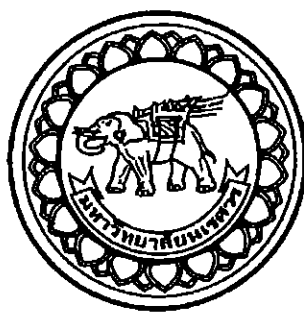




การพัฒนาแบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวม

ด้วยโปรแกรม Google SketchUp 8.0

DEVELOPMENT OF 3D MODELING OF ENGINEERING LECTURE

BUILDING BY GOOGLE SKETCHUP 8.0

นายปรัชญา วงศ์อ้าย

รหัส 51382730

นายยุทธศักดิ์ กองมี

รหัส 51382822

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2554



ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงการ การพัฒนาแบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวมด้วยโปรแกรม
Google SketchUp 8.0

ผู้ดำเนินโครงการ นายปรัชญา วงศ์เอื้อ รหัส 51382730
นายบุษศักดิ์ กองมี รหัส 51382822

ที่ปรึกษาโครงการ อ.ภัคพงศ์ หอมเนียม

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2554

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี อนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษิตตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

.....ที่ปรึกษาโครงการ
(อาจารย์ภัคพงศ์ หอมเนียม)

.....กรรมการ
(ดร.กำพล ทรัพย์สมบูรณ์)

.....กรรมการ
(ผศ.ดร.สถิตกรณณ์ เหลืองวิชเชจริญ)

ชื่อหัวข้อโครงการ	การพัฒนาแบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวมด้วยโปรแกรม Google SketchUp 8.0		
ผู้ดำเนินโครงการ	นายปรัชญา	วงศ์เอื้อ	รหัส 51382730
	นายบุทธศักดิ์	กองมี	รหัส 51382822
ที่ปรึกษาโครงการ	อาจารย์กัศพงส์ หอมเนียม		
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา		
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา		
ปีการศึกษา	2554		

บทคัดย่อ

โครงการฉบับนี้เป็นการนำโปรแกรม Google SketchUp 8.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้งานฟรี มาสร้างแบบจำลองสามมิติ โดยผู้จัดทำได้เล็งเห็นว่า อาคารเรียนรวม เป็นอาคารที่มีผู้เข้าใช้เป็นประจำทุกวัน ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของห้องสมุด ห้องการเรียนการสอน ห้องเขียนแบบ ห้องคอมพิวเตอร์ ล้วนแล้วแต่มีผู้เข้าใช้จำนวนมาก ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้นำอาคารเรียนรวมนี้มาสร้างเป็นแบบจำลองสามมิติขึ้น เพื่อสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในการออกแบบสถานที่จัดกิจกรรมต่างๆ งานปรับปรุง ซ่อมแซมอาคาร ก็สามารถนำแบบจำลองที่ได้จัดทำขึ้นนี้มาใช้ โดยสามารถแก้ไขและเพิ่มเติมชิ้นงานที่ต้องการลงไปได้ทันที ทำให้ลดเวลาในการออกแบบสถานที่จัดกิจกรรมลงไปได้มาก

Project title DEVELOPMENT 3D MODELING OF ENGINEERING LECTURE
BUILDING BY GOOGLE SKETCHUP 8.0

Name Mr. Praty Wongaeui ID. 51382730
Mr. Yutthasak Kongmee ID. 51382822

Project advisor Mr. Phakphong Homniam

Major Civil Engineering

Department Civil Engineering

Academic year 2011

.....

Abstract

This project takes Google SketchUp 8.0, which is a free program, to create 3D model. The authors realize that the classroom building is the building used daily. Its library, classrooms, drawing rooms, and computer rooms are used by many people, so the authors create 3D model of this building in order to utilize its usage to hold activities. To improve the building, this model can also be used by editing and adding desired pieces immediately. This can minimize time spent to design a place for activity so much.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยหัวข้อ การพัฒนาแบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวมด้วยโปรแกรม Google SketchUp 8.0 ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้โดยได้รับความกรุณาจากท่านอาจารย์ภักตพงศ์ หอมเนียม ที่ได้สละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือและตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆของโครงการวิจัยนี้มาเป็นอย่างดี ผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยนเรศวร สำหรับความอนุเคราะห์ทุนการศึกษาเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการศึกษาวิจัยโครงการ

ขอขอบคุณพี่ๆและเพื่อนๆ รวมทั้งผู้ที่มีส่วนร่วมในการให้ความช่วยเหลือทุกท่าน ทำให้โครงการวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดามารดาที่ให้อุปการคุณจุมจุมมา รวมไปถึงคุณทรัพย์และกำลังใจ พร้อมกันนี้คณะผู้จัดทำหวังว่าโครงการวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ใช้อาคารและผู้ที่สนใจสืบต่อไป

คณะผู้ดำเนินโครงการวิศวกรรม

นายปรัชญา วงค์เอื้อ

นายบุษศักดิ์ กองมี

มีนาคม 2555

สารบัญ

หน้า

ใบรับรองปริญญาโท.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	1
1.4 ขอบเขตการทำโครงการ.....	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
1.6 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงการ.....	2
1.7 แผนการดำเนินงาน.....	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น.....	4
2.1 รายละเอียดของอาคารเรียนรวม EN แต่ละชั้น.....	4
2.2 รายละเอียดของโปรแกรม Google SketchUp 8.0.....	4
บทที่ 3 วิธีคำนวณโครงการ.....	6
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	6
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างงาน.....	14
3.3 ตัวอย่างการสร้างงานบนโคหนีไฟ.....	18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลจากการดำเนิน โครงการ.....	22
4.1 การแบ่ง Layer แต่ละ Layer ของอาคารเรียนรวม EN.....	22
4.2 ภาพแบบแปลนของแบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวมแต่ละชั้น.....	35
4.3 ภาพแบบจำลองอาคารเรียนรวมแต่ละด้านแบบ 2D.....	38
4.4 Component ต่างๆภายในอาคาร	41
4.5 เปรียบเทียบภาพถ่ายกับภาพแบบจำลองสามมิติ.....	52
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	58
5.1 บทสรุป.....	58
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	58
เอกสารอ้างอิง.....	59

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ความต้องการระบบขึ้นสำหรับระบบปฏิบัติการ Windows	5
3.1 แสดงชุดเครื่องมือคำสั่งต่างๆ.....	14
4.1 แสดง Layer ที่ปรากฏในแต่ละชั้นของอาคารเรียนรวม EN.....	23
4.2 แสดง Layer และคำอธิบายแต่ละ Layer.....	24
4.3 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Windows.....	41
4.4 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Door	45
4.5 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Lift.....	47
4.6 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Stairs.....	48
4.7 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ WC.....	49
4.8 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Rail steel.....	50
4.9 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Other.....	51

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 แสดงหน้าต่างเว็บไซต์ sketchup.google.com	6
3.2 แสดงหน้าต่างดาวน์โหลด Google SketchUp 8.0.....	7
3.3 แสดงหน้าต่างยอมรับเงื่อนไขและดาวน์โหลด.....	7
3.4 แสดงหน้าต่างยอมรับเงื่อนไขและดาวน์โหลด.....	8
3.5 แสดงโปรแกรมที่ดาวน์โหลดมา.....	8
3.6 แสดง Dialog box การติดตั้งโปรแกรม.....	9
3.7 แสดง Dialog box การยอมรับเงื่อนไขการติดตั้งโปรแกรม.....	9
3.8 แสดง Dialog box การเลือก Folder ที่จะติดตั้งโปรแกรม.....	10
3.9 แสดง Dialog box การติดตั้ง.....	10
3.10 แสดง Dialog box เสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม.....	11
3.11 แสดงตัวเข้าโปรแกรม Google SketchUp 8.0.....	11
3.12 แสดง Dialog box หลังจากคลิกเข้าโปรแกรม Google SketchUp 8.0	12
3.13 แสดง Dialog box หลังจากคลิกที่ Choose Template	12
3.14 แสดงหน้าต่าง โปรแกรมหลังจากคลิกเข้าตัวโปรแกรม Google SketchUp 8.0.....	13
3.15 แสดงภาพการวัดระยะบนโดกลางชั้นที่ 1.....	13
3.16 ภาพหลังจากการเปิด โปรแกรม Google SketchUp	18
3.17 ภาพการเริ่มสร้างบันได โดยใช้คำสั่ง Line 	18
3.18 ภาพการสร้างขั้นบันได โดยใช้คำสั่ง Push/Pull 	19
3.19 ภาพการสร้างราวบันได โดยใช้คำสั่ง Line, Circle ( , ) เพื่อสร้างโครง ราวบันได.....	19
3.20 การสร้างราวบันได โดยใช้คำสั่ง Follow Me  ลากตามเส้นโครงราวบันไดที่วาดไว้ ใน (รูปที่ 1.4).....	20
3.21 การลงสีบันไดให้สมจริง โดยใช้คำสั่ง Paint Bucket 	20
3.22 บันไดหนีไฟที่สร้างเสร็จแล้ว.....	21
4.1 แสดงภาพโดยรวมของแบบจำลองอาคารเรียนรวม (EN) สามมิติ.....	22
4.2 แสดงภาพ Layer ของ Floor_1.....	25
4.3 แสดงภาพ Layer ของ Floor_2.....	25
4.4 แสดงภาพ Layer ของ Floor_3.....	26

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.5 แสดงภาพ Layer ของ Floor_4.....	26
4.6 แสดงภาพ Layer ของ Floor_5.....	26
4.7 แสดงภาพ Layer ของ Floor_6.....	27
4.8 แสดงภาพ Layer ของ Floor_terrace	27
4.9 แสดงภาพ Layer ของ Roof.....	27
4.10 แสดงภาพ Layer ของ Window(front).....	28
4.11 แสดงภาพ Layer ของ Window(stair).....	28
4.12 แสดงภาพการปิด-เปิด Layer ของ Window+wall(back).....	28
4.13 แสดงภาพการปิด-เปิด Layer ของ Windows	29
4.14 แสดงภาพการปิด-เปิด Layer ของ Doors	30
4.15 แสดงภาพ Layer ของ Computer	31
4.16 แสดงภาพ Layer ของ Coffee shop	31
4.17 แสดงภาพ Layer ของ Air Conditioner	31
4.18 แสดงภาพ Layer ของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 1 ทั้งหมด.....	32
4.19 แสดงภาพ Layer ของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 2 ทั้งหมด.....	32
4.20 แสดงภาพ Layer ของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 3 ทั้งหมด.....	33
4.21 แสดงภาพ Layer ของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 4 ทั้งหมด.....	33
4.22 แสดงภาพ Layer ของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 5 ทั้งหมด.....	33
4.23 แสดงภาพ Layer ของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 6 ทั้งหมด.....	34
4.24 แสดงภาพ Layer ของอาคารเรียนรวมชั้นคาเฟ่ทั้งหมด.....	34
4.25 แสดงภาพ Layer ชั้นหลังคาทั้งหมด.....	34
4.26 แสดงภาพแปลนชั้นที่ 1.....	35
4.27 แสดงภาพแปลนชั้นที่ 2.....	35
4.28 แสดงภาพแปลนชั้นที่ 3.....	36
4.29 แสดงภาพแปลนชั้นที่ 4.....	36
4.30 แสดงภาพแปลนชั้นที่ 5.....	36
4.31 แสดงภาพแปลนชั้นที่ 6.....	37

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.32 แสดงภาพแปลนชั้นคาเฟ่.....	37
4.33 แสดงภาพแปลนชั้นหลังคา.....	37
4.34 แสดงแบบจำลองอาคารเรียนรวม EN ด้านหน้า.....	38
4.35 แสดงแบบจำลองอาคารเรียนรวม EN ด้านข้าง.....	39
4.36 แสดงแบบจำลองอาคารเรียนรวม EN ด้านข้าง.....	39
4.37 แสดงแบบจำลองอาคารเรียนรวม EN ด้านหลัง.....	40
4.38 แสดงแบบจำลองอาคารเรียนรวม EN ด้านบน	40
4.39 แสดงภาพมุมมองด้านหน้าทางเข้าอาคารเรียนรวม EN	52
4.40 แสดงภาพมุมมองด้านหน้าลิฟต์ชั้นที่ 2.....	53
4.41 แสดงภาพมุมมองตรงบันไดหนีไฟ.....	54
4.42 แสดงภาพมุมมองตรงตู้เก็บของภายในอาคารชั้นที่ 6.....	55
4.43 แสดงภาพมุมมองตรงห้องเก็บเสียงภายในห้องสมุด.....	56
4.43 แสดงภาพมุมมองด้านหลังบันไดกลาง.....	57

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีต่างๆ ได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและยังมีบทบาทต่อการใช้ชีวิตประจำวันของเรามาก โดยเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งแต่ละบุคคลมีคอมพิวเตอร์ไว้ใช้ในการทำงานไม่เว้นแม้แต่วิศวกร เนื่องจากการคำนวณหรือการเขียนแบบ มีความยุ่งยากซับซ้อนมาก จึงมีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มาช่วยในการคำนวณและเขียนแบบโครงสร้างต่างๆ มากมาย โดยจะใช้เวลาในการทำงานน้อยลงมากและยังได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องแม่นยำกว่ามาก ในการเขียนแบบ จะทำให้ได้แบบที่ถูกต้องแม่นยำ ที่สำคัญสามารถลดเวลาในการเขียนแบบลงไปได้มาก

ซึ่งปัจจุบันนี้มีโปรแกรมทางวิศวกรรมที่น่าสนใจหลากหลายโปรแกรม โดยเฉพาะโปรแกรมทางด้านการออกแบบเขียนแบบและมีโปรแกรมที่กำลังได้รับความนิยมในปัจจุบันนี้คือโปรแกรม Google SketchUp เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย มีเครื่องมือที่สามารถวาดภาพได้ใกล้เคียงกับการวาดด้วยดินสอหรือการสเก็ตซ์ภาพ เครื่องมือสำหรับตกแต่งสีพื้นและวัตถุต่างๆ เหมือนจริง

โปรแกรม Google SketchUp ในปัจจุบัน มีอยู่ 2 เวอร์ชันคือ Google SketchUp 8.0 และ Google SketchUp Pro 8.0 แต่ในที่นี้เวอร์ชันที่จะศึกษาและใช้งาน คือ Google SketchUp 8.0 จะเป็นโปรแกรมใช้งานฟรี ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ sketchup.google.com และสามารถติดตั้งใช้งานได้เลย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 ศึกษาและเรียนรู้การใช้งานโปรแกรม Google SketchUp 8.0

1.2.2 ใช้โปรแกรม Google SketchUp 8.0 สร้างแบบจำลองอาคารเรียนรวม(EN) 3 มิติ

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 สามารถใช้งานโปรแกรม Google SketchUp 8.0 ได้

1.3.2 ได้แบบจำลองอาคารเรียนรวม (EN) 3 มิติ

1.4 ขอบเขตการทำโครงการ

ใช้โปรแกรม Google SketchUp 8.0 สร้างแบบจำลองอาคารเรียนรวม 3 มิติ โดยไม่ครอบคลุมครุภัณฑ์ ภายในอาคาร

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.5.1 ศึกษาและเรียนรู้วิธีการใช้โปรแกรม Google SketchUp 8.0

1.5.2 ใช้โปรแกรม Google SketchUp 8.0 สร้างแบบจำลองอาคารเรียนรวม(EN) 3 มิติ

1.5.3 จัดทำรายงานความคืบหน้าต่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.5.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบจำลองอาคารเรียนรวม(EN)ให้สมบูรณ์

1.5.5 นำเสนอและสรุปผลโครงการ

1.6 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงการ

ค่าถ่ายเอกสาร	100	บาท
ค่าวัสดุอุปกรณ์การนำเสนอ	900	บาท
ค่าจัดทำรูปเล่ม	1000	บาท
รวมเป็นเงิน	2000	บาท (ถ้วนสี่ทศกรายการ)

1.7 แผนการดำเนินงาน

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ก.ค. 54				ส.ค. 54				ก.ย. 54				ต.ค. 54				พ.ย. 54				ธ.ค. 54				ม.ค. 55				ก.พ. 55			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ศึกษาและเรียนรู้วิธีการใช้โปรแกรม Google SketchUp 8.0																																
2	ใช้โปรแกรม Google SketchUp 8.0 สร้างโมเดลอาคารเรียนรวม(EN) 3 มิติ																																
3	นำเสนอความคืบหน้าของงานกับอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการแล้วปรับปรุงแก้ไข																																
4	เก็บรายละเอียดของอาคารเรียนรวม(EN) ที่ยัง																																
5	นำเสนอและสรุปผลโครงการ																																

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

โดยอาคารเรียนรวม(EN) เป็นอาคารที่ใช้เป็นสถานที่สำหรับการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมของคณะ การอบรมต่างๆ เป็นต้น เป็นอาคารจำนวน 6 ชั้น ซึ่งเป็นอาคารที่มีผู้ใช้จำนวนมากในแต่ละวัน ดังนั้นจึงนำอาคารนี้มาใช้ในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ เพื่ออาจจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้อาคารและผู้ที่เกี่ยวข้องในการใช้โปรแกรม Google SketchUp 8.0 โดยสามารถนำแบบจำลองสามมิตินี้ไปใช้ในการจัดห้องเรียน จัดการอบรม ให้เหมาะสมกับจำนวนคน หรืออาจจะใช้เพื่อการซ่อมแซม ปรับเปลี่ยน เสริมโครงสร้าง รวมไปถึงจัดกิจกรรมต่างๆของทางคณะเอง ก็สามารถออกแบบได้จากแบบจำลองสามมิตินี้ได้ ซึ่งจะมีรายละเอียดของอาคารเรียนรวม(EN) แต่ละชั้นและรายละเอียดของโปรแกรม Google SketchUp 8.0 ดังนี้

2.1 รายละเอียดของอาคารเรียนรวม(EN) แต่ละชั้น

2.1.1 ชั้นที่ 1

จะเป็นส่วนของห้องสมุด ห้องสโมสรมนสิธ ห้องสำหรับทำกิจกรรมต่างๆของคณะ ซึ่งจะมีคนอยู่จำนวนมากทุกวัน โดยเฉพาะห้องสมุด ซึ่งมีคนเข้าออกทุกวัน

