

การประยุกต์ใช้รหัสต้นทุนตามแนวทางของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์ด้วยโปรแกรมจำลองแบบข้อมูลสารสนเทศ
กรณีศึกษาการก่อสร้างคอนโดมิเนียม

The Applied Cost Code Under The Engineering Institute of Thailand
Under H.M. The King's Patronage Via Building Information Modeling
Program Case study : Condominium Construction

นฤราช หล่อนภัชชัยสกุล^{1*} และศรันยู พรหมศรี²

บทคัดย่อ

โครงการนี้มุ่งเน้นการศึกษาและจัดทำมาตรฐานรหัสต้นทุนงานก่อสร้างสำหรับงานอาคารคอนโดมิเนียมไปจนถึงการประยุกต์ใช้รหัสต้นทุนงานก่อสร้าง จัดหมวดหมู่ปริมาณงานที่ได้จากโปรแกรม 3 มิติ และได้ทำการวิเคราะห์ผล โดยแยกหมวดงานต่างๆ จากนั้นถอดปริมาณงาน โดยงานโครงสร้างคิดปริมาณงานเป็นปริมาตร (ลูกบาศก์เมตร) ส่วนงานสถาปัตยกรรมจะคิดปริมาณงานเป็นพื้นที่ (ตารางเมตร) และแบ่งหมวดงานเป็นทั้งหมด 3 หมวดงาน คือ งานเสา งานผนัง งานพื้น และทำการสรุปผลได้เป็นทั้งหมด 3 ช่วง คือ ช่วงก่อนดำเนินการ เป็นการรวบรวมแบบแปลนพื้น แปลนรูปด้าน แปลนรูปตัด ของอาคารคอนโดมิเนียม 30 ชั้น ช่วงระหว่างดำเนินการ ได้ทำการนำแปลนที่ได้จาก 2 มิติ ป้อนข้อมูลลงในโปรแกรม 3 มิติจากนั้นทำเป็น 2 มิติแล้วให้โปรแกรมคำนวณปริมาณงานแล้วจัดทำรหัสต้นทุนงานก่อสร้าง (Costcode) และหลังจากดำเนินการเสร็จ ได้ข้อมูลของทั้งอาคารอยู่ในฐานะข้อมูลเดียวกัน ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข ที่มุ่มมองใดมุ่มมองหนึ่งมุ่มมองอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ก็จะถูกแก้ไขด้วย ไม่ว่าจะเป็นผังพื้น รูปด้าน รูปตัด รายการปริมาณวัสดุต่างๆ การแสดงรูปแบบ 3 มิติและได้รายการแสดงปริมาณวัสดุที่มีรหัสต้นทุนงานก่อสร้างของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (Code Cost)

^{1,2} สาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

¹*E-mail: naruerat81@gmail.com

²E-mail: saranyoo29@outlook.com

* Corresponding author, e-mail: naruerat81@gmail.com

ผลการศึกษาพบว่า การประยุกต์ใช้รหัสต้นทุนงานก่อสร้างของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์จำเป็นต้องมีรหัสเพื่อเรียกใช้ และได้นำรหัสต้นทุนงานก่อสร้างมาประยุกต์ใช้กับอาคารคอนโดมิเนียม เพื่อจัดหมวดหมู่ให้ตรงกับรหัสต้นทุนงานก่อสร้างของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน และนำปริมาณงานที่ถอดจากโปรแกรม 2 มิติเพื่อมาเปรียบเทียบกับปริมาณงานที่โปรแกรมคำนวณออกมาในรูปแบบ 3 มิติ ซึ่งผลที่ได้ออกมาจากการเปรียบเทียบระหว่างโปรแกรม 2 มิติ และโปรแกรม 3 มิติค่าที่ได้จากการถอดปริมาณงานจากโปรแกรม 3 มิติมีความต่างกับโปรแกรม 2 มิติโดยคิดจากทุกหมวดงาน $\pm$ ไม่เกิน 4 หน่วย จากการถอดปริมาณงาน ซึ่งไม่ต่างกับการถอดปริมาณงานจากโปรแกรม 2 มิติ และในโปรแกรม 3 มิตินั้นมีความสะดวกในการทำงาน เพราะการเขียนในครั้งเดียวได้ทั้งปริมาณงาน แบบที่เป็น 3 มิติ และ 2 มิติ โดยการเขียนครั้งเดียว

คำสำคัญ: ต้นทุนงานก่อสร้าง รหัสต้นทุน คอนโดมิเนียม โปรแกรม 3 มิติ

Abstract

This project focuses on the study and standardization of construction cost codes for high-rise buildings, including the application of construction cost codes, classifying workloads from the 3D program, and analyzing the results. By separating various work categories Then remove the workload With structural work calculating work volume in volume As for the architecture, the amount of work is calculated as area And divide the work into all 3 work categories which are pole work, wall work, flooring work And summarize the results into a total of 3 periods

The study found that The application of the construction cost code of the Engineering Institute of Thailand under the royal patronage is necessary to have a code to run. The group has applied the construction cost code to the 30-storey condo building in order to categorize with the construction cost of the Engineering Institute of Thailand under the royal patronage to be the same standard and take the amount of work removed from the 2D program. To compare with the workload that the program calculates in 3D In which, the results obtained from the comparison between 2D programs and 3D programs, the values obtained from removing 3D workloads are different from 2D programs, calculated from all work categories $\pm$ no more than 4 units from removal. Workload Which is no different from removing workloads from 2D programs and in 3D programs that are easy to work with Because writing in one time can be both the workload in 3 dimensions and 2 dimensional by writing once

Keywords: Cost of construction, Cost code, condominium, 3D program

1. ที่มาและความสำคัญ

ต้นทุนในการก่อสร้างเป็นข้อมูลสำคัญที่ต้องนำมาใช้ตั้งแต่ต้นจนเสร็จสิ้นของกระบวนการในการก่อสร้าง หลายองค์กรไม่สามารถกำหนดต้นทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพและมักเกิดความผิดพลาดขึ้น ซึ่งมักเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ มากมาย เช่น การทิ้งงาน ความไม่โปร่งใส เป็นต้น

