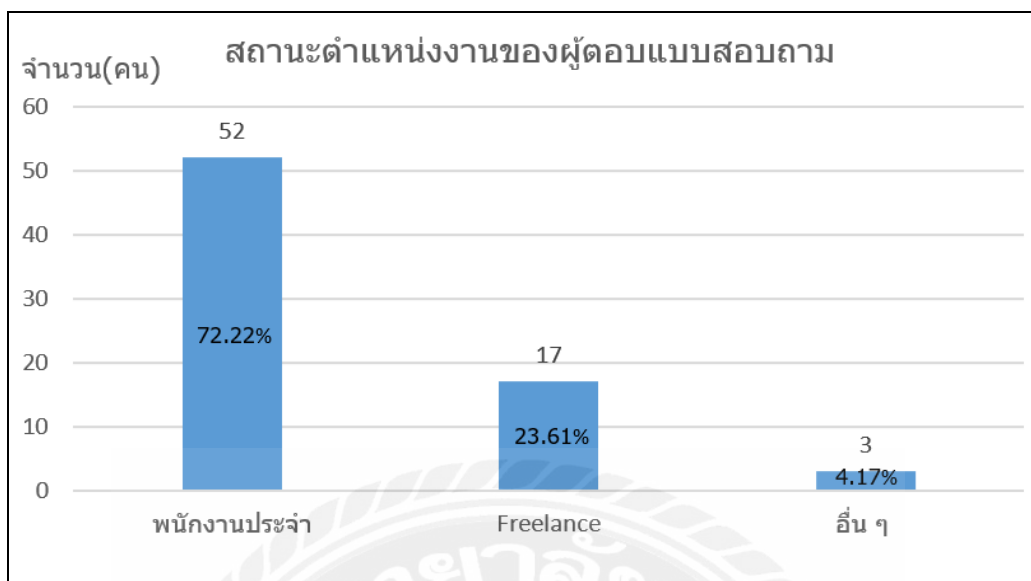
รูปที่ 5.1 เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม



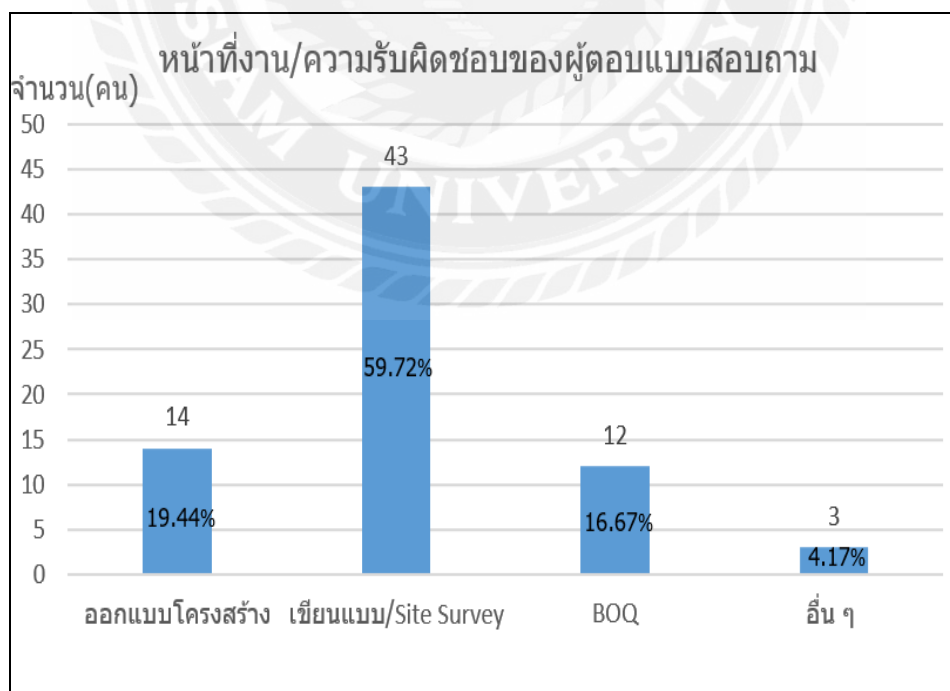
รูปที่ 5.2 ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม



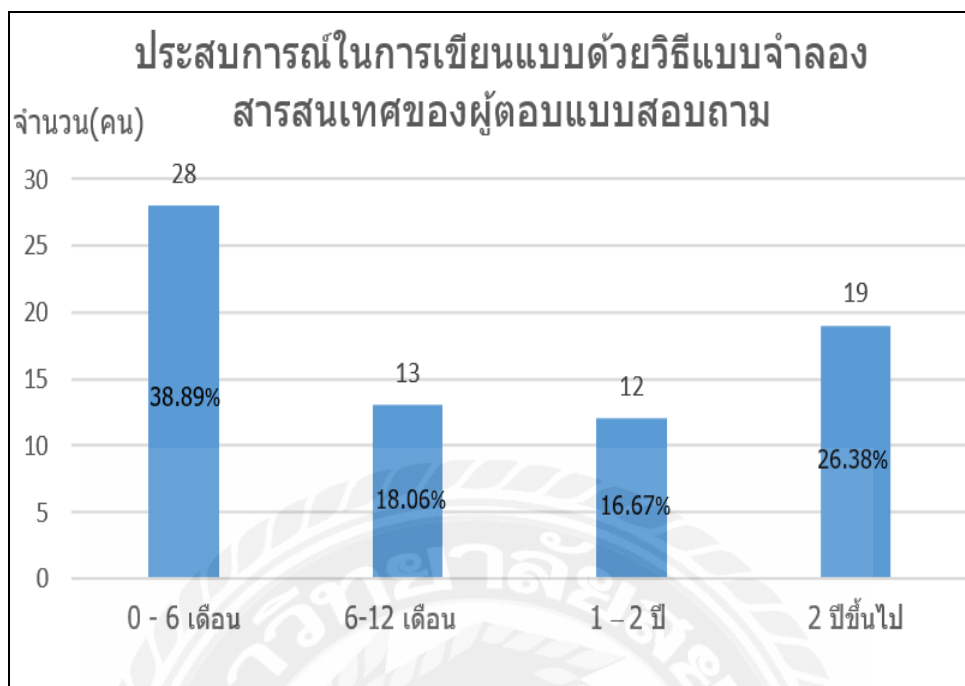
รูปที่ 5.3 ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม



รูปที่ 5.4 สถานะ/ตำแหน่งงานของผู้ตอบแบบสอบถาม

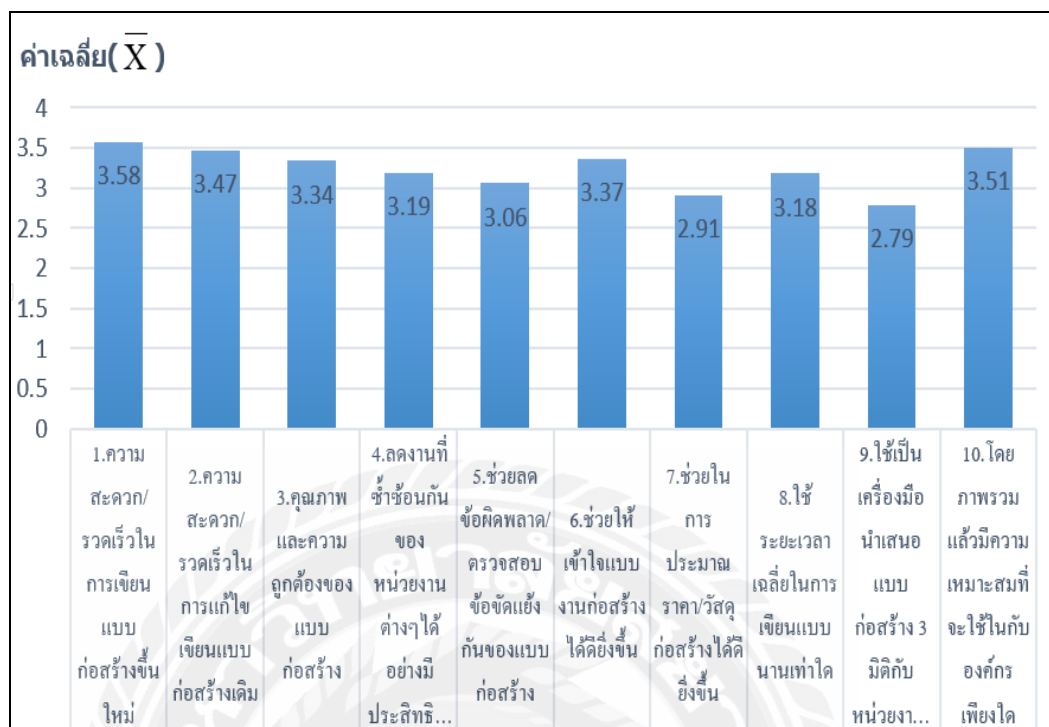


รูปที่ 5.5 หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบของผู้ตอบแบบสอบถาม



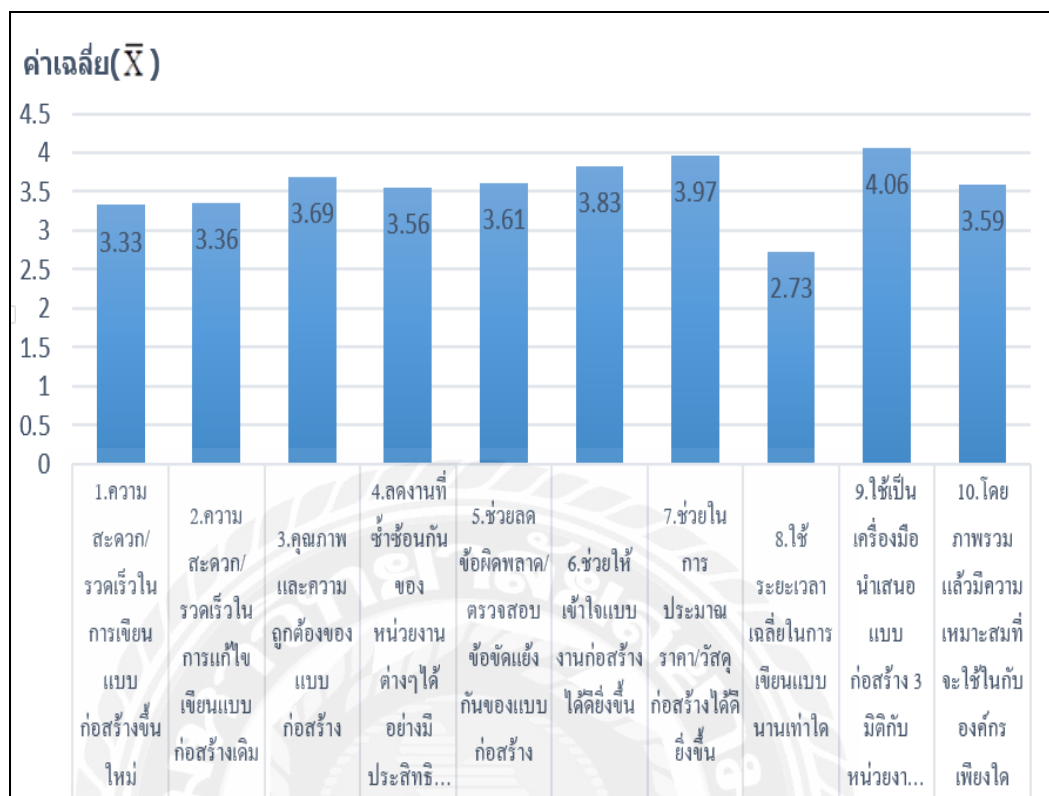
รูปที่ 5.6 ประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารของผู้ตอบแบบสอบถาม

2. ความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีโปรแกรมสองมิติโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความสะดวก/รวดเร็วในการเขียนแบบก่อสร้างขึ้นใหม่ รองลงมาคือ โดยภาพรวมแล้ว ท่านคิดว่าจะมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับองค์กรเพียงใด และความสะดวก/รวดเร็วในการแก้ไขเขียนแบบก่อสร้างเดิม ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยลำดับสุดท้าย คือ ใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างใน เช่น หน่วยงานจัดซื้อ เจ้าของอาคาร เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่ตอบ ระดับ 3 ทุกข้อ โดยแสดงผล ดังนี้



รูปที่ 5.7 ความคิดเห็นการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างด้วยวิธีโปรแกรมสองมิติร้านค้าปลีกในประเทศไทย

ส่วนความคิดเห็นต่อการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างใน เช่น หน่วยงานจัดซื้อ เจ้าของอาคาร เป็นต้น รองลงมาคือ ช่วยในการประมาณราคา/วัสดุก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น และช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่ตอบระดับ 4 ทุกข้อ ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยลำดับสุดท้าย คือ ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการเขียนแบบนานเท่าใด ส่วนใหญ่ตอบ ระดับ 3 โดยแสดงผล ดังนี้



รูปที่ 5.8 ความคิดเห็นการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ร้านค้าปลีกในประเทศไทย

ผลจากการศึกษาพบว่าระดับความคิดเห็นการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร(BIM)ร้านค้าปลีกในประเทศไทยมีความสอดคล้องที่ใกล้เคียงกันกับรูปที่ 2.3 ปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีการใช้แบบจำลองข้อมูลอาคาร(MCRA,2007) เช่นในด้านระยะเวลาในการออกแบบ,เป็นการพัฒนาการสื่อสารในการออกแบบและก่อสร้าง และด้านเป็นการช่วยพัฒนาขั้นตอนการประมาณราคา และรูปที่ 2.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจประยุกต์ใช้ BIM. ในอนาคต (McGraw-Hill Construction , 2009) เช่นทำให้การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ที่มีความเกี่ยวข้องในขั้นตอนการออกแบบดีขึ้น,ความสามารถในด้านการประมาณราคา เป็นต้น ซึ่งช่วยสนับสนุนผลการศึกษารายนี้ว่ามีความเกี่ยวข้องที่สอดคล้องใกล้เคียงกันในเรื่องความคิดเห็นการใช้งานการเขียนแบบก่อสร้างด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร(BIM)ร้านค้าปลีกในประเทศไทย

3. จากการศึกษาสามารถสรุปปัจจัยที่มีความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกของประเทศไทย (BIM) ได้ดังตาราง

ตารางที่ 5.1 ปัจจัยที่มีความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปัจจัย	P-Value
คุณภาพและความถูกต้องของแบบก่อสร้าง	.029*
ผลงานที่ซ้ำซ้อนกันของหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	.019*
ลดข้อผิดพลาด/ตรวจสอบข้อขัดแย้งกันของแบบก่อสร้างได้ก่อนก่อสร้างจริง	.001*
ช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น	.004*
ช่วยในการประมาณราคา/วัสดุก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น	.000*
ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการเขียนแบบนานเท่าใด(โดยมีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 300 ตร.ม.)	.003*
ใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างใน เช่น หน่วยงานจัดซื้อ เจ้าของอาคาร เป็นต้น	.000*

จากตารางข้างต้นสามารถอภิปรายความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ได้รับประโยชน์มากขึ้นจากการเขียนแบบก่อสร้างโดยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) แทนวิธีโปรแกรมสองมิติแบบเดิม ดังนี้

ในด้านคุณภาพและความถูกต้องของแบบก่อสร้าง เนื่องจากช่วยทำให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างทั้งหมดให้เป็นปัจจุบัน มีความถูกต้อง แม่นยำและมีมาตรฐานเป็นแบบเดียวกันทั้งหมด

ผลงานที่ซ้ำซ้อนกันของหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากช่วยลดกำลังคนของหน่วยงานประมาณราคาในการคำนวณปริมาณงานก่อสร้าง

ลดข้อผิดพลาด/ตรวจสอบข้อขัดแย้งกันของแบบก่อสร้างได้ก่อนก่อสร้างจริง เนื่องจากสามารถตรวจสอบข้อขัดแย้งกันของแบบก่อสร้างได้ทันที เช่น ระยะเวลาของอาคารในแบบโครงสร้างและแบบสถาปัตยกรรมไม่ตรงกัน ซึ่งสามารถปรับแก้ไขให้มีความถูกต้องและสอดคล้องกันได้ทันที ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการแก้ไขหน้างานจริง

ช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากวิธีดังกล่าวสามารถขึ้นเป็น โมเดล 3 มิติได้ทันที ช่วยทำให้เห็นภาพได้ชัดเจนและช่วยให้เข้าใจแบบก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น

ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการเขียนแบบนานเท่าใด(โดยมีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 300 ตร.ม.) โดยใช้ระยะเวลาในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) น้อยกว่าวิธีโปรแกรมสองมิติแบบเดิม เนื่องจากสามารถขึ้นโมเดล 3 มิติ รูปด้าน รูปตัดได้พร้อมกัน

ช่วยในการประมาณราคา/วัสดุก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากวิธีดังกล่าวสามารถทำการประมาณราคาและวัสดุก่อสร้างได้ทันที ทำให้มีความมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น

ใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร/นำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติ กับหน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างใน เช่น หน่วยงานจัดซื้อ เจ้าของอาคาร เป็นต้น เนื่องจากสามารถนำไปเป็นเครื่องมือสำหรับสื่อสารกับหน่วยงานอื่นๆ ให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ช่วยให้มองเห็นภาพที่ชัดเจนขึ้น

4. จากการศึกษาสามารถสรุปปัจจัยที่มีไม่ความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกของประเทศไทย (BIM) ได้ดังตาราง

