



ประยุกต์การใช้งานโปรแกรม Sketch Up สร้างแบบจำลองโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก (คสล.) เสมือนจริง เพื่อการจัดการงานก่อสร้าง (สำหรับบ้านพักอาศัยสองชั้น)

ปิยะวุฒิ แดนวงตร , พลวัชร พรหมดวง*

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ 73170

*E-mail: piyawut@outlook.com

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่อง การประยุกต์การใช้งานโปรแกรม Sketch Up สร้างแบบจำลองโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก (คสล.) เสมือนจริงเพื่อการจัดการงานก่อสร้าง โดยการนำโปรแกรม Sketch Up มาประยุกต์ใช้กับงานโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรม ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถเข้าถึงการใช้งานได้และเป็นโปรแกรมที่แสดงชิ้นงานในรูปแบบสามมิติ การจำลองภาพเสมือนจริง ก่อนการปฏิบัติงาน ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้างได้ โดยใช้สร้างแบบจำลองเสมือนจริงของงานส่วนโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยการนำแบบโครงสร้าง 2 มิติมาประยุกต์ในโปรแกรมให้เป็นแบบจำลอง 3 มิติและพัฒนาเป็นแบบจำลองโครงสร้าง เสมือนจริง เพื่อใช้ในงานก่อสร้างให้ช่วยลดข้อผิดพลาดในการทำงาน เพิ่มความเข้าใจในการอ่านแบบก่อนการปฏิบัติงานและให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน และทำการสำรวจเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของการนำมาประยุกต์ใช้งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาประกอบด้วย วิศวกร โฟร์แมน สถาปนิก และผู้รับเหมา เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ โปรแกรม Sketch Up แบบสอบถามและวิเคราะห์เอกสาร วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ (%)

คำสำคัญ: การประยุกต์การใช้งานโปรแกรม, การจำลองภาพเสมือนจริง, โปรแกรม Sketch up

Abstract

Education Applications to use the program Sketch Up modeling of reinforced concrete structures (reinforced concrete). Virtual construction management. By Sketch Up program applied to structural and architectural works. This is an alternative that can access applications and components in an application that displays three-dimensional form. The lifelike image before the operation. Which can be applied in construction. By using virtual modeling of reinforced concrete structures. By the two-dimensional structure applications in a 3D modeling and virtual infrastructure model is developed. For use in the construction to help reduce errors in the work. Increase understanding of reading adapted to virtual reality before the operation and achieve conformity. And surveys Information about the appropriateness of the applied structure. Architecture The sample for the study consisted of engineers, architects and the contractor foreman. The instruments used in the study include program Sketch Up questionnaires and document analysis. Data were analyzed by using percentage (%).

The study found that Overview of the respondents were male, under 30 years of age. The level of undergraduate studies. Foreman position the study found that the structures. The appropriateness of the content in the program applies percent 95.8 obviousness in reading increased understanding in reading more accounted for 93.7 percent of the easy to read assembly. The program has identified a type of steel. The term of the steel was 91.7 percent. The study found that the architecture. The appropriateness of the content of their



application usage is 91.7 percent, the simplicity of reading to read or reproductions accurately accounted for 93.7 percent of the easy to read details of the program. 87.5

Percent By subject Applications to use the program Sketch Up modeling of reinforced concrete structures (reinforced concrete). Virtual construction management. The program is suitable to be applied to the structure. And architecture to increase understanding of reading even more 3D virtual simulation before the construction. And details can be assembled more easily.