ในปัจจุบันการจำลองสารสนเทศ (Building Information Modeling : BIM) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้โดยทั่วไปในองค์กรด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรม และการก่อสร้าง (Architecture Engineering and Construction : AEC) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานตลอดของโครงการก่อสร้าง [1] ขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญในการนำแบบจำลองสารสนเทศไปใช้ในองค์กรคือการเลือกรูปแบบและการปรับเปลี่ยนองค์กรในด้านต่าง ๆ เพื่อให้การดำเนินสอดคล้องกับแนวคิดและทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดในทุกๆ ขั้นตอนของกระบวนการก่อสร้าง เช่น เจ้าของโครงการจะประเมินงบประมาณและต้นทุนเบื้องต้น เพื่อกำหนดงบประมาณของโครงการก่อสร้าง ผู้รับเหมาหลักประมาณต้นทุนแบบละเอียดเพื่อจัดทำข้อเสนอด้านราคา และประมาณต้นทุนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงเพิ่ม-ลดปริมาณงานก่อสร้างจากขอบเขตงานเดิม ดังนั้นการประมาณต้นทุนเป็นขั้นตอนใช้ความละเอียดรอบคอบของผู้ประมาณ รวมทั้งผู้ประมาณควรมีความรู้และประสบการณ์ในการประมาณราคาทุนเพื่อให้การประมาณต้นทุนมีค่าใกล้เคียงกับต้นทุนก่อสร้างจริง [2] งานก่อสร้างแบบโครงการที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากร ซึ่งทรัพยากรของโครงการ ได้แก่ เวลา แรงงาน เครื่องจักร และเงินสด ต้องใช้การวางแผนและควบคุมการใช้ทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด การประมาณราคางานก่อสร้าง (Construction Estimate) สามารถแบ่งงานหลักๆ ออกได้เป็นสองส่วนคือ ส่วนแรกจะเกี่ยวข้องกับการคำนวณปริมาณงาน (Quantity Take-Off) ซึ่งจะมีสูตรในการคำนวณค่อนข้างแน่นอน ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ไม่แตกต่างกันนัก ที่ต้องดำเนินการซึ่งจะแปรผันไม่แน่นอน เนื่องจากมีปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนหรือราคา (ต้นทุน + ค่าดำเนินการและกำไร) จำนวนมากที่ต้องนำมาพิจารณาเนื่องจากการควบคุมรหัสต้นทุนงานก่อสร้างจำเป็นต้องมีรหัสเพื่อเรียกใช้ซึ่งรหัสต้นทุนก่อสร้าง หรือที่รู้จักในชื่อว่ารหัสต้นทุนงานก่อสร้าง (Costcode) นั้น มีความสำคัญเพื่อประโยชน์ในการบริหารควบคุมโครงการก่อสร้างอาคารด้านต้นทุนก่อสร้างสำหรับผู้บริหารเป็นอย่างยิ่ง ผู้บริหารโครงการก่อสร้างอาคารสามารถใช้ประโยชน์ของรหัสต้นทุนก่อสร้างอาคารเริ่มตั้งแต่การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ การออกแบบ การพัฒนาแบบ การจัดหาผู้ก่อสร้าง การควบคุมงบประมาณการก่อสร้างในแง่การเปลี่ยนแปลง รวมไปถึงการบริหารโครงการ [3]

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องยังไม่พบงานวิจัยที่เกี่ยวกับการนำรหัสต้นทุนมาใช้ควบคุมงบประมาณในโครงการมากนัก ทางผู้จัดทำโครงการงานจึงสนใจที่จะสร้างรหัสต้นทุนเพื่อใช้ควบคุมงานปริมาณงานในโครงการให้มีความแม่นยำ และเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สนใจได้ศึกษา โดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ร่วมด้วย ในการศึกษาครั้งนี้ทางผู้จัดทำโครงการงานได้นำโปรแกรม 3 มิติมาใช้ในการดำเนินงาน ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้คาดว่าจะสามารถใช้เป็นแนวทางในการออกได้เป็นควบคุมค่าใช้จ่าย และแบ่งงวดงานตามความน่าจะเป็นของงบประมาณ ในปัจจุบันธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ได้มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องไม่ว่าจะเป็นธุรกิจขนาดเล็กไปจนถึงธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ขนาดใหญ่ อย่างเช่น อาคารชุดหรือที่เราเรียกว่าอาคารคอนโดมิเนียมที่มีข้อกำหนดกฎหมายเกี่ยวกับการสร้างไว้อย่างชัดเจน

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดทำมาตรฐานรหัสต้นทุนก่อสร้าง (Costcode) สำหรับโครงการก่อสร้างคอนโดมิเนียม
- 2.2 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำเอกสารด้านราคางานต่อตารางเมตร และต่อลูกบาศก์เมตรของการก่อสร้างคอนโดมิเนียมสำหรับเจ้าของโครงการ ผู้รับเหมา และที่ปรึกษาโครงการ
- 2.3 เพื่อนำรหัสต้นทุนที่ได้ไปป้อนใส่โปรแกรม 3 มิติ และข้อจำกัดระหว่างการใช้วิธีดั้งเดิมกับการใช้ระบบข้อมูลสารสนเทศในรูปแบบของการจัดการสินทรัพย์

3. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ทฤษฎี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรหัสต้นทุนก่อสร้าง โดยดำเนินการโดย Cost Engineer Quantity Surveyor เครื่องมือที่นำมาใช้ในการควบคุมต้นทุน คือ รหัสต้นทุนก่อสร้างซึ่งเป็นการจัดเรียงรายละเอียดของข้อมูลต้นทุนงานก่อสร้างไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อให้เข้าใจและนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย

3.1.1 รหัสต้นทุนก่อสร้าง

ในมาตรฐานรหัสต้นทุนก่อสร้างนี้ ต้นทุนก่อสร้างหมายถึง ราคางานก่อสร้างที่รวมค่าใช้จ่ายในการเตรียมการ และค่าใช้จ่ายในงานก่อสร้าง แต่ไม่รวมกำไรภาษี

การจัดทำประมาณราคาต้นทุนงานก่อสร้างในขั้นตอนใดก็ตาม จำเป็นต้องมีการจัดเรียงข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ พร้อมทั้งกำหนดรหัสข้อมูลให้เป็นมาตรฐานในแต่ละระดับของข้อมูล เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบ และการนำมาใช้งานในแต่ละขั้นตอน รวมทั้งการเก็บข้อมูลเพื่อการเปรียบเทียบกับโครงการอื่นที่ได้ทำมาแล้ว หรือที่จะทำต่อไปในอนาคต การจัดหมวดหมู่ตามหลักสากลมีดังนี้ [3]

3.1.2 มาตรฐานการวัดปริมาณ (Standard of Measurement)

ในการคำนวณเพื่อหาราคาค่าก่อสร้างและการเก็บต้นทุนก่อสร้าง เรื่องที่สำคัญคือ การวัดปริมาณงาน และการกำหนดรายละเอียดของงานแต่ละประเภท รวมถึงการสร้างบัญชี ปริมาณวัสดุและราคา เพื่อใช้สื่อกลางในการสื่อสารด้านราคาในสหราชอาณาจักรได้กำหนดมาตรฐานการวัดปริมาณขึ้นในปี ค.ศ.1922 คือ วิธีการวัดมาตรฐาน (Standard Methods of Measurements) แต่ไม่ได้กำหนดหลักการในการประมาณราคาค่าก่อสร้าง การวางแผนด้านการเงิน (Cost Estimating and Cost Planning) ดังนั้นคณะกรรมการของ Royal Institution of Chartered Surveyors และผู้เชี่ยวชาญด้านราคาจึงได้ศึกษาความต้องการของเจ้าของโครงการและได้กำหนดวิธีการวัดมาตรฐาน (New Rules of Measurement) ขึ้นในปีค.ศ. 2009 เพื่อใช้ในการจัดเตรียมข้อมูลด้านการประมาณราคาก่อสร้าง และการวางแผนด้านการเงินของโครงการ

แนวทางการวัดปริมาณงานก่อสร้างอาคารในส่วน of โครงสร้างและงานสถาปัตยกรรม ฉบับวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในบรมราชูปถัมภ์ คณะอนุกรรมการบริหารงานก่อสร้าง วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในบรมราชูปถัมภ์ ได้กำหนดวิธีการวัดปริมาณงานก่อสร้าง เพื่อเป็นแนวทางการวัดปริมาณงานก่อสร้างของประเทศไทย โดยการกำหนดวิธีการวัดไว้สำหรับงานโครงสร้าง และสถาปัตยกรรม โดยส่วนใหญ่กำหนดให้วัดปริมาณ

สุทธิ ยกเว้นงานเหล็กเสริมอาจกำหนดวัดปริมาณโดยเผื่อเปอร์เซ็นต์ ในปัจจุบันการวัดปริมาณงานยังอาจใช้โปรแกรมในการออกแบบและเขียนแบบช่วยในการวัดปริมาณงานได้ วิศวกรต้นทุน (Cost Engineer / Quantity Surveyor) ต้องกำหนดวิธีการวัดให้ชัดเจนในการวัดปริมาณทั้งในขั้นตอนประมูลงาน ระหว่างการก่อสร้าง การคิดงานลดงานเพิ่ม รวมถึงวิธีการคิดค่างานเตรียมการ และค่าดำเนินการกรณีมีการเพิ่มงานและขยายระยะเวลาในสัญญาเพื่อลดข้อโต้แย้งของคู่สัญญา [3]

