

อุปสรรคและการส่งเสริมของการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร
สำหรับผู้รับเหมาก่อสร้างขนาดกลางในจังหวัดกรุงเทพมหานคร
**OBSTACLES AND ENCOURAGEMENT OF PRACTICAL BIM
IMPLEMENTATION FOR MEDIUM SIZED CONTRACTORS IN BANGKOK**

กมลทิพย์ จงจิตร์¹ และ อภิชาติ ประสิทธิ์สม²

¹นักศึกษา, หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต,
1761 ถนนพัฒนาการ แขวง/เขต สวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250, kamontip.j66@hotmail.com

²อาจารย์, หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต,
1761 ถนนพัฒนาการ แขวง/เขต สวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250, apichart.w@outlook.com

Kamontip Jongjit¹ and Apichart Prasitsom²

¹Student of Engineering in Civil Engineering Kasembundit University,
1761 Pattanakarn Rd., Suanluang Bangkok 10250 Thailand, kamontip.j66@hotmail.com

²Lecturer of Engineering in Civil Engineering Kasembundit University,
1761 Pattanakarn Rd., Suanluang Bangkok 10250 Thailand, apichart.w@outlook.com

บทคัดย่อ

การที่รัฐบาลมีนโยบายประเทศไทย 4.0 ที่เน้นการนำเทคโนโลยีเข้ามาปรับใช้ ซึ่งเป็นแนวคิดที่จะนำโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม และการเข้าร่วมเป็นหนึ่งในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ซึ่งเป็นช่วงเวลาแห่งการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้าง และแบบจำลองแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling, BIM) คือแนวคิดและกระบวนการที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารงานก่อสร้างตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบ โดยแนวคิดดังกล่าวสนับสนุนงานออกแบบก่อสร้างด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถระบุข้อมูลทางกายภาพพร้อมลักษณะการทำงานของส่วนประกอบอาคาร และแสดงผลให้เห็นในรูปของแบบจำลองสามมิติ พร้อมทั้งยังแสดงบัญชีปริมาณงานได้ในคราวเดียว เทคโนโลยีนี้สามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย ด้าน อาทิเช่น สามารถใช้แสดงเอกสารการประกวดราคา หรือใช้นำเสนอโครงการต่อผู้เกี่ยวข้อง หรือใช้วางแผนงานก่อสร้างและบริหารทรัพยากร เพิ่มความปลอดภัยในการดำเนินโครงการไม่เพียงแต่ในขั้นตอนการออกแบบแต่รวมถึงการจำลองการส่งมอบงานเมื่อเสร็จสิ้นโครงการได้อีกด้วย การศึกษารั้ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุปสรรคและการส่งเสริมของการประยุกต์ใช้ BIM สำหรับผู้รับเหมาก่อสร้าง โดยวิธีสุ่มตัวอย่างบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

ในบริษัทรับเหมาก่อสร้าง จำนวน 70 ตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ผลการศึกษาสามารถจำแนกอุปสรรคในการประยุกต์ใช้ BIM ได้เป็น 5 ประเด็นหลัก เรียงตามระดับความสำคัญของค่าเฉลี่ยจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด คือ อุปสรรคจากองค์ความรู้มีความสำคัญมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 และอุปสรรคจากรูปแบบการทำงานขององค์กรมีความสำคัญมากอันดับที่สองซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 และอุปสรรคจากเทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 และยังแปลผลอยู่ในระดับมากเป็นอันดับที่สามและถดถลงมาในอันดับที่สี่และห้าซึ่งแปลผลความสำคัญอยู่ในระดับปานกลาง คือ อุปสรรคจากทัศนคติส่วนบุคคลซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.24 และอุปสรรคจากเทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.23 ตามลำดับ ทั้งนี้ในส่วนของแนวทางส่งเสริมการประยุกต์ใช้ BIM สำหรับผู้รับเหมา พบว่ามี 2 แนวทาง ได้แก่ การสนับสนุนให้เจ้าของงานกำหนดให้ใช้ BIM เป็นหนึ่งเงื่อนไขใน TOR เพื่อคัดเลือกผู้รับเหมา และการสนับสนุนในการเพิ่มความรู้ความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สนับสนุน BIM แก่บุคลากร

คำสำคัญ: อุปสรรคการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร , แบบจำลองสารสนเทศอาคาร, บริษัทรับเหมาก่อสร้างขนาดกลาง

ABSTRACT

The Thailand 4.0 policy that focuses on applying technology is the idea that pushes the economy with innovation and to become a part of the ASEAN Community. It is the time of major changes for the construction industry. Building Information Modeling (BIM) is the idea and the process that has been developed to solve the construction management starting from the designing process. This idea supports the construction design by the computer system which is able to indicate the physical data, working characteristics of the buildings, and to demonstrate the data in a 3D model, including bill of quantity. This technology can be applied to several works such as representing bidding document or project presentation to related persons or planning of construction and resource management. Moreover, it increases the safety in the operation, not only the designing process but also the modeling of project delivery after the completion. This research purposed to study obstacles and promotion of BIM application for contractors. The random sampling method was used to select the sample group of 70 people who associated with construction companies. The 5-rating scales questionnaire was the tool. According to the study, the application of BIM can be divided into 5 main topics, considering from the highest mean to the least mean; there

are the obstacle of knowledge has the mean at 4.42, the obstacle of working type of the organization at 4.19; the obstacle of hardware technology at 3.88, respectively. The forth and the fifth remain at the medium level, which are the obstacle of personal attitude at 3.24 and the obstacle of software technology at 3.23, respectively. And, for the contractors, there were two guidelines for encouragement in BIM application as follows: (1) the construction project owners should be supported in putting the BIM as one of requirements in TOR for selecting contractors, and (2) the personnel should be supported in enhancing their knowledge and ability on application of the program for supporting BIM.

