



Research Article

ผลกระทบของการยอมรับเทคโนโลยี และความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กรต่อประสิทธิผลของระบบแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

สายชล บุญรอด

วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

อีเมล saichon.bun@rmutr.ac.th

กอบกุล จันทร์โคลิกา¹, ธนอมศักดิ์ สุวรรณน้อย², สร้อยบุปผา สารตรมูล³, ธีญนันท์ วรเศรษฐพงษ์⁴

วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

อีเมล korbkul.jan@rmutr.ac.th¹, thanomsak.suw@rmutr.ac.th², soibuppha.sar@rmutr.ac.th³, than.wr@rmutr.ac.th⁴

ทาทรี จันทร์โคลิกา

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

อีเมล tatre@econ.tu.ac.th

The Impact of Technology Acceptance and Personnel Satisfaction in the Organization on the Effectiveness of Building Information Modeling

Saichon Bunrod

College of Innovation Management, Rajamangala University of Technology Rattanakosin

Corresponding author email: saichon.bun@rmutr.ac.th

Korbkul Jantarakolica¹, Thanomsak Suwannoi², Soibuppha Sartmool³, Thanyanan Worasesthaphong⁴

College of Innovation Management, Rajamangala University of Technology Rattanakosin

E-mail: korbkul.jan@rmutr.ac.th¹, thanomsak.suw@rmutr.ac.th², soibuppha.sar@rmutr.ac.th³, than.wr@rmutr.ac.th⁴

Tatre Jantarakolica

Faculty of Economics, Thammasat University

E-mail: tatre@econ.tu.ac.th

Received: August 13, 2021

Revised: November 11, 2021

Accepted: November 22, 2021

Published: December 30, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา (1) ผลกระทบของการยอมรับเทคโนโลยีต่อประสิทธิผลของระบบเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร และ (2) ผลกระทบของความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กรต่อประสิทธิผลของระบบเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ที่นำมาใช้ในโครงการก่อสร้าง งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ใช้กรอบแนวคิดประยุกต์แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี และทฤษฎีองค์การวัฒนธรรม เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามจากประชากรในกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับงานธุรกิจก่อสร้าง โดยการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิจากประชากรจำนวน 425 คน แบ่งตามตำแหน่งงานได้ 3 ระดับ ได้แก่ ผู้บริหารโครงการระดับสูงจำนวน 101 คน ผู้บริหารโครงการระดับกลาง จำนวน 173 คน และระดับปฏิบัติการจำนวน 151 คน และใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลองสมการโครงสร้าง การวิเคราะห์ตัวแปรสองตัว และแบบจำลองโลจิสต์ โดยใช้โปรแกรม STATA ในการประมวลผล

ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลกระทบของปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยีในตำแหน่งงานระดับผู้บริหารโครงการระดับสูง มีมากกว่าตำแหน่งอื่น เพราะมองเห็นถึงประโยชน์ของระบบเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ที่จะทำงานในโครงการก่อสร้างขององค์กรประสบความสำเร็จ และสามารถนำข้อมูลที่ได้มานั้นทำการกำหนดกลยุทธ์องค์กร เพื่อความได้เปรียบในการแข่งขันทางธุรกิจ (2) ผลกระทบของปัจจัยความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กรในตำแหน่งผู้บริหารโครงการระดับกลาง จะมีมากกว่าตำแหน่งอื่น เพราะเป็นตำแหน่งที่ต้องประสานงานกับทุกระดับ ส่วนตำแหน่งระดับปฏิบัติการต้องปฏิบัติงานตามคำสั่งของผู้บังคับบัญชา จึงต้องการการยอมรับเทคโนโลยีมากกว่าความพึงพอใจในการใช้ระบบเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน

คำสำคัญ: แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี, แบบจำลองสารสนเทศอาคาร, ทฤษฎีองค์การวัฒนธรรม, ความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กร

Abstract

The objectives of this research were to (1) study the impact of technology acceptance on the effectiveness of building information modeling and (2) study the impact of personnel satisfaction in the organization on the effectiveness of building information modeling used in construction projects. This study is the quantitative research using applied conceptual frameworks of the technology acceptance model and the organizational culture theory. The data was collected by the questionnaire survey among people related to the construction business. The stratified random sampling in this research composed of 425 samples divided into 3 levels of job positions, which were 101 senior project managers, 173 middle-level project managers, and 151 operating level workers. Here, the STATA program was used for processing the analysis of data by structural equation model, bivariate analysis, and Logit model.

The results of this research provided that (1) The impact of technology acceptance factor by senior project managers were highest. The main reason is that they can recognize the benefits of the building information modeling technology systems, which can successfully make the construction projects of the organization and can use the information obtained to determine the corporate strategy for competitive business advantage. (2) The impact of personnel satisfaction factor of middle-level project managers were more than any other position because they must coordinate with all levels. The operating level workers must perform the work according to the command of a higher level. Therefore, technology acceptance in using building information modeling more than satisfaction.

Keywords: Technology Acceptance Model, Building Information Modeling, Organizational Culture Theory, Personnel Satisfaction in the Organization

บทนำ

อุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นธุรกิจหนึ่งที่มีอัตราการแข่งขันอย่างสูงมาก ตั้งแต่ขั้นตอนการประมูลงานจนถึงการก่อสร้างในโครงการ ทั้งในส่วนของภาครัฐและภาคเอกชน ผู้บริหารจึงจะต้องบริหารต้นทุนโครงการก่อสร้างให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจากระบบเดิมที่ใช้กันอยู่คือแบบก่อสร้าง 2 มิติบนกระดาษ การสื่อสารข้อมูลระหว่างกันจึงอาจไม่ได้ทันท่วงที การคำนวณปริมาณงานที่มีความล่าช้า ความไม่แม่นยำของข้อมูลที่จะนำมาใช้ ทำให้ผู้เกี่ยวข้องบางส่วนอาจ

ได้รับข้อมูลล่าช้าที่ไม่ครบถ้วน ไม่ถูกต้อง ไม่ทันเวลา จึงมีผลทำให้ผู้บริหารอาจตัดสินใจผิดพลาด หรือพลาดโอกาส หรือโครงการก่อสร้างนั้นเกิดความเสียหายได้

ผู้บริหารส่วนใหญ่ของอุตสาหกรรมก่อสร้างในปัจจุบัน ซึ่งได้รับความร่วมมือจากวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยได้นำระบบเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling; BIM) เข้ามาใช้ เนื่องจากเชื่อว่าเป็นระบบกระบวนการที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อลดขั้นตอน ลดความ

ซ้ำซ้อน ลดความขัดแย้ง และลดปัญหาอันเกิดมาจากข้อมูลที่ผิดพลาดอันเกิดขึ้นจากกระบวนการทำงานในลักษณะเดิม รวมถึงสามารถคำนวณปริมาณวัสดุได้ถูกต้องแม่นยำ รับรู้ถึงสถานะของการก่อสร้างในขณะนั้นได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้อง เช่น เจ้าของโครงการ ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา ฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และระดับปฏิบัติการ ได้รับข้อมูลที่ตรงกัน โดยลักษณะการทำงานของ BIM เป็นลักษณะมุมมองโมเดลในรูปแบบ 3D เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของวัตถุใด ๆ ในมุมมองนั้น ก็จะส่งผลไปถึงมุมมองอื่น ๆ ทั้งหมดทันที ทำให้สามารถออกแบบ (Design) นำเสนอ (Visualize) และวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) ไปได้พร้อม ๆ กัน

แต่ทั้งนี้ภายในองค์กรของแต่ละองค์กร การจะนำ BIM ที่เป็นระบบใหม่มาใช้ในการทำงานนั้น อาจส่งผลถึงพนักงานภายในองค์กรที่ส่วนหนึ่งอาจจะยอมรับ แต่อีกส่วนหนึ่งอาจจะไม่ยอมรับเทคโนโลยีระบบใหม่นี้ อันเนื่องจากการใช้งานยาก ประโยชน์ของระบบใหม่ การรับรู้ถึงความสามารถของระบบทัศนคติต่อระบบเทคโนโลยี รวมถึงความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กรที่กระทบต่อวัฒนธรรมภายในองค์กร กลยุทธ์องค์กร และความยืดหยุ่นขององค์กร โดยบุคลากรนั้นสามารถแยกได้เป็น 3 ตำแหน่ง ได้แก่ ผู้บริหารโครงการ ระดับสูง ผู้บริหารโครงการระดับกลาง และระดับปฏิบัติการ และแยกประเภทงานได้เป็นโครงการก่อสร้างแนวตั้ง และโครงการก่อสร้างแนวราบ ซึ่งเป็นปัจจัยที่จะส่งผลถึงประสิทธิผลของการทำงาน BIM