3.1.3 ลักษณะทั่วไปของรหัสต้นทุนงานก่อสร้าง

3.1.3.1 รหัสต้นทุนก่อสร้างมีทั้งหมด 10 หมวดงาน เรียกว่างานระดับที่ 1 ใช้ตัวเลข 1 หลัก คือ ตั้งแต่ 0 ถึง 9 สำหรับตัวเลข 7 8 และ 9 เป็นหมวดงานสำรองเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสามารถประยุกต์ใช้ได้เอง

3.1.3.2 รหัสต้นทุนก่อสร้างในมาตรฐานฉบับนี้กำหนดไว้ 3 ระดับ คือ ระดับที่ 1 ถึง ระดับที่ 3

3.1.3.3 รหัสต้นทุนก่อสร้างระดับที่ 2 ใช้ตัวเลข 1 หลัก คือ ตั้งแต่ 0-9 เป็นรายละเอียดเฉพาะที่ขยายรายละเอียดจากระดับที่ 1 และในทำนองเดียวกันรหัสต้นทุนก่อสร้างในระดับที่ 3 เป็นการขยายรายละเอียดจากระดับที่ 2 โดยใช้ตัวเลข 2 หลัก ดังนั้นการเขียนรหัสต้นทุนก่อสร้างจากระดับที่ 1-3 เขียนได้ดังนี้

ก.) หลักที่หนึ่งแทนด้วยรหัสต้นทุนงานก่อสร้างในระดับที่ 1

ข.) หลักที่สองแทนด้วยรหัสต้นทุนก่อสร้างในระดับที่ 2 ที่ขยายรายละเอียดต่อจากระดับที่ 1

ค.) และหลักที่สามและสี่แทนด้วยรหัสต้นทุนก่อสร้างในระดับที่ 3 ที่ขยายรายละเอียดต่อจากระดับที่ 2

3.1.3.4 หมวดงานในระดับที่หนึ่ง ได้แบ่งหมวดงานโดยคำนึงสาขาวิชาชีพเป็นหลักเพื่อให้สะดวกในการเก็บต้นทุน ตามแบบที่ใช้ในการก่อสร้าง

3.1.3.5 ขอบเขตงานภายในอาคาร คำนวณตามงานที่ก่อสร้างถึงขอบอาคาร โดยรอบและคิดงานสำหรับท่อ หรือสายไฟของระบบของอาคารที่ยื่นห่างจากขอบอาคารไม่เกิน 1 เมตร นอกเหนือจากนี้ให้ถือเป็นงานภายนอกอาคารทั้งหมด

3.1.3.6 การแบ่งหมวดงานของอาคารนั้น มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ และเหมาะสมสำหรับโครงการที่มีอาคารหลังเดียว หากต้องการนำมาตรฐานนี้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์กับโครงการที่มีหลายอาคาร หรือเพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลในการสั่งซื้อวัสดุจำเป็นต้องมีมาตรฐานรหัสต้นทุนก่อสร้างเพิ่มเติม แต่อาจใช้หัวข้อนี้เป็นหลักในการทำงานได้

3.1.3.7 รหัสต้นทุนก่อสร้างระดับที่ 4 เป็นต้นไป ควรจัดเพื่อแสดงบัญชีปริมาณวัสดุและราคาสำหรับความละเอียดของหมวดงานขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งในมาตรฐานฉบับนี้ได้แนะนำให้ใช้ระดับของหมวดให้เหมาะสมกับโครงการ ไม่ควรแยกแยะมากจนเป็นภาระของผู้ปฏิบัติงานในการเก็บข้อมูล กรอกข้อมูล และควบคุมต้นทุน

3.1.3.8 มาตรฐานนี้ได้จัดเป็นหมวดสำรองในระดับที่ 3 คือหมวด 99 ไว้สำหรับกรณีที่สามารถจัดเข้าหมวดหมู่ที่มีอยู่ได้

3.1.3.9 ข้อเสนอแนะสำหรับการประยุกต์ใช้รหัสต้นทุนก่อสร้างในการสร้างบัญชีปริมาณวัสดุและราคา

ก.) การสร้างบัญชีวัสดุและราคาโดยใช้รหัสต้นทุนก่อสร้างมีปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง คือ จัดรายละเอียดตามตำแหน่งงาน โดยอาจแยกออกเป็นอาคารและหรือแยกออกเป็นชั้นอาคาร จัดรายละเอียดตามส่วนของอาคาร เช่น งานภายในอาคารและงานภายนอกอาคาร จัดรายละเอียดตามวัสดุผลิตภัณฑ์

ข.) มาตรฐานฉบับนี้กำหนดการสร้างบัญชีวัสดุและราคาโดยใช้ รหัสต้นทุนก่อสร้าง-จัดรายละเอียดตามส่วนของอาคาร โดยมีวัตถุประสงค์หลักให้สามารถหาราคาต่อหน่วยพื้นที่ตามส่วนของอาคาร

ค.) วิธีการวัด ต้องมีมาตรฐานการวัดที่ชัดเจน ซึ่งอาจพิจารณาตามมาตรฐานแนวการวัดปริมาณงานก่อสร้างของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท. 1011-48) โดยกำหนดหมวดรายการของบัญชีวัสดุและราคาตามบัญชีปริมาณวัสดุและราคา ราคาที่กรอกนั้นต้องมีการนิยามการกรอกราคาในรหัสต้นทุนก่อสร้างให้ชัดเจน โดยคิดปริมาณสุทธิ กรณีมีการเผื่อในหมวดนั้นๆ ให้กำหนดการเผื่อราคาต่อหน่วย ราคาที่กรอกนั้นต้องนิยามในเรื่องของงานที่ทำให้ชัดเจน เช่น งานปูกระเบื้องต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า ค่าวัสดุกระเบื้อง กำหนดให้รวมปูนทรายปรับระดับ ปูนยาแนว ปูนกาว หรือ อื่นๆ

ง.) หน่วยที่ใช้ในการกรอกราคาต้องสอดคล้องกับมาตรฐานที่กำหนด เช่น มาตรฐานการวัดปริมาณเหล็กเสริมระบุเป็นหน่วยเป็นกิโลกรัม ราคาเหล็กเสริมที่กรอกในรหัสต้นทุนก่อสร้าง ควรเป็นราคาของปริมาณเหล็กเสริมในหน่วยกิโลกรัม

จ.) งานในแต่ละหมวดงาน ควรคำนึงถึงการประยุกต์ นำไปสู่ผลสรุปราคาเป็นกลุ่มย่อยที่ต้องการพิจารณา การเปรียบเทียบราคา หรือการสรุปราคาต้นทุนของแต่ละหมวดงาน ซึ่งการเก็บข้อมูลในลักษณะนี้ ทำให้สามารถประยุกต์ทำเป็นราคาต่อหน่วย หรือราคาต่อสัดส่วนที่ต้องการใช้ได้ หากผู้ใช้มีข้อมูลสะสมมากขึ้นก็จะสามารถทำเป็นสถิติไว้ใช้ในงานที่ใกล้เคียงกันได้ โดยสามารถนำไปใช้ในการกำหนดมูลค่าโครงการค่าออกแบบ หรือใช้ในการวางแผนการทำงานบริหารโครงการ รวมถึงบริหารเงินเมื่อได้ทราบราคาแต่ละหมวด

