



การศึกษารูปทรงทางสถาปัตยกรรมจากวัสดุโครงสร้างไม้ไผ่

: กรณีศึกษา การออกแบบปรับปรุงค่ายลูกเสือสาธิต

ARCHITECTURAL CONFIGURATION OF BAMBOO STRUCTURE

: CASE STUDY SARIKA SCOUT CAMP RENOVATION

ปนัดดา แก้วบัวระภา

PANADDA KAEObUARAPHA

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2562

การศึกษารูปทรงทางสถาปัตยกรรมจากวัสดุโครงสร้างไม้ไผ่

: กรณีศึกษา การออกแบบปรับปรุงค่ายลูกเสือสาลิกา

ARCHITECTURAL CONFIGURATION OF BAMBOO STRUCTURE

: CASE STUDY SARIKA SCOUT CAMP RENOVATION

ปนัดดา แก้วบัวระภา

PANADDA KAEObUARAPHA

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2562

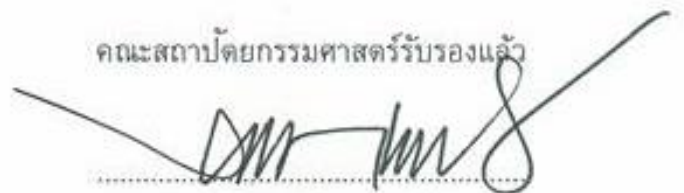
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษารูปทรงทางสถาปัตยกรรมจากวัสดุโครงสร้างไม้ไผ่
: กรณีศึกษา การออกแบบปรับปรุงค่ายลูกเสือสาธิตกา
ชื่อนักศึกษา นางสาวปนัดดา แก้วบัวระภา
หลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ปีการศึกษา 2562
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ชนसार สุชาบัณฑิตพงศ์.....

คณะกรรมการดำเนินงานวิทยานิพนธ์

ประธานคณะกรรมการ	
อาจารย์ ชีรบูลย์ พิตาลอภิพงศ์	
คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	
คณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา	คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
อาจารย์ ชนसार สุชาบัณฑิตพงศ์	อาจารย์ สุวัฒน์ พงษ์สุพรรณ
อาจารย์ กฤษฏา อานโพธิ์ทอง	อาจารย์ บรรจง เกียรติสิงห์นคร
อาจารย์ นโรดม กิตติวัฒนานนท์	อาจารย์ ศันสนีย์ ประดิษฐ์กุล

โดยคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบและผ่านการสอบแล้ว
เมื่อวันที่ 11 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2562

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์รับรองแล้ว



(อาจารย์ ชีรบูลย์ พิตาลอภิพงศ์)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วันที่ 4 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : การศึกษารูปทรงทางสถาปัตยกรรมจากวัสดุโครงสร้างไม้ไผ่

: กรณีศึกษา การออกแบบปรับปรุงค่ายลูกเสือสาธิต

ชื่อนักศึกษา: นางสาวปนัดดา แก้วบัวระภา อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ธนสาร สุชาบัณฑิตพงศ์

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2562

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์เรื่องการก่อรูปทรงทางสถาปัตยกรรมไม้ไผ่ เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ของการเกิดรูปทรงในรูปแบบรูปทรงเรขาคณิตและศึกษาความเป็นไปได้ของการรับน้ำหนักต่อกิจกรรมที่ต้องใช้งานกับไม้ไผ่โดยตรงเพื่อหาข้อต่อของไม้ไผ่และหาวิธีที่จะแก้ไขปัญหาในจุดที่ไม้ไผ่ไม่สามารถทำงานด้วยตัวเองได้

ในการศึกษามีขั้นตอนการดำเนินการหลักคือการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ชีตจำกัดและลักษณะเด่นของไม้ไผ่ที่มีการนำมาเทียบกับวัสดุอื่นและข้อมูลความเป็นไปได้ในการนำโครงสร้างไม้ไผ่มาแก้ไขปัญหาคอนกรีตที่ที่จะออกแบบ เพื่อหาลักษณะของโครงสร้างไม้ไผ่ที่มีต่อพื้นที่และแสดงการจัดการแก้ไขปัญหามันไผ่เพื่อให้เกิดประโยชน์กับพื้นที่และดึงความเป็นเอกลักษณ์ คุณสมบัติของไม้ไผ่ออกมาในรูปแบบตัวอาคารที่เป็นเอกลักษณ์ จากการศึกษาทำให้พบว่ารูปทรงที่เกิดขึ้นจากลักษณะเด่นของไม้ไผ่ในเรื่องของการโค้งงอ, ความยืดหยุ่นและการรับน้ำหนักทำให้เกิดรูปทรงในลักษณะรูปทรงเรขาคณิตที่เป็นลักษณะโค้งหรือครึ่งวงกลมและลักษณะโค้งสร้างที่เกิดจากรูปทรงโค้งส่วนใหญ่เป็นโครงสร้างแบบเสาพาดกว้างทำให้มีพื้นที่ใช้สอยมากขึ้นแต่จะถูกจำกัดในเรื่องของความสูงในการออกแบบจึงมีการใช้โครงสร้างแบบเสาแฉ่งเข้ามาใช้ร่วมกับโครงสร้างแบบเสาพาดกว้างที่มีลักษณะโค้งเป็นตัวกำหนดทิศทางของการออกแบบอาคาร