ตารางที่ 5.2 ปัจจัยที่มีไม่ความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปัจจัย	P-Value
ความสะดวก/รวดเร็วในการเขียนแบบก่อสร้างขึ้นใหม่	.153
ความสะดวก/รวดเร็วในการแก้ไขเขียนแบบก่อสร้างเดิม	.548
โดยภาพรวมแล้วคิดว่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับองค์กรเพียงใด	.623

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้เป็นการสำรวจความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างที่มีความเกี่ยวข้องกับงานเขียนแบบก่อสร้างเท่านั้นซึ่งมีจำนวน 72 คน โดยรูปแบบการโปรแกรมสองมิติและวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร(BIM)ของพนักงานบริษัทเอกชนของร้านค้าปลีกในประเทศไทยแห่งหนึ่ง ดังนั้นผู้ที่ใช้ข้อมูลนี้อ้างอิงควรใช้วิจารณญาณให้รอบคอบถี่ถ้วนก่อนนำไปใช้ทุกครั้ง

2. รูปแบบการเขียนแบบก่อสร้างแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อเสีย ซึ่งหากผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับการเขียนแบบก่อสร้างในองค์กรมีการนำมาปรับใช้ให้มีความเหมาะสมและเข้ากับลักษณะการทำงานขององค์กรแล้วจะช่วยยกระดับคุณภาพการทำงานและช่วยพัฒนาระบบการเขียนแบบก่อสร้างของร้านค้าปลีกในประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต ซึ่งทั้งหมดนี้ต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจจากผู้ที่มีความเกี่ยวข้องทุกคนในองค์กรรวมถึงผู้บริหารเองจะต้องให้ความสำคัญและช่วยผลักดันให้เกิดการพัฒนาระบบการเขียนแบบก่อสร้างของร้านค้าปลีกในประเทศไทยอีกด้วย



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- ทรงพล ชมนาค.(2553). “Building Information Modeling สำหรับงานออกแบบก่อสร้าง” บทควมวิชาการในโครงการประชุมวิชาการระดับบัณฑิตศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
- ธัชชา สุขจิ (2554). การศึกษาการเลือกใช้ แบบจำลองข้อมูลอาคาร สำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทย. มหาวิทยาลัยศิลปากร
- ชานินทร์ ศิลป์จารุ, (2553). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพมหานคร:บิสิเนสอาร์แอนด์ดี.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2550). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ปรเมศวร์ พลรัฐนาสิทธิ (2556).การศึกษาเปรียบเทียบการเขียนแบบโดยเทคโนโลยี CAD และ BIM ในโครงการก่อสร้าง. มหาวิทยาลัยศิลปากร
- ปวิศร์ ศิริพัฒนกุล และพฤทธิธรรม แก้ววิชัย (2555).คู่มือการใช้โปรแกรมเทคกลาสต์คเจอร์อย่างละเอียดเบื้องต้น
- ปัญญาพล (2556). การนำระบบ BIM มาใช้ในการจัดทำแบบก่อสร้างจริง ส่วนงานระบบอาคาร(M&E AS BUILT DRAWINGS) กรณีศึกษาโครงการ โรงแรมเวฟพัทยา.มหาวิทยาลัยศรีปทุม
- พิรพัฒน์ วณิชลักษณ์ (2553). สถานะและการประยุกต์ใช้แบบจำลองข้อมูลอาคารในองค์กรก่อสร้าง, กรุงเทพมหานคร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2558). แนวทางการใช้งานแบบจำลองสารสนเทศอาคาร สำหรับประเทศไทย. บริษัท พลัสเพรส จำกัด
- เสกสรรค์ เกื้อทองดี (2557). การพัฒนาแนวทางการประยุกต์ใช้แบบจำลองข้อมูลอาคารในการประมาณต้นทุนอาคาร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- เหตุผลที่ต้องใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร แหล่งที่มา <http://www.applicadthai.com/> สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2559.
- ArchiCAD เป็ น ซ อ ฟ ต์ แ ว ร์ ที่ ช้ ข ย ใน อ อ ก แ บ บ .แหล่งที่มา <http://www.applicadthai.com/archicad/> สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2559.
- ประโยชน์จากการใช้ BIM .แหล่งที่มา https://www.academia.edu/4951815/BIM_Building_Information_Modeling_BIM_Building_Information_Modeling สืบค้นเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2560.
- องอาจ นัยพัฒน์. (2548). วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์ และ สังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ภาษาต่างประเทศ

Baldwin, A. and Bordoli, D. (2014). A Handbook for Construction Planning and Scheduling. John Wiley & Sons, Ltd

Becerikgerber and Rice,(2010). The Perceived Value of Building Information Modeling in the U.S. Building Industry.

Burcin,B-G., and Samara,R. (2010). The perceived value of building information modeling in the U.S.building.15

Chandna,R. and Ansari,S.R.(2012).A Literature Review of Business Process Reengineering of Manufacturing Systems. National Conference on Future Aspects of Artificial intelligence in Industrial Automation (NCFAAIIA)2.

Eastman, C.E. (2008). BIM Handbook A Guide to Building Information Modeling for Owner Manager.Designners.Engineers and Constructors.New Jersey.John Wiley & Sons.

Hiremath,H.,R. and Skibniewski,M.,J.(2003).Object-oriented modeling of construction processes by unified modeling language.Automation in Construction.

HOLNESS, G. V. R. (2008). BIM Building Information Modeling gaining momentum.ASHRAE Journal, 28-40

Kymmell, W. (2008). Building Information Modeling: Planning and Managing Construction Projects with 4D CAD and Simulations. The McGraw-Hill Companies, Inc.,

McGraw-Hill Construction ,(2009) The Business Value of BIM in North America

MCRA, (2009), The business value of [6] BIM getting building information modeling to the bottom line,USA : McGrew-Hill Construction.

Mendati,P(2008).”BIM extension into later stages of project life cycle .” Ph.D.Thesis.Southern State University,Georgia

National Institute of Building Sciences (NIBS),(2007).National Building Standard Version 1-Part 1 : Overview,Principle and Methodologies.