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.1 งานวิจัยในประเทศ

รายงานผลการศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบการควบคุมต้นทุนโดยอาศัยแบบจำลองสารสนเทศ ได้ข้อสรุปว่าการทดลองใช้งานกับอาคารโรงงาน และ สำนักงาน สูงไม่เกิน 4 ชั้น โครงสร้างเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ระบบเสา-คาน [3] พบว่า ราคาในส่วนของงานอาคาร คืองานสถาปัตยกรรม และงานโครงสร้าง ราคาต่างไม่ถึงร้อยละ 10 กับราคาที่ทำกรประเมินด้วยวิธีละเอียด (ถอดปริมาณด้วยการถอดวัสดุอุปกรณ์ในแต่ละชนิด) ส่วนในด้านราคาต้นทุนงานระบบราคาต่างอยู่ในช่วง ร้อยละ 5-20 ของการคิดราคาปกติในการทดลองใช้งานกับอาคารโรงงาน และสำนักงาน ที่เป็นโครงสร้างคอนกรีตอัดกำลังสูง (Post Tension) นั้น ราคาน้อยกว่าความเป็นจริงร้อยละ 10-20 ส่วนในด้านราคาต้นทุนงานระบบราคาต่างอยู่ในช่วง ร้อยละ 5-20 ของการคิดราคาปกติ

จากการศึกษาเรื่อง การประมาณราคาก่อสร้างบ้านพักอาศัย 2 ชั้นด้วยวิธีแบบจำลองมอนติคาร์โล [4] ได้ข้อสรุปว่า แบบจำลองการประมาณต้นทุนค่าก่อสร้างอาคารบ้านพักอาศัย 2 ชั้นด้วยวิธีมอนติคาร์โล โดยแบ่งขนาดพื้นที่ใช้สอยออกเป็น 4 กลุ่ม คือ (ก) ขนาดพื้นที่น้อยกว่า 100 ตารางเมตร (ข) ขนาดพื้นที่ 101-200 ตารางเมตร (ค) ขนาดพื้นที่ 201-300 ตารางเมตร และ (ง) ขนาดพื้นที่มากกว่า 300 ตารางเมตร แล้วทำการจัดแบ่งข้อมูลต้นทุนค่าก่อสร้างบ้านตามหมวดงานทั้งหมด 5 หมู่ ได้แก่ งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานหลังคา งานระบบ

ไฟฟ้า และงานระบบสุขาภิบาล ต้นทุนดังกล่าวไม่รวมค่าดำเนินการก่อสร้าง กำไรและภาษี แบบจำลองนี้ใช้การแจกแจงรูปสามเหลี่ยมเพื่อนำไปหาต้นทุนค่าวัสดุและค่าแรงของงานแต่ละหมวดหมู่

จากการทำรายงานการศึกษาเรื่อง แบบจำลองเพื่อประเมินสมรรถนะสำหรับองค์กรซึ่งใช้การสร้างแบบจำลองสารสนเทศ ได้ข้อสรุปว่า แนวทางการพัฒนาแบบจำลองการประเมินสมรรถนะการใช้ BIM สำหรับองค์กร ผ่านการใช้ตัวชี้วัดในการดำเนินงาน (KPI) ที่เกิดการระบุความสัมพันธ์ระหว่าง BIM Goal & BIM Objective และ BIM Use กล่าวคือการกำหนด BIM Goal & BIM Objective ขององค์กรเป็นการกำหนดทิศทางการทำงานและการเลือกใช้ BIM นำไปสู่การระบุตัวชี้วัดการดำเนินงาน [1] ซึ่งแนวทางดังกล่าวได้รับการสนับสนุนจากแนวคิดการประเมินองค์กรแบบสมดุล ที่มีความสัมพันธ์กันในการประเมินองค์กร ซึ่งจากการรวบรวมตัวชี้วัดในการดำเนินงานที่ใช้ในการประเมินสมรรถนะการใช้ BIM ผู้วิจัยสามารถรวบรวม BIM KPI ได้ทั้งสิ้น 30 BIM KPI นำไปใช้ในแบบสอบถามเพื่อทำการระบุผลลัพธ์ และคัดเลือกแบบสอบถามที่แต่ละผู้ประเมินเลือกใช้ จะนำมุมมองทั้ง 4 มุมมองที่ประกอบไปด้วย BIM KPI ต่าง ๆ นำมาตรวจสอบความน่าเชื่อถือ หากค่า α น้อยกว่า 0.7 จะต้องคัดเลือก BIM KPI ที่มีคะแนนความน่าเชื่อถือน้อยที่สุดเพื่อออกเพื่อให้ค่า α มากกว่า 0.7 เพื่อคัดเลือกตัวชี้วัดสมรรถนะที่สำคัญ (BIM CPI) ผลจากการทำแบบสอบถามในแต่ละมุมมอง แสดงดังตาราง ที่ 6.8 ตารางตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของแบบการประเมินสมรรถนะการใช้ BIM ในแต่ละมุมมอง และตารางที่ 6.9 ตารางตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของแบบการประเมินสมรรถนะการใช้ BIM ทั้ง 4 มุมมอง จากผลการตรวจสอบความน่าเชื่อถือค่า α ที่ได้จากทั้ง 4 มุมมอง ได้ผลลัพธ์มากกว่า 0.7 ทั้งหมดซึ่งหมายถึง BIM KPI ทั้ง 25 ตัวชี้วัด โดยแสดงรายละเอียดของ BIM CPIS ดังตารางที่ 6.10 – 6.13 แสดงรายการ BIM CPIS ในแต่ละมุมมอง

3.2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

จากการศึกษาเรื่อง การประมาณและการควบคุมต้นทุนสำหรับการก่อสร้างอาคาร (BIM-Based Cost Estimation/ Monitoring for Building Construction) ในประเทศแคนาดา ได้ข้อสรุปว่า จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านการคัดกรองเบื้องต้นทั้งหมด 25 บทความ ซึ่งถูกตีพิมพ์ในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา เมื่อเปรียบเทียบกับปี ค.ศ. 2013 ทำให้เห็นได้ว่ามีคณาสนใจในการนำแบบจำลองสารสนเทศ (Building Information Modeling : BIM) เข้ามาใช้มากขึ้นในบรรดาประเทศที่กำลังพัฒนา 135 ประเทศ [5] จากข้อมูลของธนาคารโลก พบว่ามีรายงานการศึกษาเฉพาะในประเทศจีน 13 บทความ มาเลเซีย 9 บทความ และอินเดีย 3 บทความ การจำแนกประเภทของบทความมีดังนี้ 1. ด้านเทคโนโลยี 12 บทความ คิดเป็น 48 เปอร์เซ็นต์ 2. ด้านมุมมอง 7 บทความ คิดเป็น 28 เปอร์เซ็นต์ และด้านการใช้งานของธุรกิจก่อสร้าง 6 บทความ คิดเป็น 24 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์พบว่า มีการมุ่งเน้นไปที่เทคโนโลยีเป็นอย่างมาก ดังนั้นแบบจำลองสารสนเทศ (Building Information Modeling : BIM) นับว่าเป็นเครื่องมือทางด้านเทคนิคที่มีประโยชน์สำหรับการพัฒนาบริษัทก่อสร้างในประเทศ ซึ่งได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก

4. วิธีการดำเนินงาน

โครงการฉบับนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพพร้อมกับปริมาณ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อสร้างแบบก่อสร้างในรูปแบบ 3 มิติ และกำหนดรหัสต้นทุนในแต่ละงาน ผู้จัดทำได้กล่าวถึงเนื้อหา 6 ส่วนดังต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินโครงการ

ผู้จัดทำโครงการได้ความอนุเคราะห์ข้อมูลจากอาคารคอนโดมิเนียม 30 ชั้น ได้แก่ ข้อมูลแบบก่อสร้างโครงการ

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.2.1 โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ คือ โปรแกรม 2 มิติ กับโปรแกรม 3 มิติ และ Microsoft Excel 2016

4.2.2 แหล่งสืบค้นข้อมูล คือ เว็บไซต์ราคากลางจากกรมบัญชีกลาง

4.2.3 ใช้รหัสต้นทุนงานก่อสร้างของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

4.3 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

4.3.1 เก็บข้อมูลจากอาคารคอนโดมิเนียม 30 ชั้น โดยทำหนังสือจากทางมหาวิทยาลัยเพื่อขออนุญาตขอแบบแปลนพื้นที่ทุกชั้น รูปด้าน เป็นไฟล์งานในโปรแกรม 2 มิติ อาคารคอนโดมิเนียม 30 ชั้น

4.3.2 ศึกษาแผนงานจากอาคารคอนโดมิเนียม 30 ชั้น ตั้งแต่เริ่มถึงจบโครงการ

4.3.3 ถอดปริมาณงานจากโปรแกรม 2 มิติ ที่เป็น 2D และ ถอดปริมาณงานจากโปรแกรม 3 มิติ เพื่อมาเปรียบเทียบกัน

4.4 การวิเคราะห์ผล

โดยแยกหมวดงานต่างๆ จากนั้นถอดปริมาณงาน โดยงานโครงสร้างคิดปริมาณงานเป็นปริมาตร (ลูกบาศก์เมตร) ส่วนงานสถาปัตยกรรมจะคิดปริมาณงานเป็นพื้นที่ (ตารางเมตร) โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.4.1 งานเสา

4.4.1.2 งานโครงสร้าง

ก.) ปริมาตรคอนกรีต (ลูกบาศก์เมตร)

ข.) ปริมาณไม้แบบ (ตารางเมตร)

4.4.2 งานผนัง

4.4.2.1 งานผนังภายนอก

ก.) งานโครงสร้าง

- งานผนังสำเร็จรูป (Precast) (ลูกบาศก์เมตร)
- งานไม้แบบผนังสำเร็จรูป (Precast) (ตารางเมตร)
- งานผนังรับแรงเฉือน (Shearwall) (ลูกบาศก์เมตร)
- งานไม้แบบผนังรับแรงเฉือน (Shearwall) (ตารางเมตร)

ข.) งานสถาปัตยกรรม

- งานฉาบ จับเซียม (ตารางเมตร)
- งานทาสี (ตารางเมตร)

4.4.2.2 งานผนังภายใน

ก.) งานสถาปัตยกรรม

- งานก่อ + งานฉาบ (ตารางเมตร)
- งานทาสี (ตารางเมตร)

4.4.3 งานพื้น

4.4.3.1 งานโครงสร้าง

ก.) งานระบบพื้นคอนกรีตที่มีเหล็กเส้นที่รับแรงดึง (Post Tension) (ตารางเมตร)

4.4.3.2 งานสถาปัตยกรรม

- ก.) งานเทพปรับระดับ (ตารางเมตร)
- ข.) งานปูกระเบื้อง (ตารางเมตร)
- ค.) งานปูพื้นลามิเนต (ตารางเมตร)

4.5 สรุปผล

กลุ่มผู้จัดทำโครงการได้แบ่งการสรุปผลออกเป็น 3 ช่วง ดังนี้

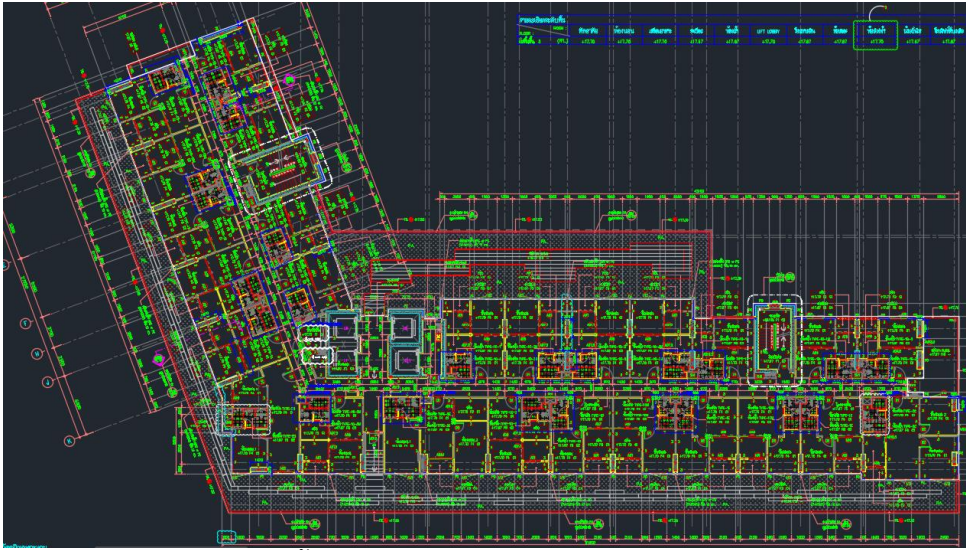
4.5.1 ก่อนดำเนินการ

รวบรวมแบบแปลนไฟล์จากที่เป็นโปรแกรม 2 มิติแปลนพื้นและรูปด้าน ของอาคาร

คอนโดมิเนียม 30 ชั้น

	A2-01 แปลนชั้นที่ 1 R1 ไม่ย้ายที่จอดรถหน้าบ้าน...	12/31/2018 2:09 PM	BAK File	2,660 KB
	A2-01 แปลนชั้นที่ 1 R1 ไม่ย้ายที่จอดรถหน้าบ้าน...	1/2/2019 9:08 PM	DWG File	3,090 KB
	A2-02 แปลนชั้นที่ 2 R4 30-05-61 แก้ไขย้ายต...	12/15/2018 10:29 ...	BAK File	2,857 KB
	A2-02 แปลนชั้นที่ 2 R4 30-05-61 แก้ไขย้ายต...	1/2/2019 9:08 PM	DWG File	2,911 KB
	A2-03 แปลนชั้นที่ 3 แก้ไขย้ายตำแหน่ง FHC ขย...	12/15/2018 10:29 ...	BAK File	3,003 KB
	A2-03 แปลนชั้นที่ 3 แก้ไขย้ายตำแหน่ง FHC ขย...	1/2/2019 9:08 PM	DWG File	3,093 KB
	A2-04 แปลนชั้นที่ 4 R4 30-05-61 แก้ไขย้ายตำแหน่ง...	12/15/2018 10:29 ...	BAK File	8,094 KB
	A2-04 แปลนชั้นที่ 4 R4 30-05-61 แก้ไขย้ายตำแหน่ง...	1/2/2019 9:08 PM	DWG File	8,699 KB
	A2-05 แปลนชั้นที่ 5 Rev.2 6-3-61(ปรับปรุง...	1/2/2019 9:08 PM	BAK File	2,615 KB
	A2-05 แปลนชั้นที่ 5 Rev.2 6-3-61(ปรับปรุง...	1/3/2019 5:22 PM	DWG File	2,898 KB
	A2-06 แปลนชั้นที่ 6 Rev.2 (ปรับปรุงห้องน้ำ)...	12/15/2018 10:27 ...	BAK File	6,694 KB
	A2-06 แปลนชั้นที่ 6 Rev.2 (ปรับปรุงห้องน้ำ)...	1/2/2019 9:08 PM	DWG File	6,037 KB
	A2-07 แปลนชั้นที่ 7 Rev.1.bak	12/15/2018 10:27 ...	BAK File	2,028 KB
	A2-07 แปลนชั้นที่ 7 Rev.1	12/21/2018 8:39 PM	DWG File	2,094 KB
	A2-08 แปลนชั้นที่ 8-26 Rev.1	12/15/2018 10:27 ...	DWG File	2,013 KB
	A2-09 แปลนชั้นที่ 27 Rev.1.แก้ไขไม่มีประตู...	12/15/2018 10:27 ...	DWG File	1,799 KB
	A2-10 แปลนชั้นที่ 28 Rev.1_recover	12/31/2018 2:24 PM	DWG File	3 KB
	A2-11 แปลนชั้นที่ 29 Rev.1	12/15/2018 10:28 ...	DWG File	1,675 KB
	A2-12 แปลนชั้นที่ 30 Rev.1	12/15/2018 10:28 ...	DWG File	1,745 KB
	A2-13 แปลนชั้นที่ 31 Rev.1	12/15/2018 10:28 ...	DWG File	1,186 KB
	A2-14 แปลนชั้นที่ 32 Rev.1	12/15/2018 10:28 ...	DWG File	1,010 KB

