



A STUDY OF BUILDING INFORMATION MODELING
FOR CONSTRUCTION-DRAWING PRODUCTION

The Engineering Institute of Thailand under H.M. The King's Patronage

การศึกษาการใช้การจำลองข้อมูลอาคารในขั้นตอนการทำแบบก่อสร้าง
A STUDY OF BUILDING INFORMATION MODELING FOR CONSTRUCTION-DRAWING
PRODUCTION

ธนพร แก้วมีแสง¹ และจิรวัดน์ ดำริห์นันต์²

¹นักศึกษาปริญญาโท, โครงการวิศวกรรมศาสตร์และการจัดการเชิงธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความรู้และทัศนคติ รวมทั้งศึกษาหาปัจจัยการเลือกใช้งานแบบจำลองข้อมูลอาคาร (BIM) ของกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับการทำแบบก่อสร้าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้และทัศนคติอยู่ในระดับปานกลาง กล่าวคือ มีความรู้ในระดับที่ทำให้ใช้งานได้และไม่มีทัศนคติที่ต่อต้าน โดยกลุ่มตัวอย่างทราบว่า BIM มีประโยชน์ในหลายๆ ด้าน แต่ยังมีข้อจำกัดบางประการในการใช้งาน ด้านปัจจัยเห็นว่าหากผู้บริหารองค์กรเห็นความสำคัญและมีบุคลากรที่มีประสบการณ์ในการถ่ายทอดความรู้ก็จะช่วยผลักดันให้เกิดการใช้งานในแต่ละองค์กรมากยิ่งขึ้น งานวิจัยนี้ยังได้เปรียบเทียบวิธีปฏิบัติงานด้วย BIM กับวิธีปฏิบัติงานทั่วไปในระบบเดิม พบว่า BIM จะใช้จำนวนคำสั่งและระยะเวลาที่น้อยกว่า จากกรณีศึกษาบางกรณี การสร้างองค์ประกอบอาคารใช้เวลาน้อยสุดเพียงประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของเวลาที่เคยใช้โดยวิธีปฏิบัติงานในระบบเดิม และในกรณีการแก้ไขแบบ ซอฟต์แวร์ในระบบ BIM จะแก้ไขแบบส่วนที่สัมพันธ์กันให้โดยอัตโนมัติทำให้ใช้เวลาน้อยสุดเพียงประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของเวลาปฏิบัติงานทั่วไป

คำสำคัญ: แบบก่อสร้าง, ทัศนคติ, ปัจจัย, แบบจำลองข้อมูลอาคาร

ABSTRACT

The aims of this research are to focus on the knowledge and attitude, together with the key factors encouraging the involving personnel on construction-drawing production to use BIM. The study found that most of the user's knowledge and attitude about BIM are on a moderate level and the users are not against new technologies. Though realizing that BIM has a lot of advantages, there are some limitations to use BIM. As for the key factors, most people agree that if the management realizes the importance of the BIM, and if there are enough experienced users to share the knowledge within organizations, the chances of BIM being widely used will increase. The comparison between BIM and the conventional style of construction-drawing production indicated that using BIM takes less commands and time. Some case studies showed that BIM takes only 20% and 10% of the time comparing to the conventional method to create some building elements and to modify some elements in the drawings, respectively. In the case of modifications, BIM helps the users update all related drawing automatically.

KEYWORDS: construction drawing, attitude, factors, Building Information Modeling

1. บทนำ

อุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมพื้นฐานที่มีการแข่งขันสูง จึงต้องมีการสรรหาเทคโนโลยีที่จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงานทั้งทางด้านสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม โดยปัญหาในงานก่อสร้างนั้นจะเกิดขึ้นทุก ๆ ขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นเตรียมการจนถึงขั้นการส่งมอบโครงการที่จะส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อม นำมาซึ่งความสูญเสียในเรื่องของระยะเวลา ต้นทุนค่าก่อสร้าง และคุณภาพของโครงการ ทั้งนี้ปัญหาสำคัญประการหนึ่งที่เกิดขึ้นนั้นเกิดในขั้นตอนการออกแบบและการทำแบบก่อสร้าง ซึ่งจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อกระบวนการก่อสร้างในลำดับถัดไป

ปัจจุบันในการออกแบบและทำแบบก่อสร้างนิยมใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ (Computer Aided Design: CAD) ที่มีการทำงานในรูปแบบสองมิติเป็นหลักเพื่อทดแทนการเขียนแบบด้วยมือเปล่า แต่การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบในระบบเดิมยังขาดการเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกัน เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดจากการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบจนนำไปสู่ความขัดแย้งของผู้ที่เกี่ยวข้องฝ่ายต่าง ๆ ตามมา

ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ที่มากขึ้น จึงได้มีการพัฒนาระบบการจัดการข้อมูลด้วยการใช้ซอฟต์แวร์สามมิติตามแนวคิดแบบจำลองข้อมูลอาคาร (Building Information Modeling: BIM) โดยมีการทำงานในลักษณะของการบันทึกข้อมูลให้เกิดการเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน ซึ่งจะช่วยลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการทำแบบก่อสร้างที่เป็นสาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้กระบวนการก่อสร้างเกิดความล่าช้า

แต่กระนั้นการประยุกต์ใช้แนวความคิดของ BIM ในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในด้านการออกแบบตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการก่อสร้างยังไม่เป็นที่แพร่หลายนัก งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาการใช้งานตามแนวความคิดของ BIM รวมถึงความรู้ ทักษะ และปัจจัยในการเลือกใช้งานเทคโนโลยี BIM ของผู้เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการทำแบบก่อสร้าง เพื่อใช้เป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการพิจารณาส่งเสริมให้เกิดการใช้งานแนวคิดแบบจำลองข้อมูลอาคารได้อย่างแพร่หลายมากขึ้นต่อไป