KEYWORDS: Obstacles of practical BIM, Building information modeling (BIM), Medium sized contractors

1. บทนำ

แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling, BIM) คือ แนวคิดและกระบวนการที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาการบริหารงานก่อสร้างตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบ ซึ่งเป็นขั้นตอนเริ่มต้นของกระบวนการก่อสร้าง [1] โดยแนวคิดดังกล่าวพัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนงานออกแบบก่อสร้างด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถระบุข้อมูลทางกายภาพพร้อมลักษณะการทำงานของส่วนประกอบอาคาร และแสดงผลให้เห็นในรูปของแบบจำลองสามมิติ พร้อมทั้งยังแสดงบัญชีปริมาณงาน (Bill of Quantity) (BOQ) ได้ในคราวเดียว เมื่อสามารถมองเห็นรายละเอียดของแบบจำลองเสมือนอาคารจริง ก็ทำให้มองเห็นปัญหาและจุดเสี่ยงที่จะทำให้เกิดปัญหารวมทั้งการปรับแก้ไขปัญหาต่างๆ ในสภาพแวดล้อมด้วยแบบจำลอง ทำให้สามารถบริหารจัดการงานก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น เพิ่มความสามารถที่จะหลีกเลี่ยงความล่าช้าและลดค่าใช้จ่ายของโครงการในการทำงานจริงได้ [2] เทคโนโลยีนี้สามารถประยุกต์ใช้งานได้ในหลายๆ ด้าน อาทิเช่น สามารถใช้แสดงเอกสารการประกวดราคา หรือใช้นำเสนอโครงการต่อผู้เกี่ยวข้อง หรือใช้วางแผนงานก่อสร้างและบริหารทรัพยากร เพิ่มความปลอดภัยในการดำเนินโครงการไม่เพียงแต่ในขั้นตอนการออกแบบ แต่รวมถึงการจำลองการส่งมอบงานเมื่อเสร็จสิ้นโครงการได้อีกด้วย [2, 3]

การประยุกต์ใช้ BIM ในบริษัทรับเหมาก่อสร้างขนาดกลางอาจมีหลายๆ ปัจจัยที่สนับสนุนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแต่ในขณะเดียวกันก็มีอุปสรรคขัดขวางอันนำไปสู่การปฏิเสธเช่นกัน สำหรับประโยชน์ของการประยุกต์ใช้ BIM ในองค์กร ได้แก่ BIM ช่วยลดปัญหาการบริหารจัดการข้อมูลงานก่อสร้าง ช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่ายของโครงการเมื่อก่อสร้างจริง ช่วยเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลนำมาสู่การเพิ่มโอกาสชนะคู่แข่งในตลาดด้วยผลงานที่มีประสิทธิภาพ และภาพลักษณ์ที่ส่งเสริมความเป็นมืออาชีพขององค์กร [3] และสำหรับอุปสรรคขัดขวาง ได้แก่ ความยากง่ายของการใช้งาน

ตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเพิ่มภาระหน้าที่และความรับผิดชอบของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ระดับทักษะความรู้ความสามารถและประสบการณ์การทำงานของแต่ละบุคคล การที่บุคลากรมีทัศนคติเชิงลบ การที่องค์กรต้องเพิ่มเงินลงทุนเพื่อเตรียมความพร้อม และสุดท้ายความคุ้มค่าต่อการลงทุน เป็นต้น [3, 4]

ทั้งนี้ปัจจัยสนับสนุนและอุปสรรคอาจแตกต่างกันระหว่างองค์กรขนาดใหญ่กับองค์กรขนาดกลางและองค์กรขนาดเล็ก กล่าวคือ องค์กรขนาดใหญ่มีความพร้อมด้านเงินทุนที่จะสนับสนุนการประยุกต์ใช้ BIM ด้วยรายได้จากงานที่รองรับซึ่งคุ้มค่ากับการลงทุนมากกว่าองค์กรขนาดกลางที่อยู่ในสภาวะที่ต้องผลัดกันตัวเองเพื่อพัฒนาสู่ความเป็นองค์กรขนาดใหญ่ต่อไป BIM นั้นถูกพัฒนาขึ้นเพื่อบริหารจัดการข้อมูลอาคารอันเกี่ยวข้องกับขั้นตอนงานออกแบบโดยกลุ่มบริษัทผู้ออกแบบขั้นตอนการก่อสร้างโดยกลุ่มบริษัทผู้รับเหมา และขั้นตอนการบริหารจัดการและบำรุงรักษาอาคารโดยเจ้าของอาคาร แต่แนวโน้มส่วนใหญ่มุ่งเน้นผู้ใช้งานไปที่กลุ่มบริษัทผู้ออกแบบก่อสร้าง และกลุ่มบริษัทรับเหมาก่อสร้างขนาดใหญ่ ซึ่งค่อนข้างจะมีความพร้อมสูงในการปรับเปลี่ยนเพื่อประยุกต์ใช้ BIM นำมาสู่การศึกษาเพื่อสำรวจสถานะและแนวโน้มการประยุกต์ใช้ BIM ทั้งยังจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยสนับสนุนและอุปสรรคชัดเจน พร้อมเสนอแนวทางสนับสนุนให้เกิดการประยุกต์ใช้ BIM ในบริษัทรับเหมาก่อสร้างขนาดกลาง ซึ่งอยู่ในช่วงเวลาแห่งการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมก่อสร้างที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในทุกบริบท และมีข้อจำกัดด้านความพร้อมในหลายๆ ด้าน [5]

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยภายใต้หัวข้ออุปสรรคและการส่งเสริมการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารสำหรับผู้รับเหมาก่อสร้างขนาดกลางในจังหวัดกรุงเทพมหานคร มีดังนี้ (1) เพื่อสำรวจแนวโน้ม ณ ปัจจุบันและในอนาคตอันใกล้ของการประยุกต์ใช้ BIM ร่วมกับการทำงานเดิมขององค์กร (2) เพื่อระบุและจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยสนับสนุนและอุปสรรคของการประยุกต์ใช้ BIM ในองค์กร (3) เพื่อเสนอแนวทางส่งเสริมการประยุกต์ใช้ BIM สำหรับองค์กร

3. แนวคิดทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 หลักการและกระบวนการทำงาน

หลักการและกระบวนการทำงานภายใต้ระบบ BIM [1] นั้นต้องทำงานผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อรองรับกระบวนการ โดยลักษณะของโปรแกรมจะมีลักษณะเน้นไปที่การทำงานในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติขึ้นมาเป็นหลัก และมีกลไกในการควบคุมขนาดและสัดส่วนต่างๆ ของวัตถุด้วยระบบพารามิเตอร์ (Parametric Object-Based) ซึ่งการควบคุมการ

