การพัฒนาบุคลากรเพื่อรองรับระบบ BIM

ฐิติพัฒน์ ประทานทรัพย์
รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ธารา จำเนียรดำรงการ
อาจารย์ประจำภาควิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทคัดย่อ

การใช้ Building Information Modeling (BIM) ในแวดวงการออกแบบสถาปัตยกรรม กำลังเป็นประเด็นที่น่าสนใจ และมีความพยายามในการพัฒนาองค์กรของตนเอง ให้สามารถดำเนินงานโดยใช้ระบบดังกล่าวได้ เนื่องจากกระบวนการทำงานในระบบ BIM นี้ มีความแตกต่างเป็นอย่างมาก กับกระบวนการเขียนแบบ 2 มิติด้วยคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นวิธีคิด ขั้นตอนการทำงาน การทำงานร่วมกัน รวมไปถึงมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ความซับซ้อนของโปรแกรม จำเป็นต้องอาศัยระยะเวลาการฝึกฝน การเตรียมความพร้อม และความเข้าใจในระบบการทำงานที่เป็นมาตรฐาน เนื่องจากเป็นการทำงานร่วมกันของบุคลากร นอกเหนือจากสถาปนิกด้วยกัน แต่รวมถึงสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ได้แก่ วิศวกรโครงสร้างและวิศวกรงานระบบ การพัฒนาทักษะในการใช้ BIM จำเป็นต้องเริ่มต้นจากความเข้าใจในหลักการ การควบคุมมาตรฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการตั้งชื่อ การจัดเก็บ และการประสานงานกับระบบการเขียนแบบ 2 มิติเดิม ที่ยังจำเป็นต้องใช้ร่วมกับระบบ BIM จนกว่าจะได้คุณภาพของบุคลากร ความคุ้มค่าในการลงทุนของ Hardware และ Software ที่สามารถดำเนินการในระบบ BIM แบบ 100% ในอนาคต ข้อมูลเหล่านี้สำคัญต่อกระบวนการเรียนการสอนทางด้านคอมพิวเตอร์ในคณะสถาปัตยกรรม เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับตลาดวิชาชีพอย่างแท้จริง

คำสำคัญ: BIM / Building Information Modeling / มาตรฐานระบบ BIM

Improving Employee Competencies for BIM Adoption

Thitipat Pratharnsap

Associate Professor, Faculty of Architecture, Silpakorn University

Thara Jamniandamrongkarn

Lecturer, Faculty of Architecture, Silpakorn University

Abstract

Building Information Modeling (BIM) is an interesting technology for many architectural firms. They try to study and adopt this technology to maintain their design leader prospect. The working process of BIM is significantly different from the well-known 2D CAD technique in many ways - *the concept, methods, work collaboration and standardization*. The complexity of this technology requires new procedure and new knowledge to collaborate with other disciplines such as structural engineer and MEP engineer. In order to adopt BIM, employees in architectural firms need to understand and improve their competencies in these areas: BIM concept, data standard, file naming convention and relation to existing 2D technique. However, before reaching the full BIM phase, skill and budgeting of hardware and software is still be the major concern. This paper provides some valuable information for developing the computer course in architectural schools and improving students' BIM competency to suit the market requirements.

Keywords: BIM / Building Information Modeling / BIM standard

ความเป็นมา

เนื่องจากในปัจจุบันมีการกล่าวถึงเรื่องของ Building Information Modeling หรือ BIM กันอย่างกว้างขวางในวงการออกแบบก่อสร้างในประเทศไทยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะในช่วง 2-3 ปีหลังนี้ เริ่มมีการคิดในเรื่องการนำระบบดังกล่าวมาพัฒนาใช้ในองค์กร ทั้งโดยส่วนตัวขององค์กรเอง หรืออาจถูกกำหนดโดยเงื่อนไขการส่งมอบงานจากทางเจ้าของงาน อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีดังกล่าวนี้จำเป็นที่ต้องมีความพร้อมทั้งในด้านของอุปกรณ์ บุคลากร และโปรแกรมที่เหมาะสมกับรูปแบบการทำงานของหน่วยงานนั้นๆ ซึ่งเป็นเรื่องที่ใช้เวลา กำลัง ทุนทรัพย์ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานเป็นอย่างมาก การสร้างความเข้าใจในการใช้งาน คุณลักษณะของบุคลากรที่ต้องการในสายวิชาชีพ จะช่วยในเรื่องของการเตรียมการตั้งแต่ระดับการศึกษาในมหาวิทยาลัย รวมไปถึงการเตรียมความพร้อมของบุคคลกรในสายวิชาชีพให้มีความสามารถรองรับระบบดังกล่าวได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

BIM คืออะไร

ถึงแม้ว่าสิ่งที่มองเห็นเมื่อใช้โปรแกรมในกลุ่ม Building Information Modeling นั้นจะแสดงอยู่ในรูปของ 3 มิติ แต่ไม่ใช่เพียงแค่ Model 3 มิติ แต่ยังมีข้อมูลทางด้านงานอาคารที่บรรจุอยู่กับชิ้นส่วนเหล่านั้น และยังรวมไปถึงกระบวนการทำงาน (Process) ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มบุคคลที่ทำงานร่วมกัน (Discipline and relationship) ลำดับความคำคัญขององค์ประกอบ (Heirarchy) ในการประกอบขึ้นมาเป็นอาคาร (http://www.thenbs.com/bim/what-is-bim.asp) เอกสารเกี่ยวกับ BIM หลายฉบับได้กล่าวถึง BIM ว่าเปรียบเสมือน Superset ของ 3D CAD (Computer Aided Design) เพราะนอกเหนือจาก 3D modeling ยังมีทั้งข้อมูลจำเพาะทางอาคาร (Building properties) ความสัมพันธ์ข้อมูล (Relationship) และกระบวนการทำงาน (Process) ประกอบกันขึ้นเป็นระบบ BIM หรืออาจกล่าวสั้นๆ ได้ว่า BIM คือ 3D CAD ที่ออกแบบเฉพาะมาสำหรับตอบสนองกระบวนการออกแบบก่อสร้างอาคาร