2.1.2 ชั้นที่ 2-5

จะเป็นส่วนของห้องที่ใช้เกี่ยวกับการเรียนการสอนทั้งหมด โดยชั้นที่ 2 จะมีห้องที่มีขนาดใหญ่กว่าชั้น 3-5 โดยแต่ละห้องสามารถจุคนได้มากกว่า สำหรับกลุ่มเรียนที่มีจำนวนคนมาก ส่วนชั้นที่ 3-5 จะเหมือนกันเป็นห้องที่มีขนาดเล็กลงมา สำหรับกลุ่มเรียนที่มีจำนวนคนไม่มากนัก

2.1.3 ชั้นที่ 6

จะเป็นส่วนของห้องที่ส่วนใหญ่จะใช้เกี่ยวกับการอบรมหรือการประชุม ลักษณะของห้องแต่ละห้อง จะมีความแตกต่างไปจากชั้นที่ 1-5 อย่างชัดเจน เพื่อให้เข้ากับการใช้งานต่างๆ

2.2 รายละเอียดของโปรแกรม Google SketchUp 8.0

โปรแกรม Google SketchUp 8.0 เป็นโปรแกรมสำหรับงานสร้างโมเดล 3 มิติที่กำลังได้รับความนิยมอย่างมากในกลุ่มนักออกแบบ สถาปนิก และงานช่าง เนื่องจากการใช้งานโปรแกรมไม่ซับซ้อนใช้งานง่าย ทำให้สามารถสร้างสรรค์ผลงานออกมาด้วยเวลาที่รวดเร็ว อีกทั้งยังประยุกต์ใช้กับงานเขียนแบบ นำเสนองานฟรีเซนต์ และนำชิ้นงานออกสู่สาธารณชนได้ โดยโปรแกรม Google SketchUp 8.0 มีอยู่ด้วยกัน 2 เวอร์ชันคือ Google SketchUp 8.0 และ Google SketchUp Pro 8.0 โดยเพิ่มความสามารถใหม่ๆ ที่รองรับการทำงานในรูปแบบมืออาชีพมากขึ้น ซึ่งตัวโปรแกรม Google SketchUp 8.0 จะเป็นโปรแกรมที่งานฟรี สามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ Sketchup.google.com

และนำมาติดตั้งใช้งานได้เลย แต่ความสามารถของโปรแกรมจะมีเพียงชุดเครื่องมือพื้นฐาน ส่วนโปรแกรม Google SketchUp Pro 8.0 จะเป็นรุ่นสำหรับจำหน่าย รองรับการทำงานในระดับมืออาชีพ ส่วนความต้องการระบบของโปรแกรม Google SketchUp 8.0 ซึ่งตัวโปรแกรมมีความสามารถในการใช้งานสูง แต่ความต้องการระบบต่ำ ถ้าต้องการให้การทำงานเป็นไปอย่างราบรื่นและรวดเร็วก็ควรเลือกใช้เครื่องที่มีความสามารถสูงๆ ซึ่งความต้องการระบบขั้นต่ำแสดงตัวอย่างตามตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ความต้องการระบบขั้นต่ำสำหรับระบบปฏิบัติการ Windows

ระบบคอมพิวเตอร์	รายละเอียด
ระบบปฏิบัติการ	Windows XP SP2 ขึ้นไป , Windows Vista , Windows 7
ความเร็วซีพียู	1 GHz (แนะนำ 2 GHz)
แรม	512 MB (แนะนำ 2 GB)
พื้นที่สำหรับลง โปรแกรม	300 MB (แนะนำ 2 MB)
การ์ดแสดงผล	การ์ดที่รองรับระบบ 3D ไม่ต่ำกว่า 256 MB (แนะนำ 512 MB)
ซอฟต์แวร์และอุปกรณ์	Net 2.0 Framework / Internet Explorer 7.0 / เมาส์แบบ 3 ปุ่ม (มีล้อ)

ที่มา: สร้างโมเดล 3 มิติด้วย SketchUp 8, จุฬามาศ จิระสังข์ (2554)

ส่วนแนวทางการใช้ Google SketchUp 8.0 กับสายอาชีพที่เกี่ยวข้องนั้นซึ่งมีอยู่หลักๆอยู่ 4 สายงาน คือ งานสถาปัตยกรรมทั่วไป งานตกแต่งภายใน งานออกแบบผลิตภัณฑ์ งานออกแบบ Display ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ในงานสถาปัตยกรรม ส่วนตัวเลือกของเทมเพลตที่โปรแกรมกำหนดมาให้ นั้น จะกำหนดตามมาตรฐานการใช้งานหน่วยวัด 2 รูปแบบคือ

- หน่วยวัดเป็นฟุตและนิ้ว
- หน่วยวัดเป็นเมตรและเซนติเมตร

ด้านการใช้งานผู้ใช้สามารถเลือกใช้ตามความนิยมสร้างงานในแต่ละประเทศและนอกจากนั้นสามารถเลือกรูปแบบการแสดงผลพื้นหลังได้อีกหลากหลาย ดังนี้

- Simple Template สำหรับใช้งานสร้างโมเดลทั่วไป
- Google Earth Modeling สำหรับสร้างงานและนำไปเผยแพร่บน Google Earth
- Product Design and Wood สำหรับงานดีไซน์และงานสเกลเล็กๆ
- Beginning Training Template สำหรับผู้เริ่มต้นใช้งาน
- Architectural Design สำหรับงานสถาปัตยกรรมและตกแต่งภายใน
- Engineering สำหรับการสร้างงานทางวิศวกรรม

บทที่ 3

วิธีดำเนินโครงการ

การดำเนินงานของโครงการนี้คือ การสร้างแบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวม (EN) ด้วยโปรแกรม Google SketchUp 8.0 โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงาน และตัวอย่างการสร้างชิ้นงาน ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงานมีอยู่ 4 ขั้นตอน คือ คำนวณโหลดและติดตั้งโปรแกรม Google SketchUp 8.0, ศึกษาและเรียนรู้วิธีการใช้โปรแกรม Google SketchUp 8.0, ใช้โปรแกรม Google SketchUp 8.0 สร้างแบบจำลองอาคารเรียนรวม (EN) สามมิติและการเก็บรายละเอียดแบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวม (EN) ให้เสร็จสมบูรณ์ ดังนี้

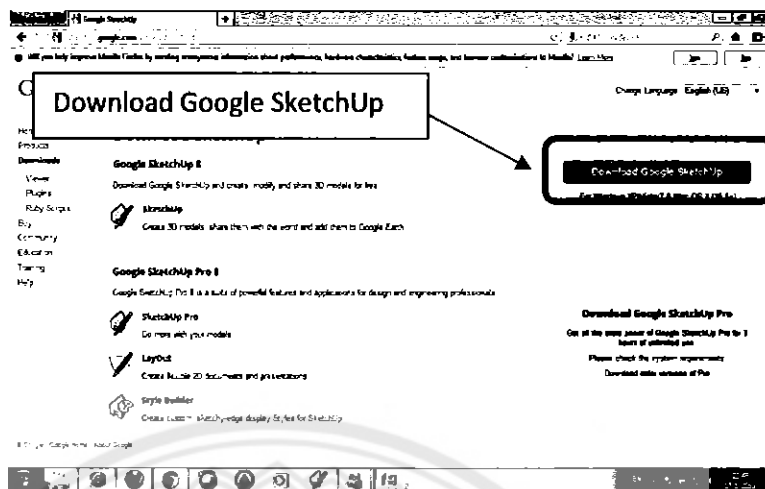
3.1.1 คำนวณโหลดและติดตั้งโปรแกรม Google SketchUp 8.0

- คำนวณโหลดโปรแกรม Google SketchUp 8.0 ได้ที่เว็บไซต์ sketchup.google.com



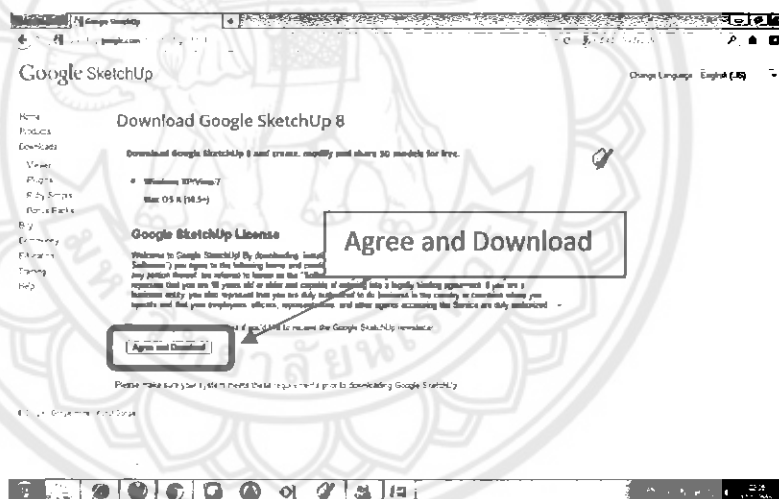
รูปที่ 3.1 แสดงหน้าต่างเว็บไซต์ sketchup.google.com

- คลิก Download Google SketchUp



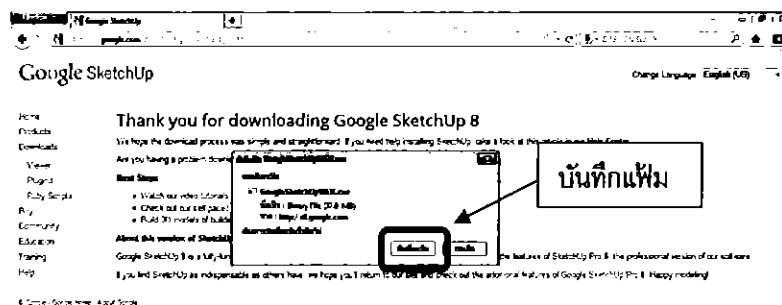
รูปที่ 3.2 แสดงหน้าดาวน์โหลด Google SketchUp 8.0

- คลิก Agree and Download เพื่อยอมรับเงื่อนไขการดาวน์โหลด



รูปที่ 3.3 แสดงหน้าต่างยอมรับเงื่อนไขและดาวน์โหลด

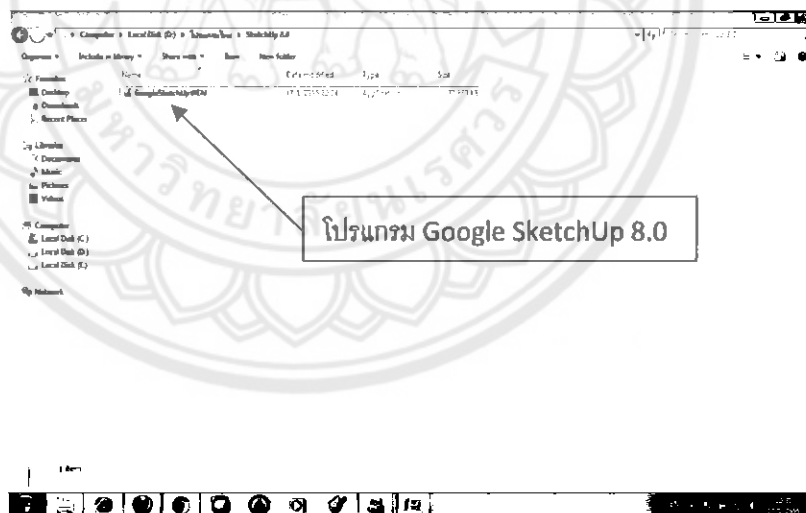
- **ทำการบันทึกโปรแกรมลงคอมพิวเตอร์**



รูปที่ 3.4 แสดงหน้าต่างบันทึกโปรแกรมลงคอมพิวเตอร์

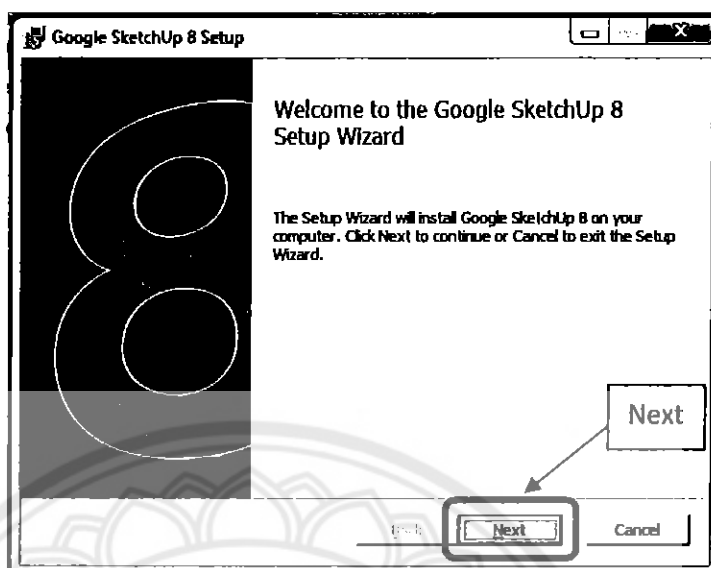
ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Google SketchUp 8.0 มีดังนี้

- หลังจากดาวน์โหลดโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว คลิกที่โปรแกรม เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม Google SketchUp 8.0



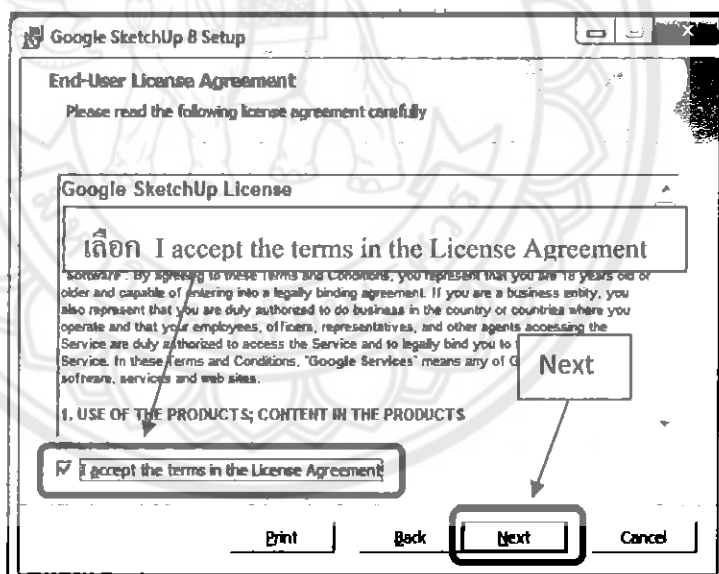
รูปที่ 3.5 แสดงโปรแกรมที่ดาวน์โหลดมา

- คลิก Next เพื่อลงโปรแกรม



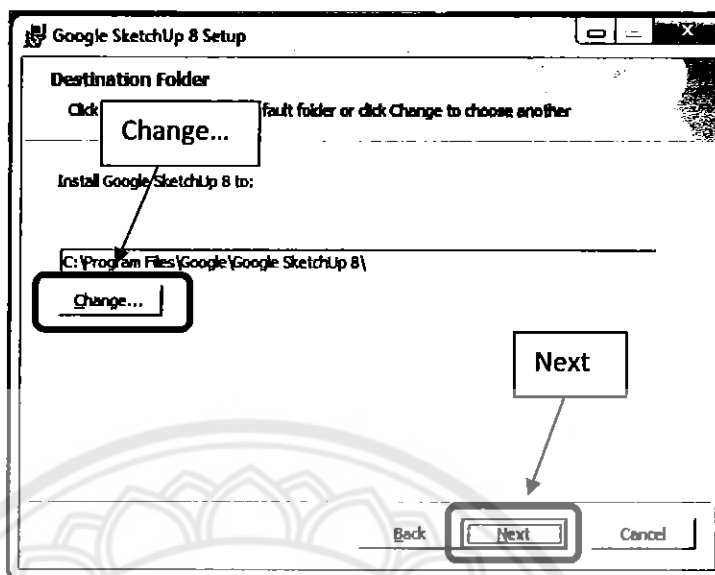
รูปที่ 3.6 แสดง Dialog box การติดตั้งโปรแกรม

- คลิกเลือก I accept the terms in the License Agreement จากนั้นคลิก Next



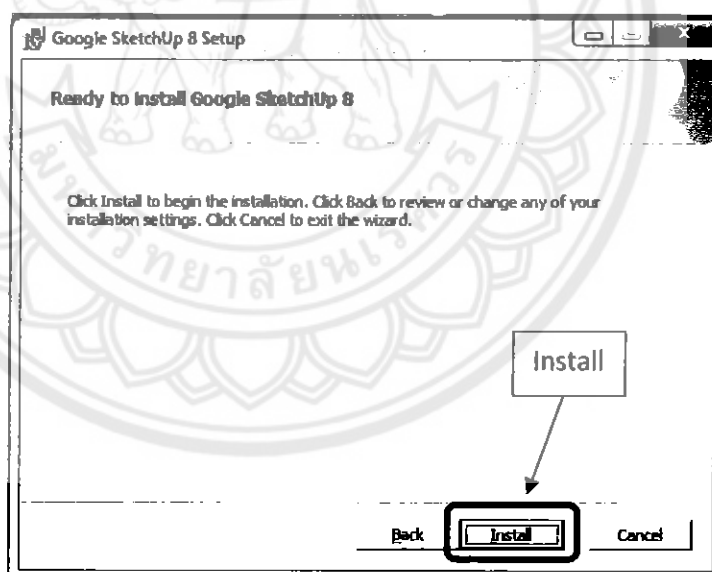
รูปที่ 3.7 แสดง Dialog box การยอมรับเงื่อนไขการติดตั้งโปรแกรม

- เลือก Folder ที่จะติดตั้งโปรแกรมคลิก Change... จากนั้นคลิก Next



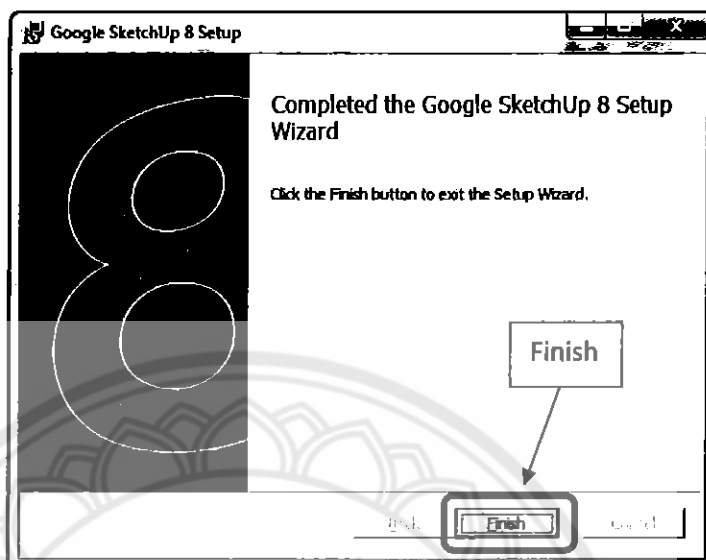
รูปที่ 3.8 แสดง Dialog box การเลือก Folder ที่จะติดตั้งโปรแกรม