ทำงานนั้นจะเป็นการทำงานผ่านมุมมองต่างๆ ทั้งมุมมองที่เป็น 2 มิติ และ 3 มิติ และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของวัตถุใดๆ ในมุมมอง จะส่งผลไปถึงมุมมองอื่นทั้งหมด โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนกระบวนการ BIM นั้น มีลักษณะของการแสดงผลของแบบจำลองในหลากหลายมุมมอง ในมุมมอง 2 มิติ ได้แก่ ผังพื้น (Floor Plan) รูปด้าน (Elevation) รูปตัด (Section Detail) และในมุมมอง 3 มิติ ได้แก่ รูปทัศนียภาพ (Perspective) รูป Isometric เป็นต้น หรือยังสามารถแสดงข้อมูลของแบบออกมาในรูปแบบของตารางได้ เช่น ตารางแสดงปริมาณวัสดุพื้น หรือวัสดุผนัง หรือเหล็กเส้น (Rebar) หรือแสดงพื้นที่ใช้สอยในแต่ละห้อง เป็นต้น ดังนั้นเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขในสัดส่วนของแบบจำลองที่สร้างขึ้น การแก้ไขก็จะส่งผลออกไปยังทุกๆ มุมมอง เพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนตามกันทั้งหมด และรวมถึงความสัมพันธ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในส่วนของการกราฟิก (Graphics) เช่น ขนาด ระยะ สี วัสดุ เป็นต้น และข้อมูลที่ไม่ใช่กราฟิกส์ (Non-Graphics) เช่น ข้อมูลผู้ผลิต รุ่น ราคา เป็นต้น

3.2 การประยุกต์ใช้กระบวนการทำงานด้วย BIM ในงานก่อสร้าง (How to Adopt BIM)

การประยุกต์ใช้การทำงานด้วย BIM แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ [6]

- 1) เริ่มต้นจากการเรียนรู้และฝึกฝนการใช้โปรแกรมในการสร้างแบบจำลอง BIM ขึ้นมา
- 2) พัฒนาแบบจำลองที่ได้สร้างขึ้นให้มีข้อมูลส่งออกสนับสนุนด้วยเอกสาร (Output Document) เช่น แบบขออนุญาต แบบก่อสร้าง เป็นต้น
- 3) ตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ที่บันทึกไว้ในแบบจำลองว่าถูกต้องหรือไม่ เพื่อให้ได้ข้อมูลส่งออก (Output) ในรูปแบบที่ไม่ใช่กราฟิกส์ (Non-Graphics) นั้นถูกต้อง เช่น ตามตารางแสดงปริมาณวัสดุ หรือตามตารางแสดงปริมาณพื้นที่ใช้สอย เป็นต้น
- 4) นำแบบจำลองที่ได้นั้นมาใช้สำหรับวิเคราะห์ในด้านต่างๆ เช่น การวิเคราะห์พื้นที่ การวิเคราะห์พลังงาน การวิเคราะห์โครงสร้าง การวิเคราะห์ระบบปรับอากาศ เป็นต้น
- 5) นำแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาใช้ในการวางแผนและการบริหารจัดการในลักษณะ 4D, 5D และ 6D

3.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พีรพัฒน์ วณิชลักษณ์ [7] เป็นงานวิจัยเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์เชิงบรรยายเกี่ยวกับระดับสถานการณ์ประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารและรูปแบบการประยุกต์ใช้ในองค์การก่อสร้าง รวมทั้งวิเคราะห์เปรียบเทียบประโยชน์ประโยชน์ที่ได้รับและปัญหาอุปสรรคที่พบจากการประยุกต์ใช้แนวคิดดังกล่าว จากการศึกษาพบระดับสถานการณ์ประยุกต์ใช้แนวคิดแบบจำลองข้อมูลอาคารอยู่ในระดับเริ่มต้น และมีหลายประเด็นสำคัญที่เป็นปัญหาอุปสรรคและข้อจำกัดหลาย

ด้าน นอกจากนี้ผลการศึกษายังพบประโยชน์ที่รับจากการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบจำลองสารสนเทศอาคารหลายด้าน สามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีการปฏิบัติงาน 3 วิธี วิธีการปฏิบัติงานทั่วไปโดยใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ วิธีการปฏิบัติงานที่มีการประยุกต์ใช้ไม่สมบูรณ์โดยใช้แบบก่อสร้าง 2 มิติ ร่วมกับแบบจำลองข้อมูลอาคาร และวิธีการปฏิบัติงานโดยการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบจำลองสารสนเทศอาคารอย่างสมบูรณ์ เพื่อศึกษาความซับซ้อนของขั้นตอนการทำงาน ต้นทุนของการทำงาน ระยะเวลาของการทำงานและคุณภาพของข้อมูลจากการคำนวณปริมาณ นอกจากนี้ยังเสนอแนวทางพัฒนาระบบต้นแบบสนับสนุนการประมาณราคาสำหรับวิธีการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร เพื่อลดความผิดพลาดของข้อมูลปริมาณวัสดุ จากการศึกษาพบว่าวิธีการปฏิบัติงานโดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารอย่างสมบูรณ์ใช้ระยะเวลาน้อยกว่าวิธีการปฏิบัติงานแบบทั่วไป ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาแนวทางประยุกต์ใช้อย่างเป็นทางการเป็นรูปธรรมและถูกต้อง เนื่องจากในอนาคตอันใกล้เชื่อว่าแบบจำลองข้อมูลของอาคารจะมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมก่อสร้าง

ธณัชชา สุขขี [8] ศึกษาเกี่ยวกับการใช้งานและปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร ขององค์กรออกแบบและรับเหมาก่อสร้างในประเทศไทย เพื่อสำรวจการใช้งานแบบจำลองสารสนเทศอาคารและปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ การศึกษาเก็บข้อมูลจากกลุ่มองค์กรตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์เชิงสถิติเกี่ยวกับสถานการณ์ประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในประเทศไทย และเก็บข้อมูลจากกรณีศึกษาเพื่อวิเคราะห์เชิงบรรยายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้พบว่า การใช้งาน BIM ในประเทศไทยยังมีไม่มากประมาณ 22 เปอร์เซ็นต์ ของประชากรที่สำรวจและปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้มากคือ การเพิ่มประสิทธิภาพในการออกแบบ เช่นประมาณราคา วิเคราะห์อาคาร และลดการสูญเสียทรัพยากร ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ในระดับปานกลางคือ As-Build Drawing มีความถูกต้อง เชื่อถือได้ และลดปัญหาจากการเริ่มต้นทำงานใหม่เมื่อเกิดการแก้ไข เปลี่ยนแปลง และปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ขั้นน้อยที่สุด ตอบสนองความต้องการของลูกค้า พัฒนาวีการทำงานให้เป็นระบบสากล ใช้บุคลากรน้อยกว่าการทำงานด้วย AutoCAD สามารถนำข้อมูลมาบริหารจัดการอาคาร ความสามารถในการนำเสนอผลงานในรูปแบบสามมิติ ผู้บริหารเล็งเห็นความสำคัญของ BIM มาก่อนการใช้ AutoCAD ต้องอาศัยทักษะในการถ่ายทอดข้อมูลและสื่อสาร และกระแสของ LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)