2. การสร้างแบบจำลองและการทำแบบ

เทคโนโลยีทางด้านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์นับว่ามีบทบาทสำคัญต่อการทำงานในด้านการสร้างแบบจำลองและการทำแบบก่อสร้าง รวมถึงการทำงานในอุตสาหกรรมการผลิต โดยสามารถจำแนกประเภทของซอฟต์แวร์ตามลักษณะการใช้งานออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้ [1]

2.1 ซอฟต์แวร์ประเภท Computer Aided Design

ซอฟต์แวร์ส่วนใหญ่ในกลุ่มนี้จะอยู่ในรูปแบบสองมิติ ในขณะที่มีซอฟต์แวร์อีกบางส่วนที่ได้มีการพัฒนาการทำงานให้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้นในรูปแบบสามมิติ โดยสามารถแบ่งกลุ่มซอฟต์แวร์ตามจุดประสงค์การใช้งานได้ดังนี้

2.1.1 ซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ 2 มิติ เช่น AutoCAD เป็นซอฟต์แวร์ที่ได้รับความนิยมในการเขียนแบบทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมที่มีความสามารถในการสร้างชิ้นงานที่สะดวกและมีคุณสมบัติในการคำนวณพื้นฐานซึ่งใช้สำหรับในการออกแบบและการเขียนแบบก่อสร้าง

2.1.2 ซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ 3 มิติ เช่น Revit และ ArchiCad เป็นซอฟต์แวร์ที่กำลังได้รับความนิยมในต่างประเทศ ด้วยคุณสมบัติในการจำลองข้อมูลองค์ประกอบของวัตถุต่าง ๆ ให้มีการเชื่อมโยงกัน และยังสามารถในการทำงานร่วมกันระหว่างซอฟต์แวร์ในระบบเดิม ซึ่งหากมีข้อมูลอยู่ในรูปแบบสองมิติก็สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแบบจำลองสามมิติได้โดยไม่ต้องขึ้นแบบใหม่

2.2 ซอฟต์แวร์ประเภท Computer Aided Manufacturing

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตเพื่อควบคุมเครื่องจักร (Computer Numerical Controlled) ให้สามารถสร้างชิ้นงานขึ้นตามที่ได้ออกแบบไว้ เช่น MasterCAM Delcam Esprit EdgeCAM Gibbscam และ Solidcam เป็นต้น

2.3 ซอฟต์แวร์ประเภท Virtual Reality

การใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ประเภทนี้ใช้สำหรับการสร้างภาพเสมือนจริงในลักษณะของภาพสามมิติ ซึ่งลักษณะเด่นของซอฟต์แวร์จะเป็นการสร้างการโต้ตอบกับผู้ใช้ทันที (Real-time Interactive) และสนับสนุนการสร้างแสงและเสียง 3 มิติ

(Create Light and Sound 3D) เช่น Maya และ 3D Studio Max เป็นต้น

3. แนวคิดการจำลองข้อมูลอาคาร

ในการทำโครงการก่อสร้างมักจะแยกการทำงานในขั้นตอนต่างๆ ออกจากกัน จึงส่งผลให้ข้อมูลที่ใช้ในโครงการกระจายขาดการแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน แต่เนื่องจากการทำงานในโครงการก่อสร้างจะต้องมีการติดต่อประสานงานระหว่าง ผู้ที่เกี่ยวข้องในหลายๆ ฝ่าย เช่น เจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ และผู้รับเหมาก่อสร้าง จึงควรมีการเชื่อมโยงข้อมูลให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถที่จะเข้าถึงข้อมูลหรือรับทราบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลได้ เช่น การเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบ เป็นต้น แนวความคิดของ BIM เป็นแนวความคิดที่สามารถตอบสนองต่อปัญหาดังกล่าวได้

การทำงานของซอฟต์แวร์ในระบบ BIM นั้นจะแสดงรูปร่างของอาคารทั้งในมุมมองสองมิติและสามมิติ โดยจะมีคุณสมบัติในการจัดเก็บข้อมูลองค์ประกอบอาคาร (พื้น ผนัง หน้าต่าง ประตู และอื่นๆ) ที่เป็นคำสั่งในการจำลองคุณสมบัติ เช่น ขนาด ประเภท วัสดุ และราคา เป็นต้น ซึ่งข้อมูลขององค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกันในทุกมุมมองจะสามารถปรับเปลี่ยนได้เองโดยอัตโนมัติ นอกจากนี้ซอฟต์แวร์ในระบบ BIM ยังสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างซอฟต์แวร์ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันบนฐานข้อมูลดิจิทัล [2] โดยที่ซอฟต์แวร์ในระบบ BIM จะเก็บข้อมูลตั้งแต่เริ่มต้นการสร้างแบบจำลองอาคารไว้ในฐานข้อมูลจึงทำให้แบบจำลองอาคารเป็นข้อมูลที่จะอธิบายถึงตัวโครงการเพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเข้ามาบริหารจัดการข้อมูลได้ [3] ดังนั้นแนวความคิดของ BIM จึงเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้การทำงานทุกส่วนของโครงการก่อสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนการออกแบบและการทำแบบก่อสร้างนั้นมีความครบถ้วนทั้งในรูปแบบสองมิติและสามมิติที่เป็นการทำงานควบคู่กันไปทั้งกระบวนการ [2]

4. ระเบียบวิธีวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัยเพื่อให้เกิดการเรียนรู้เป็นไปอย่างเป็นขั้นตอนจนนำไปสู่บทสรุปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จึงได้แบ่งวิธีการดำเนินงานวิจัยออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