ด้วยเหตุข้างต้น จึงเกิดคำถามขึ้นว่า การนำ BIM มาใช้ในโครงการก่อสร้าง จะมีผลกระทบต่อการยอมรับเทคโนโลยีและความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กรหรือไม่ อย่างไร ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ศึกษา และมีขอบเขตครอบคลุมผู้ให้ข้อมูลมาจากบริษัทภาคเอกชน มหาวิทยาลัย รัฐบาล รัฐวิสาหกิจและอื่น ๆ จำนวน 425 คน โดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ (Online Quantitative Survey Questionnaire) เป็นวิธีในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของการยอมรับเทคโนโลยี ที่มีผลต่อประสิทธิผลของการใช้ระบบเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling; BIM)
2. เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กร ที่มีผลต่อประสิทธิผลของการใช้ระบบเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling; BIM)

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในปัจจัยที่เกี่ยวกับแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model) ทฤษฎีองค์การวัฒนธรรม (Organizational Culture Theory) ทฤษฎีความพึงพอใจของบุคลากร (Personnel Satisfaction)

แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model)

เป็นทฤษฎีตัวชี้วัดความสำเร็จของการใช้เทคโนโลยี นำเสนอโดย Davis ในปี ค.ศ. 1989 ซึ่งเป็นการพัฒนาปรับแต่งเพิ่มเติมจากแนวคิดของทฤษฎีการกระทำตามหลักและเหตุผล (Theory of Reasoned Action; TRA) ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อการยอมรับหรือการตัดสินใจที่จะใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ โดยไม่นำบรรทัดฐานของบุคคลที่อยู่โดยรอบมาพิจารณา ได้แก่ “การรับรู้การใช้ง่าย” (Perceived Ease of Use; PEOU) ที่ผู้ใช้รับรู้ว่าเป็นเทคโนโลยีใช้งานง่าย “การรับรู้ประโยชน์” (Perceived Usefulness; PU) ที่ผู้ใช้มีความเชื่อส่วนตัวว่าเทคโนโลยีบางอย่างจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผลงานและอนาคต และทัศนคติที่มีต่อการใช้งาน (Attitude Toward Using; Att.) ที่เกิดจากการรับรู้การใช้ง่าย และการรับรู้ประโยชน์ของผู้ใช้ จึงส่งผลให้ผู้ใช้มีทัศนคติต่อการใช้งานระบบเทคโนโลยี และส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance) ที่ผู้ใช้จะยอมรับระบบเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้งานแทนระบบเดิม ๆ ที่เคยทำ (Venkatesh et al., 2003) ในผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น ได้มีการปรับปรุงและพัฒนาแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี

TAM เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยนั้น ๆ เช่น งานวิจัยของ Handy et al. (2001) ที่ได้ทำการเพิ่มปัจจัยการรับรู้ความสามารถการใช้ระบบ (Perceives System Acceptability) ที่ทำให้ผู้ใช้เชื่อได้ว่าเป็นระบบที่ดี มีความปลอดภัย สามารถช่วยในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดการทำงานจากเดิมได้ Individual Characteristics, System Characteristics, Organizational Characteristics ที่จะมีอิทธิพลต่อมุมมองของการใช้ระบบด้วย เนื่องจากการให้ข้อมูลเทคโนโลยีทางการแพทย์ จึงชี้ให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพอาจจะไม่ยอมรับระบบ แม้จะรับรู้ว่าจะใช้งานง่ายและมีประโยชน์หากข้อมูลไม่มีความปลอดภัยที่เพียงพอ หรืองานวิจัยของ Navimipour and Soltani (2016) ที่แสดงให้เห็นว่าการยอมรับเทคโนโลยีส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบเทคโนโลยี E-CRM (Effectiveness of Electronic Customer Relationship Management) ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น และองค์กรได้รับประโยชน์มากขึ้น

จากการศึกษาวรรณกรรมการยอมรับเทคโนโลยี พบว่า การรับรู้การใช้ง่าย การรับรู้ประโยชน์ การรับรู้ความสามารถการใช้ระบบ เป็นปัจจัยที่จะส่งผลถึงทัศนคติต่อการใช้งาน และส่งผลโดยตรงต่อการยอมรับเทคโนโลยี ตามงานวิจัยที่ผ่านมาของ Handy et al. (2001) ซึ่งผู้ใช้งานนั้นต้องการใช้งานง่าย และต้องการได้ระบบที่มีประโยชน์ต่อการทำงาน มีความปลอดภัย มีความสามารถที่ดีกว่าระบบเดิม หรืองานวิจัยของ Yuan et al. (2019) ที่ศึกษาการยอมรับเทคโนโลยี BIM

ทฤษฎีองค์การวัฒนธรรม (Organizational Culture Theory)

Organizational Culture วัฒนธรรมเป็นการใช้แนวคิดที่ในการช่วยสร้างความเข้าใจมุมมองที่ลึกซึ้งซับซ้อนและซ่อนอยู่ของชีวิตองค์กร แนวคิดของวัฒนธรรมจะช่วยอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ เพื่อที่จะเข้าใจว่าทำไมกลุ่มคนหรือองค์กรต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน และเข้าใจว่าทำไมถึงเปลี่ยนพฤติกรรมได้ยากอีกด้วย ดังนั้นผู้นำต้องให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมองค์กรเป็นอย่างแรก โดยที่ผู้นำที่เก่งจะมีความสามารถเข้าใจและทำงานเข้ากับวัฒนธรรมได้ นอกจากนั้นผู้นำสามารถสร้างและเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมได้

วัฒนธรรมเป็นผลมาจากกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มที่ซับซ้อนที่ได้อิทธิพลเพียงบางส่วนมาจากพฤติกรรมผู้นำ ดังนั้นภาวะผู้นำและวัฒนธรรมจึงเป็นแนวคิดที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน (Schein, 1990) โดยองค์ประกอบหลักของวัฒนธรรมภายในองค์กร ได้แก่ (1) คุณค่าภายในองค์กร เป็นความเชื่อ หรือหลักการสำคัญที่กำหนดขึ้นมาโดยองค์กรให้ทุกคนยึดถือเป็นหลักสำคัญ (2) การสร้างความมีส่วนร่วมให้กับพนักงาน เพื่อให้การทำงานและการใช้ชีวิตในที่ทำงานดำเนินไปอย่างราบรื่น และเกิดความสามัคคีในหมู่คณะ (3) การให้รางวัลและการชมซึ่งกำลังใจถือเป็นแรงผลักดันให้คนที่ตั้งใจทำงานเดินหน้าต่อไปโดยไม่ย่อท้อ และ (4) ความเอาใจใส่พนักงาน เป็นปัจจัยหนึ่งของความภักดีของพนักงานที่ขึ้นอยู่กับความเอาใจใส่ของหัวหน้า (Deal & Kenedy, 1982) ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้นได้ศึกษาเกี่ยวกับวัฒนธรรมองค์กรที่มีผลต่อระบบ BIM ของ Almeida and Brito Mello (2017)

Organizational Strategy หรือ กลยุทธ์ระดับองค์กร (Corporate Strategy) เป็นกลยุทธ์ที่ระดับผู้บริหารทำการวางแผน เพื่อกำหนดทิศทางและการดำเนินงานขององค์กรว่าจะต้องพัฒนาไปในทิศทางใด ให้เข้ากับสภาวะสถานการณ์เศรษฐกิจในขณะนั้น โดยจะต้องทำการเลือกประเภทกลยุทธ์ซึ่งมีอยู่ 3 ประเภท คือ กลยุทธ์เติบโต (Growth Strategy) กลยุทธ์คงที่ (Stability Strategy) และกลยุทธ์ถดถอย/ลด (Retrenchment Strategy) (Pair, 2018)

Organizational Flexibility หมายถึง ความสามารถขององค์กรในการสนองตอบต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม สภาพการแข่งขัน เทคโนโลยี (Kogut & Kulatilaka, 2001) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้วยความมีประสิทธิภาพโดยการรวมส่วนต่าง ๆ ขององค์กรให้มีความยืดหยุ่นเชิงกลยุทธ์เพียงพอ ทั้งในด้านความยืดหยุ่นเชิงทรัพยากรและความยืดหยุ่นเชิงกระบวนการ (Pauwels & Matthyssens, 2004)

ทฤษฎีความพึงพอใจของบุคลากร (Personnel Satisfaction)

ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกของบุคลากรที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตการทำงานตลอดจนองค์กรที่

สังกัด ความพึงพอใจจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างดีและสมบูรณ์ที่สุด แล้วความพึงพอใจยังสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามค่านิยม ตลอดจนประสบการณ์ของแต่ละคน รวมถึงระดับความพึงพอใจของแต่ละคนก็จะมีมาตรฐานที่ไม่เหมือนกันอีกด้วย (Ratchagit, 2019)

จากการศึกษาวรรณกรรมพบว่า วัฒนธรรมองค์กรภายในองค์กรนั้น มีความสัมพันธ์ต่อการทำงานของคุณภาพ โดยยังสัมพันธ์ต่อกลยุทธ์ระดับองค์กรที่ผู้บริหารเป็นผู้กำหนดและความยืดหยุ่นขององค์กรด้วย โดยงานวิจัยที่ผ่านมา เช่น งานวิจัยของ Navimipour and Soltani (2016) แสดงให้เห็นถึงทฤษฎีองค์การวัฒนธรรมทั้ง 3 ปัจจัย ที่มีการกำหนดคุณค่าองค์กร กลยุทธ์องค์กร และความยืดหยุ่น เพื่อให้องค์กรสามารถทำงานได้ร่วมกัน เกิดประสิทธิผลที่ดีต่องาน จึงส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กร

กรอบแนวคิดของการวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการพัฒนาปรับแต่งโมเดล เพื่อให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับการศึกษาวิจัย โดยประยุกต์จากแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี Technology Acceptance Model (TAM) ของ Davis (1989) และของ Handy et al. (2001) โดยเลือกใช้ปัจจัยด้านการรับรู้ 3 ปัจจัย คือ การรับรู้การใช้ง่าย การรับรู้ประโยชน์ และการรับรู้ความสามารถการใช้ระบบ ที่มีอิทธิพลต่อทัศนคติของการใช้ BIM และส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี และจะใช้ปัจจัยจากทฤษฎีองค์การวัฒนธรรม (Organizational Culture Theory) ของ Schein (1990) ที่วัฒนธรรมองค์กร กลยุทธ์องค์กร และความยืดหยุ่นองค์กร มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของบุคลากรหรือพนักงานภายในองค์กร ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสรุปและสร้างกรอบแนวคิดงานวิจัย ดังแสดงในรูปที่ 1 และอธิบายสมมติฐานได้ ดังนี้

1. H1: มุมมองการรับรู้การใช้ง่าย (Perceived Ease of Use; PEOU) ส่งผลเชิงบวกโดยตรงต่อมุมมองการรับรู้ประโยชน์ (Perceived Usefulness; PU)

2. H2: มุมมองการรับรู้ประโยชน์ (Perceived Usefulness; PU) ส่งผลเชิงบวกโดยตรงต่อทัศนคติต่อการใช้ระบบเทคโนโลยี (Attitude Toward Technology; Att.)

3. H3: มุมมองการรับรู้การใช้ง่าย (Perceived Ease of Use; PEOU) ส่งผลเชิงบวกโดยตรงต่อทัศนคติต่อการใช้ระบบเทคโนโลยี (Attitude Toward Technology; Att.)

4. H4: มุมมองการรับรู้ความสามารถการใช้ระบบ (Perceived System Acceptability; PSA) ส่งผลเชิงบวกโดยตรงต่อทัศนคติต่อการใช้ระบบเทคโนโลยี (Attitude Toward Technology; Att.)

5. H5: ทัศนคติต่อการใช้ระบบเทคโนโลยี (Attitude Toward Technology; Att.) ส่งผลเชิงบวกโดยตรงต่อการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance; TA)

6. H6: วัฒนธรรมภายในองค์กร (Organizational Culture; OC) ส่งผลเชิงบวกโดยตรงต่อความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กร (Personnel Satisfaction; PS)

7. H7: กลยุทธ์ระดับองค์กร (Organizational Strategy; OS) ส่งผลเชิงบวกโดยตรงต่อความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กร (Personnel Satisfaction; PS)

8. H8: ความยืดหยุ่นขององค์กร (Organizational Flexibility; OF) ส่งผลเชิงบวกโดยตรงต่อความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กร (Personnel Satisfaction; PS)

9. H9: ความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กร (Personnel Satisfaction; PS) ส่งผลเชิงบวกโดยตรงต่อประสิทธิผลของ BIM (Effectiveness of BIM; Eff.)

10. H10: การยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance; TA) ส่งผลเชิงบวกโดยตรงต่อประสิทธิผลของ BIM (Effectiveness of BIM; Eff.)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามออนไลน์ ซึ่งมีขอบเขตในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล รายละเอียดในการดำเนินงานวิจัย มีดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยนี้ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Sampling) จากประชากร โดยแบ่งจำแนกตามตำแหน่งงาน 3 ตำแหน่ง แล้วทำการสุ่มอย่างง่ายเพื่อให้ได้จำนวนตามต้องการในแต่ละชั้นภูมิ รวมทั้งหมด 425 คน ดังตารางที่ 1 โดยโครงการก่อสร้างแนวตั้ง หมายถึง โครงการ

ก่อสร้างที่มีการกระจายความสูงของอาคารในแนวตั้งหลาย ๆ ชั้น ได้แก่ คอนโดมิเนียม โรงแรม อพาร์ทเมนต์ โรงพยาบาล ประกอบด้วย Low Rise Building (ความสูงไม่เกิน 23 เมตร) และ High Rise Building (ความสูงตั้งแต่ 23 เมตรขึ้นไป) โครงการก่อสร้างแนวราบ หมายถึง โครงการก่อสร้างที่มีการกระจายในแนวราบ ได้แก่ บ้านเดี่ยว บ้านแฝด ทาวน์เฮาส์ อาคารพาณิชย์ โรงงาน ผู้บริหารโครงการระดับสูง ได้แก่ เจ้าของโครงการ ตัวแทนเจ้าของโครงการ ที่ปรึกษาโครงการ เป็นผู้ที่กำหนดกลยุทธ์องค์กร และบริหารโครงการก่อสร้าง ผู้บริหารโครงการระดับกลาง ได้แก่ ผู้จัดการฝ่ายก่อสร้าง วิศวกรโครงการ สถาปนิกโครงการ ผู้จัดการฝ่ายต่าง ๆ เป็นผู้ที่ได้รับนโยบายจากผู้บริหารระดับสูงนำมาบริหารงานก่อสร้าง และระดับปฏิบัติการ ได้แก่ พนักงานในฝ่ายต่าง ๆ และไฟร์แมน เป็นระดับงานที่ได้รับคำสั่งจากผู้บริหารระดับกลาง และเป็นผู้ปฏิบัติงานหน้างานโดยตรง

ตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามตำแหน่งและการใช้ BIM ในโครงการก่อสร้างแนวตั้งและแนวราบ (The samples were classified by positions and use of BIM in vertical and horizontal construction projects)

ตำแหน่ง	โครงการก่อสร้าง				รวม
	แนวตั้ง		แนวราบ		
	ใช้	ไม่ใช้	ใช้	ไม่ใช้	
ผู้บริหารโครงการระดับสูง	72	29	58	43	101
	71.3%	28.7%	57.4%	42.6%	100%
ผู้บริหารโครงการระดับกลาง	77	96	106	67	173
	44.5%	55.5%	61.3%	38.7%	100%
ระดับปฏิบัติการ	86	65	81	70	151
	57.0%	43.0%	53.6%	46.4%	100%
รวม	235	190	245	180	425
	55.3%	44.7%	57.6%	42.4%	100%

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เป็นแบบสอบถามออนไลน์ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส การศึกษา ตำแหน่ง และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการใช้งาน BIM ได้แก่ ลักษณะการใช้งาน BIM ในองค์กร ข้อมูลการใช้งาน BIM ในโครงการ

แนวราบและแนวตั้ง องค์กรอยู่ในกลุ่มประเภทใด และลักษณะการนำ BIM ไปใช้ในขั้นตอนใด

ส่วนที่ 3 การยอมรับเทคโนโลยี และความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กรต่อประสิทธิภาพของ BIM ได้แก่ กลุ่มตัวแปรจากสมมติฐานตามกรอบแนวคิดของงานวิจัย แสดงตามตารางที่ 3 มีทั้งหมด 10 ตัวแปร รวม 39 คำถาม และใช้วิธีการวัดแบบ Likert Scale โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ 1-5 คะแนน ดังนี้ 5 คะแนน หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง 4 คะแนน หมายถึง เห็นด้วย 3 คะแนน หมายถึง ไม่แสดงความเห็น 2 คะแนน หมายถึง ไม่เห็นด้วยและ 1 คะแนน หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ส่วนที่ 4 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะการยอมรับการใช้ BIM โดยใช้เป็นคำถามปลายเปิด