ในการศึกษานี้มุ่งเน้นในการศึกษาและทดลองการเกิดรูปทรงเรขาคณิตที่เกิดจากคุณสมบัติเด่นของไม้ไผ่เพื่อแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากรูปทรงนั้นๆ สามารถใช้ประโยชน์ในการเป็นฐานข้อมูลเพื่อออกแบบและก่อสร้างอาคารไม้ไผ่ในรูปทรงต่างๆ ให้น่าสนใจยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการต่อยอดการพัฒนาไม้ไผ่จากอาคารขนาดเล็กเป็นอาคารสาธารณะที่รองรับคนจำนวนมากและเป็นการต่อยอดการพัฒนาในระดับท้องถิ่นให้รู้จักกันใวงกว้างต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์”การศึกษารูปทรงทางสถาปัตยกรรมจากวัสดุโครงสร้างไม้ไผ่
กรณีศึกษา : การออกแบบปรับปรุงค่ายลูกเสือสาลิกา” ได้สำเร็จสมบูรณ์และผ่านไปได้ด้วยดี
โดยความกรุณาของคณาจารย์ที่ให้คำปรึกษา ได้แก่

อาจารย์ชนสาร สุธาบัณฑิตพงศ์ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

อาจารย์กฤษฎา อานโพธิ์ทอง (คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์)

อาจารย์นโรดม กิตติวณิชานนท์ (คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์)

และการให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ จากท่านต่าง ๆ ซึ่งมีหลายท่าน จึงกราบขอบพระคุณมา
ณ โอกาสนี้

นอกจากนั้นยังได้รับการอนุเคราะห์ข้อมูลที่มีประโยชน์ในการศึกษา และค้นคว้า จาก
หน่วยงานดังต่อไปนี้ ได้แก่

1. สำนักงานหอสมุด มหาวิทยาลัยศรีปทุม
2. ค่ายลูกเสือสาลิกา จังหวัดนครนายก

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฏ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 สมมุติฐานของการศึกษา.....	2
1.4 ขอบเขตของการศึกษา.....	3
1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหาและทฤษฎี.....	3
1.4.2 ขอบเขตของการออกแบบค่ายลูกเสื่อ.....	3
1.5 ขั้นตอนการศึกษา.....	3
1.5.1 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	3
1.5.2 ขั้นตอนการสร้างแนวความคิด.....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 การศึกษาความหมายและทฤษฎีเกี่ยวข้อง.....	
2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ของไม้ไผ่เบื้องต้น.....	6
2.1.1 ข้อมูลเบื้องต้น.....	6
2.2 ไม้ไผ่ในประเทศไทย.....	7
2.3 ลักษณะโดยทั่วไปของไม้ไผ่.....	7
2.4 การเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์.....	10
2.5 พันธุ์ไม้ไผ่ที่ใช้ในการก่อสร้าง.....	12
2.6 คุณสมบัติส่วนต่างๆของไม้ไผ่.....	14
2.7 ไม้ไผ่ชนิดต่างๆที่นำมาใช้งาน.....	15

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.8.1 การทดลองผิวไม้ไผ่.....	17
2.8.2 การทดสอบไม้ไผ่ในการรับแรงต่าง ๆ.....	17
2.9 คุณสมบัติของไม้ไผ่และไม้เนื้อแข็ง.....	18
2.9.1 คุณสมบัติของไม้ไผ่.....	18
2.9.2 คุณสมบัติของไม้เนื้อแข็ง.....	20
2.10 ข้อจำกัดของไม้ไผ่.....	21
2.10.1 ข้อจำกัดของไม้ไผ่ในเชิงกายภาพ.....	21
2.10.2 ข้อจำกัดของไม้ไผ่ในเชิงโครงสร้าง.....	21
2.11 สรุปการวิเคราะห์ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของไม้ไผ่.....	21
2.12 สถาปัตยกรรมไม้ไผ่.....	22
2.12.1 ลักษณะไม้ไผ่ที่นำมาใช้งาน.....	23
2.13 สถาปัตยกรรมท้องถิ่นที่ทำจากไม้ไผ่.....	24
2.13.1 การใช้ไม้ไผ่ในส่วนโครงสร้าง.....	25
2.13.2 การใช้ไม้ไผ่ส่วนของผนัง.....	26
2.13.2 ลักษณะของการต่อไม้ไผ่.....	27
2.13.4 รอยต่อแบบดั้งเดิม.....	29
2.14 สถาปัตยกรรมไม้ไผ่ร่วมสมัย.....	31
2.14.1 การออกแบบที่ใช้ไม้ไผ่ในส่วนโครงสร้างอาคาร.....	32
2.14.1.1 ลักษณะโครงสร้างแบบเสาแฉ่.....	32
2.14.1.2 ลักษณะโครงสร้างแบบเสาพาดกว้าง.....	33
2.14.2 กรณีศึกษา.....	33
2.15 การออกแบบที่ใช้ไม้ไผ่เป็นส่วนประกอบอาคาร.....	35
2.16 สรุปสถาปัตยกรรมไม้ไผ่.....	37
บทที่ 3 กระบวนการศึกษาข้อมูลวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล.....	
3.1 ลักษณะไม้ไผ่ที่ใช้งาน.....	38
3.1.1 การผ่าแบบซีก.....	38