Nederveen,V.S.,Beheshti,R. and Gielingh,W.(2009). Modelling Concepts for BIM. Handbook of Research on Building Information Modeling and Construction Informatics: Concept and Technologies.IGI Global.

Smith,D.K.,and Tardif,M.(2009).Building Information Modeling : A Strategic Implementation Guide for Architects,Engineers,Constructors,and Real Estate Asset Managers. John Wiley & Sons.

Yan and Damian (2008). Benefits and Barriers of Building Information Modelling .

Zhang, S., Teizer, J., Lee, J., Eastman, C.M. and Venugopal, M. (2013). Building information modelling (BIM) and safety: automatic safety checking of construction models and schedules. Automation in Construction



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ลักษณะแบบสอบถาม ตอนที่1 (ข้อมูลทั่วไป)





แบบสอบถามเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติ
และวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และกรอกข้อมูลที่ตรงกับข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 (ข้อมูลทั่วไป)

1.1 เพศ

☐ ชาย

☐ หญิง

1.2 อายุ

☐ 20 – 30 ปี

☐ 31 – 40 ปี

☐ 41 – 50 ปี

☐ 51 – 60 ปี

1.3 ระดับการศึกษา

☐ ปวช./ปวส.

☐ปริญญาตรี

☐ปริญญาโท

☐ สูงกว่าปริญญาโท

1.4 สถานะตำแหน่งงานในปัจจุบัน

☐ พนักงานประจำ

☐ Freelance

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

1.5 หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบ

☐ ออกแบบ

☐ เขียนแบบ/Site Survey

☐ BQQ

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

1.6 ท่านมีประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมานานเท่าใด

☐ 0 - 6 เดือน

☐ 6-12 เดือน

☐ 1 - 2 ปี

☐ 2 ปีขึ้นไป



ตอนที่ 1 (ข้อมูลการใช้งาน)

โปรแกรมเขียนแบบของนิติ					ข้อมูลการใช้งาน	วิธีแบบจำลองดาวเทียมอาคาร				
น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด		น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
					1. ความสะดวกรวดเร็วในการเขียนแบบก่อสร้างขึ้นใหม่					
					2. ความสะดวกรวดเร็วในการแก้ไขงานแบบก่อสร้างเดิม					
					3. คุณภาพและความถูกต้องของแบบก่อสร้าง					
					4. ผลงานที่สร้างขึ้นของหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
					5. ช่วยลดข้อผิดพลาดตรวจสอบข้อขัดแย้งกันของแบบก่อสร้างได้ก่อนก่อสร้างจริง					
					6. ช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น					
					7. ช่วยในการประมาณราคาวัสดุก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น					
					8. ใช้ระยะเวลาสั้นในการเขียนแบบงานเท่าใดก็ได้(โดยมีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 300 ตร.ม.)					
					9. ใช้ยื่นเครื่องมือสื่อสารนำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง เช่น หน่วยงานจัดซื้อ เจ้าของอาคาร เป็นต้น					
					10. โดยภาพรวมแล้ว ท่านคิดว่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในงานองค์กรหรือไม่					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแบบสอบถาม





แบบสอบถามเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติ

และวิธีแบบจำลองอาคารสามมิติในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และกรอกข้อมูลที่ตรงกับข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 (ข้อมูลทั่วไป)

1.1 เพศ

☒ ชาย

☐ หญิง

1.2 อายุ

☐ 20 – 30 ปี

☒ 31 – 40 ปี

☐ 41 – 50 ปี

☐ 51 – 60 ปี

1.3 ระดับการศึกษา

☒ ปวช./ปวส.

☐ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท

☐ สูงกว่าปริญญาโท

1.4 สถานะตำแหน่งงานในปัจจุบัน

☒ พนักงานประจำ

☐ Freelance

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

1.5 หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบ

☐ ออกแบบ

☒ เขียนแบบ/Site Survey

☐ BOQ

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

1.6 ท่านมีประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองอาคารสามมิติมานานเท่าใด

☐ 0 – 6 เดือน

☐ 6 – 12 เดือน

☐ 1 – 2 ปี

☒ 2 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 (ข้อมูลการใช้งาน)

โปรแกรมเขียนแบบลงมือ					ข้อมูลการใช้งาน	รูปแบบการแสดงผลงาน				
น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด		น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
			/		1. ความสะดวกรวดเร็วในการเขียนแบบต่อวัน/ชิ้นใหม่			/		
			/		2. ความสะดวกรวดเร็วในการแก้ไขจากแบบดั้งเดิม			/		
		/			3. คุณภาพและความถูกต้องของแบบก่อสร้าง				/	
	/				4. ผลงานที่เสร็จก่อนกำหนดงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ				/	
		/			5. ช่วยลดข้อผิดพลาดของแบบตั้งแต่ต้นจนจบแบบก่อสร้างได้ก่อนจะสร้างจริง				/	
			/		6. ช่วยแก้ไขงานแบบก่อสร้างได้ทันที				/	
		/			7. ช่วยในการประสานงานกับลูกค้าได้ง่าย				/	
	/				8. ใช้ระยะเวลาสั้นๆ ในการเขียนแบบงานทั่วไป (โดยมีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 300 ตร.ม.)			/		
		/			9. ใช้โปรแกรมหรือเขียนแบบแบบง่ายๆ 3 มิติมาช่วยงานเขียน				/	
		/			10. ใช้เวลาในการทำงานสั้นกว่าแบบก่อสร้างแบบอื่น				/	
		/			11. ใช้เวลาในการทำงานสั้นกว่าแบบก่อสร้างแบบอื่น				/	

ข้อแนะนำเพิ่มเติม

โปรแกรม 2 มิติ - ปีเตอร์ Lay out ได้รวดเร็ว
 - แก้ไขง่าย ขอบเขตรวดเร็ว ไม่ค่อยมีข้อผิดพลาด
 ข้อเสีย - คุณภาพงานต่ำกว่าแบบก่อสร้าง
 - ถ้าแบบก่อสร้างแก้ไขได้ยากกว่าแบบก่อสร้าง
 - ใช้เวลาทำงานช้ากว่า