คำจำกัดความของ BIM ในแต่ละสาขาวิชาชีพ (discipline) อาจให้นิยามแตกต่างกันบ้าง ขึ้นอยู่กับว่านำแนวคิดดังกล่าวนี้ไปใช้อย่างไร แต่สำหรับสถาปนิก ในฐานะที่ต้องเป็นผู้ประสานงานระหว่างสาขาวิชาชีพ BIM จะเป็นเครื่องมือสำคัญที่นอกเหนือจากสถาปนิกจะทำงานออกแบบเป็น 3 มิติแล้ว สามารถใช้ในการประสานงาน ลดข้อผิดพลาด ทั้งในกลุ่มสถาปนิกที่ทำงานร่วมกัน และการประสานงานระหว่างสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

ประวัติความเป็นมา

แนวคิดเรื่อง Building Information Modeling หรือ BIM สำหรับวงการออกแบบก่อสร้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานออกแบบสถาปัตยกรรม นั้นเกิดขึ้นมานานมากแล้ว โดยเริ่มต้นมีการเผยแพร่งานวิจัยในวารสาร AIA Journal, March 1975 เรื่อง *“The use of computers instead of drawing in building design”* โดย Dr. Charles M. Eastman ซึ่งในขณะนั้นดำรงตำแหน่งเป็นผู้อำนวยการของ Institue of Physical Planning มหาวิทยาลัย Carnegie-Mellon (http://codebim.com/wp-content/uploads/2013/06/Eastman_1975.pdf) ในเอกสารได้กล่าวถึงเรื่องของแนวคิดในการทำแบบร่าง หรือ Conceptual design แบบ 3 มิติ โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งในยุคนั้นได้ใช้คำว่า “Building Decsription System” หรือ BDS อธิบายถึงการจัดเก็บข้อมูลแบบ 3 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วน 3 มิติต่างๆ ซึ่งหากเปรียบเทียบระบบคอมพิวเตอร์ในยุคนั้น เพื่อให้เห็นภาพ คอมพิวเตอร์ในยุคนั้นที่มีศักยภาพในการทำงาน 3 มิติ ล้วนแล้วแต่เป็นเครื่องขนาดใหญ่ในระดับที่เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก หรือส่วนบุคคล ที่เรียกว่า Personal computer ที่มีการจำหน่ายอยู่นั้น จะเป็นเครื่อง Altair 8800 ซึ่งใช้ CPU รุ่น 8080 ของ Intel ขนาด 8 bits มีหน่วยความจำ หรือ RAM ขนาดเพียง 1 KB (Kilo-

bytes) (http://www.computerhope.com/jargon/a/altair.htm) ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมาอีกระดับก็จะเป็น IBM 5100 เป็นเครื่องขนาด 16 bits ใช้ CPU ของ IBM เอง ความเร็ว 1.9 Mhz. และมีหน่วยความจำ 16 KB (http://en.wikipedia.org/wiki/IBM_5100) ด้วยกำลังคอมพิวเตอร์ระดับนี้ การปรับใช้แนวคิดดังกล่าวจึงเป็นเรื่องยาก และใช้ทุนสูงมาก แต่เนื่องด้วยปัจจุบันคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า Personal computer นั้นมีขีดความสามารถสูงขึ้นมาก เช่น CPU พัฒนามาถึงระดับ 64 bits แบบหลายหัว (Multi-core) และหลายชุดคำสั่ง (Multi-thread, Multi-instruction) มีหน่วยความจำมาก โดยเฉลี่ยจะมีประมาณ 2-4 GB และอาจถึง 32 GB ในบางระบบ ซึ่งหมายความว่าคอมพิวเตอร์สามารถคำนวณเรื่องต่างๆ ในเวลาเดียวกันได้หลายเรื่อง และมีหน่วยความจำมหาศาลที่สามารถแบกรับข้อมูลปริมาณมากๆ ได้ สามารถรองรับโปรแกรมที่มีความซับซ้อนสูงได้ อีกทั้งมีราคาที่ไม่สูงมาก ทำให้การปรับใช้แนวคิดของ BIM มีความเป็นไปได้ และชัดเจนมากขึ้น

ที่มา: http://en.wikipedia.org/wiki/IBM_5100

การพัฒนาการทางด้าน CAD (Computer Aided Design)

ในประเทศไทย การพัฒนาการทางด้าน CAD ส่วนมากจะเน้นไปที่การเขียนแบบ 2 มิติ โปรแกรมแรกๆ ที่ใช้ทั่วไปก็คือ AutoCAD (http://autodesk.blogs.com/between_the_lines/autocad-release-history.html) ซึ่งเข้ามาในประเทศไทยตั้งแต่ช่วงปี 1983 แต่ที่เริ่มใช้งานกันจริงจังจะเป็น AutoCAD Release 9 ในปี 1987-1988 (พ.ศ.2530-2531) และค่อยๆ แพร่หลายไปในสำนักงานสถาปนิกมากขึ้นเรื่อยๆ จนอาจกล่าวได้ว่าในปัจจุบัน ไม่มีบริษัทสถาปนิกใดในประเทศไทยที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบ 3 มิติ