- คลิก Install เพื่อทำการติดตั้ง โปรแกรม



รูปที่ 3.9 แสดง Dialog box การติดตั้ง

- หลังจากติดตั้งเรียบร้อยแล้ว คลิก Finish เพื่อเสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม Google SketchUp 8.0

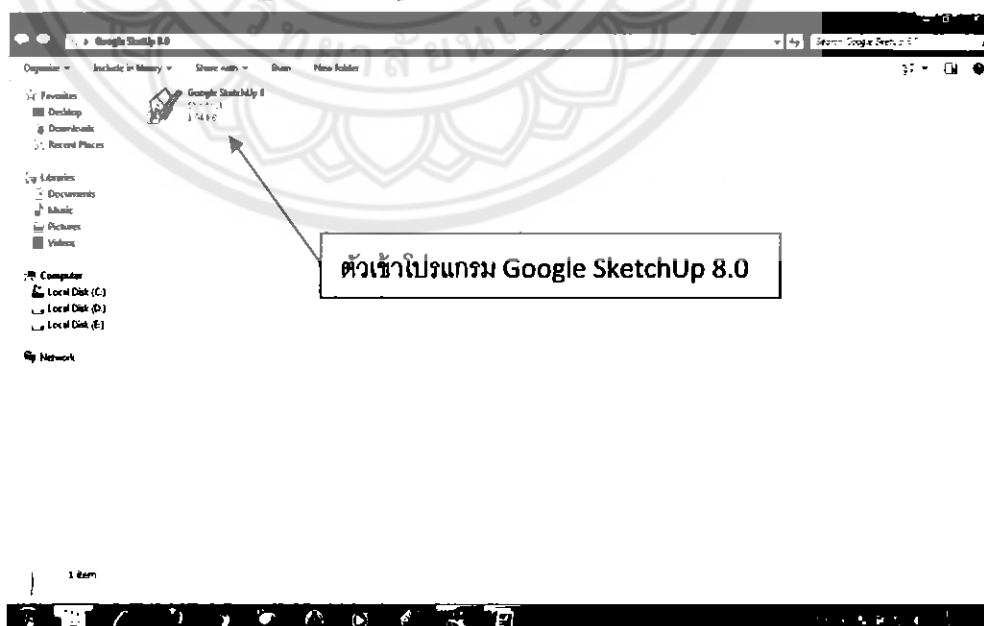


รูปที่ 3.10 แสดง Dialog box เสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม

3.1.2 ศึกษาและเรียนรู้วิธีการใช้โปรแกรม Google SketchUp 8.0

ทำการศึกษาและเรียนรู้วิธีการใช้โปรแกรม Google SketchUp 8.0 จากเว็บไซต์และหนังสือต่างๆ เพื่อศึกษาเทคนิคในการสร้างชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพ ขั้นตอนการเข้าใช้โปรแกรมมีดังนี้

- คลิกเปิดโปรแกรม Google SketchUp 8.0



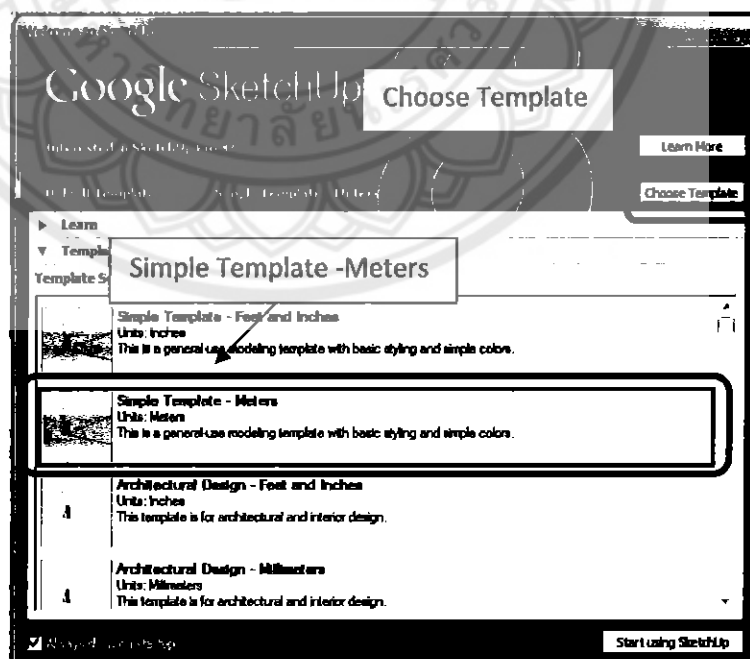
รูปที่ 3.11 แสดงตัวเข้าโปรแกรม Google SketchUp 8.0

- หลังจากที่เราเข้าโปรแกรมแล้วจะมี Dialog box ขึ้นมา ดังรูปข้างล่างนี้



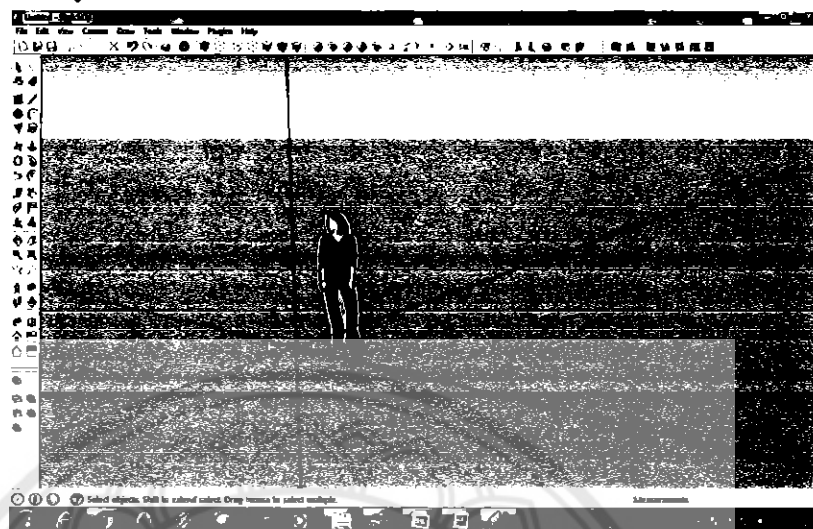
รูปที่ 3.12 แสดง Dialog box หลังจากคลิกเข้า โปรแกรม Google SketchUp 8.0

- คลิกที่ Choose Template จะมีรูปแบบของ Template และหน่วยการวัด ให้เลือกใช้ตามรูปแบบของงานที่ต้องการสร้าง โดยทั่วไปจะใช้ Simple Template –Meters จะใช้กับงานงานทั่วไปในหน่วยของเมตร



รูปที่ 3.13 แสดง Dialog box หลังจากคลิกที่ Choose Template

- หลังจากเลือก Template แล้วคลิกที่ Start using SketchUp จะเป็นการเข้าโปรแกรม โดยผลที่ได้จะเป็นดังรูปข้างล่างนี้



รูปที่ 3.14 แสดงหน้าต่างโปรแกรมหลังจากคลิกเข้าตัวโปรแกรม Google SketchUp 8.0

3.1.3 ใช้โปรแกรม Google SketchUp 8.0 สร้างแบบจำลองอาคารเรียนรวม (EN) 3 มิติ

หลังจากที่ได้ศึกษาวิธีการใช้โปรแกรม Google SketchUp 8.0 แล้ว ก็ลงมือเขียนแบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวม (EN) โดยแบ่งชั้นตามลักษณะรูปแบบห้องและโครงสร้างที่เหมือนกันดังนี้ ชั้นที่ 1, ชั้นที่ 2, ชั้นที่ 3, ชั้นที่ 4-5, ชั้นที่ 6, ชั้นคาเฟ่และหลังคา

3.1.4 เก็บรายละเอียดแบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวม (EN) ให้เสร็จสมบูรณ์

เพื่อความถูกต้องตามจริงมากที่สุด จึงจำเป็นต้องทำการเก็บรายละเอียดของอาคารในส่วนที่ไม่มีในแบบที่ได้มาหรือดูไม่ชัดเจนจากแบบที่ได้มา โดยการวัดขนาดชิ้นส่วนต่างๆ ภายในอาคารเอง รวมไปถึงระยะและขนาดของโครงสร้างอาคารที่ไม่ตรงตามแบบ จึงจำเป็นต้องทำให้ใกล้เคียงอาคารจริงปัจจุบันมากที่สุด



รูปที่ 3.15 แสดงภาพการวัดระยะบันไดกลางชั้นที่ 1

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชิ้นงาน

ก่อนที่จะเริ่มสร้างชิ้นงาน ก็ควรรู้จักเครื่องมือคำสั่งต่างๆก่อน เพื่อที่จะใช้ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วในการทำงาน ซึ่งแต่ละคำสั่งก็จะมีการนำไปใช้งานที่แตกต่างกันไป โดยเครื่องมือคำสั่งทั้งหมดจะมีดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงชุดเครื่องมือคำสั่งต่างๆ

รูป	คำสั่ง	คำอธิบาย
	ISO	มุมมองสามมิติ
	Top	มุมมองด้านบน
	Front	มุมมองด้านหน้า
	Right	มุมมองด้านขวา
	Back	มุมมองด้านหลัง
	Left	มุมมองด้านซ้าย
	Orbit	เปลี่ยนมุมมองในแนวแกนสามมิติโดยคลิกลากเมาส์ เปลี่ยนมุมมองตามต้องการ
	Pan	ใช้เลื่อนมุมมองบนหน้าจอในแนวระนาบ โดยคลิก จุดเริ่มต้น แล้วลากเมาส์ไปปล่อยยังตำแหน่งใหม่ ตามต้องการ
	Zoom	ใช้ขยายหรือย่อมุมมองภาพคล้ายกับการใช้แว่นขยาย โดยคลิกลากเมาส์ขึ้นเพื่อขยายภาพหรือคลิกเมาส์ลง เพื่อย่อภาพ
	Zoom Window	ใช้ขยายมุมมองภายในกรอบสี่เหลี่ยมที่กำหนด โดย คลิกจุดเริ่มต้นค้างไว้ ลากจนได้กรอบสี่เหลี่ยมพื้นที่ ที่ต้องการ โปรแกรมจะแสดงเฉพาะมุมมองภาพใน กรอบที่ลากไว้เท่านั้น
	Zoom Extents	ใช้แสดงชิ้นงานทั้งหมดแบบเต็มจอ
	Next	ใช้เมื่อต้องการกลับไปยังมุมมองเดิม
	Select	ใช้ในการเลือกส่วนประกอบโมเดล ทำให้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะของงานเพิ่มวัตถุในคอมโพเนนต์
	Paint Bucket	ใช้ในการแต่งเติมและปรับเปลี่ยนรายละเอียดวัตถุ
	Make component	เพิ่มวัตถุในคอมโพเนนต์

ตารางที่ 3.1 แสดงชุดเครื่องมือคำสั่งต่างๆ (ต่อ)

	Eraser	ใช้ลบเส้น, ชิ้นส่วน, กรุป หรือคอมโพเนนต์ นอกจากนี้ยังใช้ซ่อนเส้นที่ไม่ต้องการหรือทำพื้นผิวให้เรียบขึ้นแต่ไม่สามารถลบพื้นผิวได้
	Rectangle	ใช้ในการวาดรูปสี่เหลี่ยม
	Circle	ใช้ในการวาดวงกลม
	Arc	ใช้ในการวาดเส้นโค้ง
	Polygon	ใช้ในการวาดรูปหลายเหลี่ยม
	Freehand	ใช้ในการวาดเส้นอิสระ
	Tape Measure	ใช้วัดระยะในแนวเส้นตรง, สร้างจุดหรือเส้นอ้างอิงและปรับเปลี่ยนสเกล
	Dimension	ใช้วัดระยะในแนวเส้นตรง, สร้างจุดหรือเส้นอ้างอิงและปรับเปลี่ยนสเกล
	Protractor	ใช้วัดมุมตามแนวเส้น และสร้างเส้นอ้างอิงบนโมเดล
	Axes	ใช้กำหนดตำแหน่งแกนหลักบนโมเดล
	3D Text	คอมโพเนนต์ในกรณีพิมพ์เป็นคำไว้ สามารถแยก (Explode) ออกมาเป็นตัวอักษรได้
	Move	ใช้สำหรับเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนต่างๆบนโมเดลไม่ว่าจะเป็นเส้น, พื้นผิว, กรุป หรือคอมโพเนนต์ นอกจากนี้ อาจใช้เพื่อ copy ชิ้นส่วนที่ต้องการตามจำนวนที่กำหนดได้
	Push/Pull	ใช้สำหรับดึงพื้นผิวของรูปร่าง 2D ขึ้นมาเป็นรูปทรง 3D ใช้เมื่อต้องการเพิ่มหรือลดปริมาตรในทิศตั้งฉากกับพื้นผิวเนื่องจากเครื่องมือที่ใช้กับพื้นผิว ดังนั้นจึงไม่สามารถใช้งานได้เมื่อแสดงสไตล์โมเดลแบบ Wireframe
	Rotate	ใช้สำหรับหมุนชิ้นส่วนตามแกนที่กำหนด
	Follow Me	ใช้สำหรับยึดพื้นผิวไปตามแนวเส้นที่กำหนดไว้ หากเราต้องการใช้เครื่องมือนี้ ก็จะต้องสร้างพื้นผิวและแนวเส้นเตรียมไว้ก่อน

ตารางที่ 3.1 แสดงชุดเครื่องมือคำสั่งต่างๆ (ต่อ)

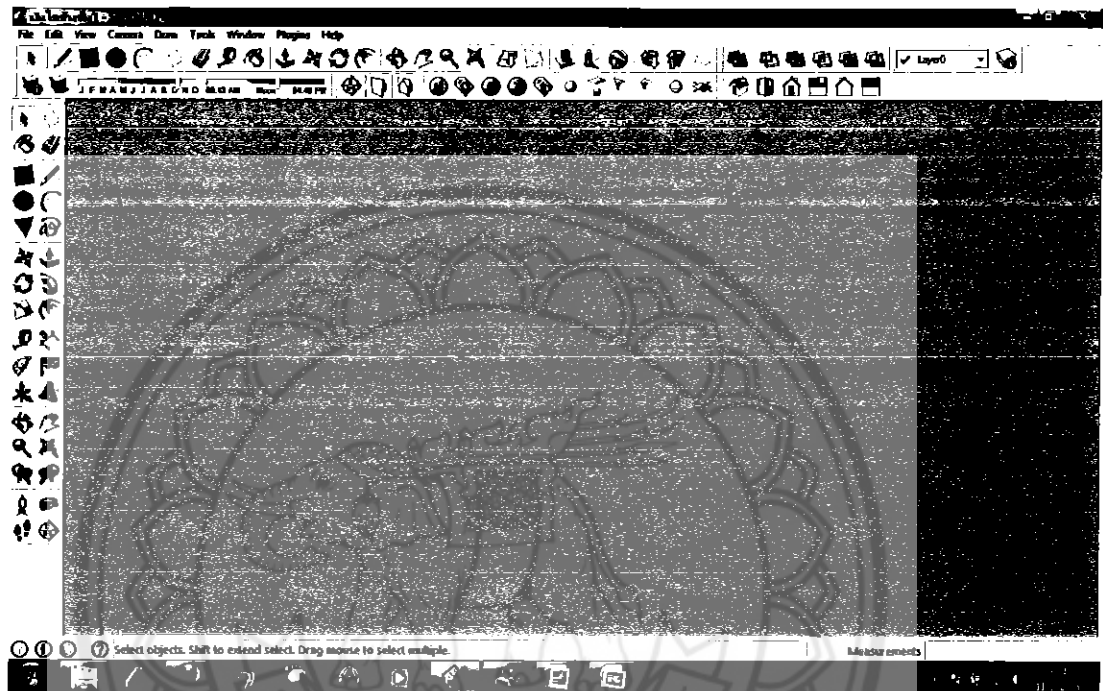
	Offset	ใช้ในการสร้างเส้นหรือพื้นที่ที่พิกษานานกับชิ้นส่วนต้นฉบับ
	Out shell	จะรวมชิ้นส่วนเข้าด้วยกันด้านนอก โดยลบส่วนด้านในออก
	Intersect	จะแสดงเฉพาะส่วนที่ซ้อนกัน โดยลบส่วนที่ไม่ซ้ำซ้อนออกจากโมเดล
	Union	จะรวมชิ้นส่วนทั้งหมดที่เลือกเข้าด้วยกัน(ทั้งส่วนด้านในและด้านนอก)ตั้งแต่ชิ้นขึ้นไป
	Subtract	จะตัดชิ้นส่วน โดยเลือกชิ้นส่วนหลักและชิ้นส่วนที่นำมาตัดชิ้นส่วนหลัก โปรแกรมจะลบชิ้นส่วนที่นำมาตัดชิ้นส่วนหลักออกไป
	Trim	จะตัดชิ้นส่วน โดยเลือกชิ้นส่วนหลักและชิ้นส่วนที่นำมาตัดชิ้นส่วนหลัก(เหมือน Subtract)แต่โปรแกรมจะไม่ลบชิ้นส่วนใดๆออก
	Split	จะแยกชิ้นส่วนตามรอยตัดของชิ้นส่วนที่ซ้อนกัน
	From Contours	สร้างพื้นผิวจากเส้น โครงร่างต่างระดับ โดยสร้างเส้นต่างระดับให้เป็นแนว แล้วคลิกสร้างเป็นพื้นผิว
	From Scratch	สร้างพื้นผิวราบพร้อมระยะกริดบนระนาบ ทำได้โดยคลิกเครื่องมือ From Scratch แล้วกำหนดระยะกริดลงในช่อง Grid Spacing จากนั้นลากเมาส์สร้างพื้นผิว
	Smooove	ดึงหรือกดพื้นผิวตรงบริเวณที่กำหนด ทำได้โดยคลิกเครื่องมือ Smooove กำหนดขนาดรัศมีในช่อง Radius แล้วคลิกบนพื้นผิวที่ต้องการ
	Stamp	คัดลอกการกดโมเดลลงบนพื้นผิวเพื่อให้มีเส้นขอบตามมาตรฐานโมเดลที่กดทับ ทำได้โดยคลิกเลือกชิ้นส่วนที่ต้องการ
	Drape	คัดลอกการส่องไฟฉายผ่านแบบจำลองให้เกิดเงาบนพื้นผิว ทำได้โดยคลิกเลือกชิ้นส่วนที่ต้องการ