Keywords: Education Applications to use the program Sketch Up, Virtual construction management, Program Sketch Up

1. ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันการก่อสร้าง บ้านพักอาศัย หรือหมู่บ้านจัดสรรได้มีการขยายและเติบโตขึ้นมาก ซึ่งการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ย่อมต้องก่อสร้างตามแบบที่ได้กำหนดขึ้นมาไม่ว่าจะเป็นแบบงานโครงสร้าง แบบงานสถาปัตยกรรม หรือแบบงานระบบ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานงานก่อสร้างที่วิศวกร สถาปนิกได้ออกแบบและคำนวณไว้ และปรับรูปแบบในการเขียนแบบงานก่อสร้างให้ดูและอ่านได้ง่ายยิ่งขึ้น เพื่อให้เป็นไปตามยุคสมัยที่มีการพัฒนาการเขียนแบบจากแผ่นกระดาษมาเป็นการเขียนแบบในระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรมต่างๆ ที่มีการพัฒนาขึ้นมาใช้กับคอมพิวเตอร์ เช่นโปรแกรม Sketch Up โปรแกรม Auto Cad ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน

เนื่องจากการก่อสร้างอาคารบ้านเรือนต่างๆ ในขณะการก่อสร้างที่อยู่หน้างานอาจมีข้อผิดพลาดและปัญหาในการก่อสร้าง ซึ่งอาจจะเริ่มตั้งแต่ฐานรากขึ้นมา แต่ละส่วนของงานมีรายละเอียดในการก่อสร้างที่แตกต่างกันออกไปทำให้แบบที่ใช้ในการก่อสร้าง อาจเกิดการคลาดเคลื่อนเมื่อนำมาใช้กับหน้างานจริงจึงจำเป็นต้องศึกษาการประยุกต์การใช้งานโปรแกรม Sketch Up ในการสร้างแบบจำลองโครงสร้างเสมือนจริง โดยมีวัตถุประสงค์หลักๆ คือศึกษาการใช้โปรแกรม Sketch Up ว่าสามารถช่วยลดความผิดพลาดในการทำงาน การอ่านแบบโครงสร้าง เปรียบเทียบแบบโครงสร้างแบบสถาปัตยกรรมระหว่างภาพ 2 มิติ กับ 3 มิติ ที่ทำในโปรแกรม Sketch Up ว่าสามารถทำให้เกิดความสะดวกในการทำงานและเข้าใจได้เร็วขึ้น โดยการทำให้เห็นภาพเสมือนจริงและ การก่อสร้างโครงสร้างที่เขียนในโปรแกรม Sketch Up เพื่อลดความผิดพลาดในกระบวนการทำงานและเพื่อให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และผู้ดูแลแบบแปลนรายการแบบในลักษณะ 2D ซึ่งทำความเข้าใจยาก นั้นสามารถอ่านและทำความเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น และในการเขียน Sketch up เราสามารถในรายการปริมาณโครงสร้างของโครงสร้างนั้นๆ ได้ เพื่อเข้าใจได้ง่ายขึ้น และสามารถนำไปเสนอราคาได้

ดังนั้นจำเป็นต้องต้องมีประยุกต์การใช้งานจากแบบ 2 มิติ มาเป็นแบบก่อสร้าง 3 มิติ โดยการประยุกต์การใช้งานโปรแกรม Sketch Up ที่สามารถนำมาใช้งานได้สะดวกสบาย และรวดเร็วสามารถแก้ไขแบบที่หน้างานจริงได้ และช่วยเพิ่มความเข้าใจในการอ่านหรือถอดแบบ เพื่อลดเวลา ลดปัญหาในการก่อสร้างหน้างาน การอ่านแบบงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรมถือเป็นงานที่สำคัญอย่างยิ่งในการก่อสร้างเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการทำงาน การอ่านแบบที่ผิดพลาดจากแบบ 2 มิติ ที่เกิดจากความไม่เข้าใจในแบบ เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายและเร็วขึ้นจึงต้องใช้โปรแกรม Sketch Up สร้างแบบจำลองงานโครงสร้างเสมือนจริงแบบ 3 มิติ ก่อนการทำงานจริงจะช่วยลดความผิดพลาดในการก่อสร้าง ลดระยะเวลาในการทำงาน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง เช่น วิศวกร สถาปนิก ผู้รับเหมา รวมทั้งเจ้าของอาคาร สามารถศึกษาทำความเข้าใจและนำไปปฏิบัติได้อย่างสะดวกยิ่งขึ้น



