

บทที่ 2

แนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

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

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

2.1 วิวัฒนาการของการทำแบบก่อสร้าง

จากหลักฐานทางโบราณคดีพบว่ามนุษย์มีการเขียนแบบตั้งแต่มีการสำรวจดินแดนอียิปต์โบราณ โดยได้มีการค้นพบบันทึกรูปภาพ อายุประมาณ 4,500 ปี ก่อนคริสตศักราช โดยใช้วิธีการขีดเขียนรูปภาพบนฝาผนังถ้ำเพื่อใช้ในการบันทึกความจำ บอกเล่าเรื่องราวเหตุการณ์ต่าง ๆ ซึ่งต่อมาได้มีการพบหลักฐานแผ่นหินเขียนเป็นภาพแปลนของปิรามิดปรกาศ ซึ่งได้แสดงให้เห็นถึงจินตนาการ

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

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

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

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

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

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

ช่วงปีค.ศ. 1990 จนถึงปัจจุบัน อุตสาหกรรมด้านคอมพิวเตอร์ได้มีการเติบโตและพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งส่งผลให้โปรแกรมด้าน CAD/CAE/CAM ก็เติบโตไปอย่างรวดเร็วด้วยเช่นกัน ทั้งด้านความถูกต้องแม่นยำ และระยะเวลาที่ใช้ในการประมวลผล ความสะดวกในการปรับเปลี่ยนข้อมูล รูปร่างต่าง ๆ รวมถึงการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานที่มากขึ้น จึงทำให้ผู้ใช้ซอฟต์แวร์ CAD ในปัจจุบัน สามารถทำการเขียนแบบและออกแบบได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น จากความสามารถของคำสั่งต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความความสะดวกสบาย อีกทั้งยังเป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นจากการเขียนแบบด้วยมือ แต่ด้วยการใช้ซอฟต์แวร์ CAD ที่เป็น 2 มิติ ผู้ใช้ยังคงต้องใช้จินตนาการและประสบการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้แบบที่ถูกเขียนออกมา มีความถูกต้องและแม่นยำ (ธนิชชา สุขจิ, 2554)

2.2 แนวคิดและทฤษฎีของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

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

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

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

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

2.3 แบบจำลองสารสนเทศอาคาร

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

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

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

กระบวนการสร้างและใช้ประโยชน์จากแบบจำลองข้อมูลอาคารสำหรับการออกแบบก่อสร้างและการดำเนินงานของโครงการ (McGraw-Hill Construction , 2008)

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

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

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

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

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

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

2.4 หลักการและกระบวนการของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

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

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

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

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

2.5 ตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร

ตัวอย่างซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร สำหรับ **Autodesk Revit** ได้แก่

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

Revit Structure เป็นซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบ เขียนแบบ โครงสร้างทั้ง 2 และ 3 มิติ และสามารถวิเคราะห์โครงสร้างได้ ขณะที่กำลังโมเดลอาคารเพื่อให้กำหนดหน้าตัด โครงสร้างได้ใกล้เคียงมากที่สุด นอกจากนี้ยังเปรียบเสมือนกับ Gateway ให้กับโปรแกรมออกแบบโครงสร้างอื่น ๆ ที่ต้องการเชื่อมโยงข้อมูลกับโปรแกรม Revit ซึ่งเป็นโปรแกรมคู่ใจของวิศวกรโครงสร้างที่ขาดไม่ได้

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

ว่ามีประสิทธิภาพมากที่สุดเพื่อส่งมอบองค์ประกอบคอนกรีตสำเร็จรูปในช่วงเวลาที่เหมาะสมไปยังสถานที่ที่เหมาะสมโดยการบูรณาการตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบและรายละเอียดเกี่ยวกับการผลิตและจัดการโครงการ (ปาวริศร์ ศิริพิพัฒกุล และ พงศ์ิธรรม แก้ววิจิต, 2555)