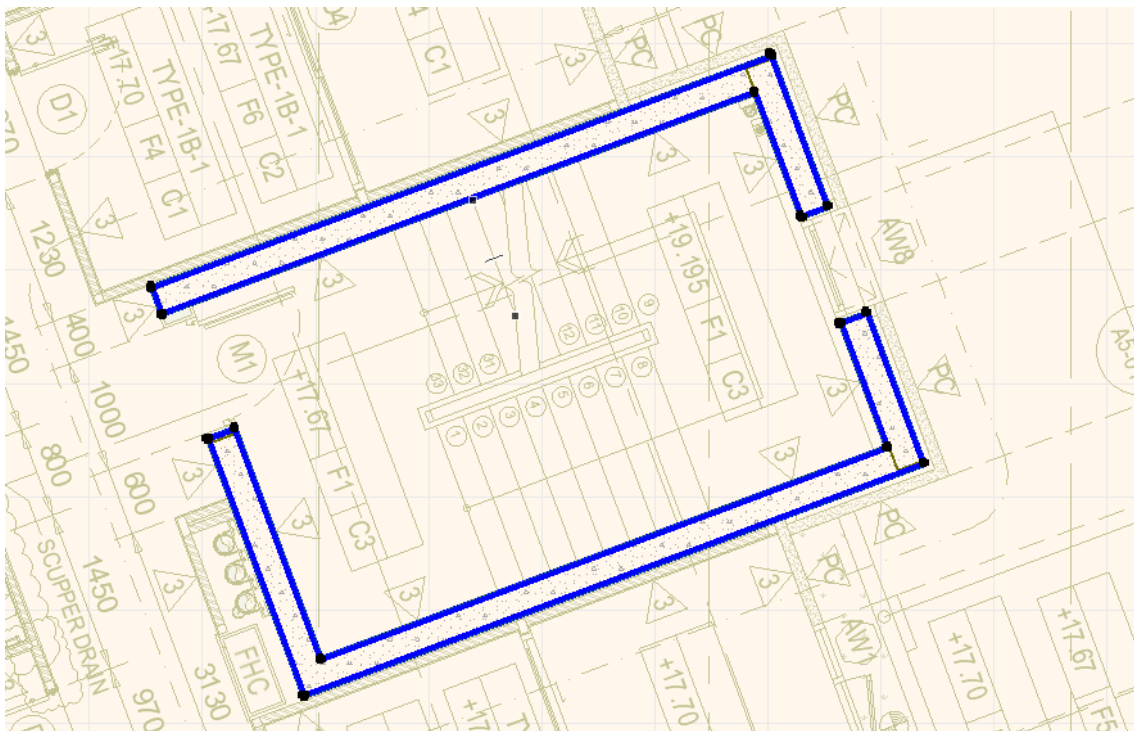
รูปที่ 1 แสดงไฟล์งานในรูปแบบ 2 มิติจากอาคารคอนโดมิเนียม 30 ชั้น



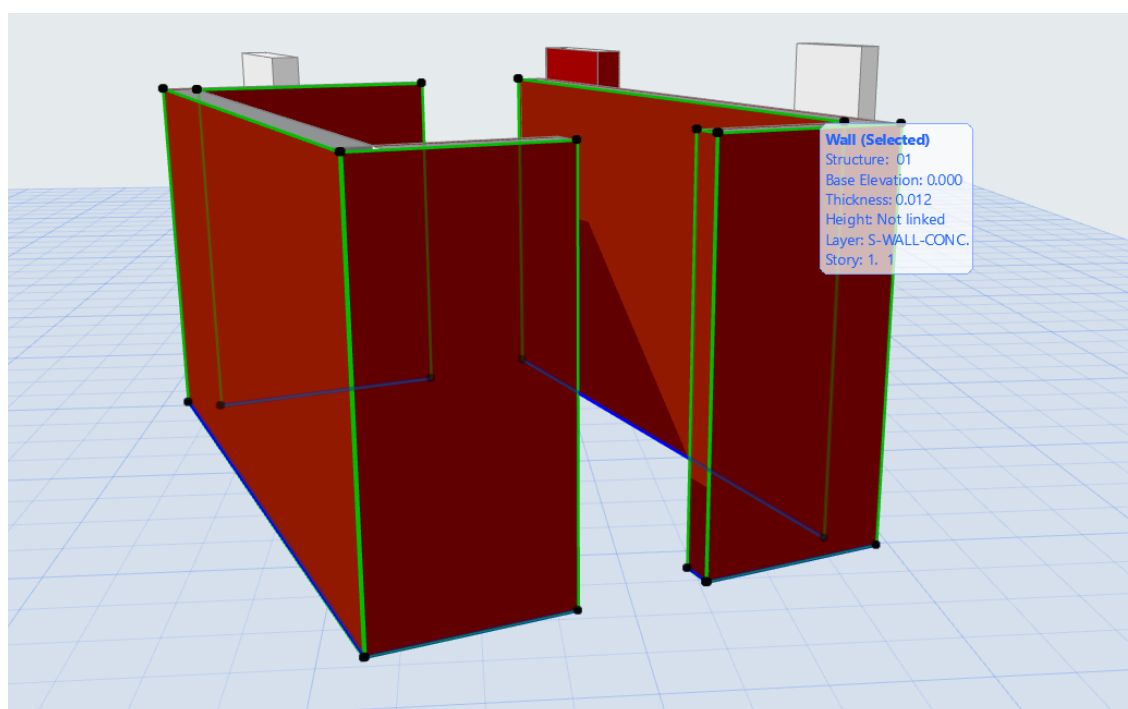
รูปที่ 2 แสดงแบบพื้นของโครงการคอนโดมิเนียมในรูปแบบโปรแกรม 2 มิติ

4.5.2 ระหว่างดำเนินการ

นำแปลนที่ได้จาก โปรแกรม 2 มิติ ป้อนข้อมูลลงในโปรแกรม 3 มิติ แล้วให้โปรแกรมคำนวณ ปริมาณงานแล้วจัดทำรหัสต้นทุนงานก่อสร้าง (Costcode) แล้วนำออกมาในรูปแบบของ Excel 2016