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.1.3 การผ่าแบบซีกแผ่ออก.....	38
3.2 โครงสร้างแบบรูปทรงเรขาคณิต.....	38
3.3 เกณฑ์ในการเลือกโครงการ.....	40
3.3.1 วิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียในการเลือกโครงการ.....	41
3.3.2 เกณฑ์ในการเลือกประเภทโครงการ.....	41
3.4 การศึกษาความหมายและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับค่ายลูกเสือ.....	42
3.4.1 ความเป็นมาของค่ายลูกเสือ.....	42
3.4.2 มาตรฐานของค่ายลูกเสือสากล.....	42
3.4.3 ความหมายและข้อจำกัดของมาตรฐานค่ายลูกเสือ.....	43
3.4.3.1 บริเวณที่ตั้งค่ายลูกเสือ.....	43
3.4.3.2 ภูมิประเทศ.....	44
3.4.3.3 การคมนาคม.....	44
3.4.3.4 ขนาดของค่ายลูกเสือ.....	45
3.4.3.5 ประเภทลูกเสือ.....	48
บทที่ 4 การวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ.....	
4.1 วิเคราะห์ผู้ใช้สอยโครงการ.....	50
4.1.1 ประเภทกลุ่มผู้ใช้สอยโครงการ.....	50
4.1.2 ปริมาณผู้ใช้โครงการ.....	50
4.1.3 กลุ่มผู้ใช้บริการ.....	54
4.2 วิเคราะห์ลักษณะกิจกรรมในโครงการ.....	54
4.2.1 วัตถุประสงค์ของการเข้าค่ายลูกเสือ.....	55
4.2.1.1 ลูกเสือสำรอง.....	55
4.2.1.2 ลูกเสือสามัญ.....	55
4.2.1.3 ลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่.....	55
4.3 วิเคราะห์ระยะเวลาใช้ในโครงการ.....	55
4.4 วิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ.....	58

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.5 การวิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการ.....	60
4.5.1 การวิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการ.....	60
4.5.2 ที่ตั้งและอาณาเขต.....	62
4.5.3 เกณฑ์การพิจารณาการเลือกพื้นที่ตั้งโครงการ.....	69
4.5.4 ข้อมูลค่ายลูกเสือสาลิกา.....	69
บทที่ 5 สรุปรายละเอียดโครงการ.....	
5.1 สรุปภาพรวมโครงการ.....	73
5.1.1 สรุปพื้นที่ใช้สอย.....	73
5.1.2 สรุปรายละเอียดโครงการ.....	73
5.1.3 ความสัมพันธ์ของพื้นที่ใช้สอย.....	75
5.1.4 ที่ตั้งโครงการ.....	75
5.1.5 พื้นที่ภายในค่ายลูกเสือเดิม.....	79
5.1.6 การวิเคราะห์เส้นทาง.....	82
5.2 แนวคิดในการออกแบบ.....	84
5.2.1 Concept.....	85
5.2.2 แนวคิดรูปแบบสถาปัตยกรรม.....	85
5.3 การพัฒนาแบบร่าง.....	90
5.3.1 การพัฒนาแบบร่างครั้งที่1.....	90
5.3.2 การพัฒนาแบบร่างครั้งที่2.....	92
5.3.3 การพัฒนาแบบร่างครั้งที่3 อาคารที่พักรวม.....	94
5.3.4 การพัฒนาแบบร่างครั้งที่4 อาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ.....	102
5.3.5 การพัฒนาแบบร่างครั้งที่5 อาคารกิจกรรมในร่ม.....	106
5.3.6 การพัฒนาแบบร่างครั้งที่6 อาคารกิจกรรมกลางแจ้ง.....	102
บทที่ 6 สรุปผลการประยุกต์ใช้ในการออกแบบ.....	
6.1 สรุปผลการศึกษา.....	116
6.2 การนำไปประยุกต์ใช้ในภาคการออกแบบ.....	116

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า	
6.3.1	สรุปข้อเสนอแนะการตรวจแบบครั้งที่1.....	117
6.3.2	สรุปข้อเสนอแนะการตรวจแบบครั้งที่2.....	117
6.3.3	สรุปข้อเสนอแนะการตรวจแบบครั้งที่3.....	118
6.3.4	สรุปข้อเสนอแนะการตรวจแบบครั้งที่4.....	118
6.3.5	สรุปข้อเสนอแนะการตรวจแบบครั้งที่5.....	119
6.3.6	สรุปข้อเสนอแนะการตรวจแบบครั้งที่6.....	119
6.4	ข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการทรงคุณวุฒิ.....	120
	บรรณานุกรม.....	121
	ประวัติผู้เขียน.....	122