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

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

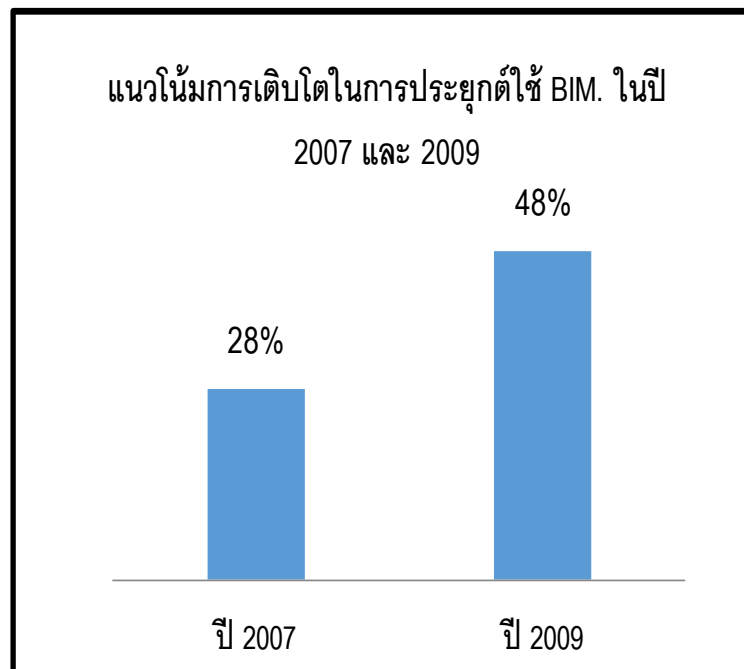
2.6 การปฏิรูปกระบวนการทางธุรกิจ

โดยพิจารณาจากแนวคิด BIM (Smith and Tardif, 2009) ซึ่งประกอบด้วย

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

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

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



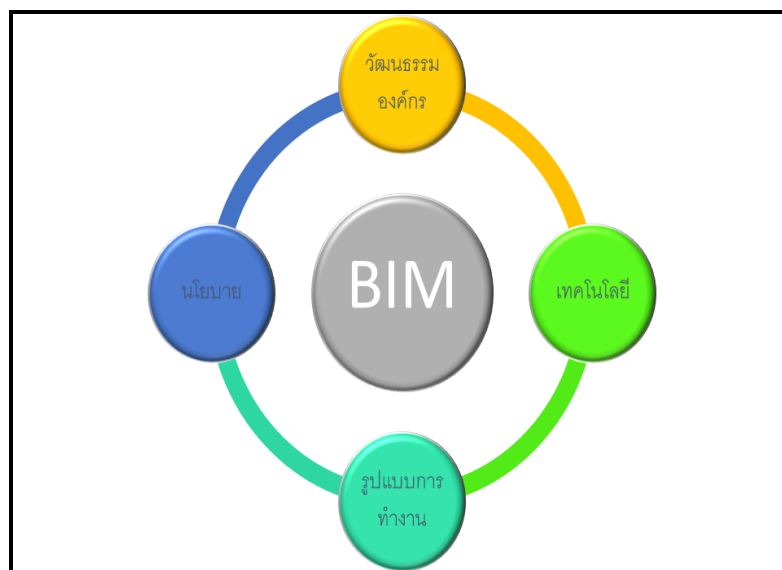
รูปที่ 2.1 แนวโน้มการเติบโตในการประยุกต์ใช้ BIM. ในช่วงปี 2007 และ 2009

2.7 ปัจจัยที่ช่วยผลักดันให้เกิดการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร

ปัจจัยหลักที่จะช่วยผลักดันให้เกิดการใช้แบบจำลองข้อมูลอาคารนั้นเกิดขึ้นจากความต้องการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของแบบก่อสร้างให้มีความถูกต้องมากขึ้น มีความผิดพลาดลดลง ลดงานที่ซ้ำซ้อนกัน โดยส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในงานก่อสร้างลดลงด้วย ซึ่งจะช่วยให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับแบบก่อสร้างได้ใช้ประโยชน์ร่วมกัน

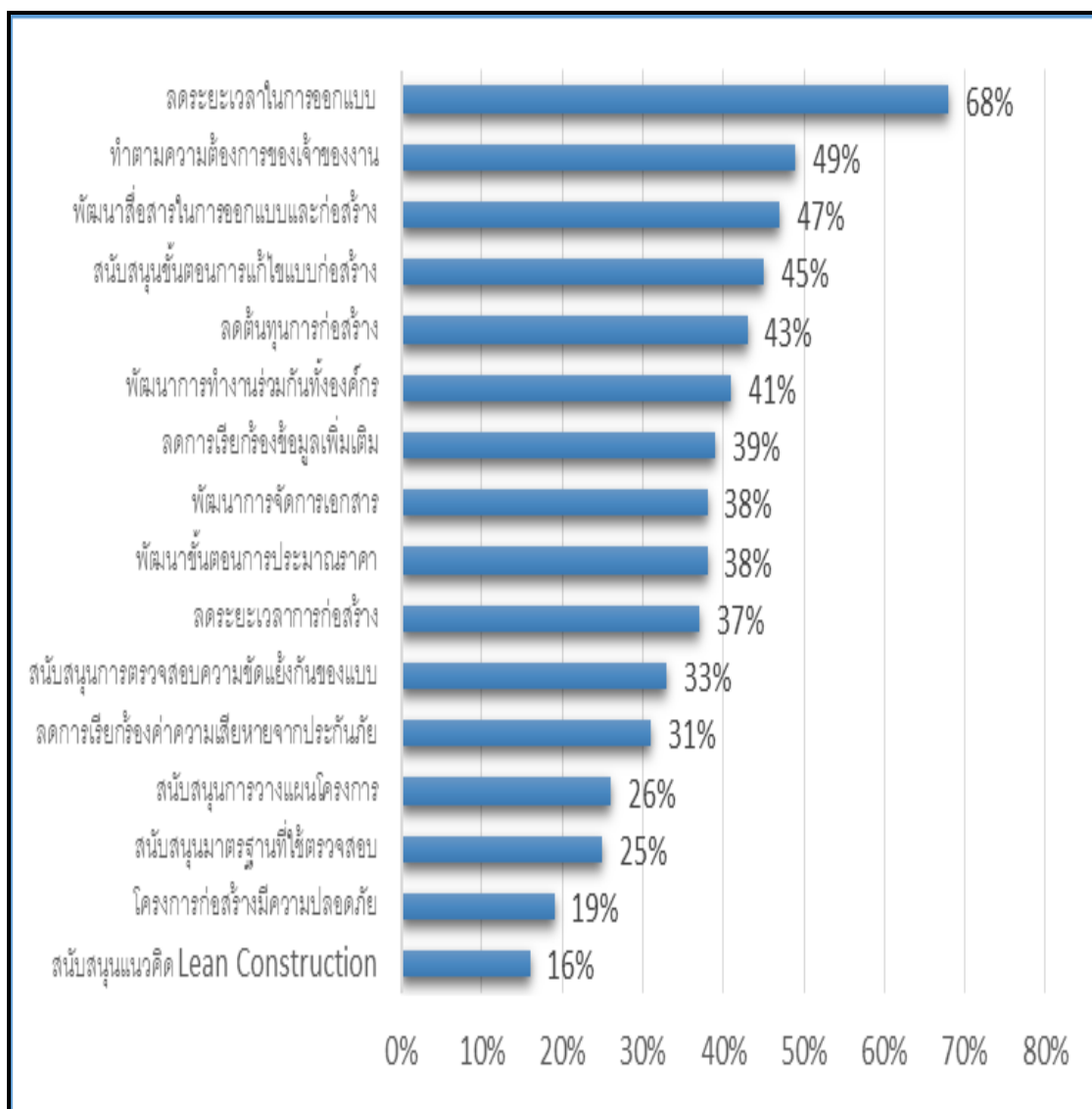
นอกจากนี้ปัจจัยด้านการผลิตเองก็มีส่วนสำคัญที่ช่วยผลักดันให้เกิดการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร เช่น การสื่อสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องที่อยู่ในขั้นตอนการออกแบบและการก่อสร้าง เนื่องจากใช้เวลาในการเขียนแบบก่อสร้างลดลงทำให้มีเวลาในการออกแบบก่อสร้างได้เพิ่มมากขึ้น เป็นต้น