4.1 การศึกษาโดยใช้แบบสอบถาม

งานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินความรู้และสำรวจทัศนคติของผู้ใช้งานที่มีต่อ BIM รวมทั้งศึกษาหาปัจจัยที่จะส่งผลให้เกิดการใช้งาน BIM มากยิ่งขึ้น โดยใช้เกณฑ์ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่ตรงตามวัตถุประสงค์และสามารถให้ข้อมูลในเรื่องที่ศึกษาได้ [4] จึงได้กำหนดตัวอย่างเป้าหมายจำนวน 30 คน เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เพียงพอในการนำข้อมูลไปวิเคราะห์เชิงสถิติ [5]

4.2 การใช้งานแบบจำลองข้อมูลอาคารในเชิงเทคนิค

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นตามแนวความคิดของเทคโนโลยีในระบบ BIM ซึ่งใช้สำหรับการออกแบบอาคารทางด้านงานสถาปัตยกรรมโดยเฉพาะ เพื่อเป็นการศึกษาวิธีการใช้ซอฟต์แวร์ในระบบ BIM และการวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีปฏิบัติงานด้วยการใช้ซอฟต์แวร์ในระบบ BIM กับวิธีปฏิบัติงานในระบบเดิม โดยอาศัยข้อมูลจากโครงการก่อสร้างอาคารสำนักงาน 4 ชั้น ตั้งอยู่ที่จังหวัดสมุทรปราการมาเป็นอาคารกรณีศึกษา

5. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิจัยประกอบด้วยผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานซอฟต์แวร์ในระบบ BIM ซึ่งจะเป็นการนำเสนอมุมมองของผู้ที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนการออกแบบและการทำแบบก่อสร้าง และผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีปฏิบัติงานในระบบ BIM กับวิธีปฏิบัติงานในระบบเดิม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

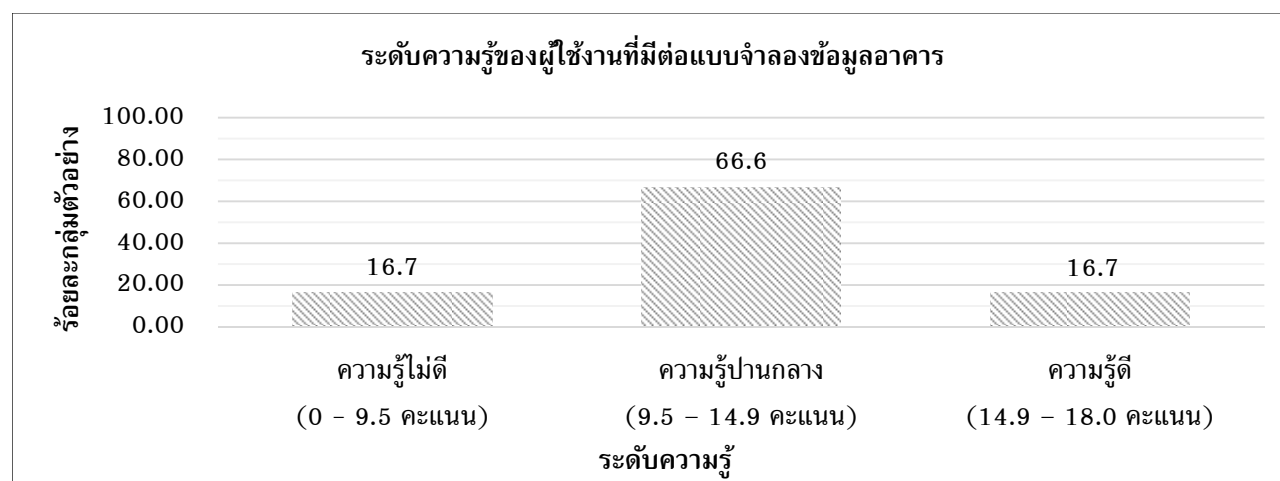
5.1 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบจำลองข้อมูลอาคาร

ผลการวิเคราะห์ระดับความรู้จำแนกตามตำแหน่งของผู้ใช้งาน ซึ่งแปลความหมายคะแนนแบบอิงกลุ่มโดยการแบ่งค่าคะแนนที่ได้ออกเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำ ปานกลาง และสูง เมื่อพิจารณาตามตารางที่ 1 และรูปที่ 1 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้ในระดับปานกลาง ร้อยละ 66.6 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างอาจให้ความสำคัญไปที่การศึกษาวิธีการใช้งานซอฟต์แวร์ในระบบ BIM

เพื่อที่จะนำไปใช้ในการปฏิบัติงานมากกว่า จึงทำให้มีความสนใจศึกษาในเรื่องหลักการตามทฤษฎีไว้เป็นข้อมูลประกอบการใช้งานในระดับปานกลาง

ตารางที่ 1 ระดับความรู้ของผู้ใช้งานจำแนกตามตำแหน่ง

ความรู้	ตำแหน่ง, ร้อยละ (ความถี่)			รวม ร้อยละ (ความถี่)
	วิศวกร	สถาปนิกและ มัณฑนากร	พนักงาน เขียนแบบ	
ระดับความรู้ (เต็ม 18.0 คะแนน)				
- ไม่ดี (0 - 9.5 คะแนน)	40.0 (2)	10.5 (2)	16.7 (1)	16.7 (5)
- ปานกลาง (9.5 - 14.9 คะแนน)	60.0 (3)	63.2 (12)	83.3 (5)	66.6 (20)
- ดี (14.9 - 18.0 คะแนน)	-	26.3 (5)	-	16.7 (5)
คะแนนเฉลี่ย = 12.2 คะแนน, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 2.7				