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

มีขั้นตอนในการตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1. การทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบสอบถาม โดยทำการตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบสอบถามไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของความตรงของเนื้อหา ความครอบคลุมของเนื้อหาและความถูกต้องชัดเจนของภาษา และผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงเนื้อหาตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิในแบบสอบถามให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ซึ่งข้อคำถามจากแบบสอบถามงานวิจัยนี้ผ่านเกณฑ์ตามกำหนด จึงนำไปทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถามต่อไป

2. การทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม โดยนำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิตามข้อ 1 นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา จำนวน 72 ชุด โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของ Cronbach's Alpha และใช้เกณฑ์ยอมรับที่ค่ามากกว่า 0.7 โดยใช้โปรแกรม STATA ในการประมวลผล ซึ่งผลการทดสอบได้ค่า Cronbach's Alpha มากกว่า 0.7 ทั้งหมด และจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 425 คน ทำการทดสอบอีกครั้งได้ค่า Cronbach's Alpha มากกว่า 0.70 ทั้งหมดเช่นกัน ตามตารางที่ 2 จึงถือว่าแบบสอบถามนี้เชื่อถือได้

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ปัจจัย ความเที่ยงตรงและความเชื่อถือได้ของข้อมูลแบบสอบถาม (Factor analysis, validity and reliability of questionnaire)

		Factor Loading	%Total Variance	Cronbach Alpha
1	การรับรู้ประโยชน์ (Perceived Usefulness)		70.71	0.8943
b1	ทำให้รับรู้ข้อมูลที่ต้องการในการทำงาน	0.8857		
b2	ทำให้มองภาพโครงการได้ชัดเจนกว่า 2 มิติ	0.8599		
b3	ทำให้ทำงานได้เร็วขึ้น	0.8530		
b4	ทำให้ตรวจสอบปริมาณวัสดุได้ถูกต้อง	0.7539		
b5	ทำให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานในขณะนั้น	0.8460		
2	การรับรู้ถึงการใช้ง่าย (Perceived Ease of Use)		71.07	0.8636
b6	ท่านเชื่อว่าสามารถเข้าใจระบบเทคโนโลยี BIM ที่ใช้ในโครงการได้	0.8409		
b7	ท่านคิดว่าระบบ BIM ใช้ง่าย	0.8329		
b8	ท่านต้องการระบบ BIM ที่ง่ายต่อการใช้งาน	0.8506		
b9	ท่านต้องการระบบ BIM ที่ง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการ	0.8475		
3	การรับรู้ความสามารถการใช้ระบบ (Perceived System Acceptability)		71.23	0.8978
b10	มีการรับรู้ข้อมูลได้ทั่วถึงกับผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการ	0.8436		
b11	มีระบบป้องกันข้อมูลได้อย่างดี	0.8471		
b12	สามารถดูข้อมูลได้แบบ Real Time	0.8752		
b13	สามารถตรวจสอบปริมาณวัสดุที่ใช้ และปริมาณคงเหลือได้อย่างแม่นยำ	0.8087		
b14	ช่วยลดเวลาการทำงานได้เร็วขึ้น และมีความถูกต้องมากขึ้น	0.8439		
4	ทัศนคติต่อการใช้ระบบเทคโนโลยี (Attitude Toward Technology)		80.78	0.8805
b15	ท่านคิดว่าระบบ BIM เป็นระบบที่ดี แม่นยำ	0.8945		

b16	ท่านคิดว่าระบบ BIM เป็นระบบที่มองภาพได้ชัดเจน	0.8851		
b17	ท่านชอบระบบเทคโนโลยี BIM	0.9165		
5	การยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance)		74.06	0.8246
b18	เหมาะที่นำมาใช้ในโครงการก่อสร้าง	0.8693		
b19	สามารถประยุกต์และเชื่อมต่อข้อมูลได้ทั่วถึง	0.8425		
b20	ทำให้ผู้เกี่ยวข้องในการทำงานได้รับข้อมูลตรงกัน	0.8696		
6	วัฒนธรรมภายในองค์กร (Organizational Culture)		76.03	0.8944
b21	องค์กรท่านต้องการใช้ระบบเทคโนโลยี BIM	0.8683		
b22	องค์กรท่านสามารถใช้ระบบเทคโนโลยี BIM ได้	0.8693		
b23	องค์กรท่านสามารถเรียนรู้ระบบเทคโนโลยี BIM ได้	0.8757		
b24	องค์กรท่านมีการปรับตัวให้เข้าสู่ยุค Digital เพื่อใช้ระบบเทคโนโลยี BIM ได้	0.8743		
7	กลยุทธ์ระดับองค์กร (Organizational Strategy)		71.22	0.8645
b25	เพื่อใช้ในการแข่งขันกับคู่แข่งในนางก่อสร้าง	0.8222		
b26	เพื่อลดระยะเวลาการทำงาน	0.8425		
b27	เพื่อบริหารต้นทุนงบประมาณก่อสร้าง	0.8201		
b28	เพื่อตรวจสอบปริมาณต่าง ๆ และข้อมูลแบบ Real Time	0.8889		
8	ความยืดหยุ่นขององค์กร (Organizational Flexibility)		76.08	0.8417
b29	ใช้ควบคุมกับระบบเก่า 2 มิติได้	0.8702		
b30	ใช้ประยุกต์กับงานในส่วนอื่น ๆ ในองค์กรที่ไม่ใช่ด้านก่อสร้างได้	0.8687		
b31	ใช้เป็นรูปแบบการเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อศึกษาระบบใหม่ ๆ ในอนาคตได้	0.8778		
9	ความพึงพอใจของบุคลากร (Personnel Satisfaction)		72.90	0.8752
b32	มีความพอใจในการใช้งานระบบเทคโนโลยี BIM	0.8678		

ตารางที่ 2 (ต่อ)

		Factor Loading	%Total Variance	Cronbach Alpha
b33	มีความต้องการใช้งานระบบเทคโนโลยี BIM	0.8561		
b34	จะสามารถพัฒนาความรู้ของตนเองได้	0.8346		
b35	จะสามารถรับรู้ข้อมูลต่าง ๆ ได้ถูกต้อง ทั้งถึงพร้อมกันมากกว่าเดิม	0.8564		
10	Effectiveness Building Information Modeling		73.59	0.8793
b36	จะทำให้โครงการก่อสร้างสร้างได้อย่างถูกต้องแม่นยำ	0.8477		
b37	จะทำให้ลดระยะเวลาการก่อสร้างโครงการก่อสร้างได้	0.8235		
b38	จะทำให้ประหยัดงบประมาณ วัสดุในโครงการก่อสร้างได้	0.8736		
b39	เป็นระบบที่ดีในการนำมาใช้ในโครงการก่อสร้าง	0.8852		

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เป็นการอธิบายลักษณะทางประชากรศาสตร์ โดยงานวิจัยนี้จะเปรียบเทียบระหว่างตำแหน่งงานกับการใช้งานในโครงการก่อสร้างแนวราบและแนวตั้ง โดยสรุปผลจากการใช้เครื่องมือ ได้แก่ ตารางแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ตามตารางที่ 1

การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) เพื่อหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของดัชนีในการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structure Equations Modeling) การวิเคราะห์ตัวแปรสองตัว (Bivariate Analysis) และการวิเคราะห์แบบจำลองโลจิสต์ (Logit Model) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01, 0.05 และ 0.1

ผลการวิจัย

1. เปรียบเทียบการยอมรับเทคโนโลยี ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบ BIM โดยใช้การวิเคราะห์การทดสอบสมมติฐานตัวแปรสองตัว (Bivariate Analysis)

โดยงานวิจัยนี้จะศึกษาในด้านตำแหน่งงาน และประเภทงานโครงการก่อสร้าง โดยหาความสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปรทั้ง 10 ตัวแปร จากการทดสอบสมมติฐานด้วย Bivariate Analysis โดยหาค่าความสัมพันธ์ของ ANOVA F-test และ t-test ด้วย ซึ่งค่าที่ได้จะอยู่ในช่วง 0 – 1 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การจำแนกกลุ่มตัวอย่างและการวิเคราะห์ตัวแปรสองตัว (Bivariate analysis)