ปัญญาพล จันทร์ดอน [4] จากการทดลองนำ TeklaBIMsight มาใช้ในการจัดทำแบบก่อสร้างจริง (AS-Built Drawing) ในส่วนงานระบบอาคารเฉพาะงานระบบสุขาภิบาลของโครงการเวฟพิทยา พบว่า TeklaBIMsight มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลางเนื่องจาก Tekla Structure ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์โมเดลที่เป็นฐานข้อมูลของ TeklaBIMsight ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์สำหรับงานโครงสร้างอาคารโดยเฉพาะโครงสร้างเหล็ก เพราะในตัวซอฟต์แวร์มีข้อมูลสำเร็จรูปของเหล็กอย่างครบถ้วนซึ่งในส่วนของระบบสุขาภิบาล ตัวซอฟต์แวร์ไม่มีข้อมูลสำเร็จรูปรองรับผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานต้อง

สร้างข้อมูลโดยกำหนดค่าต่างๆ ขึ้นมาเองในส่วนงานระบบสุขาภิบาลทำให้เกิดความไม่สะดวกในการใช้งานในส่วนนี้ แต่ข้อดีคือ TeklaBIMsight ใช้งานง่ายไม่สลับซับซ้อน เหมาะกับการ Review เพื่อตรวจสอบส่วนต่างๆ ของงานสุขาภิบาล และ TeklaBIMsight จะแสดงผลในรูปแบบ 3 มิติเพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ต่างๆ อีกทั้งยังสามารถ Note บันทึกตำแหน่งภาพหรือจุดต่างๆ ที่ต้องการลงใน Models แล้วส่งข้อมูลที่ Note ไปยังผู้ร่วมงานส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ซึ่งเกิดความสะดวกและเข้าใจได้ง่ายต่อผู้ใช้งาน และยังสามารถใช้งานบนแท็บเล็ตภายใต้ Application ที่ชื่อว่า TeklaBIMsight Note ซึ่งช่วยให้เกิดความสะดวกและเหมาะกับการนำไปเป็นฐานข้อมูลบริหารอาคารต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ TeklaBIMsight กับ Naviswork Freedom โดยใช้เกณฑ์การ Review เพื่อตรวจสอบส่วนต่างๆ ของงานสุขาภิบาลของแบบก่อสร้างจริง (AS-Built Drawing) โครงการเวฟ พัทยา พบว่า TeklaBIMsight มีความเหมาะสมกว่า Naviswork Freedom

4. ระเบียบวิธีวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยครั้งนี้ คือ บริษัทผู้ประกอบการรับเหมาก่อสร้างขนาดกลาง โดยผู้วิจัยทำการสุ่มสัมภาษณ์และแจกแบบสอบถามเชิงลึกแก่กลุ่มบุคคลากรในตำแหน่งผู้จัดการที่มีวุฒิการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์หรือสถาปัตยกรรมศาสตร์ ตำแหน่งวิศวกรที่มีวุฒิการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ในสาขาวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมเครื่องกลและตำแหน่งพนักงานเขียนแบบที่มีวุฒิการศึกษาหรือมีประสบการณ์และเชี่ยวชาญในงานเขียนแบบงานก่อสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร งานระบบประปาสุขาภิบาลและดับเพลิง งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ จำนวน 70 ตัวอย่าง

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เครื่องมือที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย มี 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 ใช้การสุ่มสัมภาษณ์แบบที่มีคำถามแน่นอน (Structured Interview) รูปแบบที่ 2 ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ใช้รูปแบบคำถามปลายปิด (Closed Ended) เนื้อหาของคำถามมุ่งเน้นข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามและระดับมาตรวัดตัวแปรทางสถิติ

ตอนที่ 2 เป็นคำถามที่มีเนื้อหามุ่งเน้นประเด็นทางความรู้สึก ความคิดเห็น วิสัยทัศน์ ทศนคติ ด้านบวกและด้านลบที่มีต่อการประยุกต์ใช้ BIM โดยการตอบคำถามด้วยการให้คะแนน โดยระดับคะแนนอยู่ที่ 1-5 คะแนน ใช้มาตราวัดทางสถิติแบบมาตราวัดประมาณค่า (Rating Scale)

ตอนที่ 3 เป็นคำถามที่มีเนื้อหามุ่งเน้นประเด็นทางความคิดเห็นเพื่อหาข้อเสนอแนะแนวทางที่สนับสนุน และแนวโน้มการตัดสินใจประยุกต์ใช้ BIM

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ทางสถิติหา ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, SD) เพื่อนำมาแปลผลและจัดอันดับอุปสรรค และแนวทาง ผลักดันส่งเสริมให้เกิดการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร หรือ BIM แต่ละด้านอยู่ในระดับใด และหาค่าฐานนิยมเพื่อแปลผลสรุปเป็นแนวทางผลักดันส่งเสริมการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร หรือ BIM

5. ผลการศึกษา

การประเมินระดับคะแนนใช้เกณฑ์การแปลผลของลิเคิร์ต (Likert Scale) ซึ่งใช้เกณฑ์ 5 อันดับ แทน 5 ความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง ส่งผลน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง ส่งผลน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง ส่งผลปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง ส่งผลมาก

ค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง ส่งผลมากที่สุด

ผลการศึกษาอุปสรรคและการส่งเสริมของการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร สำหรับผู้รับเหมาก่อสร้างขนาดกลางในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ผ่านการใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 130 ตัวอย่าง และได้รับกลับมาโดยสมบูรณ์ทั้งหมด 70 ตัวอย่าง ซึ่งจำแนกผู้ตอบแบบสอบถามเป็น เพศชาย 46 คน (65.71%) เพศหญิง 24 คน (34.29%) ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 26-30 ปี 21 คน (30%) รองลงมา คือ ช่วง 40-45 ปี 15 คน (21.42%) และช่วงอายุ 31-35 ปี จำนวน 12 คน (17.14%) ต่อมาช่วง 36-40 ปี 11 คน (15.17%) และในลำดับ 5 มากกว่า 45 ปี 6 คน (8.57%) และน้อยที่สุดช่วง 20-25 ปี 5 คน (7.14%) และส่วนใหญ่เป็นบุคลากรในตำแหน่งเจ้าหน้าที่เขียนแบบมากที่สุด 23 คน (32.86%) รองลงมาคือวิศวกรหน้า 13 (18.57%) และวิศวกรสำนักงาน 10 คน (14.29%) ต่อมาตำแหน่งประมาณราคา 8 คน (11.43%) รองลงมาวิศวกรโครงการ 6 คน (8.57%) และผู้จัดการโครงการ 5 คน (7.14%) และโฟร์แมนผู้ควบคุมงาน 3 คน