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

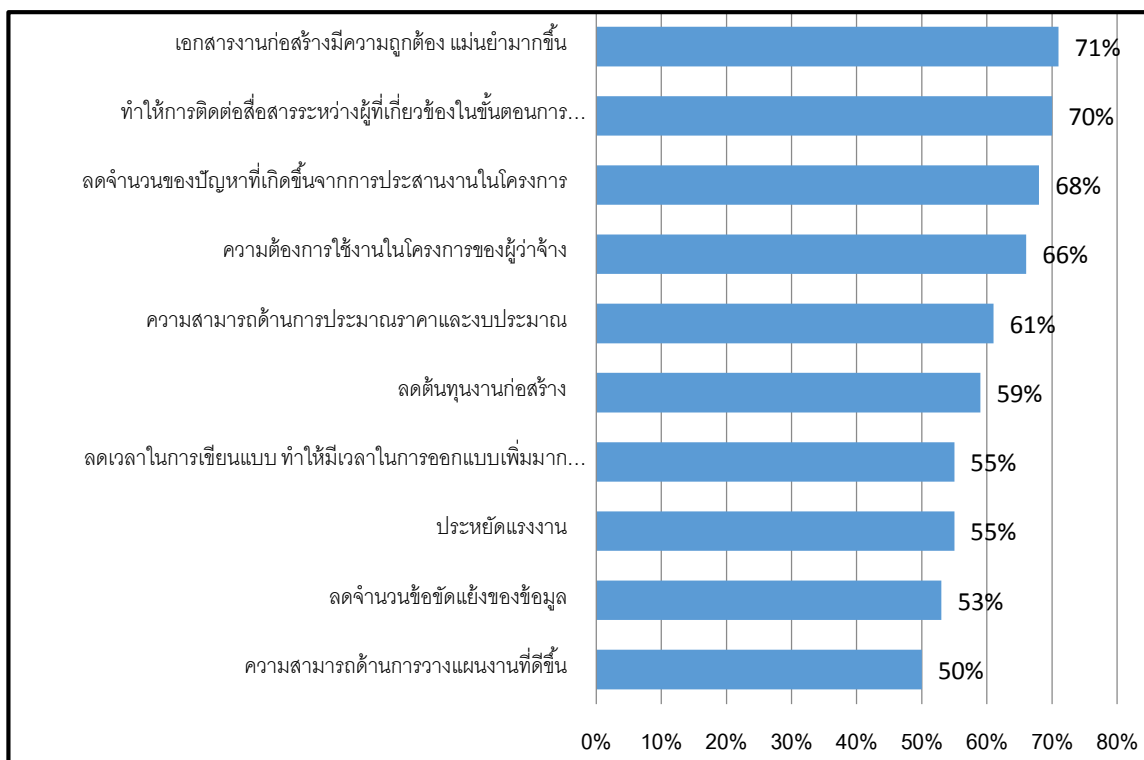


รูปที่ 2.2 สิ่งที่สนับสนุนให้เกิดขบวนการทำงาน BIM

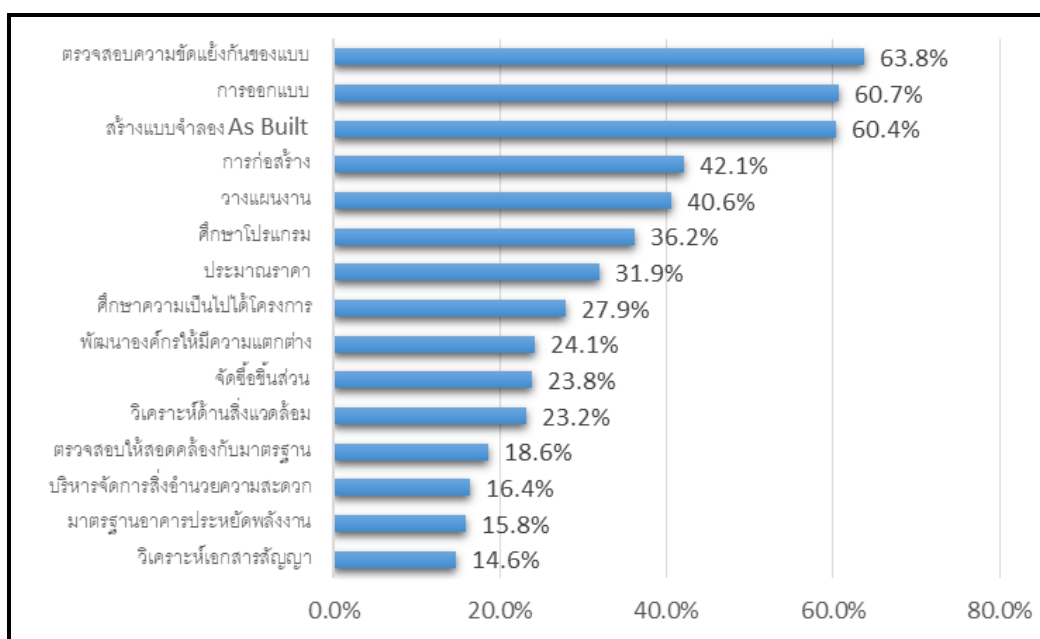
ปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีการใช้แบบจำลองข้อมูลอาคาร (MCRA,2009) ส่วนใหญ่เนื่องจากช่วยลดระยะเวลาในการออกแบบ 68% , เป็นการทำตามความต้องการของเจ้าของงาน 49% และเป็นการพัฒนาการสื่อสารในการออกแบบและก่อสร้าง 47%



รูปที่ 2.3 ปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีการใช้แบบจำลองข้อมูลอาคาร (MCRA,2009)