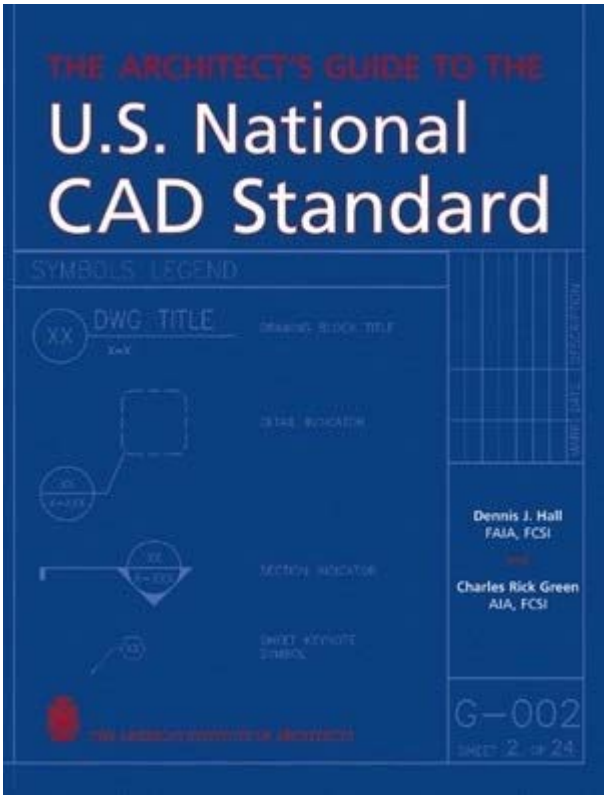
ในขณะที่มีการพัฒนาการด้านการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบ 2 มิติ (2D CAD) อยู่นั้น ก็มีการพัฒนาการทางด้าน 3 มิติอยู่ด้วยเช่นกัน แม้กระทั่งในโปรแกรม 2D CAD ที่ใช้กันอยู่ ก็เพิ่มขีดความสามารถทางด้าน 3 มิติเข้าไป แต่ยังเป็นการเน้นไปที่การขึ้นชิ้นงานเป็น 3 มิติ เท่านั้น ส่วนที่เป็น 3D CAD เพื่อการออกแบบจริงๆ จังๆ ก็มีเช่นกัน แต่จะอยู่ในกลุ่มอุสาหกรรมหนักเป็นส่วนใหญ่ บริษัท Intergraph เป็นบริษัทแรกๆ ที่ดำเนินธุรกิจทางด้านนี้ (http://www.intergraph.com/about_us/history_70s.aspx) มีการพัฒนาคอมพิวเตอร์ทั้ง Hardware และ Software ทางด้าน Computer graphics โดยเริ่มต้นตั้งแต่ปี 1970 และในปี 1980 ทาง Intergraph ก็ได้พัฒนา Graphics terminal ความละเอียดสูงขึ้นและมี Solution ทางด้าน CAD มากมาย แต่โดยมากจะเน้นไปทางอุตสาหกรรม สำหรับบริษัทแรกๆ ที่พัฒนาเข้าสู่งานอาคารก็คือ Nemetschek ของเยอรมัน ได้พัฒนาโปรแกรม AllPlan ขึ้นมาในปี 1984 ที่เน้นในเรื่องของการทำงานอาคารที่เป็น 3 มิติจริงๆ ในช่วงเวลาเดียวกันก็มี Graphisoft ของ Hungary ที่พัฒนาโปรแกรม ArchiCAD ขึ้นในปีเดียวกัน โปรแกรมเหล่านี้ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งในปี 1997 บริษัท Charles River Software ได้เริ่มพัฒนาโปรแกรม Revit และออกสู่ตลาดในปี 2000 และได้ถูกซื้อกิจการโดย Autodesk ในปี 2002 หลังจากนั้นก็ได้มีการพัฒนาระบบ Software ที่อยู่ภายใต้แนวคิดของ BIM มากขึ้น ประกอบกับ Hardware ที่เร็วขึ้น และปัญหาที่เกิดจากข้อผิดพลาดที่มักเกิดขึ้นในระบบ 2D CAD เช่น ผังพื้นกับรูปด้านไม่ตรงกัน ผังพื้นกับแบบขยาย (Enlarge view) ไม่ตรงกัน การให้ Specification ที่ขัดแย้งกัน เป็นต้น สิ่งต่างๆ ต่างเหล่านี้ เป็นเรื่องที่ผลักดันให้เกิดความสนใจ และเริ่มมีการพัฒนาการใช้ระบบ BIM มากขึ้น

ปัญหาอุปสรรค

การปรับใช้เทคโนโลยีใหม่ในระบบการทำงาน เช่นกรณีของการใช้ BIM นั้น ก็มีลักษณะคล้ายๆ กับปี พ.ศ.2530 ที่เริ่มมีการนำระบบการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้แทนการเขียนด้วยมือ ซึ่งมีทั้งการเตรียมระบบคอมพิวเตอร์ การเตรียมคนที่จะรองรับระบบ ในช่วงเวลาดังกล่าวประเด็นเรื่องกฎหมายลิขสิทธิ์การใช้ Software ยังไม่เข้มข้นเท่าในปัจจุบัน ทำให้ประเด็นความสนใจไปอยู่ที่ 2 เรื่องข้างต้น อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงจากระบบการเขียนแบบด้วยมือ มาเป็นการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ ก็เป็นเพียงการเปลี่ยนเครื่องมือที่ใช้ แต่กระบวนการทำงานยังเหมือนเดิม ถึงแม้ว่าในระบบที่แท้จริงจะมีการให้ความสำคัญกับมาตรฐานการทำงานในระบบ 2D CAD ไม่ว่าจะเป็นการตั้งชื่อ Layer ให้เป็นมาตรฐาน โดยเริ่มต้นจากมาตรฐานของ AIA (The American Institue of Architects) ในปี 1990 ได้จัดทำเอกสารชื่อ “AIA CAD Layer Guidelines” (https://openlab.citytech.cuny.edu/arch-1230/files/2014/08/AIA-Layer-Standards.pdf) และมาตรฐานการทำงานต่างๆ ทั้งระบบชื่อ file ให้เป็นมาตรฐานที่จัดทำโดยหน่วยงานหลักของอเมริกา คือ National Institute of Building Sciences ที่จัดทำเอกสาร United States National CAD Standard หรือที่เรียกย่อๆ ว่า NCS (http://www.nationalcadstandard.org) (ปัจจุบันพัฒนาถึง version 6) และ CSI (The Construction Specification Institute) ที่เป็นผู้จัดทำระบบการทำ Specification มาตรฐาน ที่รู้จักกันในชื่อของ MasterFormat