2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อที่จะศึกษาว่าการใช้โปรแกรม Sketch Up เขียนแบบโครงสร้างและแบบสถาปัตยกรรม 3D สามารถช่วยลดความผิดพลาดในการอ่านแบบโครงสร้างได้ และสะดวกต่อการใช้งานการนำเสนอได้เหมาะสมกับงานก่อสร้าง
2. เพื่อที่จะให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในงานโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรม เช่น ผู้บริหารโครงการ วิศวกร สถาปนิก ผู้ควบคุมงาน ผู้รับเหมา รวมไปถึงเจ้าของอาคาร สามารถศึกษาดูแบบทำความเข้าใจและนำไปปฏิบัติได้จริง อย่างมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้มองเห็นภาพ 3 มิติ เสมือนจริงก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติงานก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กจริงและงานสถาปัตยกรรม

3. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ทฤษฎี

ปิยะบุญ นิลแก้ว (2555) สำหรับโปรแกรม Sketch up นั้นได้รับความนิยมเป็นอันดับสูงอันเนื่องมาจากแนวคิดของโปรแกรมที่เน้นหนักไปที่ความง่ายในการขึ้นรูป เพื่อช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถถ่ายทอดแนวความคิดในการออกแบบให้ออกมาได้อย่างรวดเร็วที่สุด และมีขั้นตอนน้อยที่สุด ประกอบกับความยืดหยุ่นในการปรับแต่งโดยง่ายในลักษณะของการทำแบบร่างในกระบวนการออกแบบโดยทั่วไป แนวคิดของการขึ้นโมเดลใน Sketch up จะแตกต่างจากโมเดลในโปรแกรมสามมิติอื่น ซึ่งมีส่วนทำให้โมเดลที่ขึ้นรูปใน Sketch up นั้น มีความง่ายและปรับเปลี่ยนได้ง่าย กล่าวคือลักษณะของโมเดลใน Sketch up จะมีลักษณะแบบวัตถุแบบแผ่นแทนที่จะเป็นลักษณะแบบวัตถุทึบซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษในการแก้ไขได้ง่ายโดยที่ไม่มีการเพิ่มพื้นผิวเพิ่มเติมแต่อย่างใด

