

## BIM กับการปฏิวัติทางวิศวกรรม

โดย...ดร.สร้อยชัย องค์กรประเสริฐ, รพี ปาวิชัยรัตนานนท์

หนึ่งในความท้าทายของนักออกแบบและวิศวกรที่เป็นกระแสรองแรงในขณะนี้คงหนีไม่พ้นการทำงานภายใต้ระบบการทำงาน BIM หรือ Building Information Modeling ที่ดึงดูดให้ทั้งภาคเอกชนและภาครัฐราชการในยุคน Thailand 4.0 เริ่มมีการปรับตัวเพื่อรับเทคโนโลยี BIM เพื่อให้ทันต่อความเปลี่ยนแปลงของงานวิศวกรรมสมัยใหม่ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น และเพิ่มความได้เปรียบในการแข่งขันในตลาด โดยมุ่งเน้นไปที่ Life Cycle และ Work Flow ของตัวโครงการมากยิ่งขึ้น ทำให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับโครงการสามารถเก็บเกี่ยวประโยชน์จากการทำงานด้วย BIM ได้มากกว่าการทำงานด้วยโมเดลสามมิติทั่วไป หรือการเขียนแบบด้วย CAD (Computer Aided Design) ซึ่งในอนาคตมีแนวโน้มจะเริ่มลดความนิยมลง

ในปัจจุบันการทำงานในรูปแบบ CAD นั้น มักเกิดปัญหาความขัดแย้งของแบบบ่อยครั้ง เนื่องจากในช่วงการออกแบบนั้น ผู้ออกแบบจากแต่ละฝ่าย ได้แก่ งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบอาคาร ไม่สามารถเห็นภาพการรวมกันของแบบทุกระบบได้อย่างชัดเจน เพราะแบบที่สร้างขึ้นมานั้นสามารถแสดงผลได้ที่ละ 2 มิติ (กว้าง x ยาว) จึงตรวจสอบความขัดแย้งในมิติที่ 3 (สูง) ได้ยาก ส่งผลให้การก่อสร้างมักล่าช้าและงบประมาณบานปลาย เนื่องจากทีมงานก่อสร้างมาตรวจพบความความขัดแย้งหลังจากที่เริ่มก่อสร้างไปแล้ว บ่อยครั้งที่ต้องแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการทุบบางส่วนทิ้ง ซึ่งปัญหาจากการทำงานรูปแบบเดิมจะหมดไป หากพัฒนาโครงการด้วยการทำงานแบบ BIM

ไม่เพียงแต่นักออกแบบ วิศวกร และเจ้าของโครงการจะได้ประโยชน์จากการทำงานด้วย BIM เมื่อเข้าสู่กระบวนการก่อสร้าง ผู้ผลิตชิ้นส่วนวัสดุสามารถนำเอาข้อมูลที่ถูกต้องมาสร้างเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปจากโรงงานแล้วนำไปประกอบที่หน้างานได้อย่างรวดเร็ว พอดีและสวยงาม ตลอดจนนำมาใช้วางแผนบริหารการก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพ ใช้ทรัพยากรน้อยลง หลังจากการก่อสร้างโครงการแล้วเสร็จ BIM ยังสามารถนำมาต่อยอดทางการบริหารจัดการทรัพย์สิน ซ่อมบำรุง หรือแม้แต่ใช้ในการ Renovation หรือรีออลอนโครงการเมื่อหมดอายุการใช้งานแล้ว

สิ่งที่ทำให้ BIM เหนือกว่าโมเดลสามมิติทั่วไปหรือ CAD คือข้อมูลที่เป็นแกนสำคัญของการทำงานและบริหารจัดการ ซึ่งจะถูกรวบรวมอยู่ในวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ที่อยู่ในโมเดลโครงการ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทางวัสดุศาสตร์เพื่อใช้ในการคำนวณทางวิศวกรรม ข้อมูลทางด้านปริมาณและราคาเพื่อใช้ในการคิดราคาค่าก่อสร้างโครงการ ข้อมูลผู้ผลิตหรือผู้ติดตั้งเพื่อใช้ในการติดตามซ่อมบำรุง เป็นต้น

เนื่องจาก BIM ประกอบด้วย M: Model และ I: Information BIM จึงมีความพิเศษกว่า โมเดลสามมิติทั่วไป เพราะ BIM สามารถบรรจุข้อมูลคุณสมบัติต่างๆ ที่เสมือนจริงได้ จึงช่วยให้วิศวกรสามารถออกแบบคอนกรีตเสริมเหล็กหรือคอนกรีตอัดแรงได้โดยการใส่เหล็กหรือลวดอัดแรงลงในโมเดล ทำให้โมเดลสามมิติของ BIM อย่างเช่น เสา-คานคอนกรีต เป็นเสา-คานเสมือนจริงที่สามารถส่งต่อให้โปรแกรมวิเคราะห์โครงสร้างต่อได้ทันที หากมีการออกแบบที่ผิดพลาด เช่นใส่เหล็กไม่เพียงพอ โครงสร้างไม่สามารถรับแรงได้อย่างปลอดภัย โปรแกรมก็จะเตือนจึงสามารถใช้เป็นเครื่องมือเพื่อการตรวจสอบรายการคำนวณซ้ำได้ในอีกทางหนึ่ง และเมื่อการออกแบบแล้วเสร็จ สถาปนิกหรือวิศวกรสามารถผลิตแบบ CAD ในรูปแบบเดิมที่ทุกคนคุ้นเคย