มาตรฐานเหล่านี้ไม่ค่อยได้ถูกนำไปใช้ในสำนักงานออกแบบ ซึ่งส่วนมากให้ความสนใจไปในเรื่องของตัวกระดาษที่ออกมาจากระบบเท่านั้น อย่างไรก็ตามในปี พ.ศ.2547 ประเทศไทยได้มีโอกาสในการจัดทำแบบให้กับโครงการ Medical center ใน Aisan Games ปี 2006 ที่ประเทศการ์ต้า ในครั้งนั้นเป็นกรณีที่ประเทศไทยมีปัญหาในการส่งมอบงาน Working drawing ที่ทางเจ้าของงานต้องการระบบมาตรฐานสากล ซึ่งมิได้เคยมีการพิจารณากันมาก่อน จึงมีการตื่นตัวในเรื่องมาตรฐานการทำงานขึ้นมาเพื่อให้สามารถดำเนินการต่อไปได้ แต่เป็นที่น่าเสียดาย เมื่อโครงการเสร็จสิ้นลง การพัฒนาการในเรื่องมาตรฐานการเขียนแบบ 2 มิติด้วยคอมพิวเตอร์ ก็มิได้มีการดำเนินการต่ออย่างต่อเนื่อง

สมาคมสถาปนิกสยามฯ ก็ได้มีความพยายามในการจัดทำเอกสารเกี่ยวกับมาตรฐานเหล่านี้เช่นกัน เนื่องจากได้รับแรงกดดันจากการทำงานในประเทศต่างๆ ใน Asian และคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร (รองศาสตราจารย์ ฐิติพัฒน์ ประทานทรัพย์ และ คณะทำงาน) ได้รับมอบหมายให้ศึกษาและจัดทำมาเป็น “คู่มือมาตรฐานการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ ฉบับปี พ.ศ.2549” และพัฒนาต่อมาเป็นฉบับ 2554 (ขณะที่พัฒนาเอกสารฉบับนี้ ได้ใช้ NCS Version 4 ซึ่งเป็น Version ล่าสุดในขณะนั้น เป็นฐานการพัฒนา) ความสนใจในเรื่องมาตรฐานเหล่านี้อาจจะเริ่มต้นช้าไปสำหรับประเทศไทย ทำให้กระบวนการปรับใช้เป็นไปได้ยาก แต่ก็เป็นสัญญาณที่ชัดเจนว่าเรื่องมาตรฐานนี้จะเป็นประเด็นสำคัญต่อไป รวมไปถึงในระบบ BIM ซึ่งก็มมาตรฐานมากำหนดเช่นกัน หากมีการเริ่มต้นพิจารณาในเรื่องดังกล่าวแต่เนิ่นๆ น่าจะเป็นผลดีต่อกระบวนการทำงานในประเทศไทย ซึ่งอาจกล่าวได้ว่ามีความซับซ้อนมากกว่าระบบการทำงานของ 2D CAD มาก



ในระบบ BIM นั้นไม่ได้เป็นเพียงการสร้าง Model 3 มิติ เหมือนโปรแกรม 3 มิติทั่วไป แต่เป็น Model ที่มีข้อมูลทางด้านงานอาคารบันทึกลงไปด้วย นอกเหนือจากข้อมูลอาคารที่ผนึกลงไป โปรแกรมทางด้าน BIM ยังมีความสามารถในเรื่องของลำดับชั้นของข้อมูล ความสัมพันธ์ของชิ้นส่วนต่างๆ ที่ประกอบเป็นอาคาร ซึ่งประเด็นเหล่านี้จะช่วยให้การสร้างองค์ประกอบของอาคารสะดวกขึ้น เช่น ประตู หน้าต่าง จะต้องวางบนผนังเท่านั้น พื้นจะมีลำดับความสำคัญสูงกว่าผนัง เมื่อผนังเจอกับพื้น ผนังดังกล่าวก็จะถูกตัดออก เป็นต้น กรณีเช่นนี้จะช่วยลดเวลา และข้อผิดพลาดในการทำแบบลงไปได้มาก

อย่างไรก็ตาม การทำงานจึงมีกฎเณฑ์ต่างๆ ที่ชัดเจน การศึกษากระบวนการทำงานที่ถูกต้องจึงเป็นเรื่องจำเป็น ส่วนที่อาจถือได้ว่าสำคัญที่สุดคือ คลังข้อมูล (Library) หรือองค์ประกอบที่นำไปใช้ในการขึ้น Model เพราะ BIM ไม่ใช่เพียงการเขียนเส้นสาย 2 มิติ แต่เป็นการวางองค์ประกอบที่มีในคลังข้อมูลลงไป หากองค์ประกอบเหล่านั้นไม่มีในคลัง ก็จำเป็นที่จะต้องสร้างขึ้นมากเอง ซึ่งการสร้างคลังข้อมูลเหล่านี้ มักจะเป็นส่วนที่ยาก และซับซ้อนที่สุดในโปรแกรมประเภท BIM ทั้งหมด