ตำแหน่ง	obs.	PU	PEOU	PSA	Att.	TA	OC	OS	OF	PS	Eff.
ผู้บริหารโครงการระดับสูง	101	0.821	0.833	0.764	0.848	0.825	0.802	0.772	0.730	0.774	0.841
ผู้บริหารโครงการระดับกลาง	173	0.827	0.822	0.795	0.839	0.816	0.779	0.793	0.760	0.773	0.807
ระดับปฏิบัติการ	151	0.827	0.794	0.814	0.784	0.793	0.777	0.788	0.778	0.789	0.805
F-test		0.054	2.237	2.4155*	6.048***	1.332	0.766	0.504	2.692*	0.393	1.678
โครงการก่อสร้างแนวตั้ง											
ใช้	235	0.863	0.844	0.828	0.851	0.847	0.812	0.815	0.786	0.820	0.861
ไม่ใช้	190	0.779	0.779	0.753	0.785	0.765	0.750	0.751	0.722	0.727	0.756
t-test		5.231***	4.371***	4.428***	4.059***	5.263***	3.766***	3.965***	4.233***	5.688***	6.764***
โครงการก่อสร้างแนวราบ											
ใช้	245	0.864	0.841	0.827	0.851	0.844	0.806	0.819	0.789	0.821	0.858
ไม่ใช้	180	0.773	0.779	0.750	0.781	0.764	0.754	0.742	0.718	0.722	0.754
t-test		5.658***	4.078***	4.543***	4.294***	5.020***	3.069***	4.764***	4.543***	6.034***	6.690***

หมายเหตุ. * มีนัยสำคัญ 0.1 ** มีนัยสำคัญ 0.05 *** มีนัยสำคัญ 0.01

จากตารางที่ 3 พบว่าส่วนใหญ่จะเห็นด้วยกับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกรยอมรับเทคโนโลยี โดยมีความสัมพันธ์เป็นเชิงบวก ด้านตำแหน่งงานนั้นจะเห็นว่าทัศนคติที่มีต่อเทคโนโลยีของ BIM เป็นปัจจัยอย่างมีนัยสำคัญที่ค่า 6.048 ด้านโครงการก่อสร้าง ปัจจัยทุกตัวมีความสัมพันธ์ที่ส่งผลต่อกันอย่างมีนัยสำคัญ

ในกระบวนการระหว่างก่อสร้างนั้น หากผู้ที่นำ BIM มาใช้ ความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยจะส่งผลถึงกัน ในทางตรงกันข้ามผู้ที่ไม่ได้นำ BIM มาใช้ก็จะมีไม่ค่อยยอมรับ BIM มากนัก จากตัวเลขที่มีค่าน้อย รวมถึงผู้ที่ไม่ได้ใช้ BIM ในการทำงาน มีลักษณะเดียวกัน ซึ่งหากผู้ที่ไม่ต้องการใช้ระบบ หรือถูกบังคับให้ใช้จากหัวหน้างาน จะทำให้ทัศนคติต่อการยอมรับเทคโนโลยีเป็นไปทางลบมากกว่า

2. ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระดับการยอมรับเทคโนโลยี และความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กรโดยใช้ผลการประมาณค่าตามแบบจำลอง SEM (Structure Equations Modeling)

การทดสอบสมมติฐานด้วยแบบจำลอง SEM ตามตารางที่ 4 และรูปที่ 2 พบว่า มุมมองการใช้งานของระบบ BIM จะส่งผลกระทบต่อทัศนคติมากที่สุดที่ 0.3781 และทัศนคติจะส่งผลการยอมรับเทคโนโลยีที่ 1.0139 และวัฒนธรรมองค์กรจะส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กรมากที่สุดที่ 0.5524 และสุดท้ายความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กรนั้นมีส่วนสำคัญมากกว่าการยอมรับเทคโนโลยี ที่จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบ BIM ที่ 0.5658 อย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าตัวแปรปัจจัยของการกำหนดสมมติฐาน H1 – H10 นั้นมีความสัมพันธ์ต่อกันตรงตามกรอบแนวคิดของงานวิจัยในครั้งนี้ และได้ทำการปรับปรุงรูปแบบโมเดล เพื่อให้ข้อมูลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับค่อนข้างดี โดยมีค่า RMSEA = 0.110, CFI = 0.769 และ TLI = 0.752

ตารางที่ 4 ผลการประมาณค่าตามแบบจำลอง SEM (Structure Equations Modeling)

Variable	Total	ตำแหน่ง		โครงการก่อสร้าง	
		ระดับผู้บริหาร ¹	ระดับปฏิบัติการ	แนวตั้ง	แนวราบ
PU					
PEOU	1.1167***	1.1454***	0.8940***	0.8024***	0.8709***
Att.					
PU	0.3111***	0.3491**	0.1911***	0.2049***	0.2005***
PEOU	0.3781***	0.4702**	0.1475*	0.2465***	0.3374***
PSA	0.2624***	0.1471**	0.4626***	0.1734***	0.2443***
TA					
Att.	1.0139***	1.0054***	1.1001***	0.9841***	0.9491***
PS					
OC	0.5524***	0.5559***	0.4892***	0.4513***	0.5388***
OS	0.3038***	0.2576***	0.9231***	0.4663***	0.3602***
OF	0.1212**	0.0796	- 0.4116***	0.0090	0.0896
Eff					
TA	0.4658***	0.3876***	0.5736***	0.5852***	0.5358***
PS	0.5658***	0.7169***	0.2993***	0.5412***	0.4992***
N	425	274	151	235	245
Loglikelihood	- 13599.27	- 9207.19	- 4033.85	- 7192.52	- 7604.21
Chi-squared MS	4220.54***	3338.73***	3075.23***	2867.00***	2892.02***
Chi-squared BS	16058.22***	10792.18***	7888.99***	564.95***	6627.18***
RMSEA	0.110	0.118	0.151	0.116	0.114
CFI	0.769	0.736	0.666	0.549	0.626
TLI	0.752	0.716	0.641	0.514	0.597

หมายเหตุ. * มีนัยสำคัญ 0.1 ** มีนัยสำคัญ 0.05 *** มีนัยสำคัญ 0.01

¹ ตำแหน่งระดับผู้บริหาร ได้แก่ ผู้บริหารโครงการระดับสูง และผู้บริหารโครงการระดับกลาง

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับการยอมรับเทคโนโลยี แบ่งตามดังนี้

2.1 แบ่งตามระดับหน้าที่งาน

ระดับผู้บริหาร แบ่งเป็น 2 ระดับ

1) ผู้บริหารโครงการระดับสูง: มีมุมมองการยอมรับเทคโนโลยีที่จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของ BIM มากกว่ามุมมองความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กร เนื่องจากเป็น

ผู้กำหนดกลยุทธ์องค์กรและมองว่า BIM นั้นใช้ง่ายมีประโยชน์ต่อองค์กรสามารถที่จะทำให้โครงการประสบความสำเร็จ

2) ผู้บริหารโครงการระดับกลาง: มีมุมมองความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กรมากกว่าการยอมรับเทคโนโลยี BIM เนื่องจากเป็นผู้ที่ต้องประสานงานร่วมกับทุก ๆ ฝ่าย ทั้งผู้บริหารโครงการระดับสูงและระดับปฏิบัติการ วัฒนธรรมองค์กรจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อความพึงพอใจในการทำงานสำหรับผู้บริหารโครงการระดับกลาง โดยการได้รับนโยบาย กลยุทธ์จากผู้บริหารโครงการระดับสูง เพื่อนำมาปฏิบัติงานในระบบ BIM และถ่ายทอดสื่อสารไปยังระดับปฏิบัติการ จึงเห็นว่าในระดับนี้จะไม่สนใจมากนักเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยี BIM

ระดับปฏิบัติการ: มีมุมมองของการยอมรับเทคโนโลยีมากกว่าความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กร เนื่องจากเป็นระดับที่ได้รับคำสั่งงานจากผู้บังคับบัญชาในการทำงาน หากไม่เข้าใจในระบบ หรือใช้ระบบไม่เป็น ก็จะส่งผลต่อประสิทธิภาพของ BIM อย่างมาก โดยไม่ได้สนใจว่า BIM นั้นมีประโยชน์อย่างไร แต่จะต้องเข้าใจในการทำงานของระบบเพื่อเป็นผู้ปฏิบัติและส่งข้อมูลให้ผู้บริหารระดับสูง