รูปที่ 1 สรุประดับความรู้ของผู้ใช้งานที่มีต่อแบบจำลองข้อมูลอาคาร

จากข้อมูลพบว่าผู้ใช้งานยังขาดความรู้ความเข้าใจมากที่สุดในเรื่องที่ BIM จัดเป็นกระบวนการที่มีการทำงานร่วมกันเป็นทีม (Collaboration Process) กล่าวคือ BIM เป็นกระบวนการทำงานที่ต้องการให้มีการแบ่งปันข้อมูลและประสานงานร่วมกันให้ครอบคลุมทั้งกระบวนการออกแบบและการก่อสร้างเพื่อใช้ในการบริหารจัดการข้อมูลให้เป็นมาตรฐาน โดยเน้นการทำงานร่วมกันของเจ้าของโครงการ สถาปนิก วิศวกร และผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ ในโครงการก่อสร้างที่จะทำให้มีการตรวจสอบร่วมกัน ซึ่งจะช่วยลดข้อผิดพลาดจากแบบก่อสร้างที่ไม่สอดคล้องกันและลดความขัดแย้งระหว่างแบบแต่ละประเภทที่อาจเกิดขึ้นได้ ผู้วิจัยเห็นว่าเนื่องด้วยการใช้งานซอฟต์แวร์ในระบบ BIM ในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยยังไม่เป็นที่แพร่หลายในระดับที่ทุกองค์กรด้านการออกแบบและรับเหมาก่อสร้างที่ทำงานร่วมกันจะมีการใช้งานซอฟต์แวร์ในระบบ BIM เช่นเดียวกัน ทำให้กลุ่มตัวอย่างยังไม่สามารถรับรู้ถึงหลักการทำงานที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลร่วมกันของทุกฝ่ายตามแนวความคิดของ BIM ได้อย่างเต็มที่

สำหรับซอฟต์แวร์ในระบบ BIM ที่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่รู้จัก ได้แก่ Autodesk Revit (Architecture/Structure/MEP) ร้อยละ 63.6 และซอฟต์แวร์ Graphisoft ArchiCAD ร้อยละ 22.7 โดยในด้านการนำไปประยุกต์ใช้ในงานกลุ่มตัวอย่างทราบว่

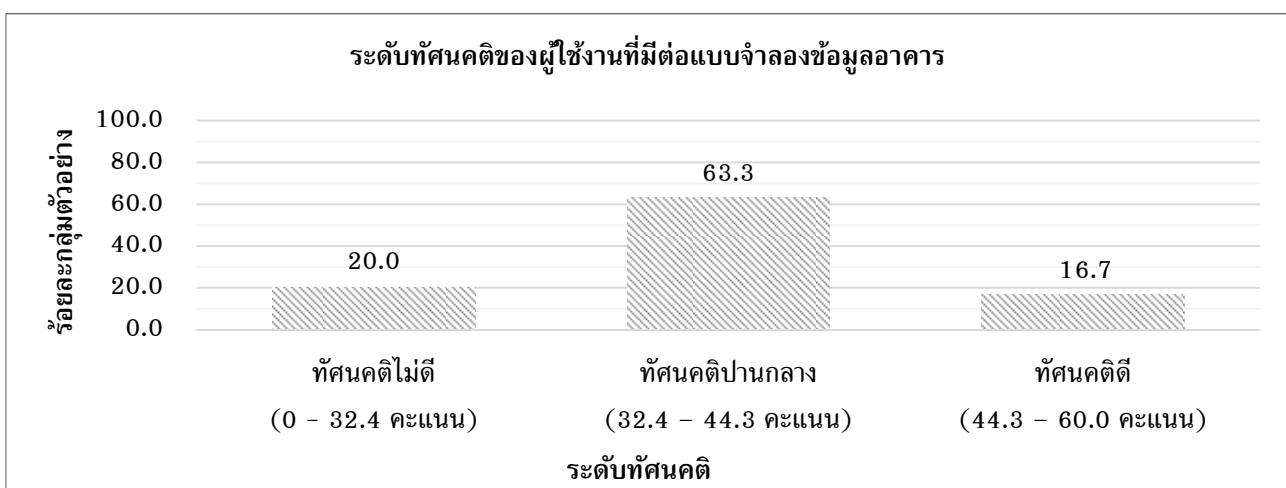
ซอฟต์แวร์ในระบบ BIM สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ในการสร้างแบบจำลองอาคาร 3 มิติ ร้อยละ 22.1 การเขียนแบบก่อสร้าง 2 มิติ ร้อยละ 19.7 และการสรุปปริมาณวัสดุ ร้อยละ 18.0 รวมทั้งด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้งานกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นว่าการใช้ซอฟต์แวร์ในระบบ BIM จะช่วยลดระยะเวลาในการทำแบบให้เสร็จเร็วขึ้น ร้อยละ 19.2 ช่วยลดระยะเวลาและข้อผิดพลาดในการสรุปปริมาณวัสดุ ร้อยละ 18.5 และช่วยให้สามารถทำงานได้มากขึ้นด้วยทีมงานเท่าเดิม ร้อยละ 17.7

5.2 ทักษะของผู้ใช้งานที่มีต่อแบบจำลองข้อมูลอาคาร

ผลการวิเคราะห์ทัศนคติของผู้ใช้งานจำแนกตามตำแหน่ง ซึ่งแปลความหมายคะแนนแบบอิงกลุ่มโดยการแบ่งค่าคะแนนที่ได้ออกเป็น 3 ระดับ คือ ไม่ดี ปานกลาง และดี เมื่อพิจารณาตามตารางที่ 2 และรูปที่ 2 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติต่อแบบจำลองข้อมูลอาคารอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 63.3 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานไม่ได้มีความคิดเห็นในด้านลบที่เป็นการต่อต้านเทคโนโลยีในระบบ BIM โดยต่างรับรู้ถึงความสำคัญของเทคโนโลยีในระบบ BIM และมีความคิดเห็นว่าการนำซอฟต์แวร์ในระบบ BIM มาประยุกต์ใช้ในการทำงานนั้นมีประโยชน์ในหลายๆ ด้าน (ทัศนคติเชิงบวก) แต่ยังคงมีความคิดเห็นบางประการที่ยังเป็นอุปสรรคต่อการใช้งานซอฟต์แวร์ในระบบ BIM (ทัศนคติเชิงลบ) เช่น ซอฟต์แวร์ในระบบ BIM ต้องอาศัยการเรียนรู้จากผู้มีประสบการณ์จึงจะใช้งานได้เต็มที่ประสิทธิภาพ ผู้ใช้งานเคยชินกับการทำงานที่แยกกันทำในซอฟต์แวร์เฉพาะด้าน ซอฟต์แวร์ในระบบ BIM มีราคาลิขสิทธิ์และค่าการอบรมสูง และซอฟต์แวร์ในระบบ BIM ไม่เป็นส่วนหนึ่งในการทำงานเมื่อต้องติดต่อกับหน่วยงานอื่นเนื่องจากกลุ่มผู้ใช้งานยังมีน้อย เป็นต้น