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

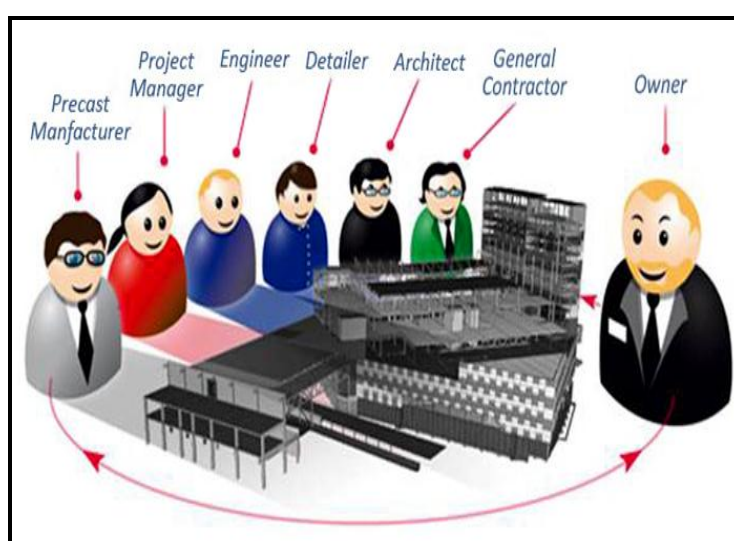


รูปที่ 2.5 การดำเนินงานที่มีการประยุกต์ใช้แบบจำลองข้อมูลอาคาร
(Becerikgerber ans Rice,2010)

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

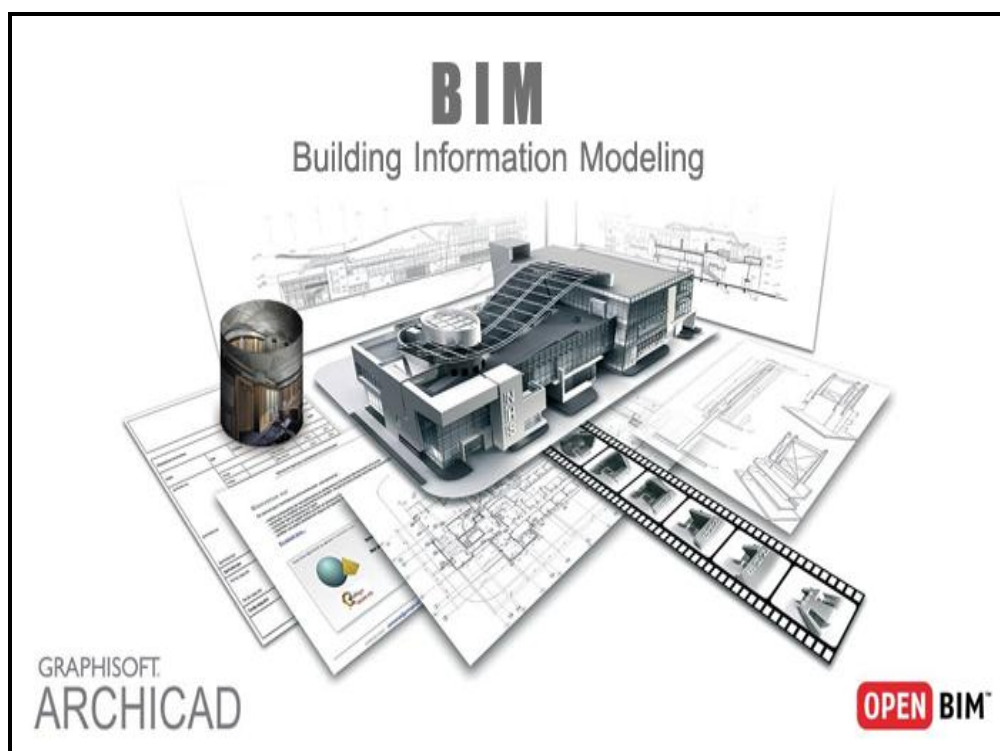
2.8 เหตุผลที่ต้องใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร

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



รูปที่ 2.6 การประสานงานและการทำงานร่วมกันของทีมงาน

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



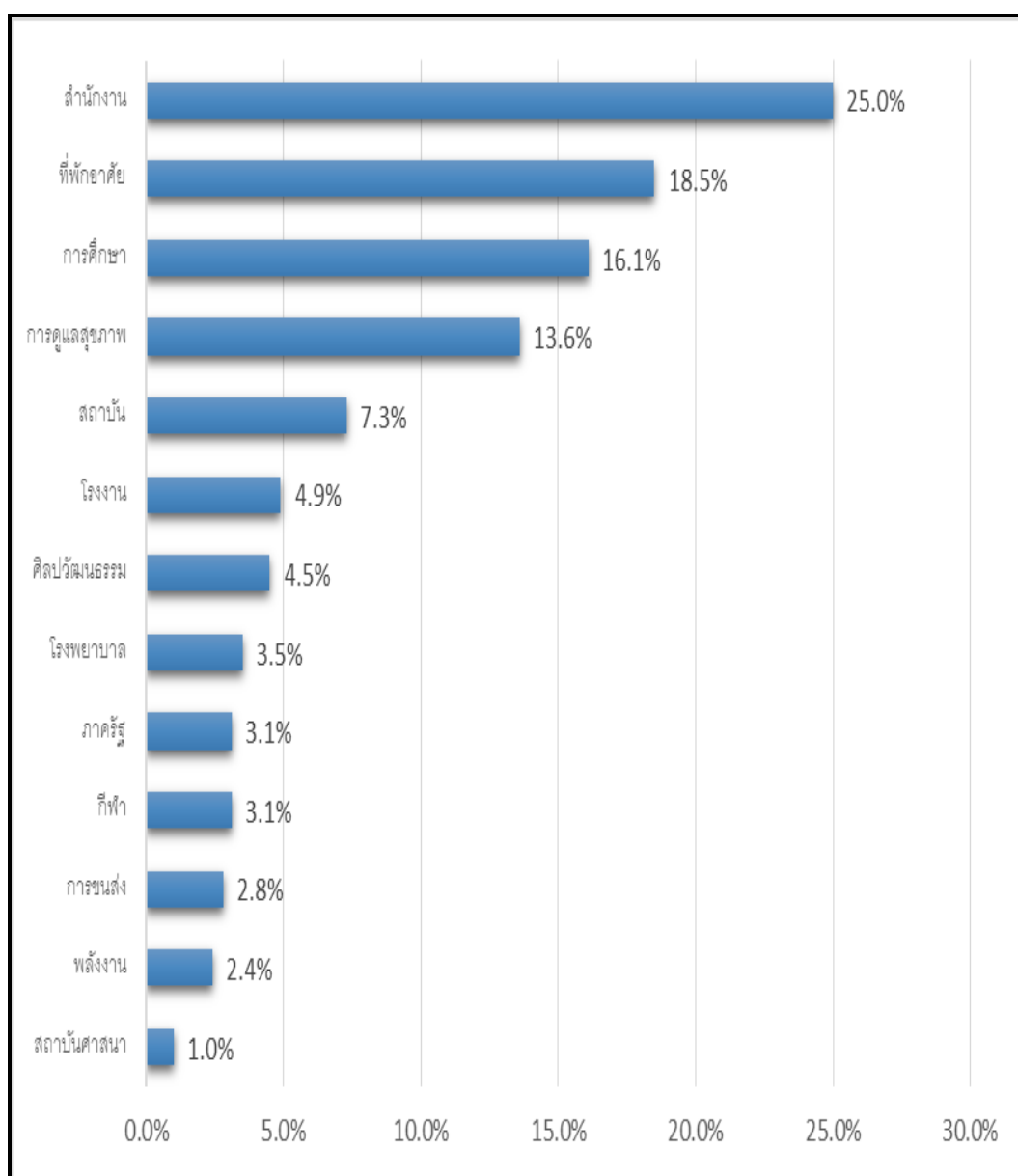
รูปที่ 2.7 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์