โดยมาตรฐานการพิจารณาวางระบบคอมพิวเตอร์ลงไปในองค์กรใดๆ ก็ตาม จะมีข้อพิจารณามาตรฐาน 3 ประการ ดังนี้

- **Hardware** ในส่วนของ Hardware คือการเตรียมระบบ Hardware ที่มีขีดความสามารถสูงพอที่จะรองรับข้อมูลที่ซับซ้อน และการตอบสนองต่อผู้ใช้ (Response time) ที่รวดเร็วพอ ในปัจจุบัน พบว่าไม่ค่อยมีปัญหาเนื่องจากราคา Hardware มีราคาไม่สูงมาก ถึงแม้จะเป็นระบบที่มีสมรรถนะสูงก็ตาม กรณีนี้อาจมีปัญหากับผู้ที่พยายามจะใช้ BIM application กับเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นเดิมที่มีอยู่ โดยเฉพาะกับเครื่องที่มีอายุเกิน 4 ปี เพราะอาจจะมีปัญหาเรื่องสมรรถนะ หรือแม้กระทั่งไม่สามารถปรับปรุง (Upgrade) เพิ่มเติมได้ สำหรับในองค์กรขนาดกลางขึ้นไป อาจต้องพิจารณาเรื่องระบบเครือข่าย และ Infrastructure ของระบบเครือข่าย ว่าสามารถรองรับการทำงานในระบบ BIM แบบมีผู้ใช้หลายคนได้หรือไม่
- **Software** ในส่วนของ Software เป็นส่วนที่อาจเรียกได้ว่ามีต้นทุนการใช้งานที่สูงมากในปัจจุบัน การพิจารณาเลือกใช้ระบบที่เหมาะสมกับลักษณะการทำงานขององค์กรจึงเป็นเรื่องที่ต้องพิจารณาให้รอบคอบ ซึ่งส่วนใหญ่โปรแกรมในระบบนี้จะมีค่าใช้จ่ายในการใช้งานที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการซื้อขายขาด การให้เช่าใช้ ค่าบำรุงรักษาต่างๆ ประเด็นสำคัญในปัจจุบันคือ ส่วนใหญ่หรือเกือบทั้งหมดของโปรแกรมในกลุ่มนี้ หากจะอ่านเขียนข้อมูลข้ามไปมาได้ จะต้องเป็นโปรแกรมรุ่นเดียวกัน หากเป็นการทำงานข้ามบริษัท หรือ Joint venture ต่างๆ ก็หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องเป็นยี่ห้อเดียวกัน เพราะการส่งข้อมูลข้ามยี่ห้อของโปรแกรมยังทำได้ไม่สมบูรณ์
- **Peopleware** หรือบุคลากร ส่วนนี้อาจกลายเป็นประเด็นสำคัญที่สุด เนื่องจาก 2 ประเด็นแรก หากมีกำลังทรัพย์พอ ก็สามารถจัดหามาได้ แต่กรณีของคนนั้น จะต้องได้รับการฝึกฝน และมีประสบการณ์ในการใช้งานมากกว่าที่ต้องใช้ในระบบ 2D CAD เพราะนอกจากที่จะต้องเข้าใจงานออกแบบ งานก่อสร้างแล้ว และยังต้องมองชิ้นงานเป็น 3 มิติเสมอ

ประเด็นปัญหาที่มักพบในการปรับใช้ระบบ BIM

- ความเข้าใจในระบบการทำงาน ที่มีความแตกต่างจากระบบ 2D CAD
- ระดับความละเอียดของข้อมูล Model มากเกินไป
- ความเข้าใจในขั้นตอนงานก่อสร้าง
- ความเที่ยงตรงของการเขียน
- ข้อจำกัดของคลังข้อมูลที่มีให้ใช้
- ความสามารถของบุคลากรในการผลิตคลังข้อมูลให้สอดคล้องกับงานออกแบบ

BIM และ 2D CAD

โดยปกติจากใช้ BIM จะเป็นการทำงานในระบบมาตราส่วนเล็ก คือไม่ใหญ่กว่า 1: 50 ซึ่งโดยปกติรายละเอียดของ BIM model ให้รายละเอียดพอเพียง แต่ในมาตราส่วนที่ใหญ่กว่านี้ อาจเริ่มเห็นความหยาบ หรือรายละเอียดที่ไม่มากพอต่อการให้ข้อมูลแบบ กรณีนี้อาจเสริมรายละเอียดด้วยการเขียนแบบ 2 มิติ เพิ่มเข้าไป บางระบบเรียก 2D content, Detail lines เป็นต้น ซึ่ง BIM application ทั้งหมดก็จะมีความสามารถในส่วนนี้ประกอบอยู่ แต่บุคลากรหลายคนอาจพบว่ากระบวนการเขียนมีความแตกต่างกับระบบ 2D CAD ที่คุ้นเคย ซึ่งต้องมีการปรับตัวพอสมควร ซึ่งในช่วงการเปลี่ยนผ่านจากระบบการเขียนแบบ 2 มิติ มาเป็นระบบที่ใช้ BIM นั้น อาจเลือกที่จะเขียนรายละเอียดที่มีมาตราส่วนใหญ่ในโปรแกรม 2D CAD เดิม แล้วนำมาประกอบกัน หลังจากนั้นเมื่อมีความชำนาญมากขึ้น อาจผันตัวเองไปทำ 2D content ใน BIM application ทั้งหมดก็ได้ ทั้งนี้การใช้ระบบ BIM 100% หรือไม่ ขึ้นอยู่กับลักษณะ ปริมาณงาน และการลงทุนเกี่ยวกับ Hardware และ Software ที่ต้องพิจารณาต่อไป