2.2 แบ่งตามประเภทโครงการ

1) โครงการก่อสร้างแนวตั้ง: มุ่งเน้นมุมมองการใช้ประโยชน์ มากกว่าการยอมรับเทคโนโลยีในการช่วยแก้ไขปัญหาในโครงการ เนื่องจากเป็นโครงการที่ต้องมีข้อมูลและการทำงานที่ซับซ้อน จึงต้องการระบบที่มีประโยชน์ต่องานโครงการก่อสร้างเป็นหลัก ทั้งนี้ด้านความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กรจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบ BIM มากกว่า เนื่องจากต้องใช้บุคลากรจำนวนมากในการทำงาน ต้องมีการประสานงานในหลาย ๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

2) โครงการก่อสร้างแนวราบ: มุมมองการใช้งานง่าย การมีประโยชน์ใกล้เคียงกับการยอมรับเทคโนโลยี ควบคู่กับวัฒนธรรมภายในองค์กรที่ร่วมกันทำงาน เนื่องจากเป็นโครงการที่ไม่ซับซ้อน จึงมีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกัน

3. วิธีการนำระบบ BIM มาใช้ในโครงการก่อสร้างภายในองค์กร โดยใช้การประมาณค่าแบบจำลอง Logit เป็นการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง Logit เพื่อจะศึกษา

กรณีต่าง ๆ ที่จะนำระบบ BIM มาใช้ในการทำงานว่ากรณีใดจะส่งผลต่อการทำงาน โดยทำการแบ่งในด้านตำแหน่งงาน การศึกษา และรายได้ ทั้งนี้จะศึกษาเฉพาะตัวแปรมุมมองการรับรู้ถึงการใช้ง่ายเป็นหลัก เนื่องจากเป็นปัจจัยแรกที่จะส่งผลต่อเริ่มใช้ระบบ BIM ในการทำงาน หากปัจจัยนั้นส่งผลต่อตัวแปรหรือด้านที่ศึกษาอยู่ ค่าที่ได้จะเป็นบวก

ตารางที่ 5 ผลการประมาณค่าแบบจำลอง Logit (Logit model)

Variable	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
PEOU	1.7330***	4.2269***	2.5804***	-2.4073***	-7.5205***
Pos ผู้บริหาร	1.1396***	1.0223***	-0.1388	0.0554	0.0274
Edu ต่ำกว่า ป.โท	0.4662*	-0.730***	0.2601	0.3108	0.5048
Income <30K	0.9263***	0.0173	1.5767***	0.8872***	0.1839
Constant	-2.690***	-2.8026***	-3.7278***	0.3303	4.4538***
Observation	425	425	425	425	425
Loglikelihood	281.30	232.29	230.71	234.63	196.78
Chi-squared Test	23.780***	87.61***	57.81***	29.04***	47.87***
Pseudo R-squared	0.0419	0.1505	0.1316	0.0690	0.1867

หมายเหตุ. * มีนัยสำคัญ 0.1 ** มีนัยสำคัญ 0.05 *** มีนัยสำคัญ 0.01

Y1 มีค่าเท่ากับ 1 ในกรณีต้องการใช้ระบบ BIM ทำงานใน ส่วนงานของตนเอง และ 0 กรณีอื่น ๆ Y2 มีค่าเท่ากับ 1 ในกรณีนำข้อมูลจากระบบ BIM มาใช้ดำเนินการต่อ และ 0 กรณีอื่น ๆ Y3 มีค่าเท่ากับ 1 ในกรณีหัวหน้างานให้ท่านใช้ระบบ BIM ทำงาน และ 0 กรณีอื่น ๆ Y4 มีค่าเท่ากับ 1 ในกรณีใช้โปรแกรมระบบอื่นทำงานแทนระบบ BIM และ 0 กรณีอื่น ๆ และ Y5 มีค่าเท่ากับ 1 ในกรณีใช้ระบบ BIM ไม่เป็น และ 0 กรณีอื่น ๆ การทดสอบสมมติฐานตามตารางที่ 5 โดยการวิเคราะห์ค่าแบบจำลอง Logit แบ่งได้ ดังนี้

1. PEOU: ผู้ที่ต้องการนำข้อมูลจากระบบ BIM มาใช้งานต่อ นั้นจะมองว่าระบบ BIM ใช้งานง่ายตามค่าที่ได้จาก ตาราง 4.2269 แต่สำหรับผู้ที่ไม่เคยใช้ระบบ BIM มาก่อน หรือ ใช้งานไม่เป็น จะมองว่าระบบ BIM เป็นระบบที่ใช้งานยาก ใช้งานระบบอื่นจะง่ายกว่าซึ่งแสดงในตารางมีค่าติดลบที่ 7.5205

2. ตำแหน่งงาน: ในระดับผู้บริหารโครงการ (ระดับสูง และระดับกลาง) ต้องการที่จะนำระบบ BIM มาทำงานด้วย

ตัวเองมากกว่า เพื่อที่จะได้นำข้อมูลมาใช้ โดยไม่ได้สนใจว่าต้องรื้อหัวหน้างานสั่งการให้ทำ

3. ระดับการศึกษา: ระดับการศึกษาที่ต่ำกว่าปริญญาโท จะไม่ได้สนใจในการนำข้อมูลที่ได้จากระบบ BIM มาใช้งานต่อ ส่วนผู้ที่ใช้งานระบบ BIM ไม่เป็นหรือใช้งานระบบอื่นแทนก็ยังคงไม่ชอบในงานระบบ BIM

4. รายได้: ผู้ที่มีรายได้น้อยกว่า 30K เป็นผู้ที่ใช้ระบบ BIM ในการทำงานทั้งต้องการทำงานเองและหัวหน้างานเป็นผู้สั่งการ แต่จะแทบไม่สนใจในการนำข้อมูลที่ได้มาใช้งานต่อ

สรุปผลการศึกษิตตามวัตถุประสงค์ในวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของการยอมรับเทคโนโลยี ที่มีผลต่อประสิทธิผลของการใช้ระบบเทคโนโลยี แบบจำลองสารสนเทศอาคาร

จากผลการศึกษิตสรุปได้ว่าการยอมรับเทคโนโลยี มีอิทธิพลที่ส่งผลเชิงบวกต่อประสิทธิผลของการใช้ระบบเทคโนโลยี BIM ซึ่งเป็นไปตามกรอบแนวคิด และการกำหนดสมมติฐานของงานวิจัยนี้ แสดงให้เห็นว่าหากผู้ใช้มีการยอมรับเทคโนโลยีแล้ว การทำงานจะส่งผลให้เกิดประสิทธิผลดีขึ้น แต่หากผู้ใช้มีทัศนคติที่ไม่ดีต่อระบบ เกิดการไม่ยอมรับเทคโนโลยีแล้ว การทำงานก็จะไม่ได้ผลตามที่องค์การต้องการ

วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กร ที่มีผลต่อประสิทธิผลของการใช้ระบบเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

จากผลการศึกษิตสรุปได้ว่าความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กร มีอิทธิพลที่ส่งผลเชิงบวกต่อประสิทธิผลของการใช้ระบบเทคโนโลยี BIM ซึ่งเป็นไปตามกรอบแนวคิดและการกำหนดสมมติฐานของงานวิจัยนี้ แสดงให้เห็นว่า การที่จะทำให้เกิดประสิทธิผลที่ดีขึ้น บุคลากรภายในองค์กรต้องมีความพึงพอใจในการทำงาน ทั้งทำงานด้วยตัวเองและในการทำงานร่วมกันภายในองค์กร หรือมีความยืดหยุ่นให้กับบุคลากรนั้น

อภิปรายผล

ผลการศึกษิตของงานวิจัยนี้ แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยด้านการรับรู้ใช้งานง่าย การรับรู้ใช้ประโยชน์ และการรับรู้ความสามารถ

ของระบบ ส่งผลต่อทัศนคติที่มีต่อระบบ ทำให้เกิดการยอมรับเทคโนโลยี ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีความสัมพันธ์เช่นเดียวกับในทฤษฎีต้นแบบของ TAM ของ Davis (1989) และปัจจัยด้านความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กรที่มีวัฒนธรรมองค์กร กลยุทธ์องค์กร และความยืดหยุ่นขององค์กร มีความสัมพันธ์เช่นเดียวกับทฤษฎีองค์การของ Schein (1990) ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Navimipour and Soltani (2016) ที่อธิบายว่าความสำเร็จของระบบ E-CRM (Electronic Customer Relationship Management Systems) ขึ้นกับความสะดวกในการใช้งาน การใช้งานง่าย และทัศนคติต่อระบบเช่นกัน และการสร้างความแข็งแกร่งวัฒนธรรมองค์กรจะส่งผลให้พนักงานมีความพอใจมากขึ้น เมื่อมีระบบใหม่ ๆ ซึ่งไม่ว่าจะออกแบบมาดีหรือออกแบบมาไม่ดี วัฒนธรรมองค์กรที่ฝังแน่นนั้นมีผลต่อประสิทธิผลของระบบนั้น การทดสอบสมมติฐานของงานวิจัยนี้ จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลองสมการโครงสร้าง การวิเคราะห์ตัวแปรสองตัว และแบบจำลองโลจิสติก ได้ผลการศึกษิตที่มีความสัมพันธ์ต่อกันในแต่ละปัจจัยอย่างมีนัยสำคัญตามหลักสถิติ แสดงให้เห็นว่าข้อมูลที่ได้จากการเก็บแบบสอบถามออนไลน์นั้นมีความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อถือได้ (Reliability) สามารถนำผลการวิเคราะห์จากงานวิจัยนี้ไปใช้ได้จริง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อองค์กร