แบบก่อสร้างแบบ 3 มิติ - ปีเตอร์ Lay out ได้
 - ครอบคลุมทุกแบบก่อสร้าง (แบบก่อสร้าง 3 มิติ)
 ข้อเสีย - ปีเตอร์ Lay out ไม่ค่อยมีข้อผิดพลาด
 - ใช้งานง่าย (ใช้เมาส์/มือ) อาจใช้ support
 - ไม่ค่อยมีแบบก่อสร้างแบบ 3 มิติ



แบบสอบถามเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติ
และวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย
โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และกรอกข้อมูลที่ตรงกับข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 (ข้อมูลทั่วไป)

1.1 เพศ

☒ ชาย

☐ หญิง

1.2 อายุ

☐ 20 – 30 ปี

☒ 31 – 40 ปี

☐ 41 – 50 ปี

☐ 51 – 60 ปี

1.3 ระดับการศึกษา

☐ ปวช./ปวส.

☒ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท

☐ สูงกว่าปริญญาโท

1.4 สถานะตำแหน่งงานในปัจจุบัน

☒ พนักงานประจำ

☐ Freelance

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

1.5 หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบ

☐ ออกแบบ

☒ เขียนแบบ/Site Survey

☐ BOQ

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

1.6 ท่านมีประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมานานเท่าใด

☐ 0 - 6 เดือน

☐ 6-12 เดือน

☒ 1 - 2 ปี

☐ 2 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 (ข้อมูลทั่วไป)

โปรดระบุเครื่องหมายของวิธี					ข้อมูลทั่วไป	วิธีแบบใดเหมาะสมที่สุด				
น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด		น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
				/	1. ความสะดวกรวดเร็วในการเขียนแบบก่อสร้าง		/			
				/	2. ความสะดวกรวดเร็วในการแก้ไขจากแบบก่อสร้างเดิม		/			
				/	3. ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้			/		
			/		4. ความประหยัดของแรงงานค่าจ้างได้ประโยชน์สูงสุด			/		
			/		5. ความปลอดภัยของตัวอาคารต่อภัยพิบัติจากธรรมชาติ				/	
				/	6. ความปลอดภัยของตัวอาคารต่อภัยพิบัติจากมนุษย์				/	
				/	7. ความปลอดภัยของตัวอาคารต่อภัยพิบัติจากสิ่งแวดล้อม				/	
	/				8. ใช้ระยะเวลาสั้นในการเขียนแบบก่อสร้าง (โดยมีงานที่น้อยกว่า 300 ตร.ม.)				/	
		/			9. ใช้ระยะเวลาสั้นในการเขียนแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่นๆ			/		
			/		10. โดยภาพรวมแล้ว ท่านคิดว่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับองค์กรหรือไม่		/			

ขอเสนอแนะเพิ่มเติม: ผู้ที่รับผิดชอบโครงการฯ ได้ดำเนินการสำรวจความคิดเห็นจากผู้เกี่ยวข้องในโครงการฯ และพบว่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับองค์กรต่อไป

นายวิชาญ นามะกุล ผู้อำนวยการกองบริหารงานทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์



แบบสอบถามเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติ
และวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย
โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และกรอกข้อมูลที่ตรงกับข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 (ข้อมูลทั่วไป)

1.1 เพศ

☒ ชาย

☐ หญิง

1.2 อายุ

☐ 20 – 30 ปี

☒ 31 – 40 ปี

☐ 41 – 50 ปี

☐ 51 – 60 ปี

1.3 ระดับการศึกษา

☐ ปวช./ปวส.

☒ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท

☐ สูงกว่าปริญญาโท

1.4 สถานะตำแหน่งงานในปัจจุบัน

☐ พนักงานประจำ

☒ Freelance

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

1.5 หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบ

☐ ออกแบบ

☒ เขียนแบบ/Site Survey

☐ BOQ

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

1.6 ท่านมีประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมานานเท่าใด

☐ 0 – 6 เดือน

☒ 6-12 เดือน

☐ 1 – 2 ปี

☐ 2 ปีขึ้นไป



แบบสอบถามเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติ
และวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และกรอกข้อมูลที่ตรงกับข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 (ข้อมูลทั่วไป)

1.1 เพศ

☒ ชาย

☐ หญิง

1.2 อายุ

☐ 20 – 30 ปี

☐ 31 – 40 ปี

☐ 41 – 50 ปี

☒ 51 – 60 ปี

1.3 ระดับการศึกษา

☐ ปวช./ปวส.

☒ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท

☐ สูงกว่าปริญญาโท

1.4 สถานะตำแหน่งงานในปัจจุบัน

☐ พนักงานประจำ

☐ Freelance

☒ อื่นๆ (โปรดระบุ)..... ที่ปรึกษา

1.5 หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบ

☐ ออกแบบ

☐ เขียนแบบ/Site Survey

☐ BOQ

☒ อื่นๆ (โปรดระบุ)..... ให้คำปรึกษา

1.6 ท่านมีประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมานานเท่าใด

☐ 0 - 6 เดือน

☐ 6-12 เดือน

☐ 1 - 2 ปี

☒ 2 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 (ข้อมูลการใช้งาน)

โปรแกรมเขียนแบบของมือ					ข้อมูลการใช้งาน	วิธีเขียนจำของสารสนเทศต่อ				
น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด		น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
		✓			1. ความสะดวกรวดเร็วในการเขียนแบบก่อสร้างขึ้นใหม่					✓
	✓				2. ความสะดวกรวดเร็วในการแก้ไขงานแบบก่อสร้างเดิม				✓	
	✓				3. คุณภาพและความถูกต้องของแบบก่อสร้าง					✓
	✓				4. ผลงานที่สร้างขึ้นของหน่วยงานต่างๆ ให้อย่างมีประสิทธิภาพ					✓
✓					5. ช่วยลดข้อผิดพลาดของแบบก่อสร้างได้ก่อนก่อสร้างจริง					✓
✓					6. ช่วยให้งานแบบก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น					✓
✓					7. ช่วยในการประมาณราคาวัสดุก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น					✓
	✓				8. ใช้ระยะเวลาสั้นในการเขียนแบบงานทำ (โดยมีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 300 ตร.ม.)					✓
	✓				9. ใช้พื้นที่ของมือเขียนแบบก่อสร้าง 3 มีพื้นที่ว่างส่วนอื่นๆ				✓	
✓					10. โดยภาพรวมแล้ว ท่านมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการทำงานจริง					✓

ชื่อเสนอแนะเพิ่มเติม.....



แบบสอบถามเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติ
และวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และกรอกข้อมูลที่ตรงกับข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 (ข้อมูลทั่วไป)

1.1 เพศ

☒ ชาย

☐ หญิง

1.2 อายุ

☐ 20 – 30 ปี

☒ 31 – 40 ปี

☐ 41 – 50 ปี

☐ 51 – 60 ปี

1.3 ระดับการศึกษา

☐ ปวช./ปวส.

☒ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท

☐ สูงกว่าปริญญาโท

1.4 สถานะตำแหน่งงานในปัจจุบัน

☒ พนักงานประจำ

☐ Freelance

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

1.5 หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบ

☐ ออกแบบ

☒ เขียนแบบ/Site Survey

☐ BOQ

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

1.6 ท่านมีประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมานานเท่าใด

☒ 0 - 6 เดือน

☐ 6-12 เดือน

☐ 1 - 2 ปี

☐ 2 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 (ข้อมูลการใช้งาน)

โปรแกรมเขียนแบบสองมิติ					ข้อมูลการใช้งาน	วิธีแบบจำลองอาคารสามมิติ				
น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด		น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
		/			1. ความสะดวกรวดเร็วในการเขียนแบบก่อสร้างขึ้นใหม่			/		
			/		2. ความสะดวกรวดเร็วในการแก้ไขจากแบบก่อสร้างเดิม			/		
			/		3. คุณภาพและความถูกต้องของแบบก่อสร้าง			/		
			/		4. ผลงานที่สร้างขึ้นของหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ		/			
		/			5. ช่วยลดข้อผิดพลาดตรวจสอบข้อบกพร่องก่อนแบบก่อสร้างได้ก่อนก่อสร้างจริง			/		
		/			6. ช่วยให้งานแบบงานก่อสร้าง ได้ดีขึ้น		/			
		/			7. ช่วยในการประมาณราคาวัสดุก่อสร้าง ได้ดีขึ้น		/			
					8. ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการเขียนแบบงานทั่วไป (โดยประมาณกันที่ ไม่เกิน 300 ตร.ม.)					
	/				9. ใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารผ่านงานแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่มีหน่วยงานเขียนแบบก่อสร้างในชั้น หน่วยงานเครือข่าย หน่วยงานภายนอก เป็นต้น		/			
			/		10. โดยภาพรวมแล้ว ท่านมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับองค์กรหรือไม่				/	

ขอเสนอแนะเพิ่มเติม.....

ทุกโปรแกรม ขึ้นอยู่กับความต้องการ และประสบการณ์



แบบสอบถามเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติ

และวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และกรอกข้อมูลที่ตรงกับข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 (ข้อมูลทั่วไป)

1.1 เพศ

☒ ชาย

☐ หญิง

1.2 อายุ

☐ 20 – 30 ปี

☒ 31 – 40 ปี

☐ 41 – 50 ปี

☐ 51 – 60 ปี

1.3 ระดับการศึกษา

☐ ปวช./ปวส.

☒ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท

☐ สูงกว่าปริญญาโท

1.4 สถานะตำแหน่งงานในปัจจุบัน

☒ พนักงานประจำ

☐ Freelance

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

1.5 หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบ

☐ ออกแบบ

☒ เขียนแบบ/Site Survey

☐ BOQ

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

1.6 ท่านมีประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมานานเท่าใด

☒ 0 - 6 เดือน

☐ 6-12 เดือน

☐ 1 - 2 ปี

☐ 2 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 (ข้อมูลการใช้งาน)

โปรแกรมเขียนแบบสถาปัตย์					ข้อมูลการใช้งาน	วิธีบันทึกข้อมูลการลงรายการ				
น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด		น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
				✓	1. ความสะดวกรวดเร็วในการเขียนแบบก่อสร้างขั้นใหม่		✓			
			✓		2. ความสะดวกรวดเร็วในการแก้ไขแบบก่อสร้างเดิม		✓			
			✓		3. ความเหมาะสมของข้อมูลแบบก่อสร้าง			✓		
			✓		4. ผลงานที่สร้างขึ้นของหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ			✓		
			✓		5. ความสะดวกติดต่อขอรับข้อซักถามของแบบก่อสร้าง ได้ก่อนถึงวันจริง				✓	
			✓		6. ความสะดวกในการดำเนินงานก่อสร้าง ได้ดียิ่งขึ้น				✓	
			✓		7. ความสะดวกในการประมาณราคาวัสดุก่อสร้าง ได้ดียิ่งขึ้น			✓		
	✓				8. ระยะเวลาเฉลี่ยในการเขียนแบบนานเท่าใด (โดยมีงานที่ขึ้นไม่เกิน 300 ตร.ม.)			✓		
	✓				9. ใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารงานแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่นๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกันงานก่อสร้างใน ส่วน หน่วยงานจัดซื้อ เจ้าของอาคาร เป็นคน				✓	
			✓		10. โดยภาพรวมแล้ว ท่านมีความพึงพอใจที่จะนำมาใช้ในการทำงานหรือไม่			✓		

ชื่อและนามสกุลผู้เขียน

ศานติศักดิ์ วงศ์วิจิตร



แบบสอบถามเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติ
และวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และกรอกข้อมูลที่ตรงกับข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 (ข้อมูลทั่วไป)

1.1 เพศ

☒ ชาย

☐ หญิง

1.2 อายุ

☐ 20 – 30 ปี

☐ 31– 40 ปี

☒ 41– 50 ปี

☐ 51– 60 ปี

1.3 ระดับการศึกษา

☐ ปวช./ปวส.