(4.29%) และน้อยที่สุดวิศวกรสำรวจ 2 คน (2.86%) พบว่าส่วนใหญ่จบการศึกษาในสาขาวิศวกรรมโยธา/ก่อสร้างมากที่สุด 47 (67.14%) รองลงมาสาขาสถาปัตยกรรม 14 คน (20%) รองลงมาสาขาวิศวกรรมเครื่องกลเท่ากับสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คือ 3 คน (4.29%) และสาขาบริหารธุรกิจ 2 คน (2.86%) และสุดท้ายสาขาวิศวกรรมสำรวจ 1 คน (1.43%) ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการทำงานมากที่สุดในช่วง 5 – 10 ปี 25 คน (35.71%) รองลงมาน้อยกว่า 5 ปี 20 คน (28.57%) และ 10 – 15 ปี 19 คน (27.14%) ต่อมาช่วง 15 – 20 ปี 5 คน (7.14%) และประสบการณ์ 20 – 25 ปี จำนวน 1 คน (1.43%) ตามลำดับ

5.1 ผลการวิเคราะห์ความสำคัญของอุปสรรคในการประยุกต์ใช้ BIM ในองค์กร

อุปสรรคในการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร หรือ BIM กับงานก่อสร้างในส่วนของผู้รับเหมาในด้านต่างๆ สามารถจำแนกเป็น 5 ประเด็นหลักเรียงตามลำดับของค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย (Average, \bar{X}), ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D) และระดับอุปสรรคต่อการประยุกต์ใช้ BIM สำหรับผู้รับเหมาก่อสร้างในภาพรวม

รหัส	อุปสรรคต่อการประยุกต์ใช้ BIM สำหรับผู้รับเหมาก่อสร้าง	\bar{X}	S.D	แปลผล	อันดับ
KNO	อุปสรรคเรื่ององค์ความรู้ (Knowledge)	4.42	0.60	มากที่สุด	1
ORO	อุปสรรคเรื่องรูปแบบการทำงานขององค์กร (Organization)	4.19	0.79	มาก	2
HWO	อุปสรรคเรื่องเทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)	3.88	0.83	มาก	3
PAO	อุปสรรคเรื่องทัศนคติส่วนบุคคล (Personal Attitude)	3.24	0.89	ปานกลาง	4
SWO	อุปสรรคเรื่องเทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์ (Software)	3.23	1.03	ปานกลาง	5
	ภาพรวม	3.79	0.83	มาก	

จากตารางที่ 1 จะเห็นว่าระดับความสำคัญของอุปสรรคในการประยุกต์ใช้แบบจำลองข้อมูลอาคารในส่วนงานของผู้รับเหมาก่อสร้างในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 แปลผลอยู่ในระดับมาก

อาจกล่าวได้ว่าการที่องค์กรจะปรับเปลี่ยนและริเริ่มประยุกต์ใช้ BIM ได้นั้นเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก เนื่องจากการที่จะประยุกต์ใช้ BIM ให้ประสบความสำเร็จได้นั้น ต้องอาศัยความรู้ความสามารถ หลากหลายด้านประกอบกัน เช่น ความรู้ความสามารถทางวิศวกรรมก่อสร้าง ความรู้ความสามารถ ในด้านการบริหารต้นทุนก่อสร้างและเรื่องของเวลา ความรู้ความสามารถทางด้านงานประมาณ ราคา ความรู้ความเข้าใจในเรื่องของระบบคอมพิวเตอร์สารสนเทศ (Information Technology, IT) และสำคัญอย่างยิ่ง คือ ความรู้ความชำนาญด้านงานเขียนแบบด้วยโปรแกรมสำเร็จที่สนับสนุน BIM เพื่อเพิ่มศักยภาพของงานก่อสร้างได้สูงสุดในทุก ๆ ด้าน และจากอุปสรรคในการประยุกต์ใช้ BIM ทั้ง 5 ประเด็นหลัก พบว่าอุปสรรคเรื่ององค์ความรู้ (Knowledge Obstacle, KNO) มีระดับความสำคัญ มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.42 และอุปสรรคที่มีระดับความสำคัญเป็น อันดับที่ 2 คือ อุปสรรคเรื่องรูปแบบการทำงานขององค์กร (Organization Pattern Obstacle, OPO) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 และอุปสรรคเรื่องเทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware Obstacle, HWO) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 มีระดับความสำคัญเป็นอันดับที่ 3 และระดับความสำคัญรองลงมา ในอันดับที่ 4 คือ อุปสรรคเรื่องทัศนคติส่วนบุคคล (Personal Attitude Obstacle, PAO) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.24 และแปลผลอยู่ในระดับปานกลาง และสุดท้ายในอันดับที่ 5 มีระดับความสำคัญน้อย ที่สุด คือ อุปสรรคเรื่องเทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์ (Software Obstacle, SWO) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.22 และแปลผลอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้ผลงานวิจัยสามารถระบุอุปสรรคย่อยเชิงลึกในแต่ละ ด้าน และได้ทำการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของอุปสรรคในประเด็นย่อยได้ทั้งหมด 17 ประเด็น และลำดับความสำคัญของแต่ละประเด็นปัญหาจากค่าเฉลี่ย (Average, \bar{X}) แสดงผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย (Average, \bar{X}), ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D), และระดับความสำคัญของอุปสรรคย่อย 17 ประเด็น เรียงลำดับจาก ค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย

อันดับ	รหัส	อุปสรรคย่อยต่อการประยุกต์ใช้ BIM สำหรับผู้รับเหมาก่อสร้าง	\bar{X}	S.D	แปลผล
(1)	HWO1	ปัญหาเรื่ององค์ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่สามารถรองรับและประมวลผลซอฟต์แวร์ ให้เพียงพอต่อการทำงานร่วมกันของบุคลากร	4.67	0.65	มากที่สุด
(2)	ORO1	ปัญหาเรื่ององค์กรไม่ได้กำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน	4.63	0.54	มากที่สุด

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย (Average, \bar{X}), ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D), และระดับความสำคัญของอุปสรรคย่อย 17 ประเด็น เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย (ต่อ)