ตารางที่ 3.1 แสดงชุดเครื่องมือคำสั่งต่างๆ (ต่อ)

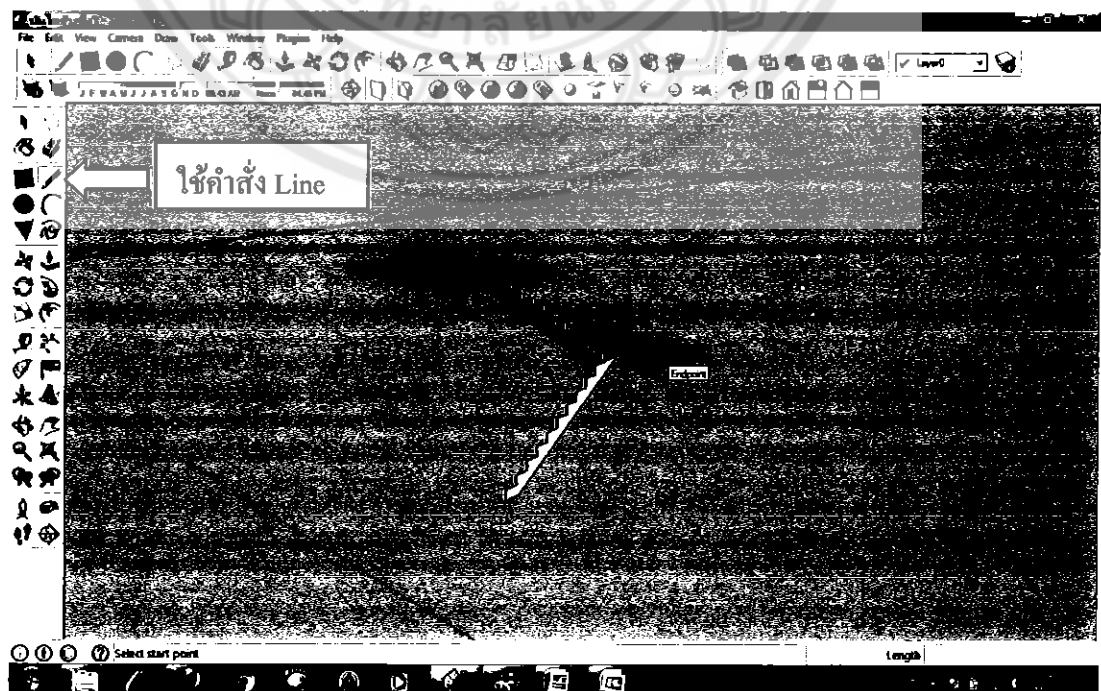
	Add Detail	แบ่งพื้นผิวออกเป็นส่วนย่อยๆ โดยคลิกเลือกตำแหน่งของจุดตัด
	Flip Edge	สลับเส้นขอบบนพื้นผิวโดยคลิกบนเส้นที่ต้องการ
	Display in wireframe mode	แสดงเฉพาะเส้นทั้งหมดที่สร้างเป็น โมเดล
	Display in hidden line mode	แสดงเฉพาะเส้นและพื้นผิวโดยไม่แสดงส่วนที่อยู่ด้านหลังพื้นผิว
	Display in shaded mode	แสดงเส้น, พื้นผิว และสี โดยไม่แสดงส่วนที่อยู่ด้านหลังพื้นผิว
	Display shaded using all same	แสดงพื้นผิวทุกด้าน และทุกเส้นเป็นแบบเดียวกัน
	Display shaded Using textures	แสดงเส้น, พื้นผิว และวัสดุที่ใช้ โดยไม่แสดงส่วนที่อยู่ด้านหลังพื้นผิว
	Display in X-Ray mode	กำหนดให้พื้นผิวโปร่งแสงสามารถมองเห็นได้ โดยกำหนดระดับความโปร่งแสงของพื้นผิวได้

3.3 ตัวอย่างการสร้างชิ้นงานบันไดหนีไฟ

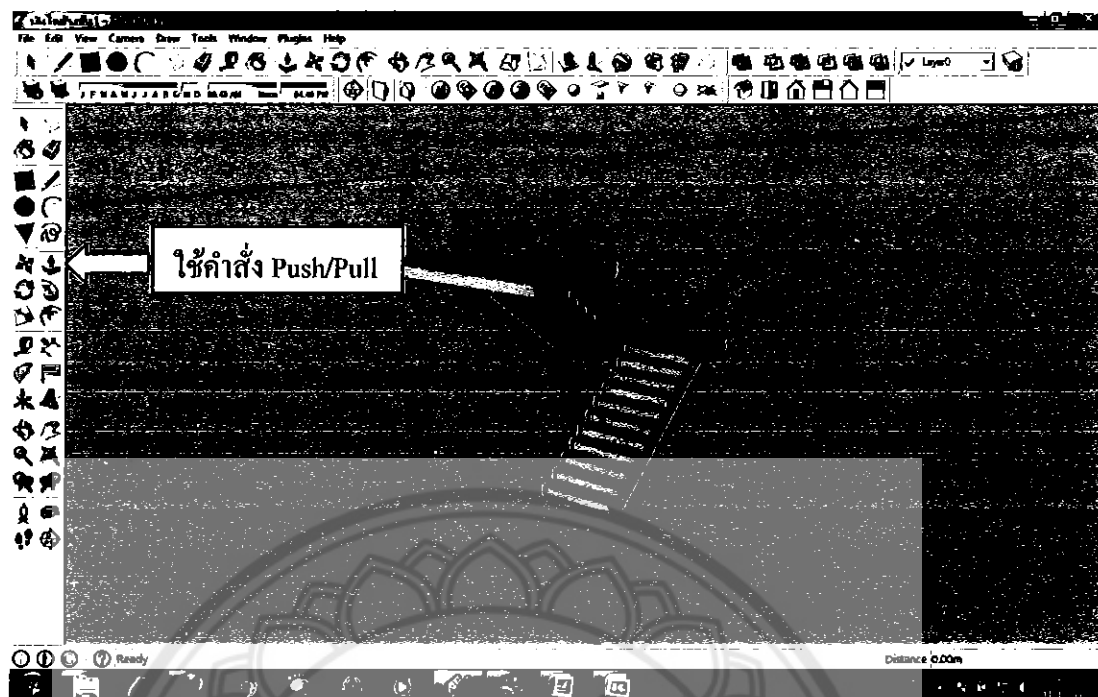
การสร้างชิ้นงานมาซัทหนึ่งชิ้นงานจะต้องมีขั้นตอนและเทคนิคต่างๆที่ขึ้นอยู่กับผู้สร้างชิ้นงานว่าจะมีวิธีการสร้างชิ้นงานที่รวดเร็วและสวยงามได้อย่างไร ต่อไปจะเป็นการแสดงวิธีการสร้างชิ้นงานบันไดหนีไฟ ดังรูปที่ 3.16 ถึงรูปที่ 3.22



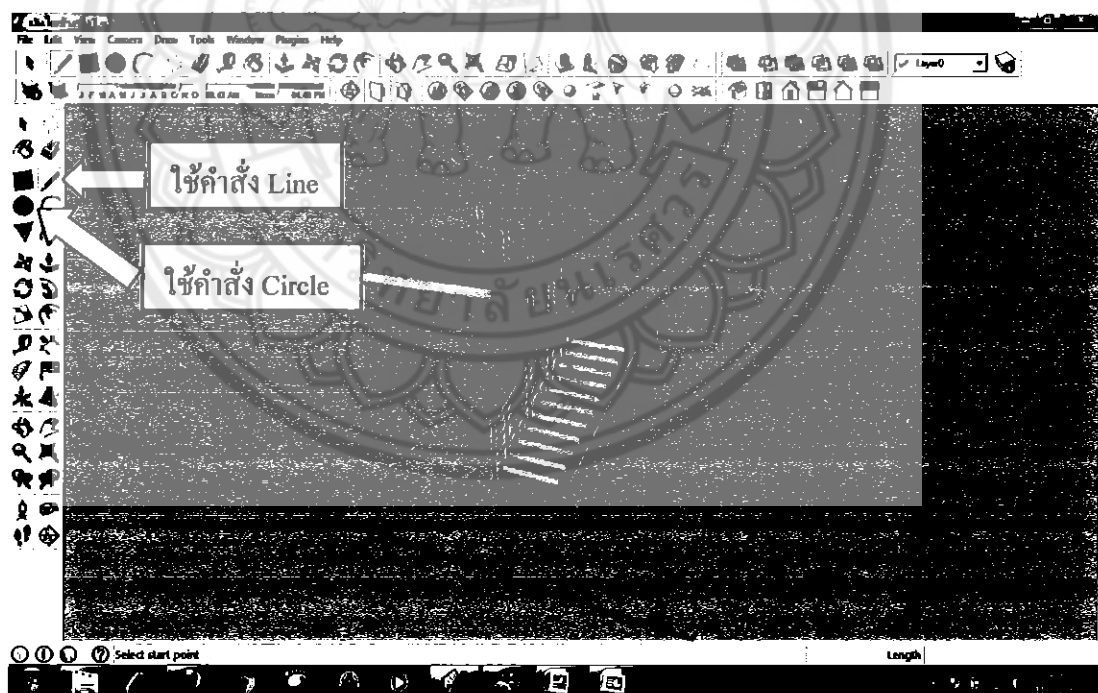
รูปที่ 3.16 ภาพหลังจากการเปิดโปรแกรม Google SketchUp



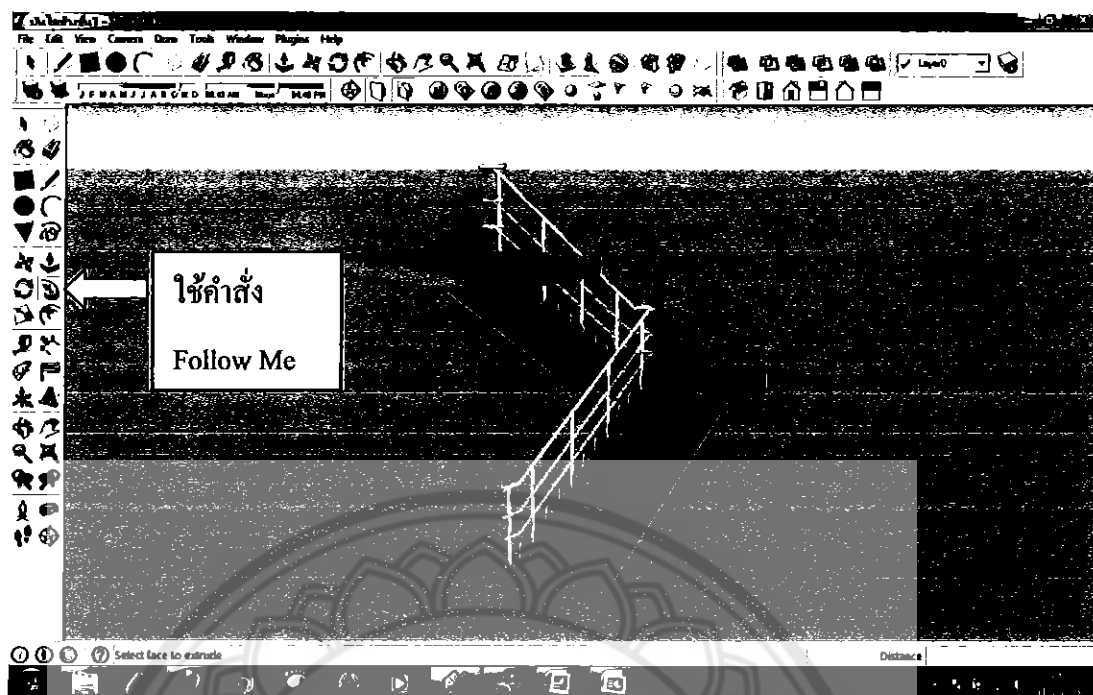
รูปที่ 3.17 ภาพการเริ่มสร้างบันได โดยใช้คำสั่ง Line



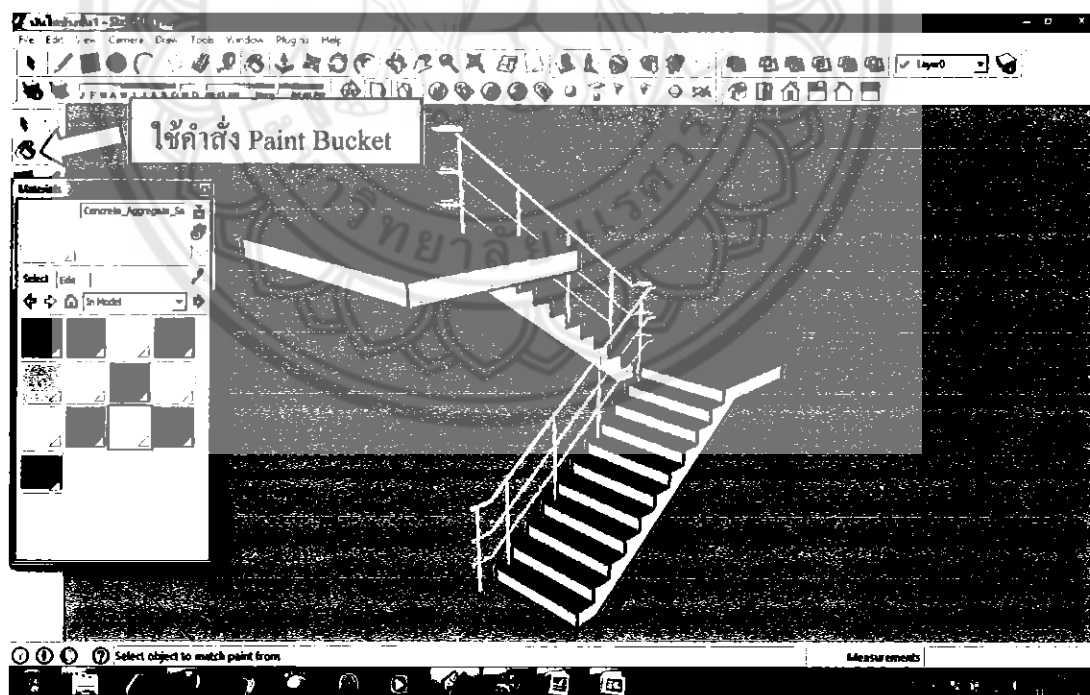
รูปที่ 3.18 ภาพการสร้างขั้นบันได โดยใช้คำสั่ง Push/Pull



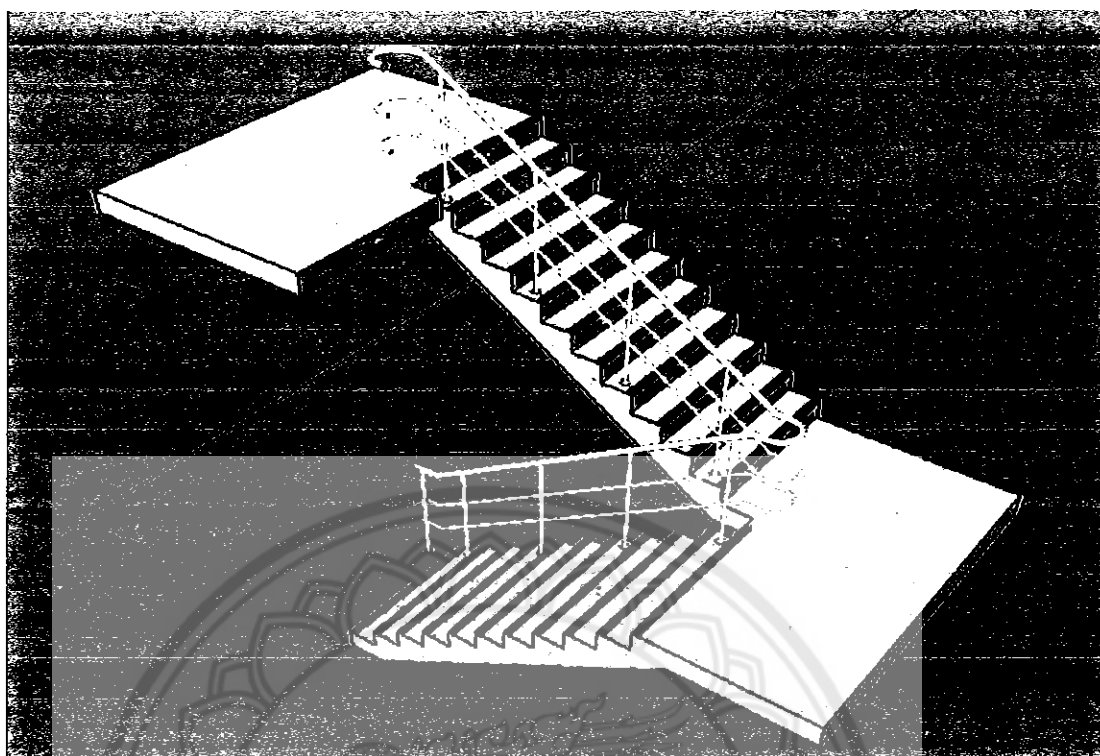
รูปที่ 3.19 ภาพการสร้างราวบันได โดยใช้คำสั่ง Line, Circle ( , )
เพื่อสร้างโครงราวบันได



รูปที่ 3.20 การสร้างราวบันได โดยใช้คำสั่ง Follow Me  ลากตามเส้นโครงราวบันไดที่วาดไว้ใน (รูปที่ 1.4)