☐ปริญญาตรี

☒ปริญญาโท

☐ สูงกว่าปริญญาโท

1.4 สถานะตำแหน่งงานในปัจจุบัน

☒ พนักงานประจำ

☐ Freelance

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

1.5 หน้าที่งาน/ความรับผิดชอบ

☐ ออกแบบ

☐ เขียนแบบ/Site Survey

☐ BOQ

☒ อื่นๆ (โปรดระบุ)..... บริหารงาน

1.6 ท่านมีประสบการณ์ในการเขียนแบบด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารมานานเท่าใด

☐ 0 - 6 เดือน

☐ 6-12 เดือน

☐ 1 - 2 ปี

☒ 2 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 (ข้อมูลการใช้งาน)

โปรแกรมเขียนแบบของนิติ					ข้อมูลการใช้งาน	วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร				
น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด		น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
			✓		1.ความสะดวกรวดเร็วในการเขียนแบบก่อสร้างขึ้นใหม่				✓	
	✓				2.ความสะดวกรวดเร็วในการแก้ไขจากแบบก่อสร้างเดิม				✓	
		✓			3.คุณภาพและความถูกต้องของแบบก่อสร้าง				✓	
		✓			4.ลดงานที่ซ้ำซ้อนกันของหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ				✓	
		✓			5.ช่วยลดข้อผิดพลาด/ตรวจสอบข้อบกพร่องในแบบก่อสร้าง ได้ก่อนก่อสร้างจริง					✓
		✓			6.ช่วยให้เข้าใจแบบงานก่อสร้าง ได้ดียิ่งขึ้น				✓	
	✓				7.ช่วยในการประมาณราคาวัสดุก่อสร้าง ได้ดียิ่งขึ้น					✓
			✓		8.ใช้ระยะเวลาสั้นในการเขียนแบบงานทั่วไป (โดยมีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 300 ตร.ม.)	✓				
	✓				9.ใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารนำเสนอแบบก่อสร้าง 3 มิติกับหน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างใน ส่วน หน่วยงานจัดซื้อ เจ้าของอาคาร เป็นต้น					✓
		✓			10.โดยภาพรวมแล้ว ท่านคิดว่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในงานองค์กรหรือไม่					✓

ชื่อและนามสกุล..... เกตุโน.ปิยภัทร ใช้นาม. กิตติ 30 ปี การมีอะไรที่ช่วยในการทำงานทุกด้าน / รวดเร็วยิ่งขึ้น
 การขยายผลให้หน่วยงาน อื่นๆ ได้เร็วด้วย เช่น จัดซื้อ / Location / งบ.

ภาคผนวก ง

ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ



ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบสอบถามการเขียนแบบก่อสร้าง
ร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีใช้โปรแกรมสองมิติ
โดยสรุปจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	เฉลี่ย	การพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
4	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
5	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้

ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบสอบถามการเขียนแบบก่อสร้าง
ร้านค้าปลีกในประเทศไทยด้วยวิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคารBIM
โดยสรุปจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	เฉลี่ย	การพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้

ภาคผนวก จ

ค่าความเชื่อมั่น(Reliability)ของผู้ใช้โปรแกรมเขียนแบบสองมิติ
มาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.757	10

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
au1	3.5667	.81720	30
au2	3.4667	.86037	30
au3	3.2333	.72793	30
au4	3.0667	.69149	30
au5	3.0000	.74278	30
au6	3.4000	.81368	30
au7	3.0000	.78784	30
au8	2.9000	.66176	30
au9	2.9000	.71197	30
au10	3.4000	.67466	30

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
au1	28.3667	14.654	.383	.742
au2	28.4667	13.982	.466	.730
au3	28.7000	13.390	.713	.695
au4	28.8667	14.464	.528	.723
au5	28.9333	13.720	.627	.707
au6	28.5333	13.844	.531	.720
au7	28.9333	15.306	.291	.755
au8	29.0333	17.964	-.122	.799
au9	29.0333	16.171	.182	.767
au10	28.5333	13.913	.666	.705

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
31.9333	17.720	4.20946	10

ภาคผนวก จ

ค่าความเชื่อมั่น(Reliability) ของผู้ใช้วิธีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)

มาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างร้านค้าปลีกในประเทศไทย



Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.802	10

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
bim1	3.6000	.81368	30
bim2	3.6333	.61495	30
bim3	3.9333	.69149	30
bim4	3.7000	.70221	30
bim5	3.8667	.62881	30
bim6	3.9333	.63968	30
bim7	4.1000	.48066	30
bim8	2.4667	1.10589	30
bim9	4.1333	.62881	30
bim10	3.8000	.66436	30

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
bim1	33.5667	14.530	.509	.781
bim2	33.5333	15.430	.526	.780
bim3	33.2333	14.530	.634	.767
bim4	33.4667	14.740	.578	.773
bim5	33.3000	14.769	.659	.766
bim6	33.2333	15.633	.456	.787
bim7	33.0667	16.271	.477	.788
bim8	34.7000	15.183	.226	.837
bim9	33.0333	16.033	.382	.794
bim10	33.3667	14.792	.610	.770

Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
37.1667	18.351	4.28376	10

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ - นามสกุล	นายคทาวุฒิ ลิ้มพงษ์ธร
วัน เดือน ปี เกิด	11 พฤษภาคม 2528
ประวัติการศึกษา	1. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ (วศ.บ.) มหาวิทยาลัยสยาม 2. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาบริหารทั่วไป คณะบริหารธุรกิจ (บธ.บ.) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
สถานที่ทำงาน	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) 1 อาคารสีวะดล ชั้น 6 ถนนคอนแวนต์ แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร 10500
ตำแหน่ง	วิศวกรโยธา
Email Address	katawut244@yahoo.com