สำหรับแนวทางที่ภาคอุตสาหกรรมก่อสร้างได้นำมาช่วยแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นข้างต้นนั้นก็คือ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยพัฒนาคุณภาพของการทำงาน และความร่วมมือของการทำงานแบบก่อสร้างที่เรียกว่า “BIM” (Building Information Modeling) หรือแบบจำลองสารสนเทศอาคาร โดย BIM เป็นเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาสำหรับการออกแบบอาคารด้วยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมกระบวนการต่าง ๆ ให้สอดคล้องและถูกต้องมากยิ่งขึ้น ในลักษณะของการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องลงไปในวัตถุสามมิติ และสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ถูกรับบันทึกลงไป เพื่อให้สามารถนำข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องนั้นมาใช้สำหรับการวิเคราะห์ผลงานออกแบบ และสร้างแบบจำลองอาคารได้ ในรูปแบบของการกระจายและเชื่อมโยงข้อมูล ทั้งในเรื่องของแนวคิดของการออกแบบ, ข้อมูลด้านพฤติกรรม, เวลาในการทำงาน, การควบคุมคุณภาพของงาน รวมถึงการประสานงานกับส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

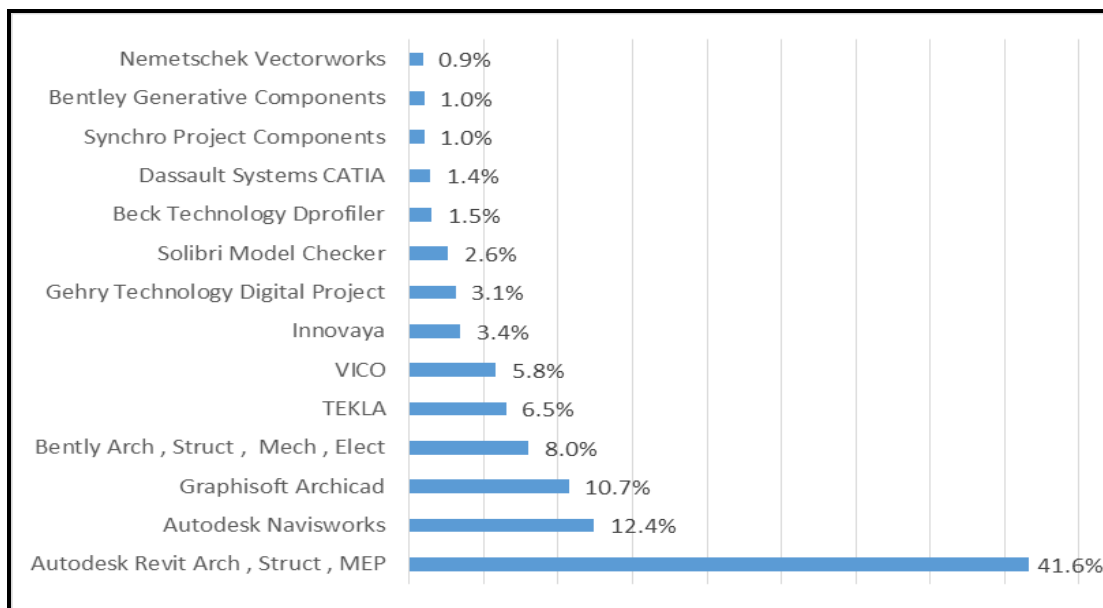
เพื่อช่วยในการลดข้อผิดพลาดของการทำงานแบบก่อสร้างและเพื่อนำไปใช้ประกอบการบริหารโครงการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้ใช้สามารถกำหนดและใส่ข้อมูลต่าง ๆ ตลอดจนรายละเอียดลงไปในทุก ๆ ส่วนขององค์ประกอบอาคาร เช่น ขนาดความกว้างยาว, วัสดุต่าง ๆ , รูปแบบในการเขียนแบบ, การประมาณราคาและอื่น ๆ ทำให้ทุกส่วนของการทำงานมีความครบถ้วนทั้งในรูปแบบ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