รูปที่ 3 แสดงการนำแบบที่ได้เขียนจากโปรแกรม 2 มิติมาวาดแบบ



รูปที่ 4 แสดงแบบที่เป็น 3 มิติในโปรแกรม

BOQ งานอาคาร ของ วสท.ที่สอดคล้องกับรหัสต้นทุนก่อสร้างงานอาคาร				
Layer	EIT CODE	Description	พื้นที่[ตร.ม.]	ปริมาตร[ลบ.ม.]
A-FLOR-OTLN .เส้นพื้น				
	1 2 02 01	งานคอนกรีตอัดแรง	2,082.12	624.02
	2 1 01 01 01	งานเทพาระดับ	36.80	1.84
	2 1 01 01 02	งานกระเบื้องพื้น	16.70	0.15
	2 1 01 01 03	งานพื้นไม้อลามินต	15.26	0.15
A-WALL-FULL-INTR.ผนังภายใน ความสูงชนโครงสร้าง				
	2 1 02 01 01	ผนังก่ออิฐ 0.10 ม.	1,546.02	4,680.02
	2 1 02 01 02	ผนังก่ออิฐ 0.20 ม.	0.80	4.42
	2 1 02 02 01	งานฉาบผนัง	0.14	0.77
	2 1 02 02 02	งานกระเบื้องผนัง	1.97	5.36
G-SITE-OTLN.ผังบริเวณ หรือ Key map				

รูปที่ 5 แสดงปริมาณงานที่โปรแกรมคำนวณออกมาที่มีรหัสต้นทุนงานก่อสร้าง

4.5.3 หลังจากดำเนินการเสร็จ

4.5.3.1 ได้ข้อมูลของทั้งอาคารอยู่ในฐานข้อมูลเดียวกัน ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข ที่มุมมองใดมุมมองหนึ่งมุมมองอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องก็จะถูกแก้ไขด้วย ไม่ว่าจะเป็นผังพื้น รูปด้าน รูปตัด รายการปริมาณวัสดุต่างๆ การแสดงรูปแบบ 3 มิติ

4.5.3.2 ได้รายการแสดงปริมาณวัสดุที่มีรหัสต้นทุนงานก่อสร้างของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (Code Cost)

	A	B	C	D	E
1	BOQ งานอาคาร ของ วสท.ที่สอดคล้องกับรหัสต้นทุนก่อสร้างงานอาคาร				
2	Layer	EIT CODE	Description	พื้นที่[ตร.ม.]	ปริมาตร[ลบ.ม.]
3	A-FLOR-OTLN .เส้นพื้น				
4		1 2 02 01	งานคอนกรีตอัดแรง	---	7072.21
5		2 1 01 01 01	งานเทพาระดับ	18236.8	---
6		2 1 01 01 02	งานกระเบื้องพื้น	5309.7	---
7		2 1 01 01 03	งานพื้นไมลามิเนต	12184.26	---
8	A-WALL-FULL-INTR.ผนังภายใน ความสูงชนโครงสร้าง				
9		2 1 02 01 01	ผนังก่ออิฐ 0.10 ม.	34576.02	---
0		2 1 02 01 02	ผนังก่ออิฐ 0.20 ม.	1135.36	---
1		2 1 02 02 01	งานฉาบผนัง	64673.36	---
2		2 1 02 02 02	งานกระเบื้องผนัง	11971.97	---
3	S-COLS-PRIM. เสาหลัก				
4		1 2 01 01	งานคอนกรีตเสริมเหล็ก	---	2101.51
5		1 2 01 02	ไม้แบบ	13098.66	---
6	S-WALL-CONC.ผนังคอนกรีต				
7		1 2 04 01	งานคอนกรีตรับแรงเฉือน	---	2910.66
8		1 2 04 02	ไม้แบบ	11642.64	---
9	S-WALL-PCST.ผนังหล่อสำเร็จ				
0		1 2 03 01	งานคอนกรีตหล่อสำเร็จ	---	9567.97

รูปที่ 6 แสดงปริมาณงานที่มีรหัสต้นทุนงานก่อสร้าง



รูปที่ 7 แสดงภาพ 3 มิติที่ได้ออกมาจากโปรแกรม

5. สรุปผล

จากการสรุปผลการศึกษาเปรียบเทียบ และบทวิเคราะห์ข้างต้น ทำให้ทราบว่าโปรแกรม 3 มิติ มีศักยภาพในการจัดทำแบบก่อสร้างตามประเด็นการศึกษา มีความถูกต้องและแม่นยำกว่าโปรแกรม 3 มิติ ดังนั้น โปรแกรม 3 มิติ จึงน่าจะมีความเหมาะสมและควรมีการส่งเสริมให้มีการใช้งานโปรแกรมมากกว่าที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน และนำรหัสต้นทุนงานก่อสร้างมาประยุกต์ใช้ในการจัดหมวดงานตามมาตรฐานวิศวกรรมสถาน

ผู้ใช้ต้องศึกษามาตรฐานรหัสต้นทุนก่อสร้างงานอาคาร ฉบับ พ.ศ. 2555 [6] ให้เข้าใจก่อนใช้บัญชีวัสดุและราคางานอาคารฉบับแนะนำนี้มาตรฐานนี้บังคับ 3 ระดับงานย่อย รายการในบัญชีวัสดุและราคางานอาคารฉบับแนะนำของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย นี้ได้จัดทำรายละเอียดหมวดงานต่างๆ ตรงตามมาตรฐานรหัสต้นทุนก่อสร้างงานอาคาร พ.ศ.2555 กำหนดรายการละเอียดไว้จนถึงระดับที่ 3 วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยขอแนะนำ

ผู้ช่วยให้ใช้หมวดที่เหมือนกันกับบัญชีวัสดุและราคางานอาคารฉบับแนะนำถึงระดับที่ 3 สำหรับรายการในระดับที่ 4 และผู้ใช้เองจำเป็นต้องประยุกต์ใช้ให้ตรงกับลักษณะอาคารที่จัดทำบัญชีวัสดุ และราคา โดยเหตุที่แต่ละอาคารผู้ออกแบบทำการกำหนดสัญลักษณ์แทนชนิดวัสดุแตกต่างกันไปเฉพาะอาคาร กรณีที่ผู้สร้างบัญชีวัสดุและราคางานเห็นความจำเป็นต้องแยกย่อยลงในระดับที่ลึกลงไปสามารถทำได้โดยกำหนดในระดับที่ละเอียดเพียงพอที่ใช้งานโดยกำหนด

จากการศึกษาพบว่า การสร้างรหัสต้นทุนก่อสร้างงานอาคาร มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อนำข้อมูลที่เก็บไว้ไปใช้ประโยชน์ ในการวิเคราะห์และการวางแผนต้นทุนก่อสร้างโครงการ โดยนำค่าเฉลี่ยต่อหน่วยของแต่ละส่วนของอาคารไปใช้ในขั้นตอนการทำแบบร่างขั้นต้น ด้วยการสร้างบัญชีปริมาณวัสดุและราคา ที่สอดคล้องกับรหัสต้นทุนก่อสร้าง เพื่อใช้ในการคำนวณข้อมูลทางด้านงานก่อสร้างในระดับที่ละเอียดขึ้นโดย การนับหน่วยนับของงานแต่ละประเภทให้แยกอย่างชัดเจนตามที่แสดงในตารางที่ 6.1 การวัดปริมาณของวัสดุให้ใช้มาตรฐานเดียวกัน โดยวัดเป็นปริมาณสุทธิ ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงการประยุกต์ใช้มาตรฐานรหัสต้นทุนก่อสร้างงานอาคารพ.ศ. 2555 ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