อันดับ	รหัส	อุปสรรคย่อยต่อการประยุกต์ใช้ BIM สำหรับผู้รับเหมาก่อสร้าง	\bar{X}	S.D	แปลผล
(3)	KNO1	ปัญหาการที่องค์กรขาดบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจเรื่องหลักการทำงานของ BIM และการใช้ Software อย่างแท้จริง	4.49	0.56	มากที่สุด
(4)	ORO4	ปัญหาเรื่ององค์กรไม่มีการจัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนผลักัดันการทำงาน	4.43	0.71	มากที่สุด
(5)	KNO2	ปัญหาเรื่องผู้จำหน่ายซอฟต์แวร์ไม่สามารถแก้ปัญหาให้ผู้ใช้งานได้	4.36	0.64	มากที่สุด
(6)	SWO1	ปัญหาการที่องค์กรต้องซื้อซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ซึ่งมีราคาสูง และต้องจ่ายค่าพัฒนาซอฟต์แวร์ตลอดอายุการใช้งาน	4.26	0.99	มากที่สุด
(7)	ORO2	ปัญหาเรื่ององค์กรไม่ตั้งวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและสื่อสารให้บุคลากรเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญในการใช้ BIM อย่างจริงจัง	4.16	0.93	มาก
(8)	SWO2	ปัญหาการที่องค์กรต้องซื้อซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์หลายตัว เพื่อให้การทำงานเกิดประสิทธิภาพสูงสุดและครอบคลุมทุกส่วนงาน	4.14	1.00	มาก
(9)	ORO3	ปัญหาเรื่ององค์กรไม่วางนโยบายและกำหนดแนวทางการทำงานให้กับบุคลากรเพื่อการทำงานด้วยมาตรฐานเดียวกัน	4.06	0.74	มาก
(10)	ORO5	ปัญหาเรื่ององค์กรไม่มีผลตอบแทนรองรับบุคลากรที่พัฒนาตัวเอง	3.69	1.03	มาก
(11)	PAO1	ปัญหาเรื่องทัศนคติและความเคยชินของผู้ใช้งานที่ไม่สามารถยอมรับความเปลี่ยนแปลง	3.67	0.83	มาก
(12)	PAO2	ปัญหาเรื่องทัศนคติของผู้บริหารองค์กร ที่ไม่ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของ BIM	3.66	0.78	มาก

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย (Average, \bar{X}), ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D), และระดับความสำคัญของอุปสรรคย่อย 17 ประเด็น เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย (ต่อ)

อันดับ	รหัส	อุปสรรคย่อยต่อการประยุกต์ใช้ BIM สำหรับผู้รับเหมาก่อสร้าง	\bar{X}	S.D	แปลผล
(13)	HWO2	ปัญหาเรื่ององค์กรต้องเสียค่าใช้จ่ายซื้อเครื่อง Sever เพื่อใช้เก็บข้อมูลทั้งหมด และการระบบเครือข่ายภายในองค์กร เพื่อแบ่งปันข้อมูลระหว่าง Server และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล	3.09	1.00	ปานกลาง
(14)	SWO4	ปัญหาการแปลงข้อมูลเพื่อทำงานร่วมกันระหว่างซอฟต์แวร์ต่างเวอร์ชันซอฟต์แวร์ต่างค่ายกันอาจทำได้ไม่สมบูรณ์ไม่สามารถทำงานต่อเนื่องกัน	3.00	1.02	ปานกลาง
(15)	SWO3	ปัญหาเรื่องมาตรฐานข้อมูลของซอฟต์แวร์ที่ผลิตในต่างประเทศไม่สอดคล้องกับการใช้งานในประเทศไทย	2.46	1.05	น้อย
(16)	PAO3	ปัญหาเรื่องทักษะทางวิชาชีพพื้นฐานของบุคคลากรแต่ละคน	2.39	1.05	น้อย
(17)	SWO5	ปัญหาไฟล์อิเล็กทรอนิกส์มีขนาดใหญ่	2.27	1.08	น้อย

5.2 ผลการวิเคราะห์แนวทางส่งเสริมของการประยุกต์ใช้ BIM ในองค์กร

สามารถจัดกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มตัวอย่างระดับผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 92.85 และกลุ่มผู้บริหาร จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 7.15 สามารถสรุปผลการวิเคราะห์แนวทางส่งเสริมการประยุกต์ใช้ BIM กับงานก่อสร้างในส่วนของผู้รับเหมา ได้เป็น 2 แนวทาง ดังนี้

1) แนวทางผลักดันส่งเสริมที่ส่งผลต่อตัวบุคคลากรระดับผู้ใช้งานสามารถระบุข้อเสนอแนะแนวทางสนับสนุนและส่งเสริมการใช้ BIM ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าฐานนิยม (Mode, Mo) ของแนวทางผลักดันส่งเสริมที่ส่งผลต่อตัวบุคคลากรระดับผู้ใช้งาน

(1)	แนวทางส่งเสริมที่ส่งผลต่อตัวบุคคลากรระดับผู้ใช้งาน	ระดับคะแนน					n (คน)	Mo
		5	4	3	2	1		
(1.1)	องค์กรสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมให้ความรู้แก่บุคคลากร	49	18	3	-	-	70	5
(1.2)	องค์กรมีนโยบายเลื่อนตำแหน่ง ปรับเพิ่มค่าตอบแทนสร้างความก้าวหน้าให้บุคคลากรที่สามารถใช้งานซอฟต์แวร์ได้	36	23	11	-	-	70	5
(1.3)	องค์กรมีการวางแผนและจัดระบบการทำงานที่ดี สื่อสารเป้าหมายให้บุคคลากรผู้เกี่ยวข้องได้เข้าใจและยอมรับการเปลี่ยนแปลง	39	31	-	-	-	70	5

จากตารางที่ 3 พบว่า กลุ่มตัวอย่างบุคคลากรมีความต้องการในการเพิ่มความรู้ความสามารถในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่สนับสนุนแนวคิด BIM มากที่สุด ด้วยการให้คะแนนระดับความสำคัญมากที่สุด 5 คะแนน มีจำนวนมากถึง 49 คน คิดเป็นร้อยละ 75.38 ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ความสำคัญของอุปสรรคในการใช้ BIM ในเรื่องของการที่องค์กรขาดบุคคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจเรื่องหลักการทำงานของ BIM และการใช้ Software อย่างแท้จริง เป็นปัญหาที่มีความสำคัญมากเป็นอันดับที่ 3 จากภาพรวมทั้งหมด 17 ประเด็น ฉะนั้นแนวทางสนับสนุนและส่งเสริมการประยุกต์ใช้ BIM คือการสนับสนุนเรื่องขององค์ความรู้อย่างจริงจัง โดยคาดหวังว่าองค์กรเป็นผู้สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการส่งบุคคลากรไปเรียนเพิ่มเติมหรือเข้ารับการอบรม