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

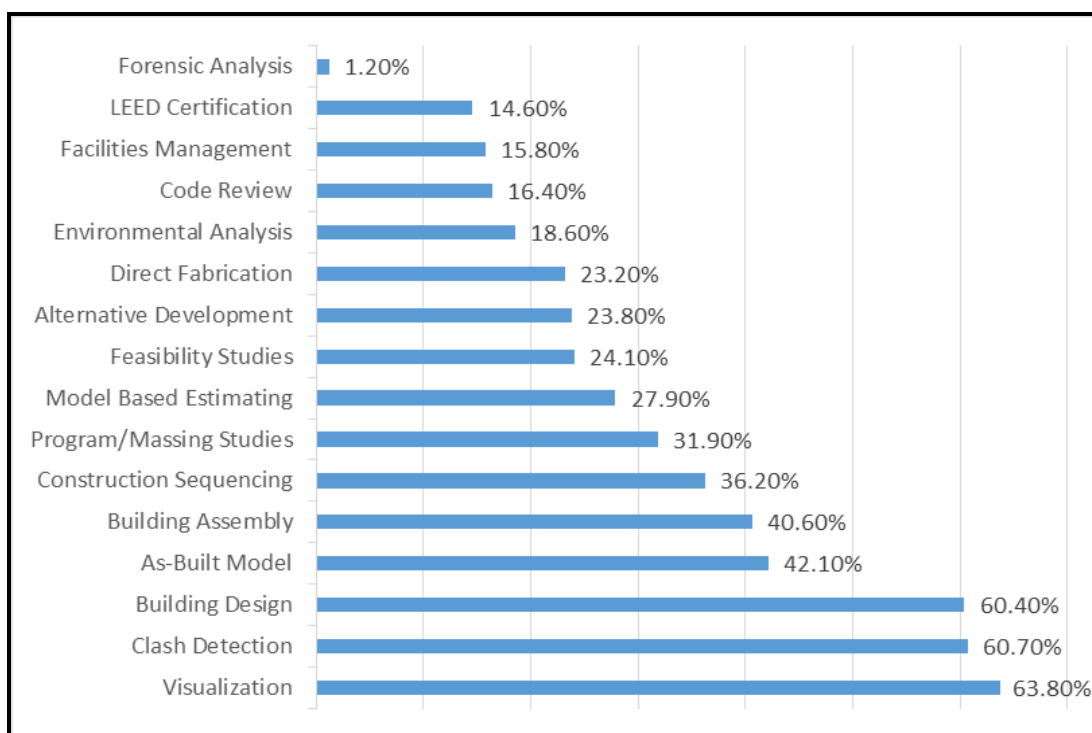
ตัวอย่างการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารในระดับโครงการแสดงตามรูปที่ 2.8 ลักษณะโครงการที่มีการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (ซึ่งพบว่ายังไม่มีการศึกษาในธุรกิจค้าปลีกจึงทำการศึกษาในด้านดังกล่าว) ถึง รูปที่ 2.9 ผลสำรวจการใช้BIMในอุตสาหกรรมก่อสร้างของสหราชอาณาจักร และรูปที่ 2.10 ผลสำรวจการใช้ BIM ในด้านต่าง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



รูปที่ 2.8 ลักษณะโครงการที่มีการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร
(Becerikgerber and Rice,2010)



รูปที่ 2.9 ผลสำรวจการใช้BIMในอุตสาหกรรมก่อสร้างของสหราชอาณาจักร
(Burcin and Samara ,2010)

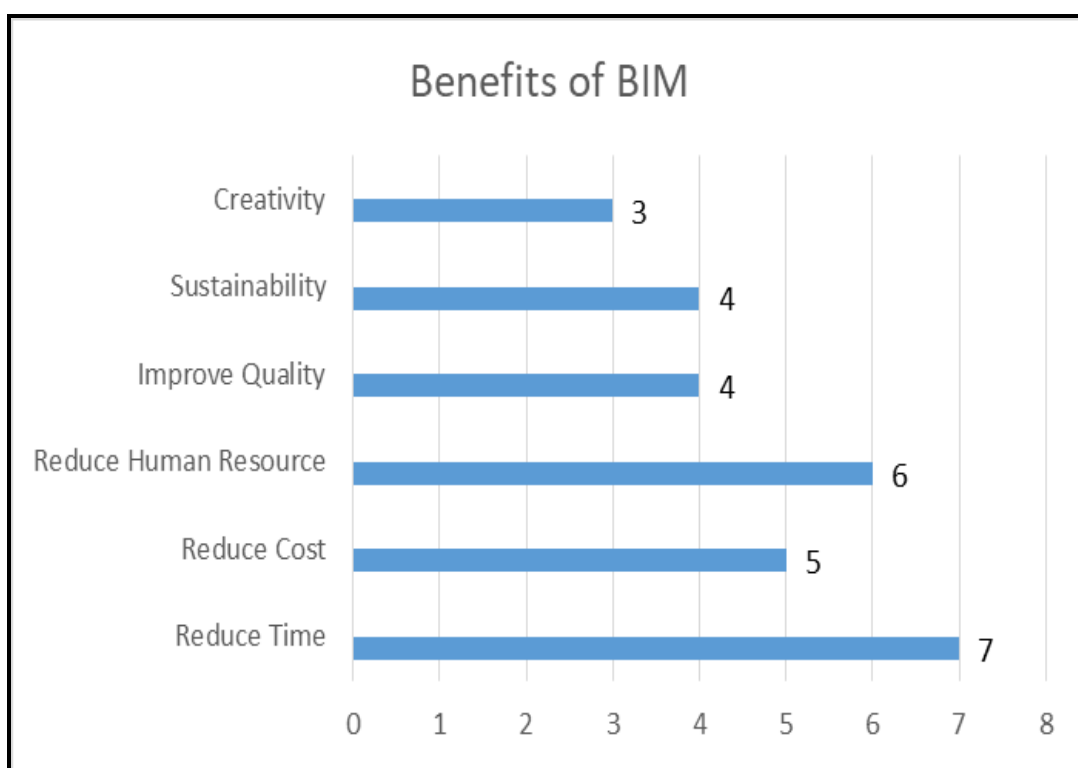


รูปที่ 2.10 ผลสำรวจการใช้ BIM ในด้านต่าง ๆ ของอุตสาหกรรมก่อสร้าง
ในสหราชอาณาจักร (Burcin and Samara,2010)