รหัส	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	รวม ปริมาณ ทั้งหมด
1	งานโครงสร้าง			
1 2	งานโครงสร้างเหนือดิน			
1 2 01	คอก리트เสริมเหล็ก			
1 2 01 01	คอนกรีต	2,101.51	ลูกบาศก์เมตร	
1 2 01 02	ไม้แบบ	13,098.66	ตารางเมตร	
1 2 02	คอนกรีตอัดแรง			
1 2 02 01	คอนกรีต	7,072.21	ลูกบาศก์เมตร	
1 2 03	คอนกรีตหล่อสำเร็จ			
1 2 03 01	คอนกรีต	9,567.97	ลูกบาศก์เมตร	
1 2 04	คอนกรีตผนังรับแรงเฉือน			
1 2 04 01	คอนกรีต	2,910.66	ลูกบาศก์เมตร	
1 2 04 02	ไม้แบบ	11,642.64	ตารางเมตร	
2	งานสถาปัตยกรรม			
2 1	งานสถาปัตยกรรมภายในอาคาร			
2 1 01	งานพื้นและบัวเชิงผนัง			

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รหัส	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	รวม ปริมาณ ทั้งหมด
2 1 01 01	งานพื้น			
2 1 01 01 01	งานเทพปรับระดับ	18,236.80	ตารางเมตร	
2 1 01 01 02	งานปูกระเบื้อง	5,309.70	ตารางเมตร	
2 1 01 01 03	งานพื้นไม้ลามิเนต	12,184.26	ตารางเมตร	
2 1 02	ผนัง			
2 1 02 01	งานผนังโครงสร้าง			
2 1 02 01 01	ผนังก่ออิฐฉาบปูนครึ่งแผ่น	34,576.02	ตารางเมตร	
2 1 02 01 02	ผนังก่ออิฐฉาบปูนเต็มแผ่น	1,135.36	ตารางเมตร	
2 1 02 02	งานผนังผิวตกแต่ง			
2 1 02 02 01	งานฉาบผนัง	64,673.36	ตารางเมตร	
2 1 02 02 02	งานปูกระเบื้อง	11,971.97	ตารางเมตร	

ที่มา : ปริมาณงานในโปรแกรม 3 มิติที่คำนวณออกมา

จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปรียบเทียบปริมาณจากโปรแกรม 2 มิติกับโปรแกรม 3 มิติการที่โปรแกรม 3 มิติคำนวณออกมานั้นผลลัพธ์ที่ได้ออกมานั้นจะไม่ต่างกันมากกับการถอดปริมาณกับโปรแกรม 2 มิติ โดยปริมาณที่ได้นั้นจะต่างกันไม่น้อยกว่า 4 หน่วยจากปริมาณการเปรียบเทียบปริมาณงานระหว่างโปรแกรม 2 มิติและ โปรแกรม 3 มิติของแต่ละหมวดงานตามตารางที่ 6.2

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบโปรแกรม 2 มิติกับโปรแกรม 3 มิติ

รหัส	รายการ	โปรแกรม 3 มิติ		โปรแกรม 2 มิติ	
		ปริมาณ	หน่วย	ปริมาณ	หน่วย
1	งานโครงสร้าง				
1 2	งานโครงสร้าง เหนือดิน				
1 2 01	คอกรีตเสริมเหล็ก				
1 2 01 01	คอนกรีต	2,101.51	ลูกบาศก์เมตร	2,102.00	ลูกบาศก์เมตร
1 2 01 02	ไม้แบบ	13,098.66	ตารางเมตร	13,098.00	ตารางเมตร

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รหัส	รายการ	โปรแกรม 3 มิติ		โปรแกรม 2 มิติ	
		ปริมาณ	หน่วย	ปริมาณ	หน่วย
1 2 02	คอนกรีตอัดแรง				
1 2 02 01	คอนกรีต	7,074.21	ลูกบาศก์เมตร	7,072.00	ลูกบาศก์เมตร
1 2 03	คอนกรีตหล่อสำเร็จ				
1 2 03 01	คอนกรีต	9,567.97	ลูกบาศก์เมตร	9,567.00	ลูกบาศก์เมตร
1 2 04 01	คอนกรีต	2,911.66	ลูกบาศก์เมตร	2,912.00	ลูกบาศก์เมตร
1 2 04 02	ไม้แบบ	11,643.63	ตารางเมตร	11,642.00	ตารางเมตร
2	งานสถาปัตยกรรม				
2 1	งานสถาปัตยกรรม ภายในอาคาร				
2 1 01	งานพื้นและบัวเชิง ผนัง				
2 1 01 01	งานพื้น				
2 1 01 01 01	งานเทพารักษ์	18,236.80	ตารางเมตร	18,235.00	ตารางเมตร
2 1 01 01 02	งานปูกระเบื้อง	5,309.70	ตารางเมตร	5,309.00	ตารางเมตร
2 1 01 01 03	งานพื้นไม้ลามิเนต	12,184.26	ตารางเมตร	12,184.00	ตารางเมตร
2 1 02	ผนัง				
2 1 02 01	งานผนังโครงสร้าง				
2 1 02 01 01	ผนังก่ออิฐฉาบปูนครึ่ง แผ่น	34,579.02	ตารางเมตร	34,587.00	ตารางเมตร
2 1 02 01 02	ผนังก่ออิฐฉาบปูนเต็ม แผ่น	1,135.36	ตารางเมตร	1,135.00	ตารางเมตร
2 1 02 02	งานผนังฉาบตกแต่ง				
2 1 02 02 01	งานฉาบผนัง	64,675.36	ตารางเมตร	64,773.00	ตารางเมตร
2 1 02 02 02	งานปูกระเบื้อง	11,972.97	ตารางเมตร	11,960.00	ตารางเมตร

ที่มา : ปริมาณงานในโปรแกรม 3 มิติที่ผู้ศึกษาใช้คำนวณในการศึกษา

7. กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้อย่างสมบูรณ์ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายท่าน ที่ให้การสนับสนุนและความช่วยเหลือ ซึ่งผู้มีพระคุณท่านแรกคือผู้ศึกษาใคร่ขอกราบพระคุณ คือ อาจารย์ศรัณยู พรหมศร ที่ให้คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่อง ด้วยความเอาใจใส่ในทุกขั้นตอน จนโครงการฉบับนี้สามารถเสร็จสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ ผู้ศึกษาหวังว่าโครงการเล่มนี้ คงเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่จะนำไปเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้มาตรฐานรหัสต้นทุนงานก่อสร้างตามแนวทางของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ โดยการนำ BIM มาใช้ประโยชน์

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] ธนิต อภิวรกุลพัฒน์ (2560). แบบจำลองเพื่อประเมินสมรรถนะสำหรับองค์กรซึ่งใช้การสร้างแบบจำลองสารสนเทศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ
- [2] ประจักษ์ หล้าจางวาง. (2558). การศึกษาราคาต่อหน่วยพื้นที่แบบรวดเร็วโดยใช้ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง ประกอบวิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาลัทยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา
- [3] พีร ดลพนิต. (2560). การพัฒนาระบบการควบคุมต้นทุน โดยอาศัยแบบจำลองสารสนเทศอาคาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- [4] วิศาลี นิมมานพัชรินทร์. (2560).การประมาณราคาก่อสร้างบ้านพักอาศัย 2 ชั้นด้วยวิธีแบบจำลองมอนติคาร์โล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ
- [5] Emad Elbeltagi. (2557). การประเมินและตรวจสอบต้นทุนตามแบบจำลองข้อมูลอาคารสำหรับการก่อสร้างอาคาร (Cost Estimation And Inspection Based On Building Data Model ForBuilding Construction). Waterloo University, Cannada.
- [6] ไกลวุฒิ เกียรติโกมล. (2555). มาตรฐานรหัสต้นทุนงานก่อสร้างพ.ศ.2555. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. กรุงเทพฯ