รูปที่ 3.21 การลงสีบันไดให้สมจริง โดยใช้คำสั่ง Paint Bucket 



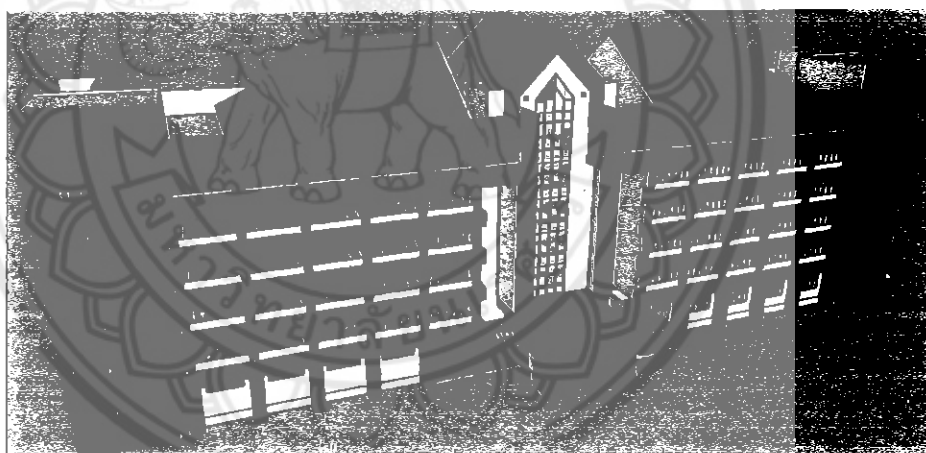
รูปที่ 3.22 บันไดหินไฟที่สร้างเสร็จแล้ว

บทที่ 4

ผลจากการดำเนินโครงการ

ผลที่ได้จากการดำเนินโครงการนี้ก็คือ แบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวม (EN) ซึ่งแบบจำลองสามมิตินี้จะประกอบไปด้วยคอมโพเนนท์ต่างๆมากมาย เช่น ลิฟต์ บันได ประตู หน้าต่าง เครื่องปรับอากาศ ร้านกาแฟ เป็นต้น โดยจะนำมาประกอบกันและจะจัดทำเป็น Layer แต่ละ Layer ซึ่งแต่ละชั้นก็จะมีหลายๆ Layer ด้วยกัน และแสดงภาพรวมของแบบจำลองอาคารเรียนรวมสามมิติได้ดังรูปที่ 4.1 และส่วนประกอบต่างๆของแบบจำลองนี้จะกล่าวเป็นข้อๆอันได้แก่

- การแบ่ง Layer แต่ละ Layer ของอาคารเรียนรวม (EN)
- ภาพแบบแปลนของแบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวมแต่ละชั้น
- ภาพแบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวมแต่ละด้าน
- Components ต่างๆภายในอาคาร
- เปรียบเทียบภาพถ่ายกับภาพแบบจำลองสามมิติ



รูปที่ 4.1 แสดงภาพโดยรวมของแบบจำลองอาคารเรียนรวม (EN) สามมิติ

4.1 การแบ่ง Layer แต่ละ Layer ของอาคารเรียนรวม (EN)

แบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวม (EN) ที่สร้างขึ้นมามี Layer หลักจำนวน 8 Layer ได้แก่ Floor_1, Floor_2, Floor_3, Floor_4, Floor_5, Floor_6, Floor_terrace และ Roof และมี Layer รองจำนวน 8 Layer ได้แก่ Window(front), Window(stair), Window+wall(back), Windows, Door, Computer, Coffee shop และ Air conditioner

โดย Layer หลักแต่ละ Layer จะแสดงในชั้นใดชั้นหนึ่งของอาคารเท่านั้น เช่น Layer หลักที่ชื่อว่า Floor_1 จะแสดงแค่ในชั้นที่ 1 ของอาคารเท่านั้น Layer หลักที่ชื่อว่า Floor_2 จะแสดงแค่ในชั้นที่ 2 ของอาคารเท่านั้น Layer หลักที่ชื่อว่า Floor_3 จะแสดงแค่ในชั้นที่ 3 ของอาคารเท่านั้น

Layer หลักที่ชื่อว่า Floor_4 จะแสดงแค่ในชั้นที่ 4 ของอาคารเท่านั้น Layer หลักที่ชื่อว่า Floor_5 จะแสดงแค่ในชั้นที่ 5 ของอาคารเท่านั้น Layer หลักที่ชื่อว่า Floor_6 จะแสดงแค่ในชั้นที่ 6 ของอาคารเท่านั้น Layer หลักที่ชื่อว่า Floor_terrace จะแสดงแค่ในชั้นคาคีฬา ของอาคารเท่านั้น และ Layer หลักที่ชื่อว่า Roof จะแสดงแค่ในชั้นหลังคา ของอาคารเท่านั้น ส่วน Layer รองจะแสดงในชั้นใดชั้นหนึ่งหรือในหลายๆชั้นของอาคาร เช่น Layer รองที่ชื่อว่า Coffee shop จะแสดงแค่ในชั้นที่ 1 ของอาคารเท่านั้น Layer รองที่ชื่อว่า Windows จะแสดงในทุกๆชั้นของอาคาร เป็นต้น Layer หลัก และ Layer รองนี้จะแสดงในแต่ละชั้นของอาคารเรียนรวม (EN) โดยจะแสดงให้เห็นชัดเจนมากขึ้นว่า แต่ละชั้นของอาคาร มี Layer หลักและ Layer รองอะไรบ้างดังตารางที่ 4.1

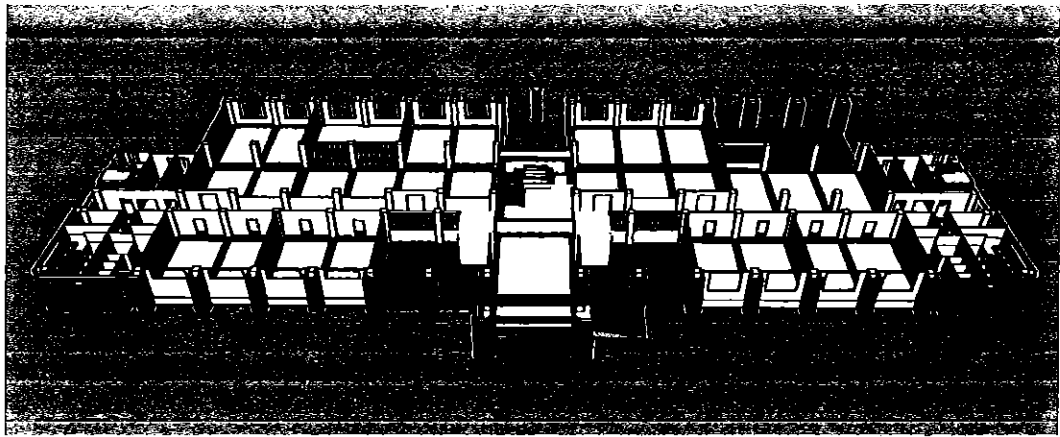
ตารางที่ 4.1 แสดง Layer หลักและ Layer รองในแต่ละชั้นของอาคารเรียนรวม (EN)

ชั้น	Layer หลัก	Layer รอง
1	Floor_1	Window(stair), Coffee shop, Doors, Windows
2	Floor_2	Window(stair), Window(front), Window+wall(back), Doors, Windows, Computer, Air conditioner
3	Floor_3	Window(stair), Window(front), Window+wall(back), Doors, Windows, Computer, Air conditioner
4	Floor_4	Window(stair), Window(front), Window+wall(back), Doors, Windows
5	Floor_5	Window(stair), Window(front), Window+wall(back), Doors, Windows, Computer, Air conditioner
6	Floor_6	Window(stair), Window(front), Window+wall(back), Doors, Windows
คาคีฬา	Floor_terrace	Window(front), Doors
หลังคา	Roof	-

โดย Layer ที่กล่าวในตารางที่ 4.1 มีจำนวนทั้งหมด 16 Layer แต่ละ Layer จะมีรูปร่าง ลักษณะที่แตกต่างกันไปและสามารถอธิบาย Layer แต่ละ Layer ได้ตามตารางที่ 4.2 และสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.2 ถึงรูปที่ 4.17 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดง Layer และคำอธิบายแต่ละ Layer

Layer Name	คำอธิบาย	รูปที่
Floor_1	Layer หลักของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 1	4.2
Floor_2	Layer หลักของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 2	4.3
Floor_3	Layer หลักของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 3	4.4
Floor_4	Layer หลักของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 4	4.5
Floor_5	Layer หลักของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 5	4.6
Floor_6	Layer หลักของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 6	4.7
Floor_terrace	Layer หลักของอาคารเรียนรวมชั้นคาคี	4.8
Roof	Layer หลักของอาคารเรียนรวมส่วนที่เป็นหลังคา	4.9
Window(front)	Layer ของหน้าต่างขนาดใหญ่ด้านหน้าที่แสดงในอาคารเรียนรวมชั้นที่ 2 ถึงชั้นคาคี	4.10
Window(stair)	Layer ของหน้าต่างด้านหลังบันไดหนีไฟที่แสดงในอาคารเรียนรวมชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 6	4.11
Window+wall(back)	Layer ของหน้าต่างด้านหลังบันไดกลางที่แสดงในอาคารเรียนรวมชั้นที่ 2 ถึงชั้นที่ 6	4.12
Windows	Layer ของหน้าต่างที่แสดงในอาคารเรียนรวมชั้นที่ 1 ถึงชั้นคาคี	4.13
Doors	Layer ของประตูภายในอาคารที่แสดงในอาคารเรียนรวมชั้นที่ 1 ถึงชั้นคาคี	4.14
Computer	Layer ของคอมพิวเตอร์และโต๊ะคอมพิวเตอร์	4.15
Coffee shop	Layer ของร้านกาแฟที่แสดงในอาคารเรียนรวมชั้นที่ 1	4.16
Air conditioner	Layer ของเครื่องปรับอากาศ	4.17



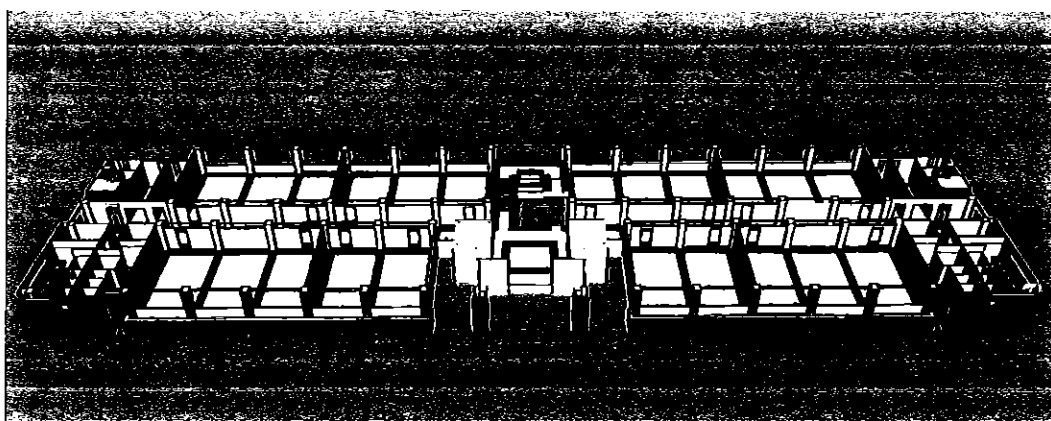
รูปที่ 4.2 แสดงภาพ Layer ของ Floor_1



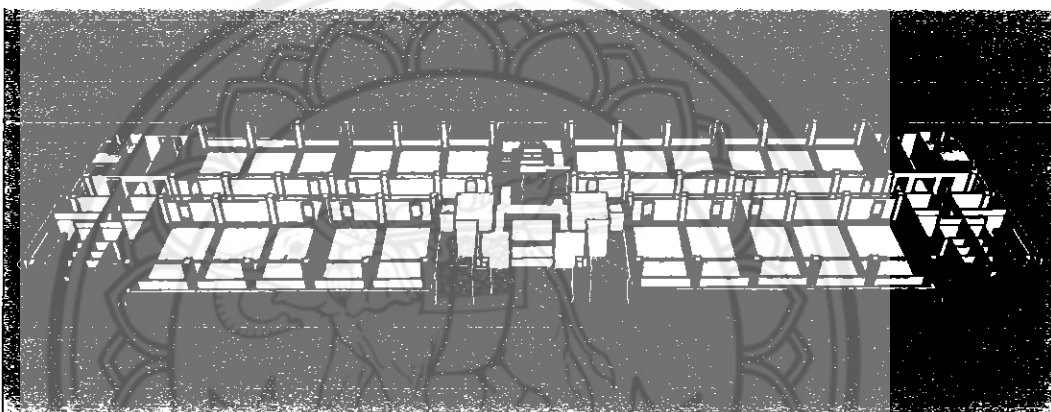
รูปที่ 4.3 แสดงภาพ Layer ของ Floor_2



รูปที่ 4.4 แสดงภาพ Layer ของ Floor_3



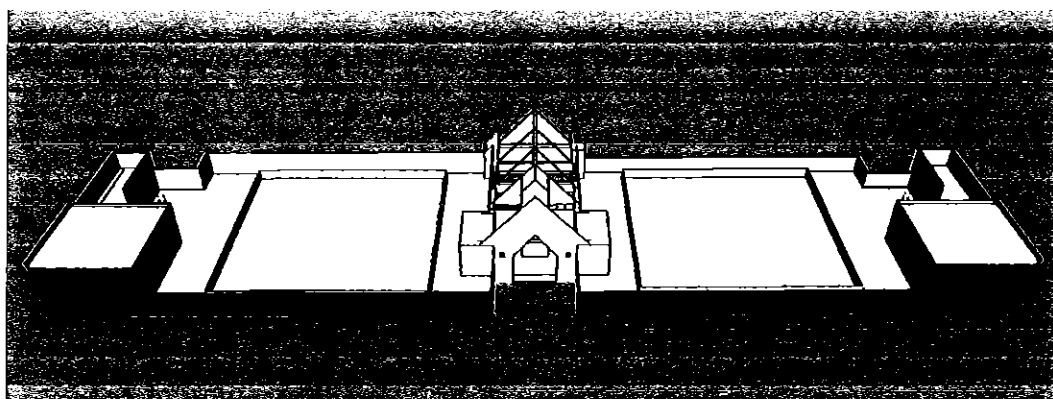
รูปที่ 4.5 แสดงภาพ Layer ของ Floor_4



รูปที่ 4.6 แสดงภาพ Layer ของ Floor_5



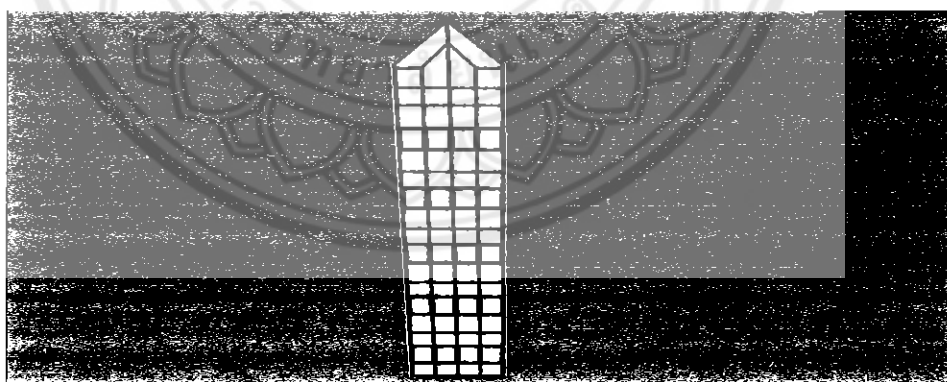
รูปที่ 4.7 แสดงภาพ Layer ของ Floor_6



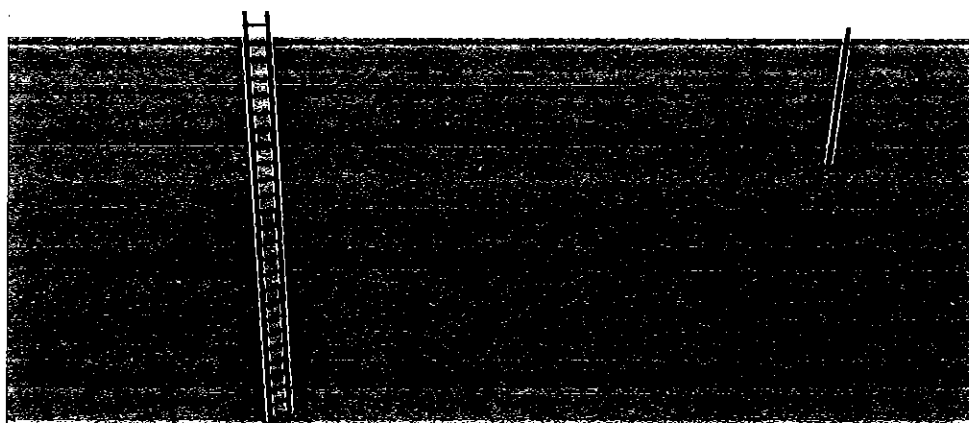
รูปที่ 4.8 แสดงภาพ Layer ของ Floor_terrace



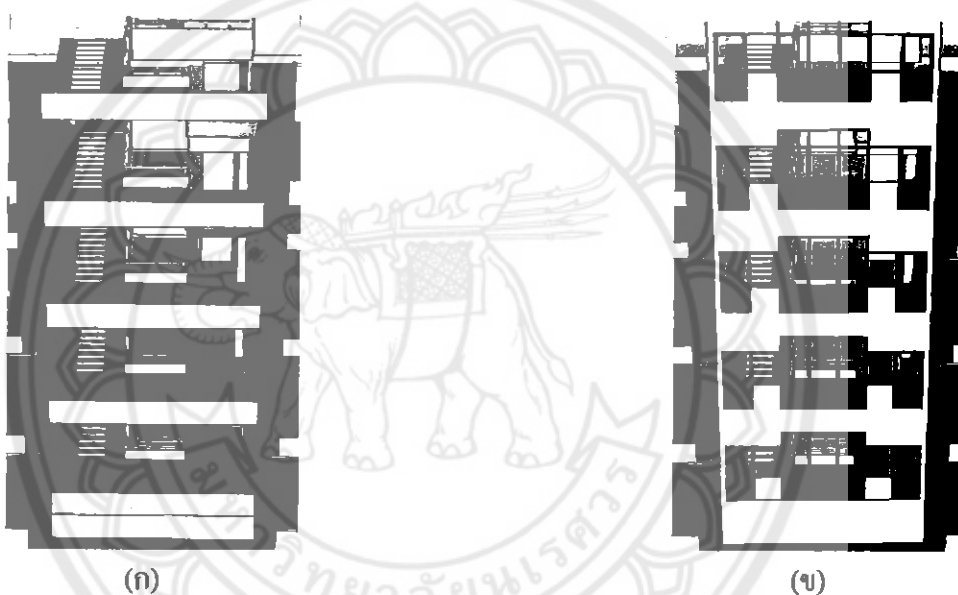
รูปที่ 4.9 แสดงภาพ Layer ของ Roof



รูปที่ 4.10 แสดงภาพ Layer ของ Window(front)