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับทัศนคติของผู้ใช้งานที่มีต่อแบบจำลองข้อมูลอาคารจำแนกตามตำแหน่ง

ทัศนคติ	ตำแหน่ง, ร้อยละ (ความถี่)			รวม ร้อยละ (ความถี่)
	วิศวกร	สถาปนิก/ มัณฑนากร	พนักงานเขียน แบบ	
ระดับทัศนคติ (เต็ม 60.0 คะแนน)				
- ไม่ดี (0 - 32.4 คะแนน)	40.0 (2)	15.8 (3)	16.7 (1)	20.0 (6)
- ปานกลาง (32.4 - 44.3 คะแนน)	60.0 (3)	57.9 (11)	83.3 (5)	63.3 (19)
- ดี (44.3 - 60.0 คะแนน)	-	26.3 (5)	-	16.7 (5)
คะแนนเฉลี่ย = 38.4 คะแนน, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 6.0				



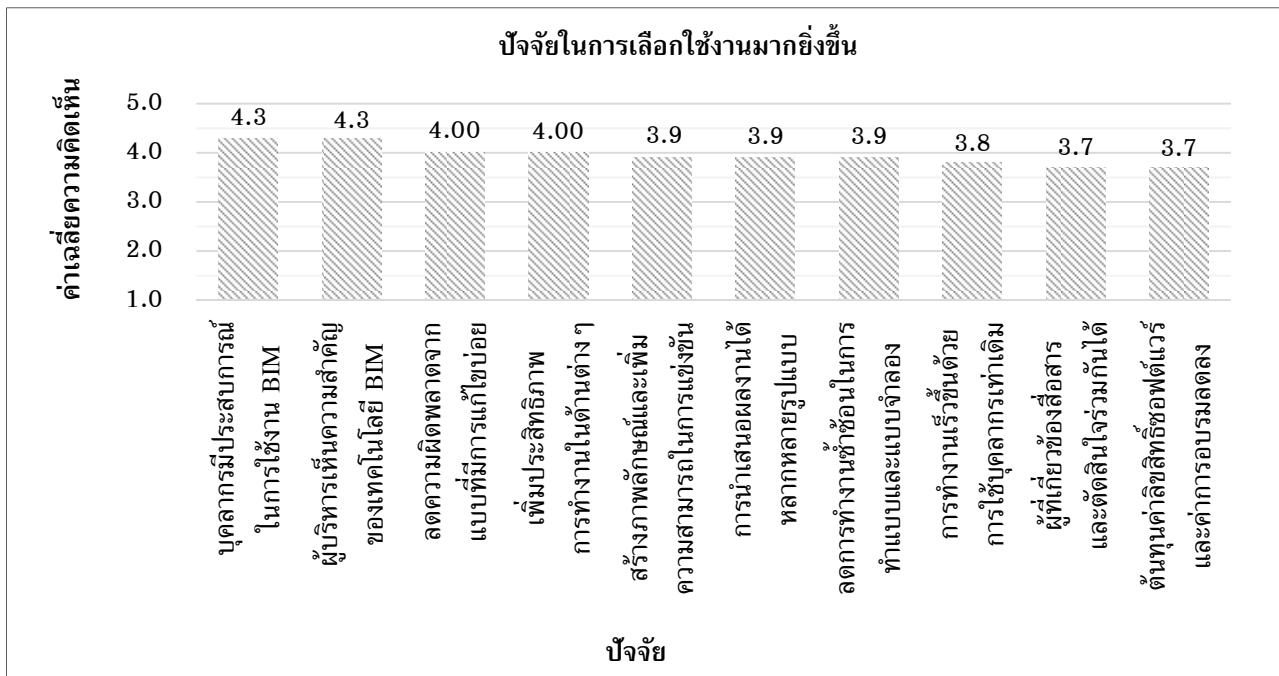
รูปที่ 2 สรุประดับทัศนคติของผู้ใช้งานที่มีต่อแบบจำลองข้อมูลอาคาร

ทัศนคติเชิงบวกที่กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นด้วยมากที่สุดในสองอันดับแรกนั้นเห็นว่า การใช้ซอฟต์แวร์ในระบบ BIM จะช่วยลดปัญหาในการทำแบบและการสร้างแบบจำลองให้เสร็จสิ้นภายในตัวเอง และรองลงมาคือ การช่วยลดการทำงานที่ซ้ำซ้อน โดยวิธีการปฏิบัติงานในระบบเดิมนอกจากที่จะต้องเขียนแบบทุกครั้งที่มีการแก้ไขในสองมิติแล้วยังจะต้องไปสร้างหรือแก้ไขรายละเอียดในแบบจำลองอาคารอีกครั้ง จึงทำให้เกิดการทำงานที่ซ้ำซ้อน ด้วยเหตุนี้กลุ่มตัวอย่างจึงอาจเห็นว่าการใช้ซอฟต์แวร์ในระบบ BIM ที่มีการทำงานที่สอดคล้องกันทั้งในการเขียนแบบและการสร้างแบบจำลองอาคารจะเป็นการทำงานที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลและเสร็จสิ้นภายในตัวเอง จึงเป็นเครื่องมือที่จะช่วยแบ่งเบาภาระงานและกำหนดปริมาณงานให้เหมาะสมได้มากยิ่งขึ้น