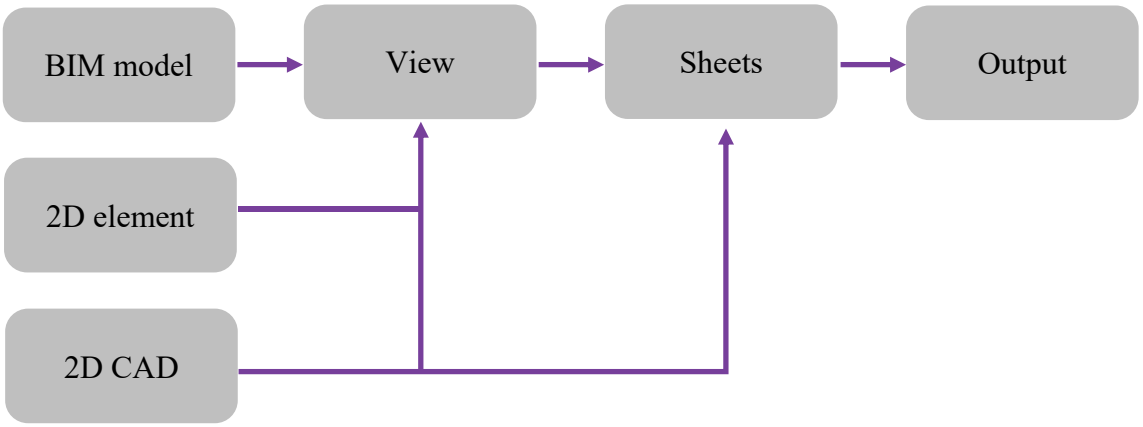
มาตรฐานโลก

ในระบบ BIM ที่มีความซับซ้อน และเน้นไปที่กระบวนการ การประสานงาน เรื่องมาตรฐานเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ และจำเป็นต้องวางแผนและพิจารณาการดำเนินการตั้งแต่เนิ่นๆ ในปัจจุบันหน่วยงานอย่าง National Institute of Building Sciences ซึ่งเป็นหน่วยงานที่จัดทำเรื่อง National CAD Standard ก็ได้พัฒนาเอกสารเกี่ยวกับเรื่อง National BIM Standard (http://www.nationalnimstandard.org) เช่นกัน เรียกย่อๆ ว่า NBS ปัจจุบันได้พัฒนามาถึง Version 2 แล้ว เอกสารดังกล่าวเป็นแนวทางการควบคุมมาตรฐานการทำงาน ไม่ขึ้นอยู่กับยี่ห้อของ Software ในขณะเดียวกันทางฝั่งอังกฤษก็ได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการเพื่อพิจารณาเรื่องดังกล่าว โดยประกอบขึ้นจากผู้ใช้งานในสาขาต่างๆ และได้นำข้อมูลของ NBS ไปจัดทำเป็นแนวทางการปรับใช้ BIM เรียกว่า “AEC-UK BIM guidelines” (https://aecuk.wordpress.com) เป็นเอกสารสรุปแนวทางแบบย่อๆ ซึ่งผู้ที่ปรับตัวเข้าระบบนี้ในชั้นต้น สามารถศึกษาข้อมูลเบื้องต้นได้จากเอกสารนี้ อย่างไรก็ตาม สำหรับผู้ที่คุ้นเคยกับระบบ 2D CAD ของ NCS สามารถทำความเข้าใจได้ไม่ยากนัก อีกประการหนึ่ง เนื่องจาก BIM application ในปัจจุบันไม่สามารถส่งผ่านข้อมูลข้ามไปมาได้อย่างสมบูรณ์ ประกอบกับวิธีการทำงานให้ได้มาซึ่งผลงานนั้น ถึงแม้ว่าจะเป็นแนวคิดของ BIM ก็จริง แต่มีวิธีการ กระบวนการจัดการ การควบคุมที่แตกต่างกัน ทาง AEC-UK ซึ่งเป็นผู้ทำ Guideline จึงได้ร่วมมือกับผู้ผลิต Software แต่ละยี่ห้อ จัดทำเอกสารมาตรฐานสำหรับ Software แต่ละตัวเพิ่มเติมขึ้นมา เพื่อให้ผู้ใช้ที่เลือกใช้ Software แต่ละยี่ห้อสามารถปรับใช้งานของตนเองให้สอดคล้องกับระบบมาตรฐานได้สะดวกขึ้น

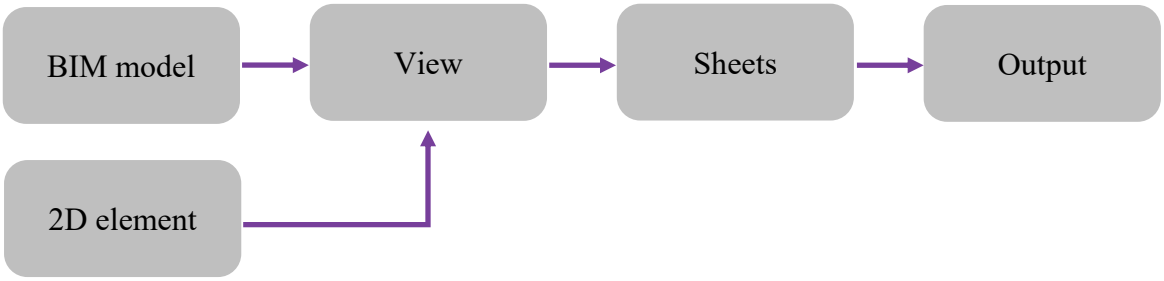
ขั้นตอนการพัฒนาใช้ระบบ

การนำเทคโนโลยีใหม่ใดๆ เข้าไปในองค์กร จำเป็นต้องศึกษาถึงระบบ การลงทุน กระบวนการ และการพัฒนาบุคลากร ควบคู่กันไป โดยหลักการสามารถสรุปขั้นตอนได้ดังนี้