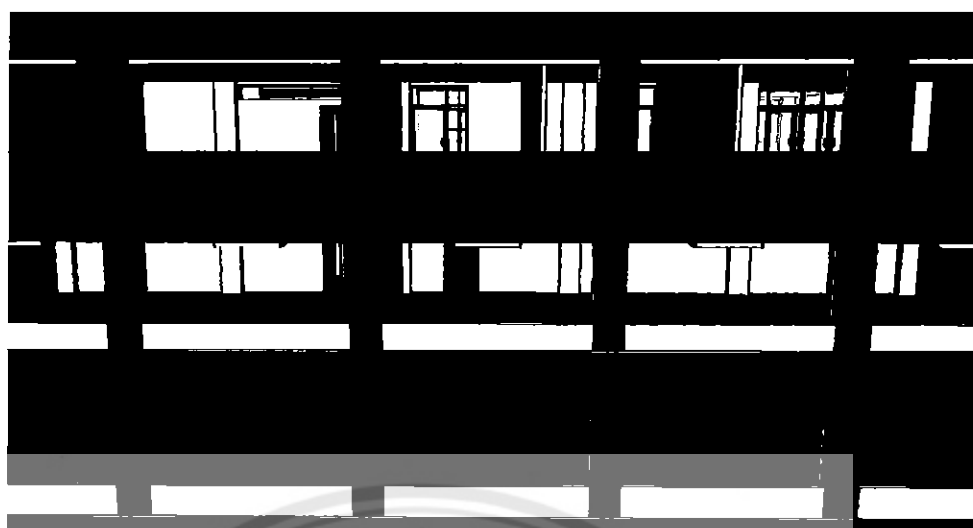
รูปที่ 4.11 แสดงภาพ Layer ของ Window(stair)



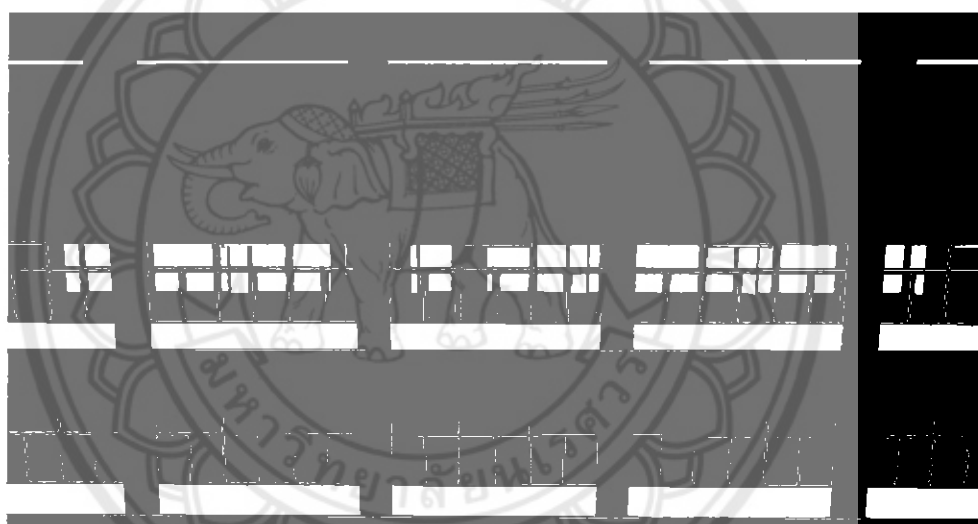
รูปที่ 4.12 แสดงภาพการปิด-เปิด Layer ของ Window+wall(back)

(ก) ปิด Layer ของ Window+wall(back)

(ข) เปิด Layer ของ Window+wall(back)



(ก)

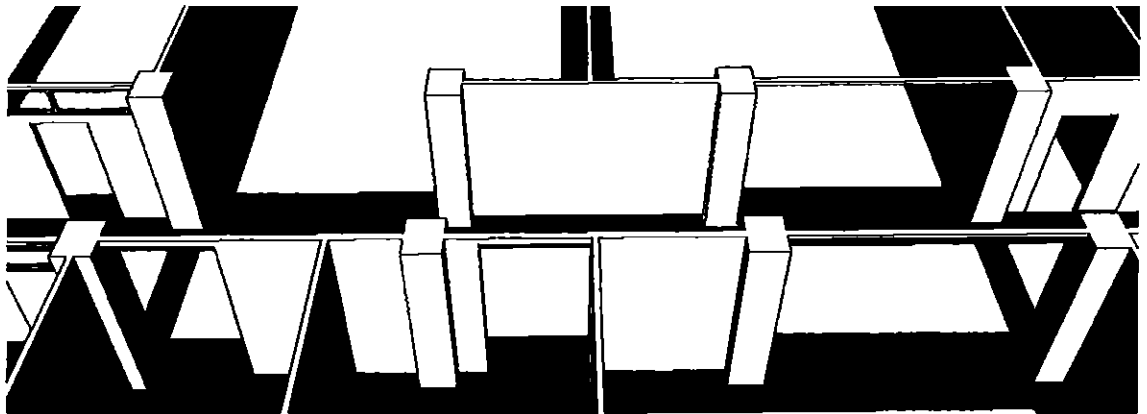


(ข)

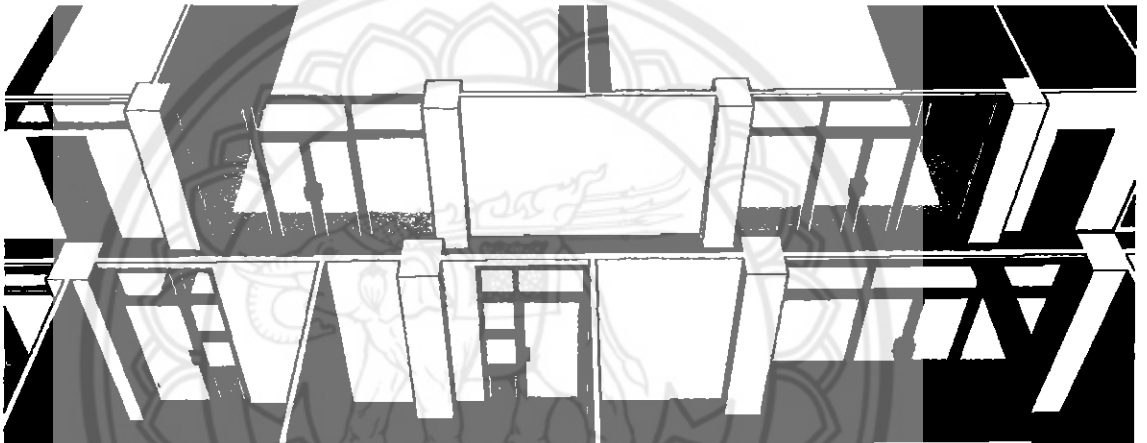
รูปที่ 4.13 แสดงภาพการปิด-เปิด Layer ของ Windows

(ก) ปิด Layer ของ Windows

(ข) เปิด Layer ของ Windows



(ก)

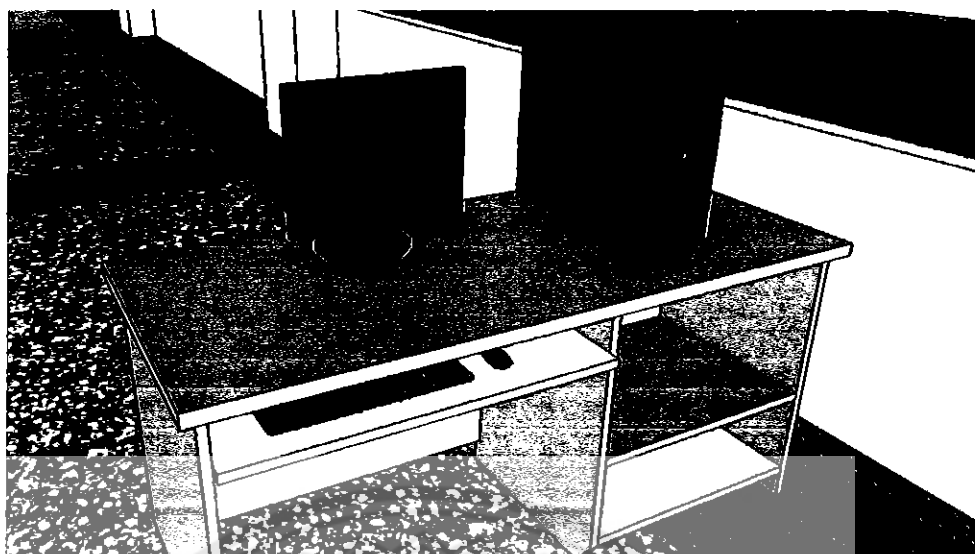


(ข)

รูปที่ 4.14 แสดงภาพการปิด-เปิด Layer ของ Doors

(ก) ปิด Layer ของ Doors

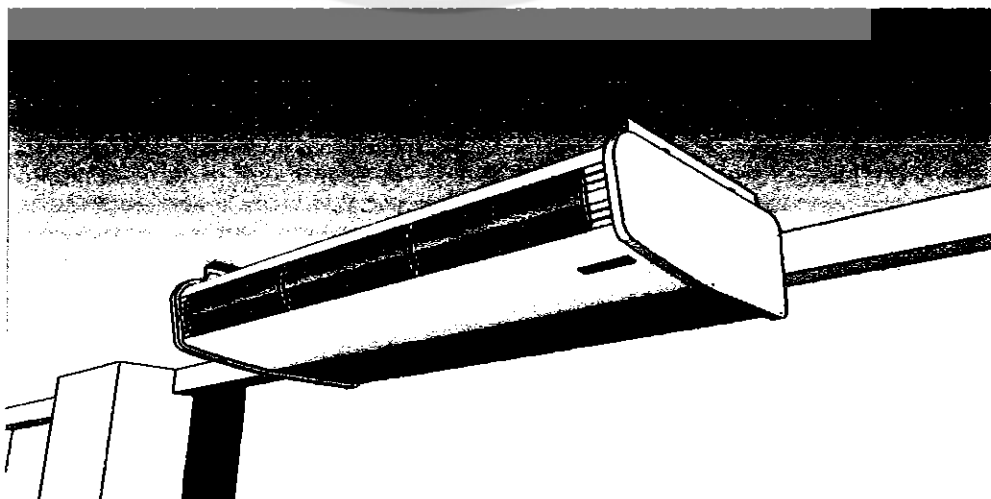
(ข) เปิด Layer ของ Doors



รูปที่ 4.15 แสดงภาพ Layer ของ Computer



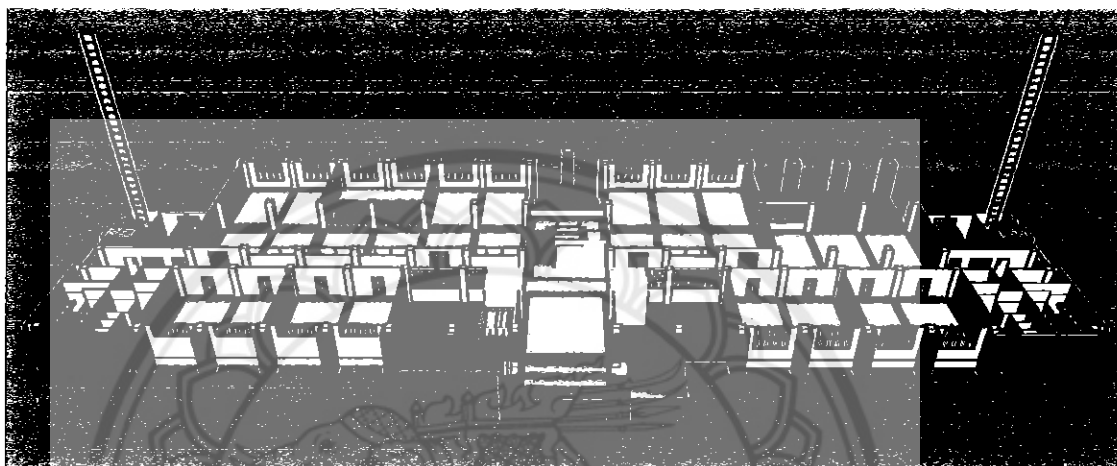
รูปที่ 4.16 แสดงภาพ Layer ของ Coffee shop



รูปที่ 4.17 แสดงภาพ Layer ของ Air Conditioner

4.1.1 แสดงภาพการรวม Layer ทั้งหมดในแต่ละชั้น

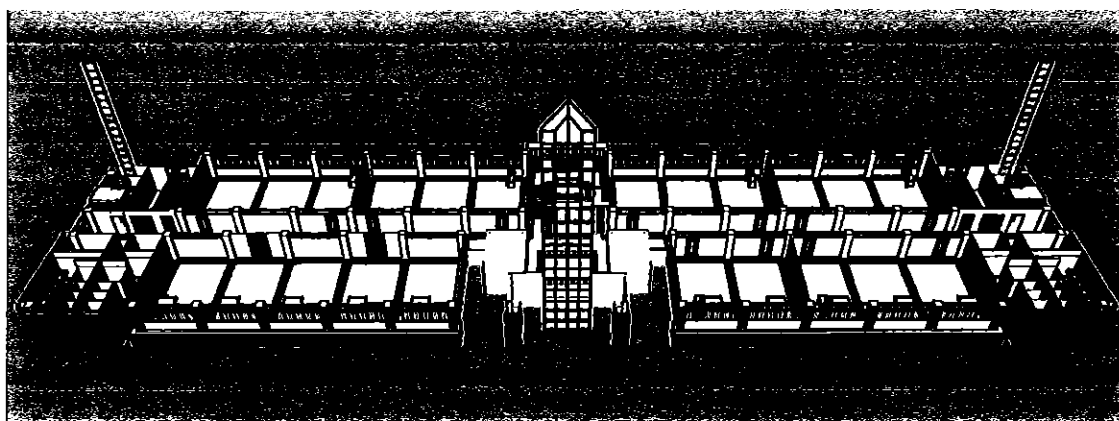
Layer ทั้ง 16 Layer จะนำมาประกอบกันเป็นตัวอาคารเรียนรวม (EN) โดยจะนำมาประกอบกันเป็นชั้นๆไป โดยแต่ละชั้นก็จะมี Layer ต่างๆดังแสดงในตารางที่ 4.1 ไปแล้ว และสามารถแสดงเป็นรูปภาพได้ดังรูปที่ 4.18 ถึงรูปที่ 4.25 ดังนี้



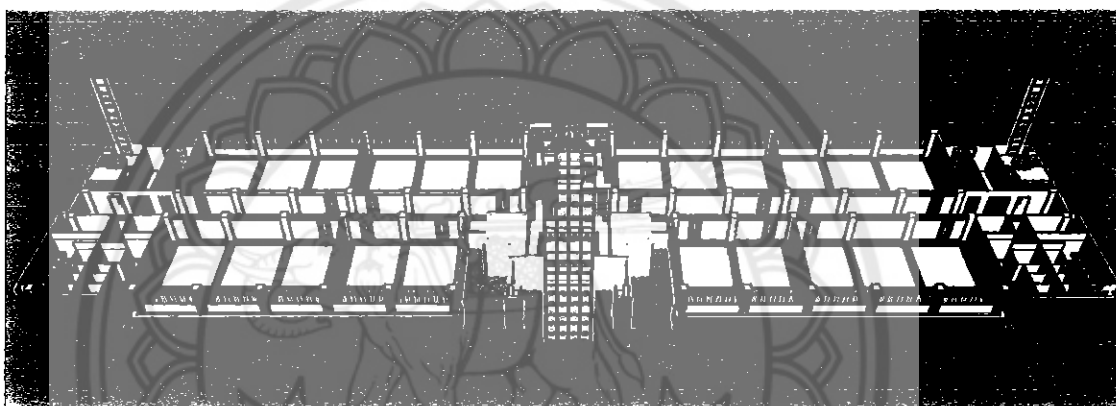
รูปที่ 4.18 แสดงภาพ Layer ของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 1 ทั้งหมด



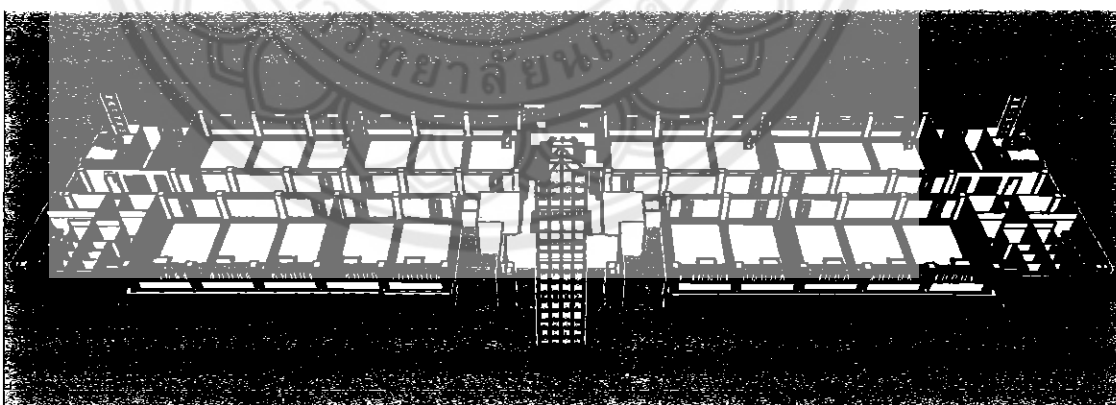
รูปที่ 4.19 แสดงภาพ Layer ของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 2 ทั้งหมด