ส่วนทางด้านทัศนคติเชิงลบที่กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นด้วยมากที่สุดสองอันดับแรก คือเห็นว่าการใช้งานซอฟต์แวร์ในระบบ BIM จะต้องอาศัยการเรียนรู้จากผู้มีประสบการณ์ในการใช้งาน และรองลงมาเห็นว่า ผู้ใช้งานยังเคยชินกับการทำงานที่แยกกันทำในซอฟต์แวร์เฉพาะด้าน เช่น การเขียนแบบและการสร้างแบบจำลอง เป็นต้น จึงส่งผลให้เกิดทัศนคติในด้านลบต่อรูปแบบการทำงานของเทคโนโลยีใหม่ที่จะต้องเริ่มต้นเรียนรู้ใหม่และปรับตัวให้ทันต่อการใช้เทคโนโลยีถึงแม้ว่าจะมีประโยชน์มากกว่าการทำงานในรูปแบบเดิม ซึ่งจากทัศนคติข้างต้นควรที่จะต้องปรับทัศนคติด้วยการให้ความรู้และการฝึกอบรม รวมถึงมีระยะเวลาในการเรียนรู้ระบบการทำงานใหม่ ๆ ให้แก่ผู้เริ่มต้นใช้งาน ซึ่งอาจต้องใช้ระยะเวลามากในช่วงเริ่มต้นแต่ก็เพื่อให้เห็นถึงความสำคัญจนเกิดการยอมรับและพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแนวความคิดใหม่ของเทคโนโลยีในระบบ BIM

5.3 ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการใช้แบบจำลองข้อมูลอาคารมากยิ่งขึ้น

เมื่อพิจารณาตามรูปที่ 3 พบว่าปัจจัยที่คาดว่าจะส่งเสริมให้เกิดการใช้งานซอฟต์แวร์ในระบบ BIM มากยิ่งขึ้น ที่กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นด้วยมากที่สุด คือ การที่องค์กรมีบุคลากรที่มีประสบการณ์การใช้งานที่พร้อมถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เริ่มต้นใช้งาน คะแนนเฉลี่ย 4.3 และลำดับถัดไปคือ การที่ผู้บริหารองค์กรเห็นความสำคัญของเทคโนโลยีในระบบ BIM จนเกิดการนำมาใช้ปฏิบัติงานภายในองค์กร คะแนนเฉลี่ย 4.2 ทั้งนี้หากผู้บริหารองค์กรมีทัศนคติที่ดีและตระหนักถึงความสำคัญของเทคโนโลยีใหม่ รวมทั้งสามารถมองเห็นภาพรวมและประโยชน์ที่ได้จากการประยุกต์ใช้แนวความคิดในระบบ BIM ก็จะทำให้มีนโยบายสนับสนุนและมีงบประมาณสนับสนุนอย่างเป็นรูปธรรม ดังนั้นจึงควรต้องมีการปรับเปลี่ยนทัศนคติของผู้บริหารองค์กรที่จะทำให้เกิดการสนับสนุนการประยุกต์ใช้งานต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตามหากขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้และมีประสบการณ์การใช้งานซอฟต์แวร์ในระบบ BIM อย่างแท้จริงแล้วก็จะทำให้การใช้งานในแต่ละองค์กรไม่ประสบความสำเร็จ



รูปที่ 3 ปัจจัยในการเลือกใช้งานแบบจำลองข้อมูลอาคารมากยิ่งขึ้น

5.4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีปฏิบัติงานในขั้นตอนการออกแบบและทำแบบก่อสร้าง

เทคโนโลยี BIM มีแนวโน้มที่จะมีบทบาทสำคัญมากขึ้นต่อการทำงานด้านต่าง ๆ ในอนาคต เช่น การทำแบบก่อสร้าง การสร้างแบบจำลองอาคาร การถอดปริมาณงานวัสดุ การจำลองกระบวนการก่อสร้าง และการนำเสนอผลงาน เป็นต้น จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานหันมาใช้ซอฟต์แวร์ในระบบ BIM ในการปฏิบัติงานควบคู่ไปกับการปฏิบัติงานในระบบเดิมที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบ BIM เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนารูปแบบการทำงานให้สามารถรองรับการทำงานของผู้ใช้งานได้มากขึ้น จึงทำให้การทำงานในระบบ BIM กับวิธีปฏิบัติงานในระบบเดิมมีความแตกต่างกันทั้งในเรื่องของหลักการและวิธีการปฏิบัติงาน