2) แนวทางผลักดันส่งเสริมที่ส่งผลต่อองค์กร สามารถระบุข้อเสนอแนะแนวทางสนับสนุนและส่งเสริมการใช้แบบจำลองข้อมูลอาคารหรือ BIM ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าฐานนิยม (Mode, Mo) ของแนวทางส่งเสริมที่ส่งผลกระทบต่อองค์กร

(2)	แนวทางส่งเสริมที่ส่งผลกระทบต่อองค์กร	ระดับคะแนน					n (คน)	Mo
		5	4	3	2	1		
(2.1)	สนับสนุนให้ผู้บริหารตระหนักถึงประโยชน์และความสำคัญของการใช้ BIM	40	30	-	-	-	70	5
(2.2)	สนับสนุนให้ผู้บริหารมองเห็นถึงศักยภาพของทีมงานที่จะพัฒนาได้	15	31	13	10	1	70	4
(2.3)	สนับสนุนให้ผู้บริหารมองเห็นถึงความคุ้มค่าต่อการลงทุน	61	9	-	-	-	70	5
(2.4)	สนับสนุนให้เจ้าของงานใช้ BIM เป็นเงื่อนไขในการคัดเลือกผู้รับเหมา	70	-	-	-	-	70	5

จากตารางที่ 4 พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีความเห็นตรงกัน 100% คือการสนับสนุนให้ทางเจ้าของงาน (Owner) ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารเป็นหนึ่งใน TOR เพื่อคัดเลือกผู้รับเหมาเป็นแนวทางสนับสนุนที่มีระดับสำคัญมากที่สุด ซึ่งแนวทางนี้เป็นการสนับสนุนให้เจ้าของงานเป็นผู้เริ่มต้นประยุกต์ใช้แบบจำลองอาคารหรือ BIM ก่อนในอันดับแรก เพื่อที่จะให้ผู้รับผิดชอบงานในส่วนอื่นๆ นั้นถูกกระตุ้นให้ประยุกต์เช่นเดียวกันเพื่อความต่อเนื่องของข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิด ของกระบวนการของแบบจำลองข้อมูลอาคารอย่างแท้จริง (BIM Concept) ตลอดวงจรชีวิตของอาคาร (Building life Cycle) คือ เริ่มต้นกระบวนการที่เจ้าของอาคาร ส่งต่อสู่ขั้นตอนการออกแบบ และต่อด้วยขั้นตอนการก่อสร้าง และกลับมาสู่เจ้าของอาคารในขั้นตอนการเปิดใช้อาคารและการบำรุงรักษาตลอดจนรีอองอาคาร

6 สรุปผลการศึกษา

จากการใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มเลือกบุคลากรในบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างในตำแหน่งผู้จัดการ ตำแหน่งวิศวกร ตำแหน่งโพรแมนผู้ควบคุมงาน และตำแหน่งเจ้าหน้าที่เขียนแบบ โดยได้รับการตอบแบบสอบถามกลับมาโดยสมบูรณ์ทั้งหมด 70 ชุด สามารถสรุปผลได้ดังนี้

6.1 สรุปผลการวิเคราะห์ความสำคัญของอุปสรรคในการประยุกต์ใช้ BIM ในองค์กร

ผลการวิเคราะห์พบว่าประเด็นอุปสรรคเรื่ององค์ความรู้ (KNO) มีค่าเฉลี่ยในภาพรวมสูงที่สุดเท่ากับ 4.42 และประเด็นย่อยเรื่องปัญหาการที่องค์กรขาดบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง

หลักการดำเนินงานของ BIM และการใช้ Software อย่างแท้จริงจัง (KNO1) มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.49 เป็นประเด็นปัญหาหลักอันนำมาสู่การปฏิเสธการประยุกต์ใช้ BIM มากที่สุด และพบว่ามีผู้ให้คะแนนในระดับปัญหาเรื่องของเทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์ (HWO) ในประเด็นย่อยเรื่องที่ต้องการต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่สามารถรองรับและประมวลผลซอฟต์แวร์ให้เพียงพอต่อการทำงานร่วมกันของบุคลากร (HWO1) มากที่สุดในระดับ 5 คะแนน จำนวนมากถึง 51 คน (73.86%) ซึ่งแปลผลได้ว่าปัญหาเรื่องค่าใช้จ่ายเป็นประเด็นปัญหาย่อยที่เป็นอุปสรรคสำคัญต่อการประยุกต์ใช้ BIM เช่นกัน

6.2 สรุปผลแนวทางส่งเสริมของการประยุกต์ใช้ BIM ในองค์กร

ผลการวิเคราะห์พบว่าแนวทางที่ 2 คือการผลักดันให้องค์กรเป็นผู้ริเริ่มประยุกต์ใช้ BIM โดยการสนับสนุนให้ทางเจ้าของงาน (Owner) ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารเป็นหนึ่งใน TOR เพื่อคัดเลือกผู้รับเหมาเป็นแนวทางสนับสนุนที่มีระดับสำคัญมากที่สุด จากการที่กลุ่มตัวอย่างเห็นตรงกันด้วยการให้ 5 คะแนน ทั้ง 70 ตัวอย่าง นอกจากนี้เพื่อลดอุปสรรคในเรื่องของการที่องค์กรขาดบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจเรื่องหลักการดำเนินงานของ BIM และการใช้ Software อย่างแท้จริงนั้น ในแนวทางที่ 1 ตัวบุคลากรระดับผู้ใช้งานเองก็มีความคาดหวังให้องค์กรเป็นผู้สนับสนุนในการฝึกอบรมพัฒนาความรู้ความสามารถด้วยการให้คะแนนระดับความสำคัญมากที่สุด 5 คะแนน มีจำนวนมากถึง 49 คน คิดเป็นร้อยละ 75.38