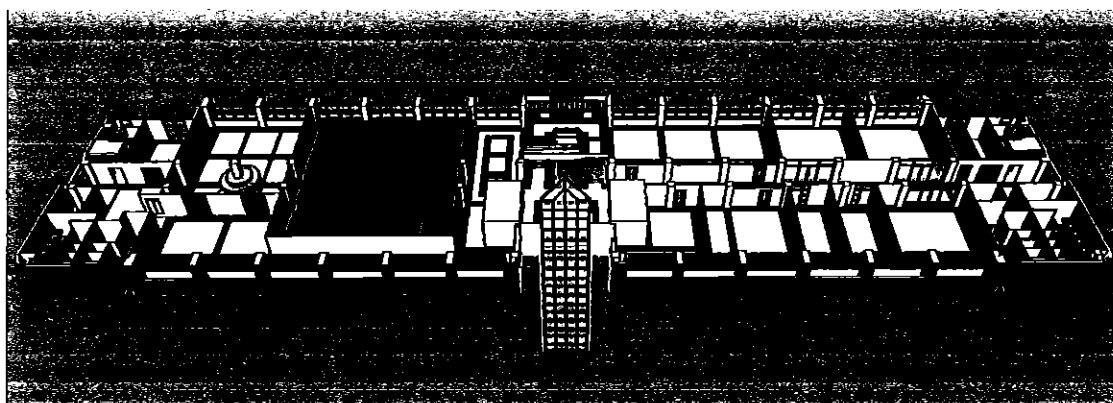
รูปที่ 4.20 แสดงภาพ Layer ของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 3 ทั้งหมด



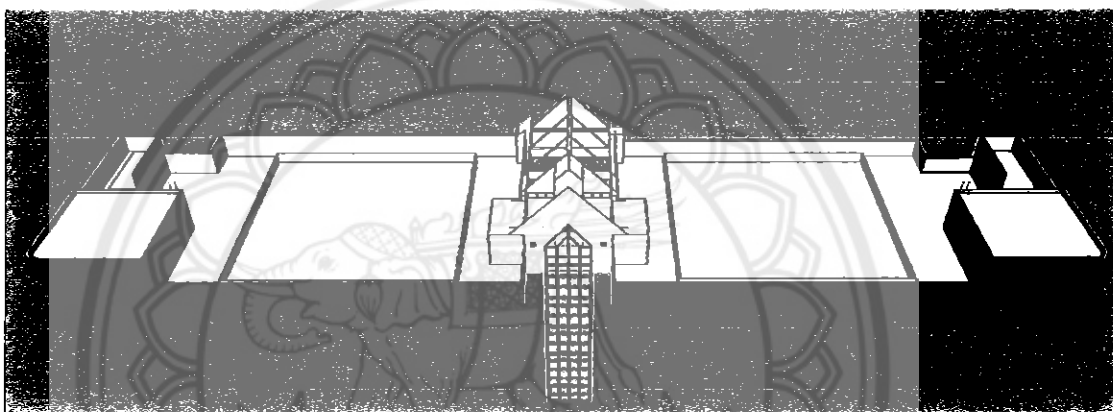
รูปที่ 4.21 แสดงภาพ Layer ของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 4 ทั้งหมด



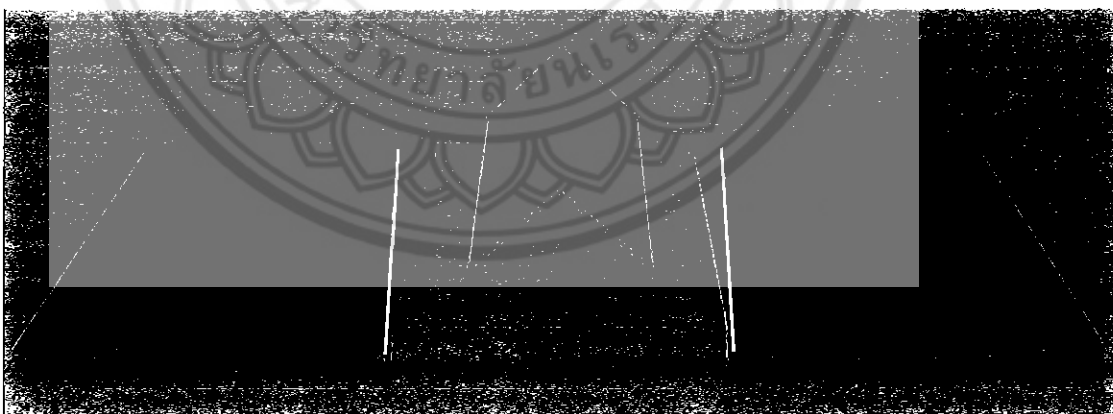
รูปที่ 4.22 แสดงภาพ Layer ของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 5 ทั้งหมด



รูปที่ 4.23 แสดงภาพ Layer ของอาคารเรียนรวมชั้นที่ 6 ทั้งหมด



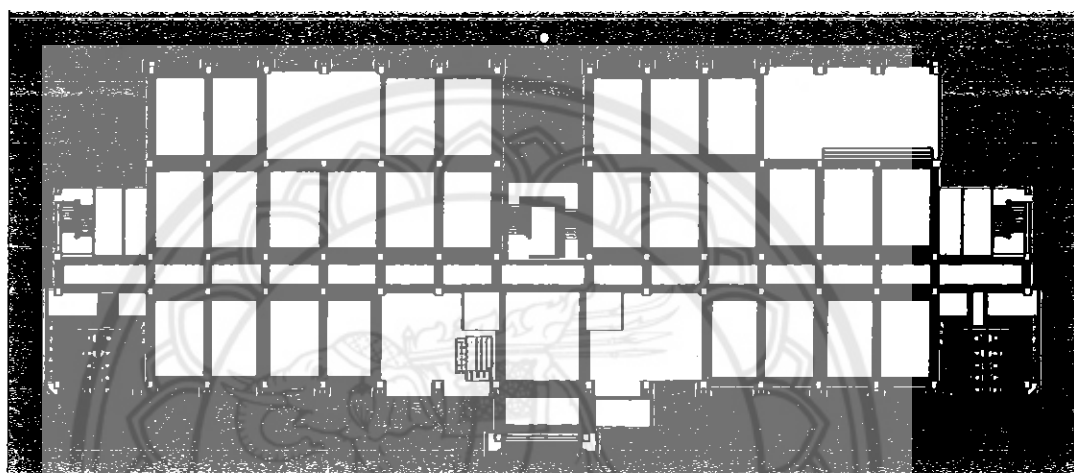
รูปที่ 4.24 แสดงภาพ Layer ของอาคารเรียนรวมชั้นคาเฟ่ทั้งหมด



รูปที่ 4.25 แสดงภาพ Layer ชั้นหลังคาทั้งหมด

4.2 ภาพแบบแปลนของแบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวมแต่ละชั้น

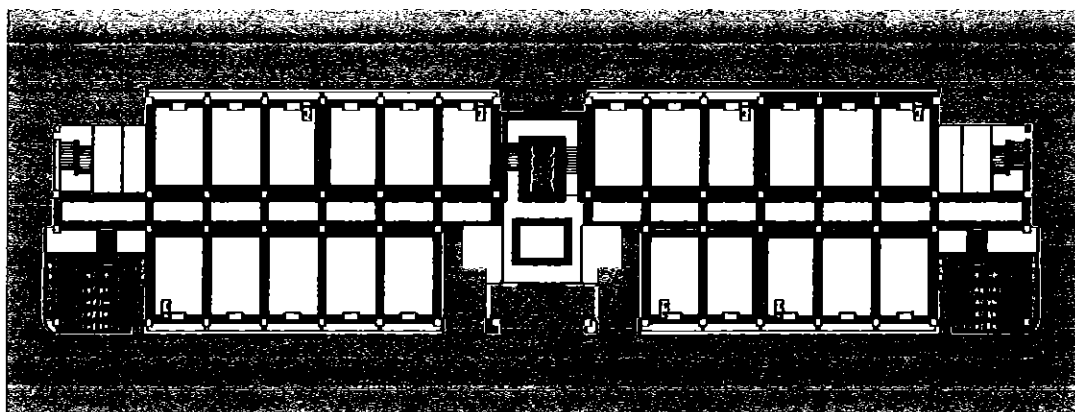
ในการนำแบบจำลองอาคารเรียนรวม (EN) นี้ไปใช้ในการจัดสถานที่จัดกิจกรรมจำเป็นต้องทำเป็นลักษณะของแบบแปลน เพื่อความสะดวกในการจัดวางสิ่งของต่างๆว่าจะใช้พื้นที่มากน้อยเพียงใด หรือรวมไปถึงการปรับปรุง ซ่อมแซม ต่อเติมอาคาร ก็สามารถใช้แบบแปลนนี้ได้เช่นกัน ซึ่งแปลนของอาคารเรียนรวมนี้จะมีทั้งหมด 8 แปลน ดังแสดงได้ตามรูปที่ 4.26 ถึงรูปที่ 4.33



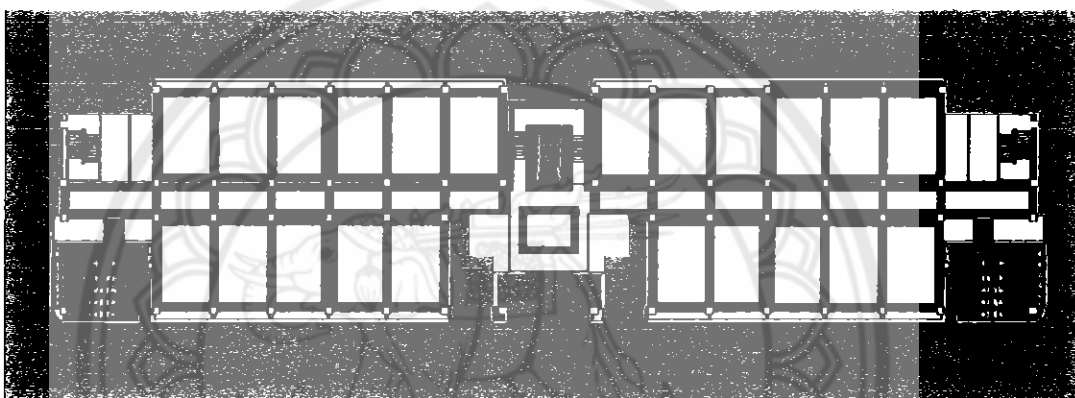
รูปที่ 4.26 แสดงภาพแปลนชั้นที่ 1



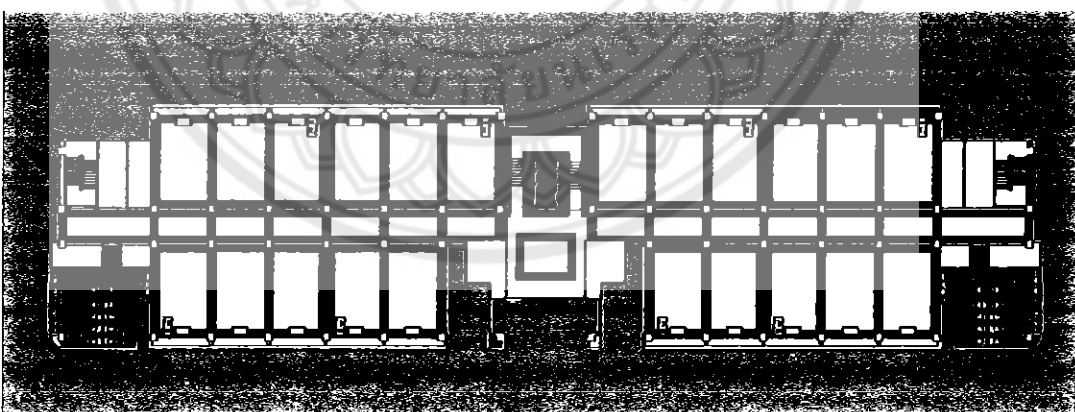
รูปที่ 4.27 แสดงภาพแปลนชั้นที่ 2



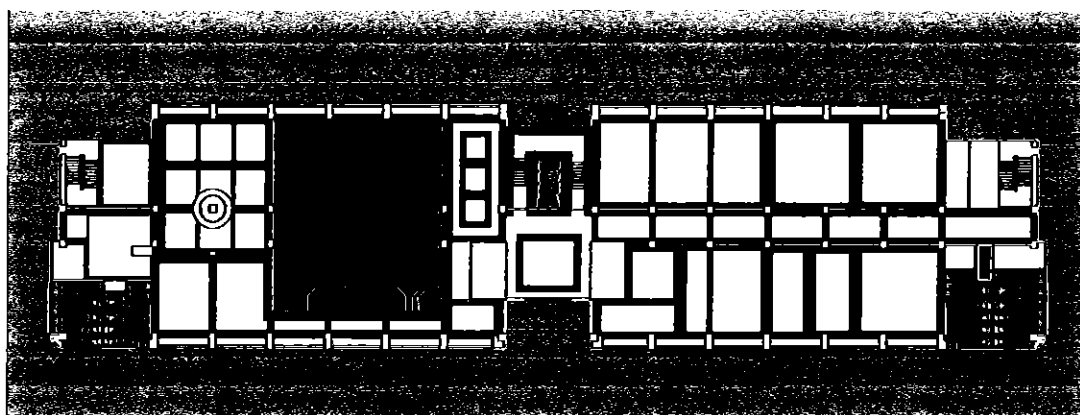
รูปที่ 4.28 แสดงภาพแปลนชั้นที่ 3



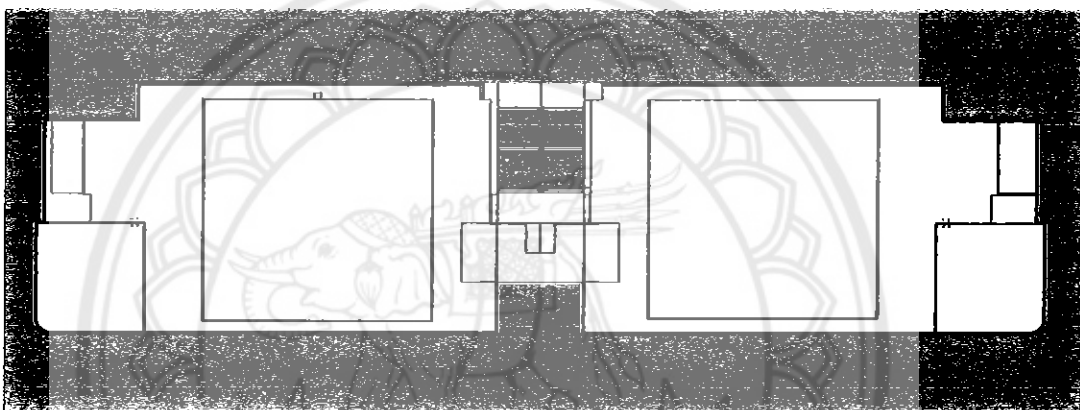
รูปที่ 4.29 แสดงภาพแปลนชั้นที่ 4



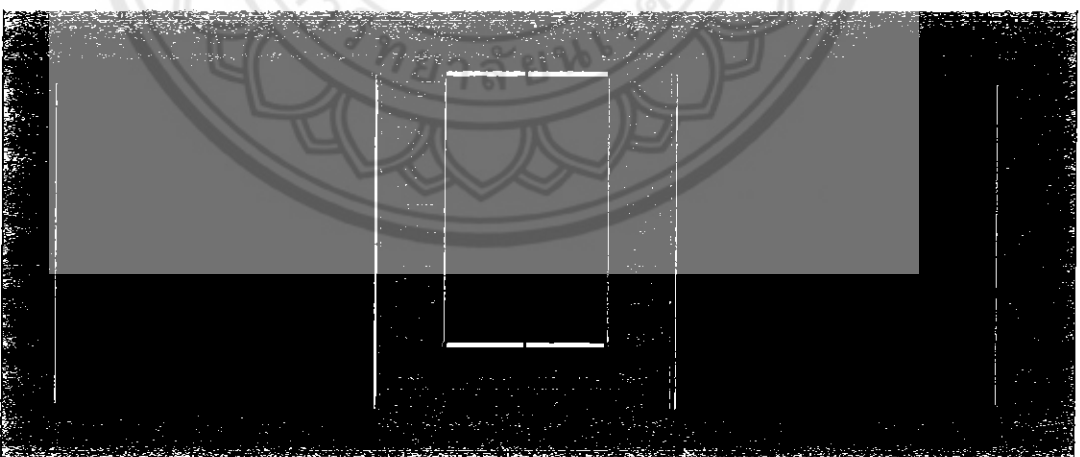
รูปที่ 4.30 แสดงภาพแปลนชั้นที่ 5



รูปที่ 4.31 แสดงภาพแปลนชั้นที่ 6



รูปที่ 4.32 แสดงภาพแปลนชั้นคานไฟฟ้า



รูปที่ 4.33 แสดงภาพแปลนชั้นหลังคา

4.3 ภาพแบบจำลองอาคารเรียนรวมแต่ละด้านแบบ 2D

แบบจำลองอาคารเรียนรวมสามมิติที่ได้สร้างเสร็จแล้วสามารถแสดงแบบจำลองอาคารเรียนรวม (EN) ในแต่ละมุมมองแบบ 2D ซึ่งได้แก่ ด้านหน้า ด้านข้างทั้ง 2 ด้าน ด้านหลัง และด้านบน ได้ดังรูปที่ 4.34 ถึงรูปที่ 4.38



รูปที่ 4.34 แสดงแบบจำลองอาคารเรียนรวม EN ด้านหน้า



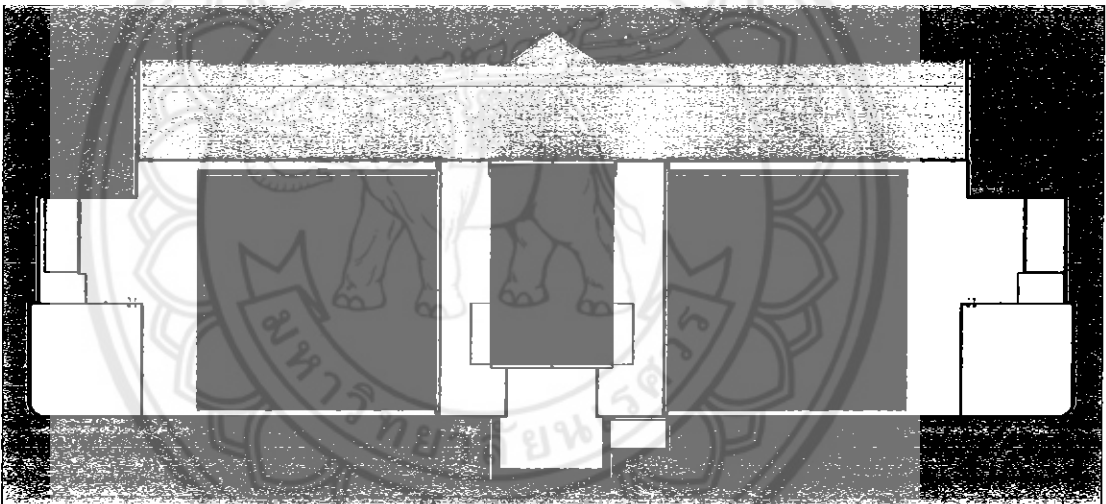
รูปที่ 4.35 แสดงแบบจำลองอาคารเรียนรวม EN ด้านข้าง (Right Side)