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ยุพธนา เกาะกิ่ง (2550) ได้ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้ Virtual Reality Modeling Language สำหรับงานก่อสร้าง ได้ศึกษาไว้ว่า ในปี ค.ศ. 1989 บริษัท Silicon Graphic ได้ออกแบบ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับโปรแกรมโต้ตอบกราฟิก 3 มิติ โดยสามารถโต้ตอบแบบหลากหลาย และสร้างสภาพแวดล้อมให้แก่ภาพกราฟิก 3 มิติ รวมทั้งความหมายและโครงสร้างไวยากรณ์ที่เรียกว่าภาษา VRML ซึ่งพัฒนามาเพื่อสอดคล้องกับเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ต โดยความสามารถที่ผู้ใช้มีอิสระในการเคลื่อนไหว สามารถเดินหน้าถอยหลัง ลอยตัว ได้ไม่จำกัดไว้กับทิศทาง ผู้ใช้สามารถมองภาพได้หลายมุมมองวัตถุอีกอย่างหนึ่งได้ ทำให้ผู้ใช้เข้าใจในโครงสร้างของภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ปัจจุบันเทคโนโลยีการสร้างแบบจำลองเสมือนจริง ได้เข้ามามีบทบาทหลายด้าน เช่น วิศวกรรมการบินและอวกาศที่สามารถจำลองสถานการณ์ในการบินในเหตุการณ์ต่างๆ เพื่อให้นักขับเครื่องบินได้ฝึกควบคุมการบินในเพื่อให้เกิดความชำนาญ ลดความเสี่ยงของนักบินและเครื่องบินที่อาจเกิดอุบัติเหตุจากความผิดพลาดได้ ยังลดค่าใช้จ่ายในการบินและสามารถฝึกในสถานการณ์จำลองในเหตุการณ์เดิมได้ ซึ่งไม่สามารถฝึกกับเครื่องบินจริงได้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างก็สามารถนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ประโยชน์ได้เช่น เดียวกัน โดยสามารถพัฒนาแบบก่อสร้าง 2 มิติ ให้เป็นแบบจำลองเสมือนจริง 3 มิติ เพื่อช่วยในการจัดการวางแผนงานก่อสร้างได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำมาสร้างแบบจำลองเสมือนจริงสำหรับภาษา Virtual Reality Modeling Language (VRML) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่สร้างภาพเสมือนจริง 3 มิติ สนับสนุนระบบเสียงและแสงในระบบ 3 มิติ ที่มีลักษณะเด่นในการโต้ตอบกับผู้ใช้แบบทันทีทันใดโดยอาศัยการแสดงผลผ่านทางเบราว์เซอร์ ผู้ใช้มีอิสระในการเคลื่อนไหวได้ไม่จำกัดวิธีการและมุมมองภาพได้หลายมุมมอง ทำให้เข้าใจโครงสร้างของวัตถุได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยวิธีการสร้างแบบจำลองเสมือนจริงมี 2 วิธีคือการใช้โปรแกรม Text Editor เขียนไวยากรณ์ภาษา VRML หรือใช้วิธีการแปลงไฟล์วัตถุ 3 มิติให้เป็นไฟล์นามสกุล .wrl. โดยโปรแกรมออกแบบภาพกราฟิก 3 มิติ หรือโปรแกรมวิเคราะห์โครงสร้าง 3 มิติก็ได้ จากลักษณะเด่นของ VRML จึงถูกประยุกต์ใช้ในหลายด้านรวมถึงในงานก่อสร้าง ทั้งการจำลองภาพเสมือนจริงของอาคารเพื่อเข้าใจลักษณะของโครงสร้างอาคารได้มากขึ้น ในการจำลองเสมือนจริงสำหรับเครื่องจักรในการก่อสร้างสามารถใช้ในการฝึกซ้อมให้เกิดความชำนาญและเข้าใจขั้นตอนในการทำงานและลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ การจำลองสถานการณ์เสมือนจริงของอาคารเพื่อใช้ประกอบในการออกแบบทำให้สามารถปรับแก้ข้อบกพร่องได้เหมาะสมหรือใช้ในการวางแผน เช่น แผนการป้องกันและแผนการหนีไฟ เป็นต้น



4. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการเขียนแบบ 3 มิติ โครงสร้างเสมือนจริงนั้น เป็นการใช้งานพื้นฐานของโปรแกรม โดยการนำเข้าไฟล์งาน (Import) จากไฟล์ Auto Cad เข้ามาในโปรแกรม Sketch Up เพื่อทำการเขียนแบบขึ้นมา วิธีนี้เป็นวิธีขั้นพื้นฐานของผู้ใช้งาน นอกจากการเขียนตามแบบที่ได้มาแล้ว ในการเขียนงาน ควรยึดหลักมาตรฐาน วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.) และมาตรฐานสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) (ส.ส.ท.) ด้วย เพื่อที่จะเป็นมาตรฐานทั่วไปโดยถูกต้อง และการเพิ่มความเข้าใจแบบของผู้เขียน การสร้างแบบจำลอง 3 มิตินั้น ต้องเข้าใจก่อนว่ารูปแบบการวางเหล็กของแต่ละชนิดแต่ละส่วนเป็นแบบใด โดยการอ้างอิงหลักมาตรฐาน วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.) และมาตรฐานสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) (ส.ส.ท.) และควรตรวจสอบรายละเอียดแบบที่ได้มาจากโปรแกรม Auto Cad ก่อนที่จะนำเข้าไฟล์งาน (Import) มาในโปรแกรม Sketch Up เพื่อความถูกต้องของแบบจากนั้นทำการแจกแบบสอบถามเชิงสถิติพร้อมกับแนะนำโปรแกรมโดยการยกตัวอย่างในการสร้างบ้านพักอาคาร 2 ชั้น เพื่อรวบรวมความเข้าใจของการใช้โปรแกรม