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงแผนการดำเนินงาน(ภาคข้อมูล).....	4
ตารางที่ 2	แสดงแผนการดำเนินงาน(การออกแบบ).....	5
ตารางที่ 3	แสดงพื้นที่ไม้ใผ่ที่ใช้ในการก่อสร้าง.....	12
ตารางที่ 4	แสดงพื้นที่ไม้ใผ่ขนาดใหญ่.....	12
ตารางที่ 5	แสดงพื้นที่ไม้ใผ่ขนาดกลาง.....	13
ตารางที่ 6	แสดงพื้นที่ไม้ใผ่ขนาดเล็ก.....	13
ตารางที่ 7	แสดงจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่1-3.....	51
ตารางที่ 8	แสดงจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4-6.....	52
ตารางที่ 9	แสดงจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1-3.....	53
ตารางที่ 10	แสดงจำนวนจำนวนอาจารย์.....	54
ตารางที่ 11	แสดงจำนวนบุคลากรในค่าย.....	54
ตารางที่ 12	แสดงกิจกรรมลูกเสือสำรอง.....	56
ตารางที่ 13	แสดงกิจกรรมลูกเสือสามัญวันที่1.....	56
ตารางที่ 14	แสดงกิจกรรมลูกเสือสามัญวันที่2.....	57
ตารางที่ 15	แสดงกิจกรรมลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่วันที่1.....	57
ตารางที่ 16	แสดงกิจกรรมลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่วันที่2.....	58
ตารางที่ 17	แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนที่1.....	58
ตารางที่ 18	แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนที่2.....	59
ตารางที่ 19	แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนที่3.....	60
ตารางที่ 20	แสดงระยะทางที่ตั้งโครงการ.....	61
ตารางที่ 21	แสดงจำนวนค่ายลูกเสือรัฐบาลส่วนที่1.....	61
ตารางที่ 22	แสดงจำนวนค่ายลูกเสือรัฐบาลส่วนที่2.....	62
ตารางที่ 23	แสดงจำนวนค่ายลูกเสือรัฐบาลที่เปิดทำการ.....	62
ตารางที่ 24	แสดงเกณฑ์การพิจารณาการเลือกทำเลที่ตั้ง.....	69

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ 1	แสดงความสัมพันธ์รวมทั้งโครงการ.....	หน้า 75
--------------	-------------------------------------	------------

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	แสดงแนวการกระจายตัวของไม้ไผ่ในแผนที่โลก.....	6
ภาพที่ 2	แสดงความแตกต่างของไผ่ป่าและไผ่บง.....	8
ภาพที่ 3	แสดงความสั้นยาวของปล้อง.....	8
ภาพที่ 4	แสดงดเปรียบเทียบเส้นรอบวงของปล้องไม้ไผ่.....	9
ภาพที่ 5	แสดงตาปล้องของไม้ไผ่.....	9
ภาพที่ 6	แสดงเปรียบเทียบสีของลำไผ่.....	9
ภาพที่ 7	แสดงความหนาของเนื้อไม้ไผ่ที่ต่างกัน.....	10
ภาพที่ 8	แสดงการเปรียบเทียบไม้ไผ่.....	13
ภาพที่ 9	แสดงคุณสมบัติส่วนบนของไม้ไผ่.....	14
ภาพที่ 10	แสดงคุณสมบัติส่วนกลางของไม้ไผ่.....	14
ภาพที่ 11	แสดงคุณสมบัติส่วนโคนของไม้ไผ่.....	15
ภาพที่ 12	แสดงลักษณะไผ่เหลือง, ไผ่ป่า, ไผ่ตง, ไผ่บงกลาง, ไผ่หก.....	15
ภาพที่ 13	แสดงลักษณะไผ่เหลือง, ไผ่สุก, ไผ่เลี้ยง, ไผ่ไร่.....	16
ภาพที่ 14	แสดงวิธีการและเครื่องมือทดสอบไม้ไผ่.....	18
ภาพที่ 15	แสดงหน้าตัดของไม้ไผ่.....	19
ภาพที่ 16	แสดงหน้าตัดไม้เนื้อแข็ง.....	20
ภาพที่ 17	แสดงลักษณะไม้ไผ่ที่นำมาใช้งาน.....	23
ภาพที่ 18	แสดงหน้าตัดอาคารไม้ไผ่.....	25
ภาพที่ 19	แสดงโครงสร้างไม้ไผ่กับที่อยู่อาศัย.....	26
ภาพที่ 20	แสดงลักษณะของผนังไม้ไผ่ในรูปแบบการสาน.....	26
ภาพที่ 21	แสดงลักษณะของผนังไม้ไผ่ในรูปแบบทั้งลำกับแบบสาน.....	27
ภาพที่ 22	แสดงลักษณะของผนังไม้ไผ่ในรูปแบบทั้งลำ.....	27
ภาพที่ 23	แสดงลักษณะการมัดไม้ไผ่.....	28
ภาพที่ 24	แสดงลักษณะการเข้าของไม้ไผ่รูปแบบ1.....	28
ภาพที่ 25	แสดงลักษณะการเข้าของไม้ไผ่รูปแบบ2.....	29
ภาพที่ 26	แสดงรอยต่อไม้ไผ่แบบดั้งเดิม.....	29
ภาพที่ 27	แสดงรอยต่อไม้ไผ่และแก้เสาไม้ไผ่.....	30