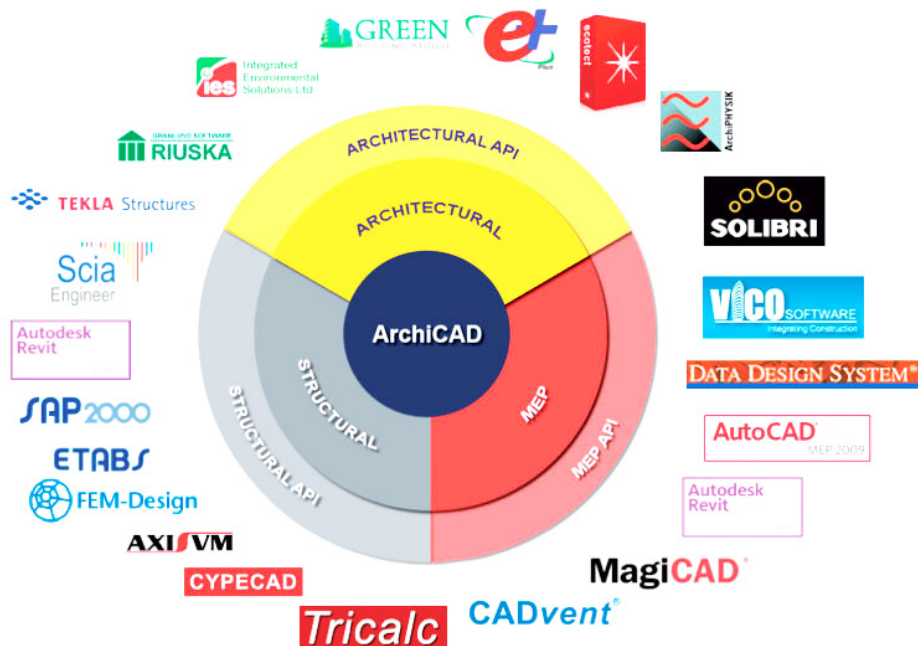
การใช้งานซอฟต์แวร์ในระบบ BIM จะมีลักษณะเป็นขั้นตอนของการสร้างแบบจำลอง (Modeling Workflow) เพื่อใช้เป็นตัวแทนในการออกแบบด้วยการเลือกชิ้นส่วนองค์ประกอบอาคารและปรับค่าพารามิเตอร์ โดยซอฟต์แวร์จะมีคุณสมบัติประสานองค์ประกอบต่าง ๆ ให้เกิดการเชื่อมโยงกันทั้งอาคาร เมื่อมีการแก้ไขแบบในส่วนใดส่วนหนึ่งระบบจะทำการปรับแก้ค่าในทุก ๆ มุมมองทั้งในผังพื้น รูปด้าน รูปตัด และแบบจำลองอาคารให้โดยอัตโนมัติจึงทำให้การทำงานออกแบบเสร็จสมบูรณ์ภายในตัวเองมากขึ้น แต่สำหรับวิธีปฏิบัติงานในระบบเดิมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบจะทำงานในลักษณะของการเขียนแบบ (Drafting Workflow) ด้วยการใส่คำสั่งเขียนเส้นให้มาเชื่อมต่อกันจนเกิดเป็นรูปร่างอาคารในสองมิติเป็นหลัก โดยสามารถที่จะคัดลอกหรือใช้ชิ้นส่วนของชิ้นงานที่เขียนขึ้นซ้ำได้ แต่จะไม่เชื่อมโยงไปยังส่วนอื่น ๆ หากมีความต้องการที่จะแก้ไขงานส่วนใดผู้ใช้งานจะต้องแก้ไขแบบในทุกมุมมองและแบบจำลองอาคารด้วยตนเองทั้งหมด และสำหรับในการสร้างแบบจำลองอาคาร การทำงานในระบบเดิมจะต้องสร้างแบบจำลองอาคารขึ้นอีกครั้งในซอฟต์แวร์เฉพาะด้าน เช่น 3D Max และ Sketch Up เป็นต้น ด้วยวิธีนี้จึงต้องใช้จำนวนคำสั่งและระยะเวลาที่มากกว่าวิธีปฏิบัติงานด้วยซอฟต์แวร์ในระบบ BIM ทั้งในการสร้างองค์ประกอบอาคารและการแก้ไขรายละเอียดแบบเพื่อให้ได้รูปทรงของอาคารที่สมบูรณ์

ตัวอย่างบางกรณีจากอาคารกรณีศึกษาที่ใช้ในการเปรียบเทียบการทำแบบด้วยการใช้ซอฟต์แวร์ในระบบ BIM กับวิธีปฏิบัติงานในระบบเดิมที่ได้ศึกษาไว้ในงานวิจัยนี้ มีดังนี้

1. การสร้างแนวนั่งอาครในแบบผังพื้นด้วยการใช้ซอฟต์แวร์ในระบบ BIM จะทำได้โดยการเลือกคำสั่งในการสร้างผนัง แล้วทำการป้อนค่าพารามิเตอร์เพื่อปรับขนาดความสูงและความหนาของผนัง โดยกดใช้คำสั่งสร้างแนวนั่งอาครกรณีศึกษาจำนวนประมาณ 45 ครั้ง ใช้เวลาในการทำงานประมาณ 2 นาที แต่การปฏิบัติงานในระบบเดิมต้องใช้คำสั่งในการเขียนเส้นขึ้นมาประกอบเป็นแนวนั่งซ้อนกันตามความหนาของผนังแต่ละด้านของอาคารจำนวนประมาณ 90 ครั้ง ทั้งนี้ยังไม่รวมการกดใช้คำสั่งในการตัดเส้น การเพิ่มความยาวเส้น และการใช้คำสั่งอื่นๆ อีกจำนวนมาก ใช้เวลาในการทำงานโดยรวมประมาณ 10 นาที

2. การแก้ไขขนาดเสาด้วยการใช้ซอฟต์แวร์ในระบบ BIM จะสามารถแก้ไขรายละเอียดได้ทั้งที่หน้าผังพื้นสองมิติหรือหน้าแบบจำลองอาคาร ซึ่งใช้เวลาแก้ไขค่าพารามิเตอร์ประมาณไม่เกิน 30 วินาที โดยระบบจะทำการปรับแก้ขนาดเสาทั้งในแบบผังพื้นและแบบจำลองอาคารให้มีข้อมูลที่ตรงกันโดยอัตโนมัติ แต่การปฏิบัติงานในระบบเดิม ในการแก้ไขขนาดเสาจะต้องแก้ไขแบบในทุกมุมมองและแก้ไขในแบบจำลองอาคารให้มีข้อมูลที่ตรงกันด้วยตนเองทั้งหมด ใช้เวลาโดยรวมในการแก้ไขแบบทุกส่วนประมาณมากกว่า 5 นาที ซึ่งต้องใช้จำนวนคำสั่งและระยะเวลาในการแก้ไขที่มากกว่าการแก้ไขค่าพารามิเตอร์ด้วยซอฟต์แวร์ในระบบ BIM มาก