5. ผลและวิจารณ์

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเรื่องการประยุกต์การใช้งานโปรแกรม Sketch Up สร้างแบบจำลองโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก (คสล.) เสมือนจริงเพื่อการจัดการงานก่อสร้าง โดยผู้ศึกษาได้จัดทำแบบสอบถามการประยุกต์โปรแกรม Sketch Up ไปใช้กับงานก่อสร้าง ซึ่งเก็บแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างโครงการก่อสร้างหมู่บ้านจัดสรรบ้านพักอาศัย 2 ชั้น คือ วิศวกร สถาปนิก โพรแมน ผู้รับเหมา ในเขตอำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในงานโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรมเป็นอย่างดี สามารถให้ข้อมูลตอบแบบสอบถามได้ แล้วจึงนำมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นแบบสอบถามสถานภาพส่วนบุคคล โดยประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับวุฒิการศึกษา ตำแหน่งงาน โดยลักษณะการตอบแบบสอบถาม คือ แบบเลือกตอบโดยจะนำรายละเอียดของข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ด้านเพศของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 5.1 : แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
เพศชาย	43	89.6
เพศหญิง	5	10.4
รวม	48	100.0

จากตารางที่ 5.1 ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชายจำนวน 43 คน คิดเป็น ร้อยละ 89.6 และเพศหญิงจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 10.4



ผลการวิเคราะห์ด้านอายุของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 5.2 : แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 30 ปี	20	41.7
30 – 39 ปี	14	29.2
40 - 49 ปี	12	25.0
50 ปีขึ้นไป	2	4.1
รวม	48	100.0

จากตารางที่ 5.2 ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุ ต่ำกว่า 30 ปีจำนวน 20คน คิดเป็นร้อยละ 41.7 รองลงมาอายุ 30 – 39 ปีจำนวน 14 คนคิดเป็นร้อยละ 29.2 และอายุ40 – 49 ปีจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 25.0ตามลำดับ

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ด้านระดับวุฒิการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 5.3 : แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับวุฒิการศึกษา

ระดับวุฒิการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า มัธยมศึกษาตอนปลาย	2	4.1
มัธยมศึกษาตอนปลาย, ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช)	8	16.7
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส)	13	27.1
ปริญญาตรี	25	52.1
สูงกว่า ปริญญาตรี	0	0
รวม	48	100.0

จากตารางที่ 5.3 ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับวุฒิการศึกษาปริญญาตรีจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 52.1 รองลงมาเป็นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ27.1 และ มัธยมศึกษาตอนปลายหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 16.7 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ด้านตำแหน่งงานของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 5.4 : แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามตำแหน่งงาน

ตำแหน่งงาน	จำนวน	ร้อยละ
วิศวกร	12	25.0
สถาปนิก	7	14.6
โพรแมน	17	35.4
ผู้รับเหมา	12	25.0
รวม	48	100.0

จากตารางที่ 5.4 ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นตำแหน่งโพรแมนจำนวน17 คน คิดเป็นร้อยละ 35.4 รองลงมาเป็นตำแหน่งวิศวกร และผู้รับเหมาจำนวน 12 คนคิดเท่ากันเป็นร้อยละ 25.0 และตำแหน่งสถาปนิกจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 14.6 ตามลำดับ



5.2 ผลการศึกษาส่วนที่ 2 ข้อมูลแบบสอบถามการประยุกต์โปรแกรม Sketch up ใช้กับงานก่อสร้างส่วนงานโครงสร้าง และส่วนงานสถาปัตยกรรม

ตารางที่ 5.5 : แสดงจำนวน ร้อยละ ความเหมาะสม ไม่เหมาะสมของเนื้อหาโปรแกรม

หัวข้อ	เหมาะสม		ไม่เหมาะสม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. เนื้อหา				
1.1 ความเหมาะสมของการนำโปรแกรมมาประยุกต์ใช้กับงานส่วนโครงสร้าง	46	95.8	2	4.2
1.2 สามารถจำลองภาพสามมิติเสมือนจริงที่เหมาะสมกับงานโครงสร้างได้ดีก่อนการปฏิบัติงานก่อสร้าง	46	95.8	2	4.2