ข้อเท็จจริงนั้น จะเห็นได้ว่า BIM จะสามารถช่วยลดปัญหาต่าง ๆ ที่เคยมีมาในอดีตได้อย่างมาก ผู้บริหารส่วนใหญ่จึงมีความต้องการที่จะนำมาใช้ในองค์กร เมื่อเริ่มนำมาใช้จะต้องทำการศึกษิตระบบ การใช้งานของระบบ และต้องทำการอบรมบุคลากรภายในองค์กรให้ใช้งาน ทั้งที่ผู้บริหารมองเห็นถึงประโยชน์และประสิทธิผลของระบบ BIM แต่บุคลากรในตำแหน่งต่าง ๆ จำเป็นต้องมีการเรียนรู้ระบบ หากโดนบังคับไม่เข้าใจระบบ หรือใช้ระบบไม่เป็น การบริหารงานให้ได้ตามนโยบายกลยุทธ์องค์กรไว้ก็จะไม่มีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษิตในวิจัยนี้ว่า ผลกระทบของการยอมรับเทคโนโลยีและความพึงพอใจของบุคลากรภายในองค์กรนั้น จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิผลของระบบ BIM หากมีทัศนคติจากการรับรู้ของระบบที่ไม่ดี ก็จะไม่ยอมรับ หรือหาก

วัฒนธรรมภายในองค์กรที่ไม่ดี ไม่มีความยืดหยุ่น ก็จะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงานของบุคลากรนั้น ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Azhar (2011) ที่อธิบายว่าหากนำ BIM มาใช้ในโครงการก่อสร้างจะสามารถนำไปสู่การทำการที่ดียิ่งขึ้น ต้นทุนที่ลดลง การบริหารเวลาที่ดีขึ้น และปรับปรุงความสัมพันธ์ของลูกค้าและผู้เกี่ยวข้องได้ แต่ BIM จะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อผู้ใช้ต้องมีความชำนาญในการใช้ BIM ทั้งนี้ยังต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้งานของ BIM ในแต่ละองค์กรด้วย เนื่องจากแต่ละองค์กรมีรูปแบบการใช้ที่แตกต่างกัน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบเทคโนโลยี BIM นั้น มีการศึกษาวิจัยส่วนใหญ่ในปัจจุบันที่มีอิทธิพลของการยอมรับ BIM ที่มุ่งเน้นไปที่ทัศนคติของแต่ละบุคคลมากกว่าองค์กร และข้อมูลเชิงเทคนิคของ BIM เช่น งานวิจัยของ Qin et al. (2020) และของ Takim et al. (2013) หรืองานวิจัยของ Sarvari et al. (2020) ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของ BIM ที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละด้านมากขึ้นทั้งในด้าน cost, time และ quality อย่างไรก็ตามการประยุกต์ใช้และการวิจัยของ BIM ยังมีอยู่น้อยและต่ำกว่าระดับที่คาดหวังสำหรับองค์กรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมก่อสร้าง เช่น งานวิจัยของ Yuan et al. (2019) ที่ศึกษาด้านการยอมรับเทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมองค์กร หรืองานวิจัยของ Almeida and Brito Mello (2017) ที่ศึกษาด้านวัฒนธรรมองค์กรที่มีผลต่อ BIM งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาแบบจำลองที่ประยุกต์จาก TAM และรวมทฤษฎีองค์กรเข้าด้วยกัน เพื่อตรวจสอบปัจจัยที่จะส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบ BIM ทั้งในแง่บุคคล คือประเภทตำแหน่งงาน และประเภทงานโครงการก่อสร้าง และในแง่องค์กร โดยรวม ผลการศึกษาในวิจัยนี้ แสดงให้เห็นถึงระดับตำแหน่งการทำงานที่แตกต่างกัน จะมีทัศนคติต่อระบบที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นการวิจัยที่ศึกษาตัวแปรปัจจัยที่ละเอียดมากขึ้นกว่างานวิจัยส่วนใหญ่ในอดีต เนื่องจากตำแหน่งงานถือเป็นตัวแปรสำคัญมากในการทำงานภายในองค์กร

ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากงานวิจัย

ผู้ใช้ระบบ BIM

จะต้องเรียนรู้การใช้งานของระบบ มีความเชื่อว่าเป็นระบบที่ดี มีประโยชน์ เนื่องจากในองค์กรก่อสร้างปัจจุบันส่วน

ใหญ่จะหันมาใช้ระบบ BIM แทนระบบเก่า จึงต้องพัฒนาตนเอง และสร้างความพึงพอใจต่อระบบ BIM เพื่อประสิทธิภาพในการทำงาน และตรงตามกลยุทธ์ขององค์กรของผู้บริหาร โครงการระดับสูงที่ตั้งไว้

ผู้ประกอบการ ผู้บริหาร ผู้ถือหุ้น

สำหรับผู้ประกอบการด้านธุรกิจก่อสร้างทั้งภาคเอกชน รัฐบาล มหาวิทยาลัย และอื่น ๆ นั้น ในปัจจุบันหันมาใช้ระบบ BIM ในการทำงานเพื่อประสิทธิภาพของงาน และลดปัญหาที่เคยเกิดขึ้น จึงควรกำหนดกลยุทธ์ขององค์กร เพื่อสร้างวัฒนธรรมองค์กรให้กับพนักงานและบุคลากรภายในองค์กร เพื่อให้มีการปรับเปลี่ยนการทำงานที่จะนำ BIM มาใช้ในการทำงาน เพื่อสร้างมูลค่าการตลาด และผลประโยชน์ขององค์กรได้ดียิ่งขึ้น