สารบัญภาพ(ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 28	แสดงการใช้Dowelsและจุดยึดในการเชื่อมต่อไม้ไผ่.....	30
ภาพที่ 29	แสดงรอยต่อแบบเสาคาน.....	30
ภาพที่ 30	แสดงอาคารProtoype for the ZERI.....	31
ภาพที่ 31	แสดงลักษณะโครงสร้างแบบเสาแฝด.....	32
ภาพที่ 32	แสดงลักษณะโครงสร้างแบบเสาพาดกว้าง.....	33
ภาพที่ 33	แสดงPlan อาคารกรณีศึกษา.....	34
ภาพที่ 34	แสดงภายนอกอาคารกรณีศึกษา.....	34
ภาพที่ 35	แสดงรูปตัดอาคารกรณีศึกษา.....	35
ภาพที่ 36	แสดงกรณีศึกษา.....	35
ภาพที่ 37	แสดงกรณีศึกษาไม้ไผ่ในส่วนประกอบอาคาร.....	36
ภาพที่ 38	แสดงกรณีศึกษาการสานที่ใช้ในอาคาร.....	36
ภาพที่ 39	แสดงการใช้งานของไม้ไผ่.....	38
ภาพที่ 40	แสดงรูปทรงเรขาคณิต.....	39
ภาพที่ 41	แสดงโครงสร้างแบบรูปทรงเรขาคณิต.....	39
ภาพที่ 42	แสดงการตัดรูปทรงเรขาคณิต.....	39
ภาพที่ 43	แสดงกิจกรรมที่เกิดจากงานสถาปัตยกรรม.....	40
ภาพที่ 44	แสดงการวิเคราะห์ข้อดี,ข้อเสียการเลือกโครงการ.....	41
ภาพที่ 45	แสดงการวิเคราะห์เกณฑ์ในการเลือกโครงการ.....	42
ภาพที่ 46	แสดงลักษณะของดิน.....	43
ภาพที่ 47	แสดงภูมิประเทศ.....	44
ภาพที่ 48	แสดงการคมนาคม.....	45
ภาพที่ 49	แสดงผังค่ายลูกเสือเฉลิมพระเกียรติ.....	46
ภาพที่ 50	แสดงบริบทโดยรอบค่ายลูกเสือเฉลิมพระเกียรติ.....	46
ภาพที่ 51	แสดงผังค่ายลูกเสือภักดีชุมพล.....	47
ภาพที่ 52	แสดงบริบทโดยรอบค่ายลูกเสือภักดีชุมพล.....	47
ภาพที่ 53	แสดงผังค่ายลูกเสือกระทิง.....	48
ภาพที่ 54	แสดงบริบทโดยรอบค่ายลูกเสือกระทิง.....	48

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 55	แสดงผังเมืองค่ายลูกเสือสาธิตกา 63
ภาพที่ 56	แสดงพื้นที่ตั้งโครงการพื้นที่A..... 63
ภาพที่ 57	แสดงการเชื่อมโยงกับเส้นทางหลักพื้นที่A..... 64
ภาพที่ 58	แสดงผังค่ายลูกเสืออ่างทอง..... 65
ภาพที่ 59	แสดงพื้นที่ตั้งโครงการพื้นที่B..... 65
ภาพที่ 60	แสดงการเชื่อมโยงกับเส้นทางหลักพื้นที่B..... 66
ภาพที่ 61	แสดงผังเมืองค่ายลูกเสือเขาหลวง..... 67
ภาพที่ 62	แสดงพื้นที่ตั้งโครงการพื้นที่C..... 67
ภาพที่ 63	แสดงการเชื่อมโยงกับเส้นทางหลักพื้นที่C..... 68
ภาพที่ 64	แสดงพื้นที่ตั้งโครงการค่ายลูกเสือสาธิตกา..... 70
ภาพที่ 65	แสดงผังค่ายลูกเสือ..... 71
ภาพที่ 66	แสดงสภาพค่ายลูกเสือส่วนที่..... 71
ภาพที่ 67	แสดงพื้นที่ตั้งค่ายลูกเสือ..... 76
ภาพที่ 68	แสดงSiteตั้งค่ายลูกเสือสาธิตกา..... 76
ภาพที่ 69	แสดงรายละเอียดพื้นที่ตั้งและบริบทโดยรอบ..... 77
ภาพที่ 70	แสดงเส้นทางเดินทางไกล..... 78
ภาพที่ 71	แสดงผังค่ายลูกเสือเดิม..... 78
ภาพที่ 72	แสดงพื้นที่โรงอาหาร..... 79
ภาพที่ 73	แสดงพื้นที่ส่วนต้อนรับ..... 79
ภาพที่ 74	แสดงพื้นที่ส่วนที่พัก..... 80
ภาพที่ 75	แสดงแสดงพื้นที่ส่วนหอประชุม..... 80
ภาพที่ 76	แสดงพื้นที่ส่วนบริการและส่วนที่พักเจ้าหน้าที่..... 81
ภาพที่ 77	แสดงพื้นที่ฐานกิจกรรมกลางแจ้ง..... 81
ภาพที่ 78	แสดงบริบทเส้นทางรอบโครงการ..... 82
ภาพที่ 79	แสดงถนนภายในโครงการ..... 82
ภาพที่ 80	แสดงพื้นที่เพิ่มของโครงการ..... 83
ภาพที่ 81	แสดงรูปตัด1 ผังค่ายลูกเสือเดิม..... 83