- **ศึกษาข้อมูล** ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับแนวคิดเรื่อง BIM ต้นทุน Software และ Hardware กระบวนการทำงานภายใต้ระบบ Software แต่ละยี่ห้อ
- **วางแผนพัฒนาบุคลากร** เนื่องจากการทำงานในระบบ BIM แตกต่างจากการระบบการทำงาน 2D CAD การสร้างองค์ความรู้ และการพัฒนาบุคลากรจะเป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาองค์กร และเป็นกระบวนการที่ใช้เวลาพอสมควรในการปรับตัว
- **สร้างคลังข้อมูล** กระบวนการจัดทำคลังข้อมูล (Library) หรือ Component มักจะเป็นส่วนที่ยากที่สุดในระบบ BIM อีกทั้งการทำงานส่วนมากจะยืนอยู่บนการนำคลังข้อมูล หรือชิ้นส่วนที่มีอยู่มาใช้งาน การเตรียมการ และการพัฒนาคลังข้อมูลฐานขององค์กรจะเป็นสิ่งสำคัญ และทำให้การปรับตัวเข้าสู่ระบบ BIM ทำได้รวดเร็ว และสะดวกขึ้นมาก
- **การปรับใช้ระบบ** ในช่วงการเปลี่ยนผ่านระบบ จะมีรอยต่อการปรับใช้แบบผสมผสาน (BIM + 2D CAD) เมื่อมีความชำนาญมากขึ้นอาจปรับไปสู่ระบบ BIM 100% ต่อไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของงาน ต้นทุน ความคุ้มค่าที่จะเกิดขึ้น ซึ่งต้องนำมาพิจารณาประกอบกัน



BIM+2D CAD Environment



100% BIM Environment

โครงสร้างของมาตรฐาน

- ในเนื้อหาของเอกสารมาตรฐาน พอที่จะสรุปเป็นหมวดหมู่หลักได้ดังต่อไปนี้
- โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล
- กติกาการตั้งชื่อ
- การตั้งชื่อชิ้นส่วน และข้อมูลประกอบ
- กระบวนการผลิตแบบ
- การกำหนดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์และการทำงานร่วมกัน
- มาตราส่วนสำหรับ Model เพื่อใช้ในงานด้านต่างๆ
- ระดับความละเอียดของชิ้นส่วน (Component grade)
- มาตรฐานการส่งผ่านข้อมูล
- การจัดแบ่งข้อมูลในระบบ BIM
- คลังข้อมูลมาตรฐาน (Standard component)

Format File กลาง

เนื่องจากโปรแกรมทางด้าน BIM หลายตัวมีความแตกต่างในเรื่องของโครงสร้างข้อมูล และวิธีการจัดเก็บข้อมูลที่แตกต่างกัน เพื่อให้สามารถส่งผ่านข้อมูลกันได้ ในกระบวนการมาตรฐานจึงมีมาตรฐานของข้อมูลที่โปรแกรมทั้งหลายควรที่จะรับและส่งข้อมูลในรูปแบบมาตรฐานได้ รูปแบบมาตรฐานที่ได้ถูกกำหนดขึ้น เรียกว่า IFC (Industry Foundation Class) (http://www.buildingsmart-tech.org/specifications/ifc-overview) รุ่นที่ใช้อยู่ในปัจจุบันจะเป็น IFC2x3 (Release 2 Revision 3) จากการสำรวจพบว่าโปรแกรมทางด้าน BIM ในปัจจุบันสามารถรับส่งข้อมูลใน Format นี้ได้ สำหรับรุ่นล่าสุดจะเป็นรุ่น 4 ซึ่งประกาศใช้เมื่อ มีนาคม 2013 จากการสำรวจพบว่าโปรแกรมทางด้าน BIM บางตัวสามารถรับส่งข้อมูลใน Format ใหม่นี้ได้แล้ว

โดยหลักการของการจัดทำมาตรฐานกลางตัวนี้ เพื่อที่จะให้หน่วยงานที่ใช้โปรแกรมต่างยี่ห้อกันส่งผ่านข้อมูลกันได้ ทำให้การทำงานเป็นกลุ่ม หรือหลายกลุ่มประสานงานกันได้โดยไม่ขึ้นอยู่กับยี่ห้อของโปรแกรม แต่จากการทดสอบพอสรุปแนวทางได้ ดังนี้

- ในส่วนของ Geometry พื้นฐานสามารถแสดงผลได้ปกติ
- ข้อมูลชนิด Non-graphics จะยังคงค้างอยู่และสามารถดึงข้อมูลออกมาได้
- ในส่วนของ Geometry ที่เกิดจากโปรแกรมเสริม (Plug-in) ในบางประเภท ข้อมูลไม่สามารถแสดงผลได้สมบูรณ์ หรือบางกรณีไม่สามารถแสดงได้เลย
- ในส่วนของชิ้นส่วนที่มีความสามารถในการปรับแต่งได้ (Parametric modeling) เมื่อส่งข้ามไปยังโปรแกรมต่างยี่ห้อกัน ความสามารถในการปรับแต่งเหล่านี้จะหายไป