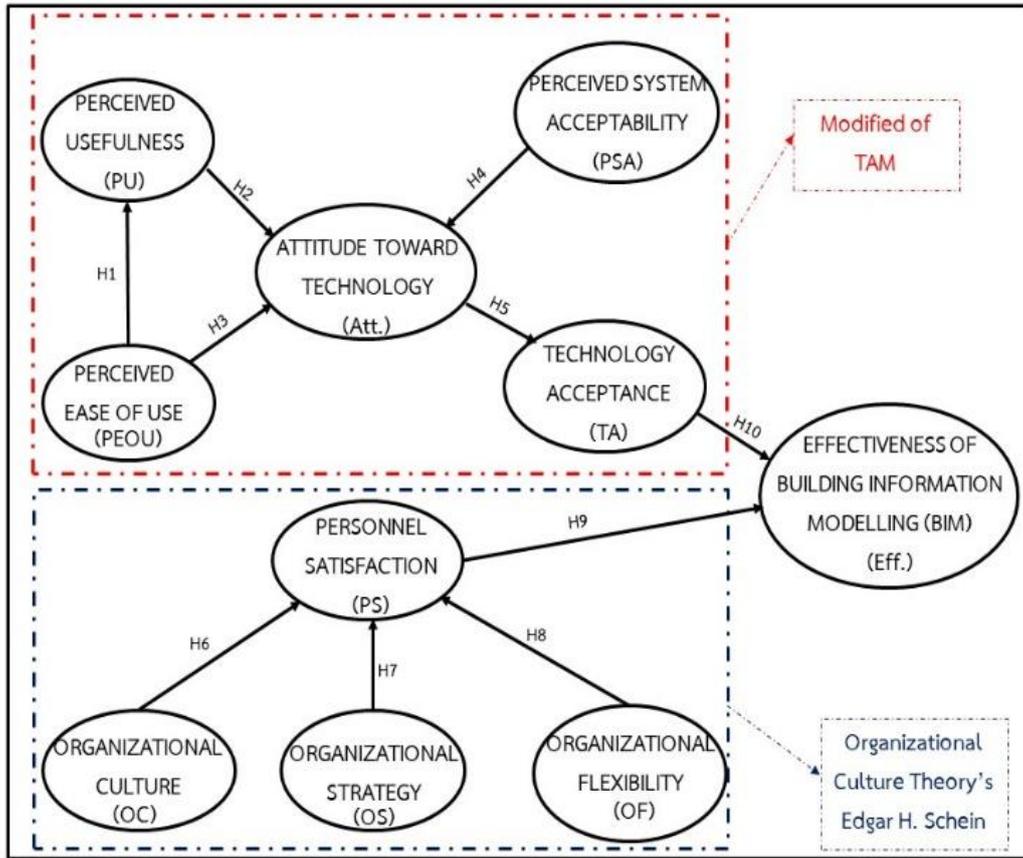
ภาครัฐบาล กฎหมาย นโยบาย

สำหรับภาครัฐบาลนั้น การนำระบบ BIM มาใช้ในธุรกิจก่อสร้างของประเทศไทย เริ่มมีการศึกษา อบรมและพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อทำการปรับเปลี่ยนจากระบบเดิมมาเป็นระบบ BIM ให้เกิดความก้าวหน้าของธุรกิจก่อสร้างในประเทศไทย และสร้างมาตรฐานและการยอมรับจากนานาชาติซึ่งจะช่วยให้อุตสาหกรรมธุรกิจก่อสร้างของไทยสามารถพัฒนาแข่งขันในระดับนานาชาติได้ และในอนาคตหากมีกฎหมาย และนโยบายรองรับให้มีการศึกษาในระบบ BIM ได้อย่างทั่วถึง จะช่วยให้พัฒนาศักยภาพของผู้ใช้งานได้เพิ่มขึ้น

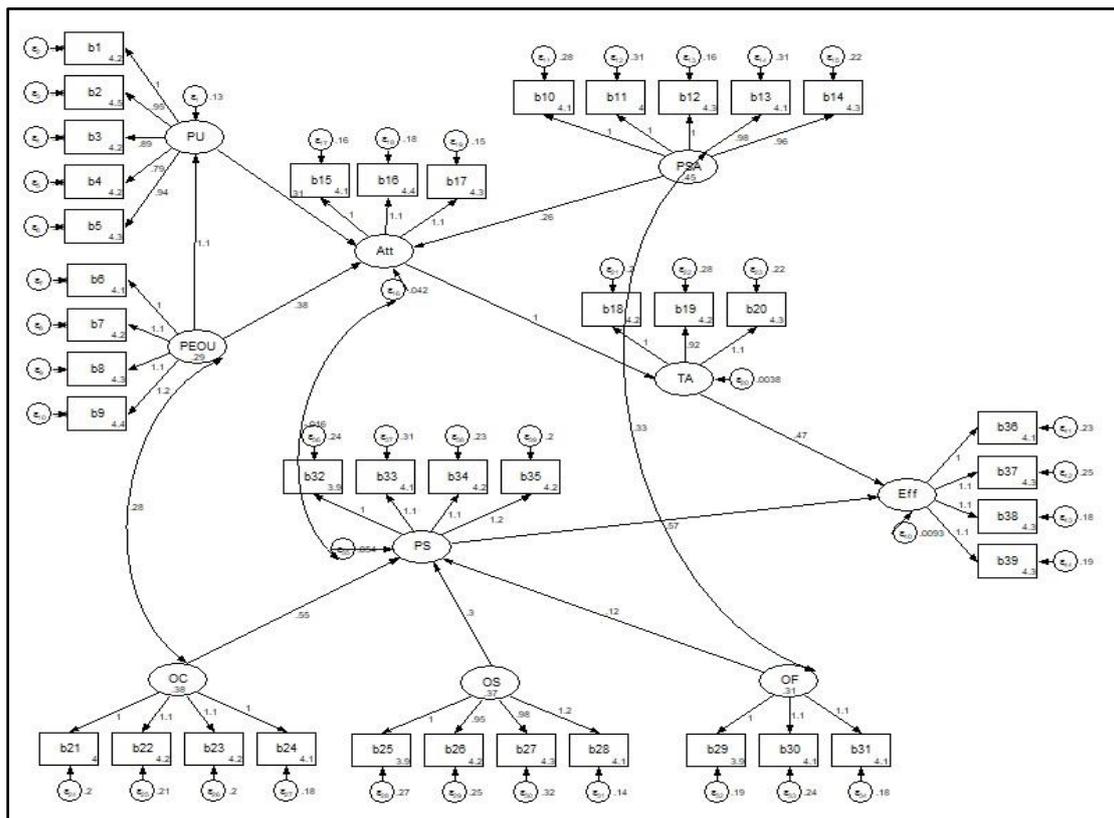
ข้อเสนอแนะงานวิจัยอนาคต

สำหรับการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบเทคโนโลยี BIM ในอนาคตควรศึกษาวิจัยเพิ่มเติม ดังนี้

1. การตอบสนองโซ่อุปทานด้วยการบริหารตามแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานในโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมการผลิตอะลูมิเนียม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในธุรกิจการก่อสร้าง
2. การยอมรับเทคโนโลยี BIM ที่ส่งผลต่อระบบขนส่ง Logistics ในธุรกิจก่อสร้าง
3. ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้งานระบบเทคโนโลยี BIM ภายในองค์กรก่อสร้าง



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดที่ได้จากงานวิจัย (Research framework)



รูปที่ 2 ผลการประมาณค่าแบบจำลอง SEM ของระบบ BIM (SEM analysis)

References

- Almeida, G., & Brito Mello, L. C. B. (2017) Analysis of organizational culture in Brazilian building companies to evaluate changes required by BIM technology, *Business Management Dynamics*, vol. 7, no. 4, pp. 1-16.
- Azhar, S. (2011) Building Information Modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry, *Leadership and Management in Engineering*, vol. 11, no. 3, pp. 241-252
- Davis, F. D. (1989) Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology, *MIS Quarterly*, vol. 13, no. 3, pp. 319-339.
- Deal, T. E., & Kennedy, A. A. (1982) *Corporate cultures: The rites and rituals of corporate life*, Reading, MA: Addison Wesley.
- Handy, J., Whiddett, R., & Hunter, I. (2001) A technology acceptance model for inter-organizational electronic medical records system, *Australasian Journal of Information Systems*, vol. 9, no. 1, pp. 39-50.
- K. Pair. (2018) *Corporate strategy (กลยุทธ์ระดับองค์กร คืออะไร)*, Available: <https://greedisgoods.com/กลยุทธ์ระดับองค์กร-corporate-strategy/> [10 December 2020] (in Thai)
- Kogut, B., & Kulatilaka, N. (2001) Capabilities as real options, *Organization Science*, vol. 12, no. 6 (November – December), pp. 744-758.
- Navimipour, N. J., & Soltani, Z. (2016) The impact of cost, technology acceptance and employees' satisfaction on the effectiveness of the electronic customer relationship management system. *Computers in Human Behavior*, vol. 55, Part B, pp. 1052-1066.
- Pauwels, P., & Matthyssens, P. (2004) Strategic flexibility in export expansion: Growing through withdrawal, *International Marketing Review*, vol. 21, no. 4/5, pp. 496-510.
- Qin, X., Shi, Ye., Lyu, K., & Mo, Y. (2020) Using A TAM-TOE model to explore factors of Building Information Modeling (BIM) adoption in the construction industry, *Journal of Civil Engineering and Management*, vol. 26, no. 3, pp. 259-277.
- Ratchagit, T. (2019) *Management concept (แนวคิดและทฤษฎีด้านการบริหารจัดการ)*, Available: <https://th.hrnote.asia/orgdevelopment/190419-management-concept/> [11 December 2020] (in Thai)
- Sarvari, H., Chan, D. W. M., Rakhshanifar, M., Banaitiene, N., & Banaitis, A. (2020) Evaluating the Impact of Building Information Modeling (BIM) on mass house building projects, *Buildings*, vol. 10, no. 2, p. 35.
- Schein, E. H. (1990) Organizational culture, *American Psychologist*, vol. 45, no. 2, pp. 109-119.
- Takim, R., Harris, M., & Nawawi, A. H. (2013) Building Information Modeling (BIM): A new paradigm for quality of life within Architectural, Engineering and Construction (AEC) industry, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 101, pp. 23-32.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., & Davis, G. B. (2003) User acceptance of information technology: Toward a unified view, *MIS Quarterly*, vol. 27, no. 3, pp. 425-478.
- Yuan, H., Yang, Y., & Xue, X. (2019) Promoting owners' BIM adoption behaviors to achieve sustainable project management, *Sustainability*, vol. 11, no. 4, p. 3905.