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 82	แสดงรูปตัด2 ผังค่ายลูกเสือเดิม..... 83
ภาพที่ 83	แสดงแนวความคิดในการออกแบบ..... 84
ภาพที่ 84	แสดงแนวทางConcept..... 85
ภาพที่ 85	แสดงรายละเอียดJoint1..... 85
ภาพที่ 86	แสดงโมเดลรายละเอียดJoint1..... 86
ภาพที่ 87	แสดงรายละเอียดJoint2..... 86
ภาพที่ 88	แสดงโมเดลรายละเอียดJoint2..... 86
ภาพที่ 89	แสดงรายละเอียดผนัง..... 87
ภาพที่ 90	แสดงโมเดลรายละเอียดผนัง..... 87
ภาพที่ 91	แสดงรายละเอียดแบบขยายผนัง..... 88
ภาพที่ 92	แสดงรายละเอียดแบบขยายโครงเคร่าไม้ไผ่..... 88
ภาพที่ 93	แสดงรายละเอียดการทำฐานราก..... 89
ภาพที่ 94	แสดงรายละเอียดแบบขยายการทำฐานราก..... 89
ภาพที่ 95	แสดงZoning1..... 90
ภาพที่ 96	แสดงZoning2..... 90
ภาพที่ 97	แสดงผังโครงการ..... 92
ภาพที่ 98	แสดงPerspectiveผังโครงการ..... 93
ภาพที่ 99	แสดงแนวความคิดอาคารที่พักรวม..... 94
ภาพที่ 100	แสดงแปลนชั้นที่1 อาคารที่พักรวม..... 95
ภาพที่ 101	แสดงแปลนชั้นที่2 อาคารที่พักรวม..... 95
ภาพที่ 102	แสดงPerspectiveพื้นที่ส่วนห้องพัสดุ..... 96
ภาพที่ 103	แสดงPerspectiveพื้นที่ส่วนโถงทางเข้า..... 97
ภาพที่ 104	แสดงรูปตัดอาคารที่พักรวม..... 97
ภาพที่ 105	แสดงรูปด้านที่1 อาคารที่พักรวม..... 98
ภาพที่ 106	แสดงรูปด้านที่2 อาคารที่พักรวม..... 98
ภาพที่ 107	แสดงรูปด้านที่3 อาคารที่พักรวม..... 98
ภาพที่ 108	แสดงรูปด้านที่4 อาคารที่พักรวม..... 98

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 109 แสดงPerspectiveภายนอกอาคารที่พักรวม1.....	99
ภาพที่ 110 แสดงPerspectiveภายนอกอาคารที่พักรวม2.....	99
ภาพที่ 111 แสดงโมเดลอาคารที่พักรวม.....	100
ภาพที่ 112 แสดงโมเดลอาคารที่พักรวม.....	100
ภาพที่ 113 แสดงโมเดลอาคารที่พักรวม.....	101
ภาพที่ 114 แสดงโมเดลอาคารที่พักรวม.....	101
ภาพที่ 115 แสดงแนวความคิดอาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ.....	102
ภาพที่ 116 แสดงแปลนอาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ.....	102
ภาพที่ 117 แสดงPerspectiveพื้นที่ส่วนโรงอาหาร.....	103
ภาพที่ 118 แสดงโมเดลอาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ.....	104
ภาพที่ 119 แสดงรูปตัดอาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ.....	104
ภาพที่ 120 แสดงรูปด้านที่1 อาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ.....	105
ภาพที่ 121 แสดงรูปด้านที่2 อาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ.....	105
ภาพที่ 122 แสดงรูปด้านที่3 อาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ.....	105
ภาพที่ 123 แสดงรูปด้านที่4 อาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ.....	105
ภาพที่ 124 แสดงPerspectiveภายนอกอาคารโรงอาหาร.....	106
ภาพที่ 125 แสดงPerspectiveภายนอกอาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ.....	106
ภาพที่ 126 แสดงแนวความคิดอาคารกิจกรรมในร่ม.....	106
ภาพที่ 127 แสดงแปลนอาคารกิจกรรมในร่ม.....	107
ภาพที่ 128 แสดงรูปตัดอาคารกิจกรรมในร่ม.....	108
ภาพที่ 129 แสดงรูปด้านที่1 อาคารกิจกรรมในร่ม.....	108
ภาพที่ 130 แสดงรูปด้านที่2 อาคารกิจกรรมในร่ม.....	108
ภาพที่ 131 แสดงรูปด้านที่3 อาคารกิจกรรมในร่ม.....	109
ภาพที่ 132 แสดงรูปด้านที่4 อาคารกิจกรรมในร่ม.....	109
ภาพที่ 133 แสดงPerspectiveภายนอกอาคารกิจกรรมในร่ม.....	109
ภาพที่ 134 แสดงPerspectiveภายในอาคารกิจกรรมในร่ม.....	109
ภาพที่ 135 แสดงโมเดลอาคารกิจกรรมในร่ม.....	110

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 136	แสดงโมเดลอาคารกิจกรรมในร่ม..... 110
ภาพที่ 137	แสดงโมเดลอาคารกิจกรรมในร่ม..... 111
ภาพที่ 138	แสดงโมเดลอาคารกิจกรรมในร่ม..... 111
ภาพที่ 139	แสดงPerspectiveฐานกิจกรรมกลางแจ้ง..... 112
ภาพที่ 140	แสดงPerspectiveฐาน1กิจกรรมกลางแจ้ง..... 112
ภาพที่ 141	แสดงPerspectiveฐาน1กิจกรรมกลางแจ้ง..... 113
ภาพที่ 142	แสดงPerspectiveฐาน1กิจกรรมกลางแจ้ง..... 113
ภาพที่ 143	แสดงโมเดลฐาน1กิจกรรมกลางแจ้ง..... 114
ภาพที่ 144	แสดงโมเดลฐาน1กิจกรรมกลางแจ้ง..... 114
ภาพที่ 145	แสดงโมเดลฐาน1กิจกรรมกลางแจ้ง..... 114
ภาพที่ 146	แสดงโมเดลฐาน2กิจกรรมกลางแจ้ง..... 115
ภาพที่ 147	แสดงโมเดลฐาน2กิจกรรมกลางแจ้ง..... 115
ภาพที่ 148	แสดงโมเดลฐาน2กิจกรรมกลางแจ้ง..... 115
ภาพที่ 149	แสดงโมเดลฐาน2กิจกรรมกลางแจ้ง..... 115
ภาพที่ 150	แสดงข้อเสนอแนะ..... 117
ภาพที่ 151	แสดงข้อเสนอแนะ..... 117
ภาพที่ 152	แสดงข้อเสนอแนะ..... 118
ภาพที่ 153	แสดงข้อเสนอแนะ..... 118
ภาพที่ 154	แสดงข้อเสนอแนะ..... 119
ภาพที่ 155	แสดงข้อเสนอแนะ..... 119
ภาพที่ 156	แสดงข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการทรงคุณวุฒิ..... 120

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

“ไม้ไผ่เปรียบเสมือนโครงสร้างขนาดใหญ่ โครงสร้างหนึ่งของวัฒนธรรมไทย” (เจนจบ ยิ่งสมล : 2540) โดยคำกล่าวไว้ข้างต้นแสดงว่า ไม้ไผ่ มีคุณค่าและมีความหมายกับวัฒนธรรมของชาวไทยเป็นอย่างมากจากอดีตจะเห็นได้ว่าวิถีชีวิตของคนไทยมีส่วนเกี่ยวข้องกับไม้ไผ่ทั้งสิ้น โดยเฉพาะสังคมชนบท เช่นที่อยู่อาศัย, เสาบ้าน, ฝาบ้าน, รั้วบ้าน, พื้นบ้าน ก็ล้วนทำจากไม้ไผ่ทั้งสิ้น จึงทำให้มีวิถีที่เรียบง่ายใกล้ชิดกับธรรมชาติ

เมื่อลองเปรียบเทียบกันกับภูมิปัญญาไม้ไผ่ในเชิงสถาปัตยกรรม จะเห็นได้ว่าในอดีตบ้านเรือนไทย เรือนเครื่องผูก เรือนเครื่องสับ เรือนแพ เรือนไทยประยุกต์ จนถึงปัจจุบันเป็นเรือนไทยร่วมสมัย โดยรูปแบบวัสดุมีแนวทางในการพัฒนาการปรับเปลี่ยน จนมาถึงจุดหนึ่งเราจะเห็นได้ว่ารูปแบบสถาปัตยกรรมที่มีอยู่ในประเทศไทยล้วนมีอิทธิพลจากชาติตะวันออกทั้งสิ้น ในอดีตไม้ไผ่เป็นวัสดุหนึ่งที่ถูกเลือกใช้เพราะความเหมาะสมกับสภาวะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และเป็นไม้ที่หาง่าย น้ำหนักเบาสามารถนำมาสอดประสานกัน รวมถึงยึดหยุ่นได้ดี แต่ด้วยอายุการใช้งานของไม้ไผ่ไม่คงทนและมีวัสดุใหม่มาทดแทน จึงทำให้รูปแบบงานสถาปัตยกรรมที่ทำจากงานไม้ไผ่ขาดหายไป

ในปัจจุบันวัสดุก่อสร้างส่วนใหญ่เป็นผลผลิตทางอุตสาหกรรม ซึ่งในกระบวนการผลิตนั้นจำเป็นต้องใช้พลังงานสูงทำให้เกิดมลพิษทั้งทางน้ำและอากาศ ไม้ไผ่จึงกลับมาเป็นตัวเลือกที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้างอีกครั้ง ในปัจจุบันโครงสร้างไม้ไผ่ได้มีการพัฒนาให้มีคุณภาพมากขึ้น และมีอายุการใช้งานที่ยาวนานมากขึ้นกว่าในอดีตถึง 5 เท่า แต่มีการนำมาใช้ค่อนข้างน้อย มีอาคารที่ใช้โครงสร้างไม้ไผ่ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยมีอาคารประเภทบ้านพักตากอากาศ, บ้านพักอาศัยอยู่ประจำ, รีสอร์ท, โรงเรียน, ร้านอาหาร ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นในรูปแบบของอาคารขนาดเล็ก มีการใช้งานที่จำกัด และยังไม่มีการนำระบบโครงสร้างไม้ไผ่แบบดั้งเดิมมาใช้เป็นอาคารที่มีขนาดใหญ่หรือเพิ่มฟังก์ชันการใช้งานให้มากขึ้น ทำให้ยังไม่ได้ใช้ศักยภาพของไม้ไผ่ได้เต็มที่

ดังนั้นโครงการค่ายลูกเสือในเมืองจะเป็นตัวเชื่อมโยงให้เยาวชนรุ่นหลังได้เห็นถึงงานสถาปัตยกรรมไม้ไผ่ที่มีพัฒนาต่อยอดจากในอดีตมาจนถึงปัจจุบัน เพื่อให้เด็กที่เข้ามาใช้งานได้รู้สึกใกล้ชิดธรรมชาติมากกว่าโรงเรียนหรือค่ายลูกเสือทั่วไป

1.2. ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

ความมุ่งมั่นและวัตถุประสงค์ของการศึกษาที่เป็นแนวทางในการปฏิบัติและความเป็นไปได้ของโครงการมีดังนี้