จากการทบทวนการศึกษาต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น พบว่ายังไม่เคยมีการสำรวจการใช้ BIM ในธุรกิจค้าปลีก จึงได้ทำการศึกษาในธุรกิจค้าปลีก โดยยกกรณีศึกษาผู้ประกอบการรายหนึ่งในประเทศไทย

2.9 ประโยชน์ที่ได้รับจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)

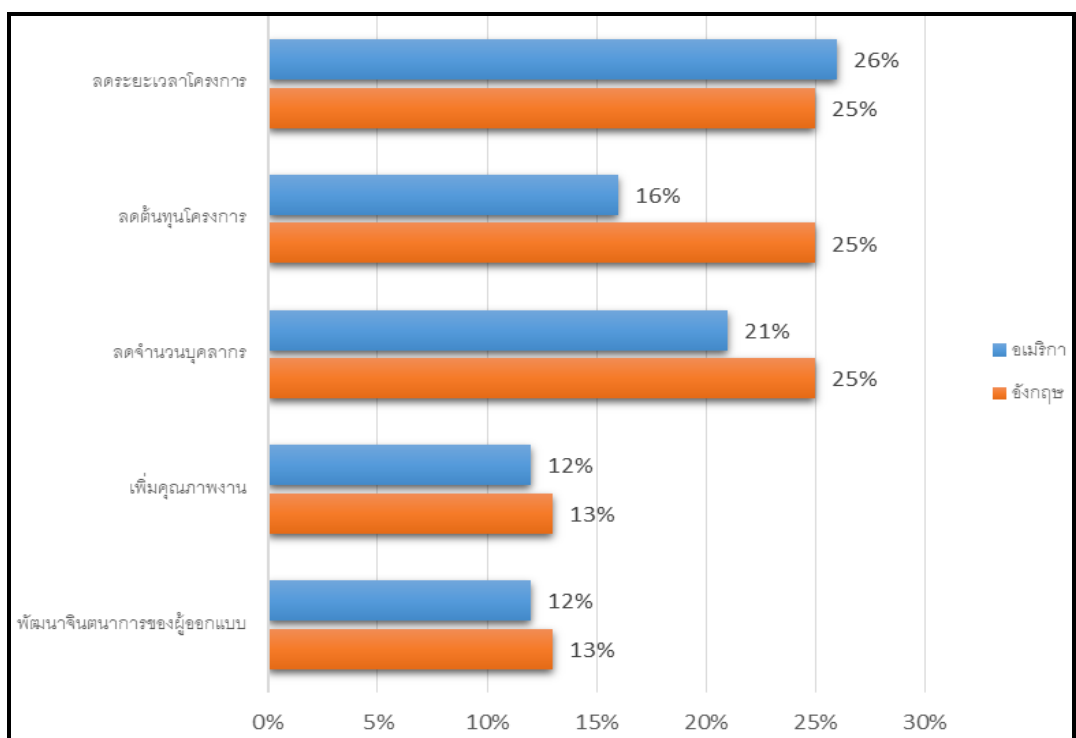
ประโยชน์ที่ได้รับจากแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ไปใช้ในองค์กร มีดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.11 ข้อได้เปรียบของการนำBIM ไปใช้ในองค์กร (Yan and Damian,2008)

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

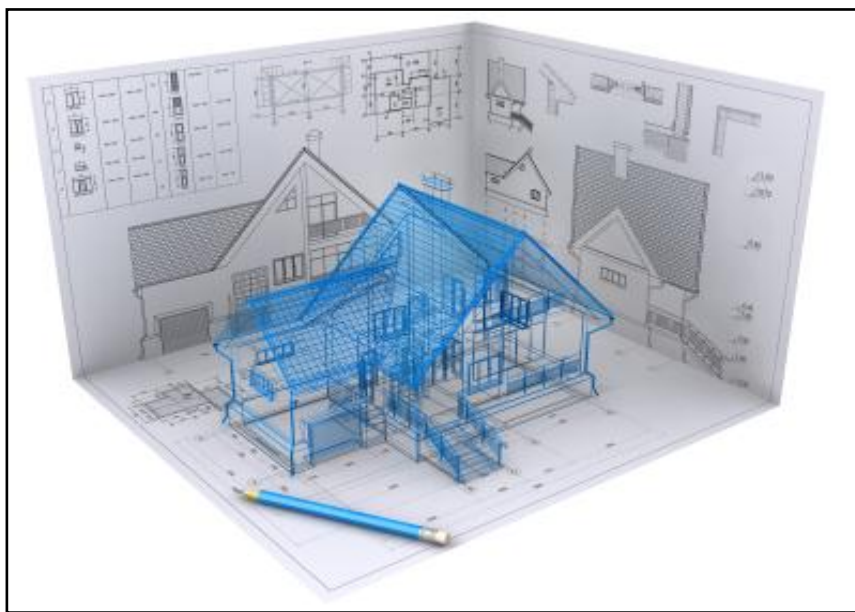
อีก 21 ตัวอย่าง ทั้งนี้ได้พบว่าข้อได้เปรียบจากการนำ BIM ไปใช้ในองค์กร 3 ลำดับแรกคือคือการลดระยะเวลาในการทำงานและการลดทรัพยากรมนุษย์และการลดต้นทุน(ตามลำดับ)



รูปที่ 2.12 ประโยชน์จากการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร
(Yan and Damain, 2008)