จากตารางที่ 5.5 ผลการศึกษาพบว่าด้าน เนื้อหาเรื่องของความเหมาะสมของการนำโปรแกรมมาประยุกต์ใช้กับงานส่วนโครงสร้าง และสามารถจำลองภาพสามมิติเสมือนจริงที่เหมาะสมกับงานโครงสร้างได้ดีก่อนการปฏิบัติงานก่อสร้าง มีความเห็นว่าเหมาะสมจำนวน 46 คน มีความเห็นว่าเหมาะสม 95.8 ไม่เหมาะสมจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.2 เท่ากัน

ตารางที่ 5.6 : แสดงจำนวน ร้อยละความเข้าใจได้ง่ายในการอ่านแบบโปรแกรม

หัวข้อ	ใช่		ไม่ใช่	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
2. ความเข้าใจได้ง่ายในการอ่านแบบโปรแกรม				
2.1 สามารถอ่านแบบหรือถอดแบบได้อย่างถูกต้องและตรงตามแบบ	42	87.5	6	12.5
2.2 เพิ่มความเข้าใจในการอ่านแบบได้มากยิ่งขึ้น	45	93.7	3	6.3
2.3 ความสามารถในการสื่อสารแบบที่เข้าใจตรงกันได้อย่างถูกต้อง	42	87.5	6	12.5

จากตารางที่ 4.6 ผลการศึกษาพบว่า มีความเข้าใจได้ง่ายในการอ่านแบบโปรแกรม ข้อ2.2 เพิ่มความเข้าใจในการอ่านแบบได้มากยิ่งขึ้น ใช่จำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 93.7 ไม่ใช่จำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 6.3 ข้อ 2.1 สามารถอ่านแบบหรือถอดแบบได้อย่างถูกต้องและตรงตามแบบ ใช่จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 87.5 ไม่ใช่จำนวน 6 คนคิดเป็นร้อยละ 12.5 และข้อ 2.3 ความสามารถในการสื่อสารแบบที่เข้าใจตรงกันได้อย่างถูกต้อง ใช่จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 87.5 ไม่ใช่จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.5



ตารางที่ 5.7 : แสดงจำนวน ร้อยละความยาก ง่าย ของรายละเอียดประกอบแบบในโปรแกรม

หัวข้อ	ง่าย		ยาก	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
3. รายละเอียดประกอบแบบในโปรแกรม				
3.1 การใช้สีที่แตกต่างกันในการระบุขนาดเหล็กแต่ละประเภท ทำให้อ่านแบบได้ง่าย	40	83.3	8	16.7
3.2 รายละเอียดประกอบแบบต่างๆ สามารถอ่านและเข้าใจได้ง่าย	39	81.3	9	18.7
3.3 มีการระบุขนาดเหล็กแต่ละประเภท ระยะการวางเหล็กได้อย่างครบถ้วนและง่ายต่อการปฏิบัติงานก่อสร้าง	44	91.7	4	8.3

จากตารางที่ 5.7 ผลการศึกษาพบว่า รายละเอียดประกอบแบบในโปรแกรม ข้อ 3.3 มีการระบุขนาดเหล็กแต่ละประเภท ระยะการวางเหล็กได้อย่างครบถ้วนและง่ายต่อการปฏิบัติงานก่อสร้าง จำนวน 44 คนคิดเป็นร้อยละ 91.7 ยากจำนวน 4 คนคิดเป็นร้อยละ 8.3 ข้อ 3.1 การใช้สีที่แตกต่างกันในการระบุขนาดเหล็กแต่ละประเภทให้อ่านแบบได้ง่าย ง่ายจำนวน 40 คนคิดเป็นร้อยละ 83.3 ยากจำนวน 8 คนคิดเป็นร้อยละ 16.7 และข้อ 3.2 รายละเอียดประกอบแบบต่างๆ สามารถอ่านและเข้าใจได้ง่าย ง่ายจำนวน 39 คนคิดเป็นร้อยละ 81.3 ยากจำนวน 9 คนคิดเป็นร้อยละ 18.7