ได้ โดยการตัด section จาก BIM ได้ทันที ซึ่งองค์ประกอบของแบบต่างๆ จะแสดงออกมาครบถ้วนตามที่ใส่ลงไปโมเดล ทำให้ในโครงการสามารถลดจำนวนพนักงานเขียนแบบลงได้ เนื่องจากสถาปนิกหรือวิศวกรสามารถขงานออกแบบได้ด้วยตัวเอง

ในอดีตวิศวกรจำเป็นต้องสร้างแบบจำลองย่อส่วนเพื่อหาผลกระทบจากการดำเนินโครงการในการพิสูจน์ผลการคำนวณและการออกแบบ แต่ในปัจจุบันด้วยเทคโนโลยี BIM ระหว่างที่สถาปนิกทำการออกแบบโครงการ วิศวกรก็สามารถนำเอาโมเดลที่อยู่ระหว่างการออกแบบมาวิเคราะห์ทางวิศวกรรมไปพร้อมกันบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์การไหลของอากาศที่ต้องใช้อุโมงค์ลม การวิเคราะห์จำลองสถานการณ์ไฟไหม้, ควันไฟ และการอพยพคนหนีไฟจากอาคารขนาดใหญ่ ศูนย์การค้า และสถานีรถไฟฟ้าต่างๆ

สำหรับการออกแบบอาคารสูง การวิเคราะห์การไหลของน้ำ การพัดพาและการกัดเซาะสำหรับการออกแบบเขื่อนฝาย คลองส่งน้ำ โดยใช้โปรแกรมประเภท CFD (Computational Fluid Dynamics) หรือการวิเคราะห์ด้านการจราจร ทั้งรถยนต์และคนเดินเท้า สำหรับการออกแบบสาธารณูปโภคพื้นฐาน เช่น ถนน สะพาน รถไฟฟ้า โดยใช้โปรแกรมประเภท Traffic Simulation ซึ่งผลที่ได้รับแทบจะไม่แตกต่างจากการทดสอบโดยใช้แบบจำลองย่อส่วนในห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้กับการทำ Presentation ทั้งในรูปแบบของ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว อนิเมชัน หรือ Physical Model ที่ทำด้วย 3D Printer

นอกจากนี้ หากนักออกแบบ สถาปนิกและวิศวกรสามารถนำเอาระบบ BIM ไปต่อยอดหรือผนวกเข้ากับเทคโนโลยีอื่นๆ ได้ก็จะยิ่งเพิ่มประสิทธิภาพเท่าทวีคูณ ยกตัวอย่างเช่นหากเราจะตัดถนนเส้นหนึ่งผ่านภูมิประเทศ วิศวกรบางท่านสามารถนำเอาระบบการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับหรือโดรน ทำการบินสำรวจพื้นที่โครงการเพื่อเก็บค่าความสูงต่ำของภูมิประเทศในรูปแบบ Point Cloud และเก็บรายละเอียดแล้วใช้วิธี Photogrammetry มาจัดทำเป็นแผนที่ภูมิประเทศ ซึ่งใช้เวลาในการสำรวจน้อยกว่าการส่งกล้องเก็บค่าระดับแบบเดิม ๆ เพื่อนำมาประกอบการออกแบบถนน ปรับเปลี่ยนหน้าตัดให้ทางโค้งมีความลาดเอียงที่เหมาะสม ออกแบบสะพานข้ามภูมิประเทศ ทางน้ำ ให้กลมกลืนกับธรรมชาติ คำนวณหาปริมาณดินขุดดินถมสำหรับถนนตลอดเส้นทาง และประเมินมูลค่าโครงการได้อย่างรวดเร็ว ช่วยร่นระยะเวลาการพัฒนาโครงการได้เป็นอย่างดี

เทคโนโลยีด้าน IT ที่พัฒนาไปมากดังกล่าวนี้นี้สามารถนำมาใช้ในการสนับสนุนวิศวกรให้ทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น การทำงานด้วย BIM สอดคล้องกับ นโยบาย Thailand 4.0 ในการนำมาใช้เป็นมาตรฐานงานวิศวกรรมและสถาปัตยกรรมของประเทศไทย.