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

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



รูปที่ 2.13 3D BIM

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

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

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

สิ่งที่ควรระวังของการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) ก็อยู่ที่องค์ความรู้ของผู้ใช้งานนั่นเอง เพราะผู้ใช้งานจะไม่สามารถทำในสิ่งที่ธรรมชาติของรูปทรงเลขาคณิตทำไม่ได้ เช่น ถ้าจะออกแบบอาคารรูปทรงแปลก ๆ ผู้ใช้งานก็ต้องมีความรู้ ความเข้าใจเรื่องของรูปทรงมากพอ พูดย่าง ๆ ก็คือ เราจะไม่สามารถออกแบบอาคารจากความมั่ว เพียงในจินตนาการเราเองได้อีก เพราะทุกครั้งที่เราจะเขียนอะไรลงไป ใน BIM มันจะต้องเป็นวัตถุที่สามารถจะทำได้จริง ๆ ตามกฎของรูปทรงเลขาคณิต เพราะหลักการของ BIM คือการขึ้น Model นั่นเอง



รูปที่ 2.14 ประโยชน์จากการใช้ BIM

จากรูปที่ 2.14 แสดงประโยชน์จากการใช้ BIM โดยสามารถอธิบายความหมายได้ดังนี้

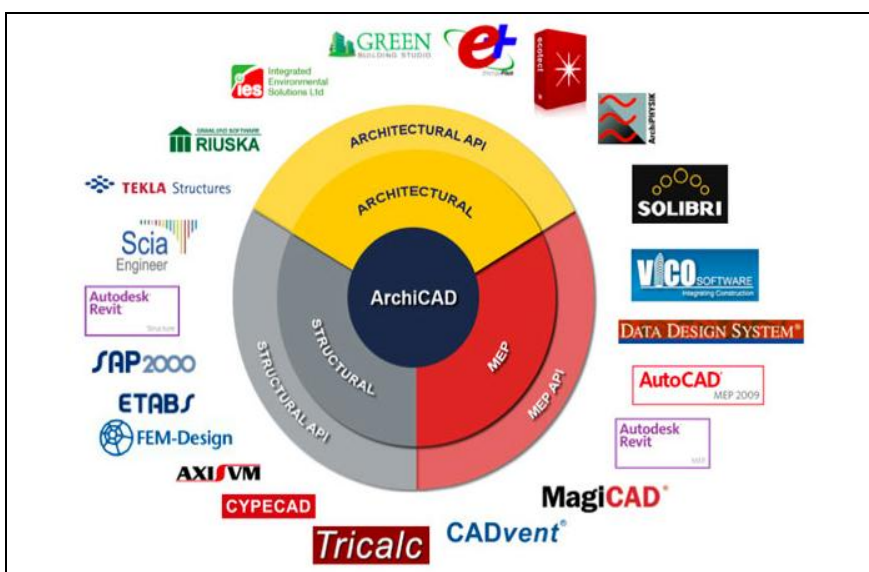
1. ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพในการดำเนินงานมากขึ้น ซึ่งหมายถึง การที่ข้อมูลต่าง ๆ สามารถแลกเปลี่ยนกันได้ง่ายขึ้น ทำให้เกิดการเพิ่มมูลค่า และสามารถนำมาปรับแก้ได้ง่าย
2. ทำให้เกิดการออกแบบที่ดีขึ้นกว่าเดิม คือมีการวิเคราะห์ตัวอาคาร ทำให้การสร้างแบบจำลองมีความสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น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

(https://www.academia.edu/4951815/BIM_Building_Information_Modeling_BIM_Building_Information_Modeling)

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

1. เป็นเทคโนโลยีเพื่อใช้สำหรับการออกแบบสถาปัตยกรรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับสถาปนิก และนักออกแบบ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับสร้างสรรค์งานสถาปัตยกรรมมากกว่า การใช้ซอฟต์แวร์ในลักษณะเดิมที่เน้นการเขียนแบบ และนำเสนอเพียงอย่างเดียว ทำ

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



รูปที่ 2.15 ตัวอย่างโปรแกรมที่ทำงานร่วมกับ BIM

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

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

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

2.10 การศึกษาที่เกี่ยวข้อง

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

ธัชชชา สุขขี (2554) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้งานและปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้งานแบบจำลองข้อมูลอาคารขององค์กรออกแบบและรับเหมาก่อสร้างในประเทศไทย เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้แนวคิดดังกล่าว โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลการใช้งานจากกลุ่มองค์กรตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์เชิงสถิติเกี่ยวกับสถานะการประยุกต์ใช้งานแบบจำลองข้อมูลอาคารและวิเคราะห์เชิงบรรยายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ ประโยชน์ที่ได้รับรวมถึงปัญหาและอุปสรรค โดยจากการศึกษาพบว่าการใช้งาน BIM ในประเทศไทยยังมีไม่มาก ประมาณ 22% ของประชากรที่ทำการสำรวจ โดยปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้มากที่สุดก็คือ การตรวจสอบข้อขัดแย้งกันของแบบก่อสร้าง รองลงมาคือ การเพิ่มประสิทธิภาพในการออกแบบก่อสร้าง

ปรเมศวร์ พลรัฐธนาสิทธิ์ (2556) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเปรียบเทียบศักยภาพในการจัดทำแบบก่อสร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากเทคโนโลยี CAD และ BIM ซึ่งมีเปรียบเทียบกันในประเด็น การแก้ไขแบบร่างขั้นสุดท้ายเพื่อจัดทำแบบก่อสร้าง โดยได้ข้อมูลจากการเก็บแบบสอบถามแล้วนำมาศึกษาถึงปัญหาที่พบในระหว่างการจัดทำแบบก่อสร้างจากสถาปนิกที่มีประสบการณ์ในการจัดทำแบบก่อสร้างโครงการอาคารสาธารณะขนาดกลางและขนาดใหญ่ โดยมีปัจจัยด้านระยะเวลา คุณภาพ ความถูกต้องแม่นยำ และงบประมาณมาใช้ศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์วัดผลที่ผู้เชี่ยวชาญได้กำหนดไว้ โดยผลที่ได้คือโปรแกรม ArchiCAD จากเทคโนโลยี BIM

สามารถบรรลุเกณฑ์วัดผลการศึกษาทั้งหมด ในขณะที่โปรแกรม AutoCADผ่านเกณฑ์วัดผลเพียง 2 ปัจจัยคือด้านเวลาและงบประมาณในการจัดทำแบบก่อสร้าง

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

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