IFC2x3 CV2.0

STRUC

หากเจ้าของงานต้องการข้อมูลงานอาคารที่บรรจุอยู่ใน Model นักออกแบบ สามารถที่จะส่งข้อมูลประเภท IFC นี้ออกไปยังเจ้าของงานได้ โดยไม่จำเป็นต้องติดยึดกับยี่ห้อของ Software ไม่เป็นภาระและอุปสรรคสำหรับสำนักงานออกแบบ เจ้าของงานเองก็ไม่จำเป็นต้องจัดหา Software/Hardware เพื่อรองรับการดูข้อมูล BIM ได้ อีกทั้งข้อมูล IFC จะมีขนาดเล็ก ตัวโปรแกรมที่ใช้ดู (Viewer) ก็เป็นแบบ Free version เป็นส่วนใหญ่ อาทิเช่น Tekla BIMsight, Solibri เป็นต้น สามารถติดตั้งบนเครื่องที่มี Specification ไม่สูงมาก หรือแม้กระทั่งบน Tablet ซึ่งช่วยให้การนำข้อมูลไปใช้สะดวกขึ้นมาก

ปัญหาเรื่องลิขสิทธิ์งานออกแบบ

เมื่อมีการส่ง Digital file ของงานประเภท BIM ออกไปยังลูกค้า กรณีนี้จะแตกต่างอย่างสิ้นเชิงกับการส่งข้อมูล 2D CAD file เนื่องจากการณีของ 2D CAD เป็นการส่งเส้นสาย หรือ Geometry 2 มิติ ของมุมมองด้านต่างๆ (ผังพื้น รูปด้าน รูปตัด เป็นต้น) ออกไปเท่านั้น สำหรับคอมพิวเตอร์แล้ว แฟ้มข้อมูลต่างๆ ที่ส่งออก มิได้มีความสัมพันธ์กันแต่อย่างใด การคัดลอกข้อมูลไปใช้งานต่อ ก็พอจะทำได้ แต่มิได้ทำได้โดยง่ายสำหรับงานทั้งชิ้น แต่สำหรับ BIM การส่งข้อมูลออก เป็นการส่งข้อมูลทั้งก้อนออกไป ทั้งส่วนของ Model และข้อมูลภายในชิ้นส่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ส่วนของ Component ที่เป็นส่วนที่สร้างขึ้นยากที่สุด และอาจใช้เวลาในการพัฒนามากกว่าส่วนอื่น เมื่อส่งข้อมูลออก เท่ากับส่ง Component นั้นออกไปด้วย และสามารถนำไปใช้ต่อได้ทันที ส่วน Model ที่ส่งออก ด้วยลักษณะที่เป็นฐานข้อมูล การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของงาน สามารถทำได้อย่างรวดเร็วมาก เช่น การเปลี่ยนชนิด ขนาด ขององค์ประกอบต่างๆ เช่น ประตู หน้าต่าง ผนัง สามารถทำได้เพียงการสั่งงานไม่กี่ขั้นตอน ประเด็นที่น่าสนใจคือ หากมีการนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้งานต่อ หรือดัดแปลงไปใช้ในโครงการอื่น จะเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้ออกแบบคนแรกหรือไม่

คุณลักษณะของบุคลากรในระบบ

ภายใต้เทคโนโลยีของระบบ BIM บุคลากรเป็นเรื่องที่สำคัญที่สุด ถึงแม้จะเป็นการเรียนการสอนทางด้าน BIM ในสถาบันการศึกษา ทั้งรัฐและเอกชนแล้วก็ตาม สำหรับการศึกษาครั้งนี้ จะเน้นไปที่การศึกษาความต้องการ หรือคุณลักษณะของบุคลากรที่ต้องการในตลาดวิชาชีพ เฉพาะส่วนที่เป็นความสามารถในการใช้โปรแกรมเป็นหลัก โดยไม่ยึดติดกับยี่ห้อของโปรแกรม โดยคาดว่าผลของการศึกษาจะทำให้ทราบถึงแนวทาง เนื้อหาที่จำเป็น หรือต้องเน้นหนัก สำหรับการสร้างบุคลากรทางด้าน BIM นี้ เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของตลาดวิชาชีพได้อย่างถูกต้องเหมาะสมยิ่งขึ้น

กรอบการศึกษา

- ระดับของบุคลากรในหน่วยงาน แบ่งออกเป็น 3 ระดับ หัวหน้าทีมออกแบบ (Cheif designer) ผู้ควบคุมระบบ (BIM manager) ผู้ออกแบบและสร้าง Model (BIM modeler)
- บริษัทเป้าหมาย เป็นสำนักงานออกแบบที่เคยใช้ระบบ BIM มาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี
-

วิธีการศึกษา

- สัมภาษณ์
- เก็บข้อมูล Hardware และ Software
- สรุปแนวทาง ประเด็นที่สำคัญในการสร้างบุคลากรทางด้าน BIM
-

ข้อมูลสำคัญ

- ความรู้พื้นฐานทางด้าน BIM ที่จำเป็น
- ความรู้ในการใช้ Software เพื่อให้ได้ชิ้นงาน
- ความรู้ ความเข้าใจในการสร้างคลังข้อมูล
- ความรู้ในเรื่องมาตรฐานการจัดเก็บข้อมูล
- ความรู้ในเรื่องการกระจายงานในระบบ BIM
- ความรู้ในเรื่องการทำงานร่วมกับระบบ 2D CAD

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการศึกษา จะทำให้สามารถวางกรอบ เนื้อหา หลักสูตรการเรียนการสอนระบบ BIM ให้กับนักศึกษา บุคลากรในสายวิชาชีพ หรือแม้แต่หลักสูตรภายนอก ที่จะพัฒนาศักยภาพของผู้ที่ทำงานในระบบ BIM ได้ตรงเป้ามากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

National BIM Standard-United States Version 2

AEC (UK) BIM Standard version 1.0, November 2009

www.nationalbimstandard.org

https://aecuk.wordpress.com

www.csinet.org