7 ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะในเรื่องขององค์ความรู้ สำหรับระดับผู้ใช้งาน (User) ต้องเปิดใจเรียนรู้เรื่องเทคโนโลยีสมัยใหม่และยอมรับการเปลี่ยนแปลง และอาจจะต้องลงทุนด้วยเงินทุนส่วนตัว ผู้ใช้งาน (User) ไม่อาจคาดหวังให้การลงทุนเรื่องการเรียนรู้และฝึกอบรมเป็นภาระขององค์กรได้ และจากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้บริหารในตำแหน่ง กรรมการผู้จัดการ และกรรมการบริหาร ของบริษัทเอกชน จำนวน 5 คน ที่ประกอบกิจการรับเหมาก่อสร้าง โรงงานผลิตชิ้นส่วนประกอบอาคาร (Precast) รับบอกแบบก่อสร้าง และบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ผู้เป็นเจ้าของโครงการบ้านจัดสรร เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ BIM ซึ่งมีมุมมองความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ องค์กรไม่ได้มีความจำเป็นต้องส่งบุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกคนในทุกส่วนงานไปเรียนเพิ่มเติม แต่อาจจะพิจารณาเป็นรายบุคคลไป โดยให้เหตุผลว่าการที่องค์กรรับผิดชอบจัดส่งบุคลากรไปเรียนเพิ่มเติม นั้น มีข้อเสียที่ส่งผลเสียต่อองค์กรอย่างมาก หากส่งไปเรียนแล้วบุคลากรโยกย้ายเปลี่ยนงานลาออกไปในภายหลัง หรือถ้ามีความจำเป็นที่จัดส่งไปเรียนจริงๆ อาจมีการทำสัญญาเพิ่มเติมเพื่อให้บุคลากรนั้นยังคงอยู่ในองค์กรในระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งค่อนข้างที่จะยุ่งยากและผู้บริหารไม่ยอม

แบกรับความเสี่ยงเท่าไรหนัก และในอนาคตผู้ที่มีความชำนาญเรื่อง BIM คงมีจำนวนมากขึ้น เป็นการเพิ่มตัวเลือกให้กับองค์กรที่จะจัดหาคณาจารย์จากภายนอกเข้ามาเพื่อสนับสนุนให้องค์กรประสบความสำเร็จในการประยุกต์ใช้ BIM ได้ เห็นได้ชัดเจนว่า ผู้บริหารนั้นมีตัวเลือกในการสนับสนุนการประยุกต์ใช้ BIM ที่หลากหลาย ฉะนั้นบุคลากรเดิมขององค์กรจำเป็นต้องเรียนรู้และพัฒนาตัวเองให้ทันต่อสถานการณ์

2) ข้อเสนอแนะในเรื่องของรูปแบบการทำงานขององค์กร ผู้บริหารอาจจะต้องกำหนดพันธกิจ (Mission) ขององค์กรอย่างจริงจัง อาจจะต้องปรับโครงสร้างองค์กร และจัดตั้งดูแลและผู้รับผิดชอบเรื่อง BIM โดยตรง เพื่อให้เกิดความชัดเจนในหน้าที่ และสร้างแรงจูงใจในการพัฒนาผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดไปในทิศทางเดียวกันอย่างมีเป้าหมาย เป็นการเรียนรู้ไปพร้อมกันทั้งองค์กร เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้แบบจำลองข้อมูลอาคารหรือ BIM ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และคุ้มค่าต่อการลงทุน

3) การวิจัยครั้งนี้เป็นการสำรวจอุปสรรค และแนวทางส่งเสริมการประยุกต์ใช้ BIM ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้บริหารรับเหมาก่อสร้างขนาดกลางเท่านั้น และต้องการผลการศึกษาที่เน้นประเด็นปัญหาอุปสรรคในการประยุกต์ใช้ BIM ของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งชี้ให้เห็นปัญหามากมาย เช่น ประเด็นปัญหาเรื่องเงินลงทุนก็มีระดับความสำคัญไม่น้อย และนอกเหนือจากที่ระบุในผลการวิจัย คือ ปัญหาในเรื่องของการเลือกใช้ BIM ให้เหมาะสมการลักษณะงานของผู้ใช้ เช่น ผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วนประกอบอาคาร เลือกใช้โปรแกรม Autodesk Revit for Structure อย่างเดียวเพียงพอหรือไม่ มีความจำเป็นต้องใช้โปรแกรม Autodesk Revit for Architecture ควบคู่หรือไม่ และโปรแกรม Autodesk Navisworks จำเป็นต้องใช้จริง ๆ หรือไม่ เป็นต้น ซึ่งแต่ละโปรแกรมมีมูลค่าค่อนข้างสูง และผู้ใช้อาจไม่จำเป็นต้องใช้คุณลักษณะเหล่านี้ทั้งหมด ซึ่งหากซื้อทั้งหมดอาจเป็นค่าใช้จ่ายที่มากเกินไปจนความจำเป็น ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาเพิ่มเติมเปรียบเทียบในประเด็นเรื่องของการใช้จ่ายประกอบกับคุณลักษณะของ BIM เพื่อสนับสนุนการประยุกต์ใช้ BIM ให้เพิ่มมากขึ้นในประเทศไทย

References

- [1] The Association of Siamese Architects under the Royal Patronage (ASA). Thailand BIM Guideline. Bangkok: Plus press; 2015. (In Thai)
- [2] Saraschai Ongprasert. BIM should be adopted for construction. Prachachat business newspaper 2018: 20. (In Thai)
- [3] Saraschai Ongprasert, Rapee Parichutkanon. BIM with engineering revolution. Prachachat business newspaper online [Internet]. 2017 [Cited 06 Dec 2017]. Available from: https://www.prachachat.net/news_detail.php?newsid=1497698219. (In Thai)

- [4] Panyaphon Chundon. The study of BIM application for M&E as building drawing production : case study wave hotel pattaya [dissertation]. Bangkok: Sripatum University; 2013. (In Thai)
- [5] Amorn Pimanmas. Council of engineers recommend BIM to be revolutionary design high-rise Thailand 4.0 era. Thansettakij [Internet]. 2018 [Cited 30 Mar 2018]. Available from: <http://www.thansettakij.com/content/272608>. (In Thai)
- [6] Viwat Udompitisup. The developed concept for design and construction processing with building information modeling. Thansettakij [Internet]. 2017 [Cited 06 Dec 2017]. Available from: <http://www.thansettakij.com/content/113189>. (In Thai)
- [7] Peerapath Vanichluxmee. A stage and implementation of building information modeling in construction organizations [dissertation]. Bangkok: Chulalongkorn University; 2010. (In Thai)
- [8] Thanatcha Sukkhi. A study of factors affecting building information modeling selection in construction industry in Thailand [Independent study]. Bangkok: Silpakorn University; 2011. (In Thai)

ประวัติผู้เขียนบทความ



กมลทิพย์ จงจิตร นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
สถานที่ทำงาน: บริษัท จอมธกล จำกัด เลขที่ 323 ถ.บอนด์สตรีท ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120 โทรศัพท์: 087-996-8311, Email: kamontip.j66@hotmail.com



ดร.อภิชาติ ประสิทธิ์สม อาจารย์ประจำหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต 1761 ถนนพัฒนาการ แขวง/เขต สวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250 โทรศัพท์: 081-828-0225, Email: apichart.w@outlook.com