รูปที่ 4.36 แสดงแบบจำลองอาคารเรียนรวม EN ด้านข้าง (Left Side)



รูปที่ 4.37 แสดงแบบจำลองอาคารเรียนรวม EN ด้านหลัง



รูปที่ 4.38 แสดงแบบจำลองอาคารเรียนรวม EN ด้านบน

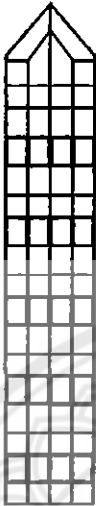
4.4 Components ต่างๆภายในอาคาร

แบบจำลองอาคารเรียนรวม (EN) สามมิตินี้จะประกอบไปด้วย 16 Layer และแต่ละ Layer ก็จะถูกประกอบด้วย Component ต่างๆ โดย Components ทั้งหมดสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.3 ถึง ตารางที่ 4.9

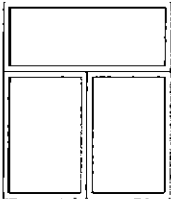
ตารางที่ 4.3 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Windows

รูปชิ้นงาน	ชื่อไฟล์ชิ้นงาน
	Window_1
	Window_2
	Window_3

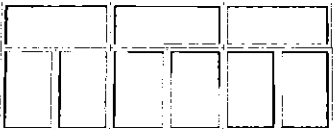
ตารางที่ 4.3 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Windows (ต่อ)

รูปชิ้นงาน	ชื่อไฟล์ชิ้นงาน
	Window_4
	Window_5
	Window_6
	Window_7
	Window_8

ตารางที่ 4.3 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Windows (ต่อ)

รูปชิ้นงาน	ชื่อไฟล์ชิ้นงาน
	Window_9
	Window_10
	Window_11
	Window_12
	Window_13
	Window_14

ตารางที่ 4.3 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Windows (ต่อ)

รูปชิ้นงาน	ชื่อไฟล์ชิ้นงาน
	Window_15
	Window_16
	Window_17
	Window_18
	Window_19
	Window_20

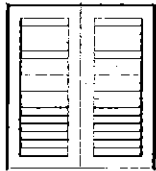
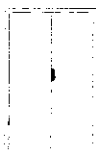
ตารางที่ 4.3 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Windows (ต่อ)

รูปชิ้นงาน	ชื่อไฟล์ชิ้นงาน
	Window_21

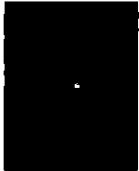
ตารางที่ 4.4 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Door

รูปชิ้นงาน	ชื่อไฟล์ชิ้นงาน
	Door_1
	Door_2
	Door_3
	Door_4

ตารางที่ 4.4 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Door (ต่อ)

รูปชิ้นงาน	ชื่อไฟล์ชิ้นงาน
	Door_5
	Door_6
	Door_7
	Door_8
	Door_9

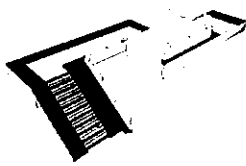
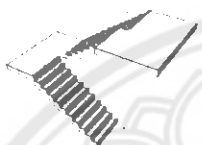
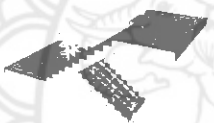
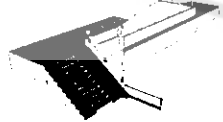
ตารางที่ 4.4 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Door (ต่อ)

รูปชิ้นงาน	ชื่อไฟล์ชิ้นงาน
	Door_10
	Door_11
	Door_12
	Door_13

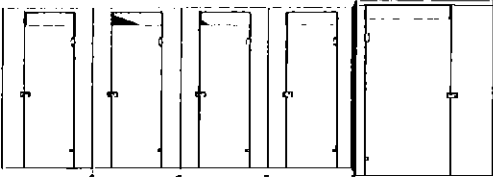
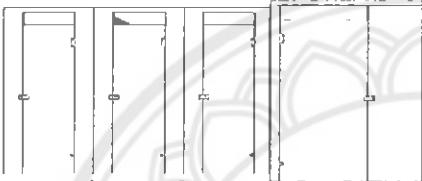
ตารางที่ 4.5 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Lift

รูปชิ้นงาน	ชื่อไฟล์ชิ้นงาน
	Lift_1

ตารางที่ 4.6 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Stairs

รูปชิ้นงาน	ชื่อไฟล์ชิ้นงาน
	Stairs_1
	Stairs_2
	Stairs_3
	Stairs_4
	Stairs_5
	Stairs_6

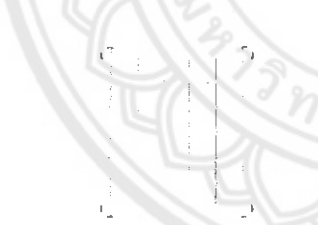
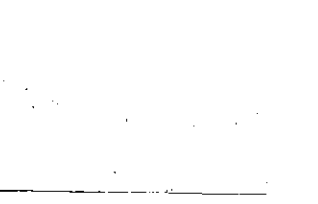
ตารางที่ 4.7 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ WC

รูปชิ้นงาน	ชื่อไฟล์ชิ้นงาน
	WC_1
	WC_2
	Basin_1
	Basin_2
	Basin_3

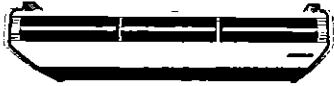
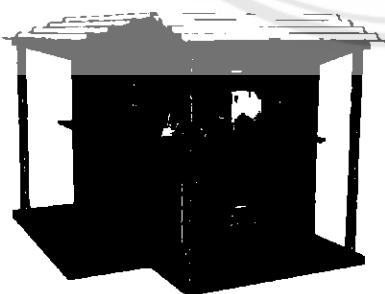
ตารางที่ 4.7 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ WC (ต่อ)

รูปชิ้นงาน	ชื่อไฟล์ชิ้นงาน
	Basin_4

ตารางที่ 4.8 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Rail steel

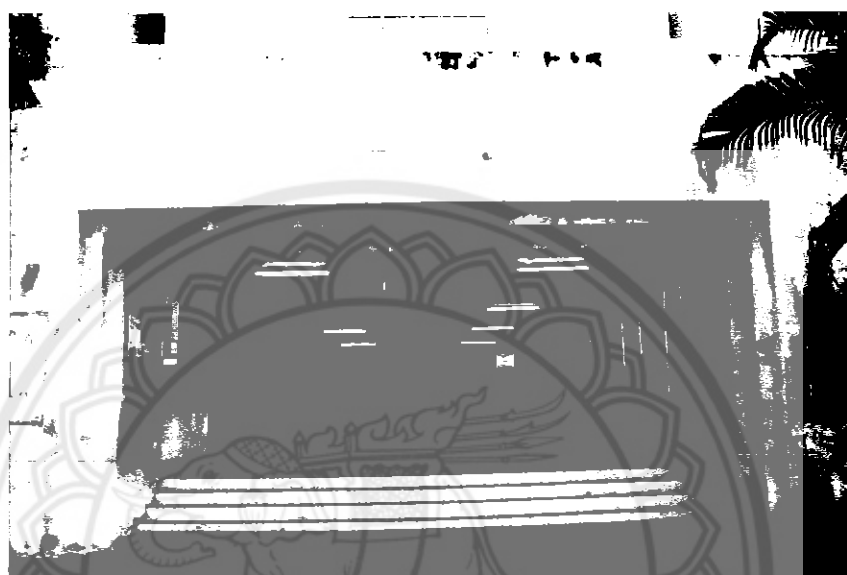
รูปชิ้นงาน	ชื่อไฟล์ชิ้นงาน
	Rail steel_1
	Rail steel_2
	Rail steel_3
	Rail steel_4
	Rail steel_5

ตารางที่ 4.9 แสดงรูปและชื่อไฟล์ชิ้นงานที่อยู่ในโฟลเดอร์ Other

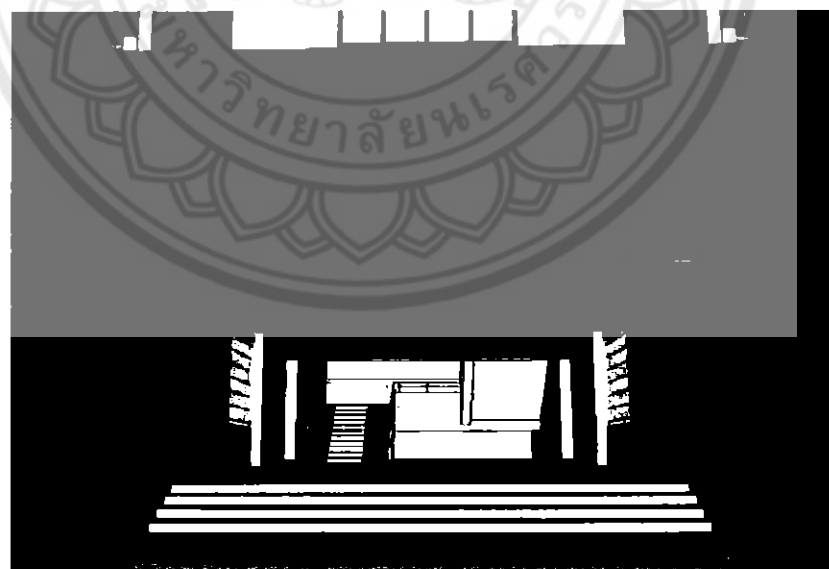
รูปชิ้นงาน	ชื่อไฟล์ชิ้นงาน
	Air conditioner
	Circle
	Control room
	Stage
	Coffee Shop

4.5 เปรียบเทียบภาพถ่ายกับภาพแบบจำลองจาก Google SketchUp 8.0

แบบจำลองที่ได้จะต้องมีขนาดและรูปร่างใกล้เคียงกับอาคารจริงมากที่สุด โดยจะสามารถแสดงมุมมองภาพเปรียบเทียบระหว่างภาพถ่ายจริงกับภาพแบบจำลองจาก Google SketchUp 8.0 ได้ ดังรูปที่ 4.39 ถึงรูปที่ 4.44



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.39 แสดงภาพมุมมองด้านหน้าทางเข้าอาคารเรียนรวม EN

(ก) ภาพถ่ายจริง

(ข) ภาพแบบจำลองจาก Google SketchUp 8.0



(ก)



(ข)

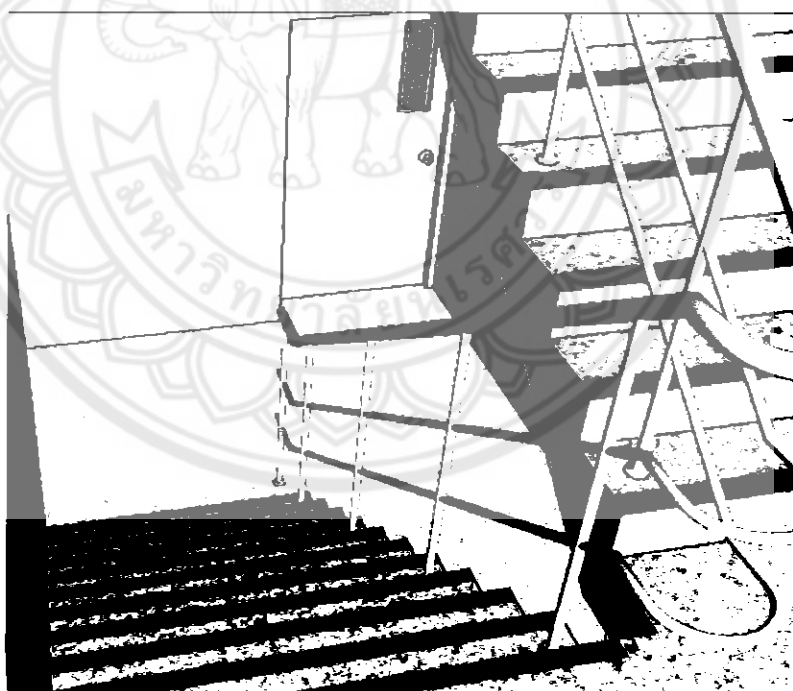
รูปที่ 4.40 แสดงภาพมุมมองด้านหน้าลิฟต์ชั้นที่ 2

(ก) ภาพถ่ายจริง

(ข) ภาพแบบจำลองจาก Google SketchUp 8.0



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.41 แสดงภาพมุมมองตรงบันไดหนีไฟ

(ก) ภาพถ่ายจริง

(ข) ภาพแบบจำลองจาก Google SketchUp 8.0



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.42 แสดงภาพมุมมองตรงผู้เก็บของภายในอาคารชั้นที่ 6

(ก) ภาพถ่ายจริง

(ข) ภาพแบบจำลองจาก Google SketchUp 8.0



(ก)

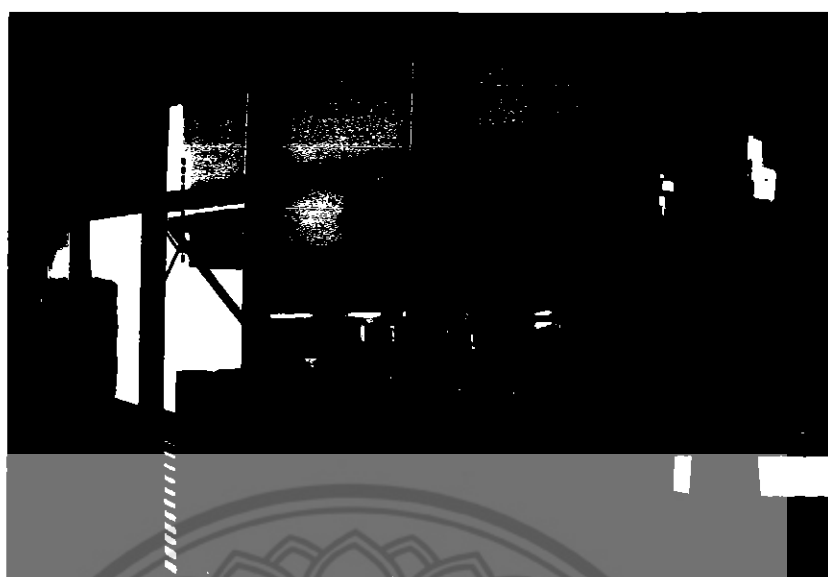


(ข)

รูปที่ 4.43 แสดงภาพมุมมองตรงห้องเก็บเสียงภายในห้องสมุด

(ก) ภาพถ่ายจริง

(ข) ภาพแบบจำลองจาก Google SketchUp 8.0



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.44 แสดงภาพมุมมองด้านหลังบันไดกลาง

(ก) ภาพถ่ายจริง

(ข) ภาพแบบจำลองจาก Google SketchUp 8.0

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากโครงการในหัวข้อ การพัฒนาแบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์ ด้วยโปรแกรม Google SketchUp 8.0 สามารถสรุปงานที่ศึกษาได้ดังนี้

5.1 บทสรุป

จากการศึกษาหลักการพัฒนาแบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์ด้วยโปรแกรม Google SketchUp 8.0 ทำให้สามารถนำไปใช้ในการทำงานได้และยังนำความรู้ที่ได้จากโปรแกรมนี้มาสร้างแบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์ร่วมกับการศึกษาจากแบบพิมพ์เขียวและการวัดสถานที่จริง ทำให้ได้แบบจำลองสามมิติที่มีความใกล้เคียงกับของจริง ซึ่งสามารถนำแบบจำลองสามมิตินี้ไปใช้ในการออกแบบเพื่อปรับปรุงเพิ่มเติม การจัดวางอุปกรณ์ตามห้องต่างๆ และประโยชน์ของการเลือกใช้ห้องต่างๆ ตัวโปรแกรม Google SketchUp 8.0 เป็นโปรแกรมออกแบบที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถนำมาออกแบบบ้าน ตึก หรืออุปกรณ์ต่างๆ ได้ โปรแกรม Google SketchUp 8.0 สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองจากแหล่งต่างๆ และยังเป็นโปรแกรมที่ไม่มีลิขสิทธิ์ ทำให้สะดวกต่อการนำมาประยุกต์ใช้ได้จริง

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากโครงการวิจัยนี้ ซอฟต์แวร์ที่ได้พัฒนาขึ้นนี้เป็นการใช้โปรแกรม Google SketchUp 8.0 เพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลองสามมิติอาคารเรียนรวมของคณะวิศวกรรมศาสตร์เพื่อให้โครงสร้างและองค์ประกอบภายในตึกเพื่อให้ระยะหรือขนาดที่ใกล้เคียงกับของจริงซึ่งโปรแกรม Google SketchUp 8.0 สามารถพัฒนาต่อไปได้อีก อาทิเช่น การใช้ร่วมกับโปรแกรม V-RAY เพื่อให้ได้ภาพที่สมจริงและโปรแกรม AutoCAD ซึ่งในการทำงานนั้นจะถูกใช้งานก็ต่อเมื่อผู้ใช้ได้ใช้คำสั่งต่างๆ ผ่านคีย์บอร์ดเมาส์ ซึ่งตัวโปรแกรมจะสามารถจะแสดงคำสั่งต่างๆบนจอภาพตามความต้องการของผู้ใช้เพื่อที่จะสามารถสร้างเป็นรูปสามมิติตามที่ผู้ใช้งานต้องการได้และเนื่องจากโปรแกรม Google SketchUp 8.0 มีประสิทธิภาพสูงจึงควรใช้คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงเช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

จุฬามาศ จิวะสังข์. (2554). สร้างโมเดล 3 มิติด้วย SketchUp 8 +โปรแกรมเสริม ฉบับสมบูรณ์.
กรุงเทพ ฯ : สำนักพิมพ์ ชิมพลีฟาย.