ส่วนงานสถาปัตยกรรม

ตารางที่ 5.8 : แสดงจำนวน ร้อยละ ความเหมาะสม ไม่เหมาะสม ของเนื้อหาในโปรแกรม

หัวข้อ	เหมาะสม		ไม่เหมาะสม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.เนื้อหา				
1.1 ความเหมาะสมของการนำโปรแกรมมาประยุกต์ใช้กับงานส่วนสถาปัตยกรรม	44	91.7	4	8.3
1.2 สามารถจำลองภาพสามมิติเสมือนจริงที่เหมาะสมกับงานสถาปัตยกรรมได้ดีก่อนการปฏิบัติงานก่อสร้าง	44	91.7	4	8.3

จากตารางที่ 5.8 ผลการศึกษาพบว่า เนื้อหาในโปรแกรมความเหมาะสมของการนำโปรแกรมมาประยุกต์ใช้กับงานส่วนสถาปัตยกรรม และสามารถจำลองภาพสามมิติเสมือนจริงที่เหมาะสมกับงานโครงสร้างได้ดีก่อนการปฏิบัติงานก่อสร้าง มีความเห็นว่ามีเหมาะสมจำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 91.7 และมีความเห็นว่ามีไม่เหมาะสมจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8.3 เท่ากัน



ตารางที่ 5.9 : แสดงจำนวน ร้อยละความเข้าใจได้ง่ายในการอ่านแบบในโปรแกรม

หัวข้อ	ใช่		ไม่ใช่	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
2. ความเข้าใจได้ง่ายในการอ่านแบบในโปรแกรม				
2.1 สามารถอ่านแบบหรือถอดแบบได้อย่างถูกต้องและตรงตามแบบ	45	93.7	3	6.3
2.2 เพิ่มความเข้าใจในการอ่านแบบได้มากยิ่งขึ้น	43	89.6	5	10.4
2.3 ความสามารถในการสื่อสารแบบที่เข้าใจตรงกันได้อย่างถูกต้อง	42	87.5	6	12.5

จากตารางที่ 5.9 ผลการศึกษาพบว่า มีความเข้าใจได้ง่ายในการอ่านแบบในโปรแกรม ข้อ 2.1 สามารถอ่านแบบหรือถอดแบบได้อย่างถูกต้องและตรงตามแบบ ใช่จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 93.7 ไม่ใช่จำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 6.3 ข้อ 2.2 เพิ่มความเข้าใจในการอ่านแบบได้มากยิ่งขึ้น ใช่จำนวน 43 คนคิดเป็นร้อยละ 89.6 ไม่ใช่จำนวน 5 คนคิดเป็นร้อยละ 10.4 และ ข้อ 2.3 ความสามารถในการสื่อสารแบบที่เข้าใจตรงกันได้อย่างถูกต้อง ใช่จำนวน 42 คนคิดเป็นร้อยละ 87.5 ไม่ใช่จำนวน 6 คนคิดเป็นร้อยละ 12.5

ตารางที่ 5.10 : แสดงจำนวน ร้อยละความยาก ง่าย ของรายละเอียดประกอบแบบในโปรแกรม

หัวข้อ	ง่าย		ยาก	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
3. รายละเอียดประกอบแบบในโปรแกรม				
3.1 รายละเอียดประกอบแบบต่างๆ สามารถอ่านและเข้าใจได้ง่าย	42	87.5	6	12.5

จากตารางที่ 5.10 ผลการศึกษาพบว่า รายละเอียดประกอบแบบในโปรแกรม ข้อ 3.1รายละเอียดประกอบแบบต่างๆ สามารถอ่านและเข้าใจได้ง่าย ง่ายจำนวน 42 คนคิดเป็นร้อยละ 87.5 ยากจำนวน 6 คนคิดเป็นร้อยละ 12.5