นอกจากนั้นซอฟต์แวร์ในระบบ BIM ยังสามารถทำงานร่วมกันระหว่างซอฟต์แวร์ในระบบเดิม และซอฟต์แวร์ในระบบ BIM ด้วยกันเองได้ ตามรูปที่ 4 ซึ่งจะเป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนข้อมูลในการทำงานร่วมกันสำหรับการนำเข้าและส่งออกข้อมูล เช่น การนำเข้าข้อมูลไฟล์นามสกุล .dxf และ .dwg เพื่อนำเข้าข้อมูลมาใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงเริ่มต้นในการออกแบบ และสามารถส่งออกข้อมูลไปยังซอฟต์แวร์สร้างแบบจำลอง งานโครงสร้างและงานระบบได้ อีกทั้งซอฟต์แวร์ในระบบ BIM บางซอฟต์แวร์มีคุณสมบัติในการรองรับการออกแบบทั้งงานสถาปัตยกรรม งานโครงสร้าง และงานระบบ ซึ่งสามารถที่จะแสดงผลการออกแบบในแต่ละประเภทได้ชัดเจน เช่น งานวิศวกรรมโครงสร้างจะสามารถแสดงแบบได้ในลักษณะผังคาน ในขณะที่งานสถาปัตยกรรมจะแสดงแบบผังพื้นของงานสถาปัตยกรรม เป็นต้น



รูปที่ 4 การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างซอฟต์แวร์ของซอฟต์แวร์ ArchiCAD [6]

6. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการใช้เทคโนโลยี BIM ในขั้นตอนการออกแบบและการทำแบบก่อสร้าง จากการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำแบบ ส่วนใหญ่มีความรู้และทัศนคติอยู่ในระดับปานกลาง กล่าวคือ มีความรู้ในระดับที่ทำให้สามารถใช้งานได้ แต่ยังขาดความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานร่วมกัน (Collaboration Process) ตามแนวความคิดของ BIM ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีการแบ่งปันข้อมูลในการบริหารจัดการข้อมูลให้เป็นมาตรฐาน

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีทัศนคติที่ต่อต้านเทคโนโลยี โดยทราบว่า BIM มีประโยชน์ในหลายๆ ด้านทั้งช่วยลดเวลาในการทำงาน ช่วยลดเวลาและข้อผิดพลาดในการคิดปริมาณวัสดุ และช่วยให้ทำงานได้มากขึ้นด้วยทีมงานที่เท่าเดิม แต่ยังคงเห็นว่าข้อจำกัดและอุปสรรคในการใช้งานคือ การที่ต้องเรียนรู้จากผู้มีประสบการณ์จึงจะใช้งานได้มีประสิทธิภาพและยังเคยชินกับการทำงานรูปแบบเดิมในซอฟต์แวร์เฉพาะด้าน

ในด้านปัจจัยที่จะส่งผลให้เกิดการใช้งาน BIM มากยิ่งขึ้น กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นว่าหากผู้บริหารเห็นความสำคัญของระบบ BIM โดยให้นำมาใช้ปฏิบัติงานและมีบุคลากรที่มีประสบการณ์ในการถ่ายทอดความรู้ภายในองค์กรก็จะสามารถช่วยผลักดันให้เกิดการเริ่มต้นใช้งานในแต่ละองค์กรได้มากยิ่งขึ้น

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีปฏิบัติงานในระบบ BIM กับวิธีปฏิบัติงานในระบบเดิม พบว่าวิธีปฏิบัติงานด้วยซอฟต์แวร์ในระบบ BIM จะใช้จำนวนคำสั่งและระยะเวลาที่น้อยกว่าวิธีปฏิบัติงานในระบบเดิม ทั้งในการสร้างแบบองค์ประกอบอาคารและการแก้ไขแบบ จากการฝึกศึกษาบางกรณีในการสร้างแนวผนังอาคาร พบว่าการปฏิบัติงานด้วยซอฟต์แวร์ในระบบ BIM ใช้เวลาน้อยสุดเพียงประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของเวลาปฏิบัติงานในระบบเดิม หรือในการแก้ไขแบบ เช่น การแก้ไขขนาดเสา ซอฟต์แวร์ในระบบ BIM จะแก้ไขชิ้นงานส่วนที่สัมพันธ์กันให้อัตโนมัติ ซึ่งใช้เวลาน้อยสุดเพียงประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของเวลาการปฏิบัติงานในระบบเดิมที่ต้องแก้ไขแบบส่วนต่างๆ และแบบจำลองอาคารให้สัมพันธ์กันด้วยตนเองทั้งหมด

เอกสารอ้างอิง

- [1] วราวิทย์ แสงแก้ว, การพัฒนาแบบจำลองเชิงวัตถุ 3 มิติ สำหรับงานออกแบบและจัดการข้อมูลอาคารด้วยโปรแกรมภาษาจาวา. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550.
- [2] วุฒิพงษ์ พจนานิมล, สร้างอาคารง่าย ๆ สไตล์ ArchiCAD. พิมพ์ครั้งที่ 1. สมุทรสาคร: พิมพ์ดี, 2553.
- [3] Autodesk Inc., Building Information Modeling. Autodesk building industry solutions, USA. 2002.
- [4] ชุตริยะ ระบอบ และคนอื่น ๆ., ระเบียบวิธีวิจัย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, 2552.
- [5] สมชาย วรภิเษมสกุล, ระเบียบวิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. 2554, จาก <http://www.udru.ac.th/website/index.php/2011-12-01-03-25-36/685-2011-12-01-03-24-27.html>. สืบค้นเมื่อ 03/09/2557
- [6] Anthony Frausto-Robledo., In-Depth with ArchiCAD 14 – Graphisoft talks to Architosh. 2010, see <http://architosh.com/2010/05/in-depth-with-archicad-14-graphisoft-talks-to-architosh>. Accessed 17/11/2014.