5.3 ผลการศึกษาส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไขปรับปรุง

- การเพิ่มเติมงานต่างๆ เช่น งานระบบไฟฟ้า ประปา สุขาภิบาล
- ควรทดลองใช้ในงานก่อสร้างอาคารใหญ่

6. สรุปผล

ผลการศึกษาพบว่า ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชายอายุต่ำกว่า 30 ปีมีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี มีตำแหน่งฟรีแมน ผลการศึกษาส่วนงานโครงสร้างพบว่า มีความเหมาะสมของเนื้อหาในการนำโปรแกรมมาประยุกต์ใช้งานคิดเป็นร้อยละ 95.8 ความเข้าใจได้ง่ายในการอ่านแบบเพิ่มความเข้าใจในการอ่านแบบได้มากยิ่งขึ้นคิดเป็นร้อยละ 93.7 ความง่ายในการอ่านรายละเอียดประกอบแบบในโปรแกรมมีการระบุขนาดเหล็กแต่ละประเภท ระยะการวางเหล็กคิดเป็นร้อยละ 91.7 ผลการศึกษาส่วนงานสถาปัตยกรรมพบว่า มีความเหมาะสมของเนื้อหาในการนำมาประยุกต์ใช้งานคิดเป็นร้อยละ 91.7 ความเข้าใจได้ง่ายในการอ่านแบบสามารถอ่านแบบหรือถอดแบบได้อย่างถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 93.7 ความง่ายในการอ่านรายละเอียดประกอบแบบในโปรแกรมคิดเป็นร้อยละ 87.5 ผลการศึกษาพบว่า ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชายอายุต่ำกว่า 30 ปีมีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี มีตำแหน่งฟรีแมน ผลการศึกษาส่วนงานโครงสร้างพบว่า มีความเหมาะสมของเนื้อหาในการนำโปรแกรมมาประยุกต์ใช้งานคิดเป็นร้อยละ 95.8 ความเข้าใจได้ง่ายในการอ่านแบบเพิ่มความเข้าใจในการอ่านแบบได้มากยิ่งขึ้นคิดเป็นร้อยละ



93.7 ความง่ายในการอ่านรายละเอียดประกอบแบบในโปรแกรมมีการระบุขนาดเหล็กแต่ละประเภท ระยะการวางเหล็กคิดเป็นร้อยละ 91.7 ผลการศึกษาส่วนงานสถาปัตยกรรมพบว่า มีความเหมาะสมของเนื้อหาในการนำมาประยุกต์ใช้งานคิดเป็นร้อยละ 91.7 ความเข้าใจได้ง่ายในการอ่านแบบสามารถอ่านแบบหรือถอดแบบได้อย่างถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 93.7 ความง่ายในการอ่านรายละเอียดประกอบแบบในโปรแกรมคิดเป็นร้อยละ 87.5

จากการศึกษาเรื่อง การประยุกต์การใช้งานโปรแกรม Sketch Up สร้างแบบจำลองโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก (คสล.) เสมือนจริงเพื่อการจัดการงานก่อสร้าง โปรแกรมมีความเหมาะสมที่นำมาประยุกต์ใช้กับงานโครงสร้าง และงานสถาปัตยกรรม สามารถเพิ่มความเข้าใจในการอ่านแบบได้มากยิ่งขึ้น จำลองภาพ 3 มิติเสมือนจริงก่อนการปฏิบัติงานก่อสร้างได้ และสามารถอ่านรายละเอียดประกอบแบบต่างๆ ได้ง่ายขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

ปิยะ บุญนิลแก้ว, 2555, Easy Sketch UP 2008 เรียนรู้การใช้งานตั้งแต่พื้นฐานไปจนถึงระดับมืออาชีพ, กรุงเทพฯ.
ยุทธนา เกษะกิ่ง, 2550, การประยุกต์ใช้ Virtual Reality Modeling Language สำหรับงานก่อสร้าง, 70-84.