1. เพื่อศึกษาแนวคิดและการออกแบบสถาปัตยกรรมไม้ใผ่ให้มีแนวทางร่วมสมัยโดยใช้ไม้ใผ่เป็นวัสดุหลักและใช้ระบบโครงสร้างแบบดั้งเดิมคือระบบการเข้าไม้และการผูก
2. เพื่อทดลองความเป็นไปได้สำหรับรูปแบบการทำงานของไม้ใผ่ที่จะทำเป็นอาคารขนาดใหญ่
3. เพื่อศึกษาขอบเขตของการใช้ข้อจำกัดและศักยภาพของไม้ใผ่และทำลายข้อจำกัดของไม้ใผ่ในเรื่องของโครงสร้าง
4. เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างและระบบการทำงานของโครงสร้างไม้ใผ่
5. เพื่อเพิ่มฟังก์ชันการใช้งานให้มากขึ้นและเหมาะสมในการนำมาใช้งาน
6. เพื่อให้ผู้ที่ใช้งานได้รู้สึกใกล้ชิดกับธรรมชาติที่มีไม้ใผ่เป็นตัวเชื่อมให้เกิดบรรยากาศหรือความรู้สึก

1.3. สมมุติฐานของการศึกษา

สมมุติฐานของการศึกษาเป็นการตั้งสมมุติฐานผลการของการนำไม้ใผ่ใช้ในการออกแบบโครงการสามารถตั้งสมมุติฐานได้ดังนี้

1. จากสภาวะปัจจุบันรูปแบบของสถาปัตยกรรมไม้ใผ่ได้เลือนหายไปโดยมีวัสดุที่มีความคงทนถาวรและมีรูปแบบร่วมสมัยมากกว่าเข้ามาแทนที่จึงทำให้การสืบต่อของวัฒนธรรมได้ขาดหายไปซึ่งส่งผลให้สถาปัตยกรรมมีแนวทางการพัฒนาที่ไม่ต่อเนื่อง

ดังนั้นการนำไม้ใผ่กลับมาใช้ในงานสถาปัตยกรรมเพื่อสร้างการสืบสานวัฒนธรรมไม้ใผ่และเป็นส่วนเติมเต็มในวัฒนธรรมที่ขาดหายไปให้มีการพัฒนาต่ออย่าง ต่อเนื่องต่อจากรูปแบบในอดีต

2. ไม้ใผ่เป็นวัสดุธรรมชาติที่เป็นลำและมีขนาดที่ทำให้ไม่มีการนำมาใช้งานในลักษณะของอาคารขนาดใหญ่

ดังนั้นการใช้ระบบโครงสร้างแบบดั้งเดิมเข้ามาช่วยและทดลองหาระบบการใช้งานที่เหมาะสมเพื่อแก้ไขข้อจำกัดของไม้ใผ่และเพิ่มการใช้งานของอาคารได้มากขึ้น

1.4. ขอบเขตของการศึกษา

1.4.1. ขอบเขตด้านเนื้อหาและทฤษฎีเกี่ยวกับไม้ไผ่ในงานสถาปัตยกรรมประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

1. คุณลักษณะและคุณสมบัติของไม้ไผ่ วิธีการนำมาใช้ในงานสถาปัตยกรรม
2. ไม้ไผ่กับการสร้างรูปทรงในงานสถาปัตยกรรม
3. ไม้ไผ่กับการสอดสานที่ว่างในงานสถาปัตยกรรม
4. ไม้ไผ่กับการสืบสานภูมิปัญญาและวัฒนธรรมในงานสถาปัตยกรรม
5. แนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมไม้ไผ่ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

1.4.2. ขอบเขตการออกแบบสถาปัตยกรรม ประเภทค่ายลูกเสือประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ ลักษณะด้านกายภาพและสภาพแวดล้อม
2. ศึกษาและวิเคราะห์กิจกรรมและพื้นที่ใช้สอยในอาคารประเภทค่ายลูกเสือ
3. ศึกษาพฤติกรรมของผู้ที่เข้ามาใช้งานอาคาร
4. ศึกษาและวิเคราะห์รูปทรงของงานสถาปัตยกรรมไม้ไผ่
5. ศึกษาลักษณะที่ว่างของงานสถาปัตยกรรมไม้ไผ่
6. ศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างสถาปัตยกรรมไม้ไผ่โดยเลือกศึกษาในระบบโครงสร้างแบบดั้งเดิม

1.5. ขั้นตอนการศึกษา

1.5.1. ขั้นตอนการเก็บรวบรวม ข้อมูลต่างๆ แบ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลด้านเอกสาร หนังสือและบทความที่เกี่ยวข้องกับไม้ไผ่
2. ศึกษาแนวคิดในการออกแบบไม้ไผ่ในงานสถาปัตยกรรม
3. ศึกษาอาคารตัวอย่างสถาปัตยกรรมไม้ไผ่ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
4. ศึกษาคุณสมบัติของไม้ไผ่ในงานสถาปัตยกรรม
5. ศึกษากระบวนการก่อสร้างของงานไม้ไผ่ในสถาปัตยกรรม
6. สรุปผลการศึกษาเบื้องต้น

1.5.2. ขั้นตอนการสร้างแนวความคิดในการออกแบบแบ่งเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลที่สรุปในขั้นต้นมาสังเคราะห์เพื่อสร้างแนวความคิดในการออกแบบโครงการ
2. พัฒนาแนวความคิดให้เหมาะสมและสอดคล้อง และนำเสนอโครงการที่เป็นรูปธรรม

3. สรุปแนวความคิดของโครงการ

ตารางแผนการดำเนินงาน ภาคการศึกษาที่ 1 (ภาคข้อมูล)

แผนงาน	สัปดาห์																			
	ก่อน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
เตรียมข้อมูล เสนอหัวข้อ	←→																			
บทที่ 1 บทนำ	←→																			
บทที่ 2																				
บทที่ 3																				
ปรับปรุงแก้ไข เอกสาร																				
ส่งร่างรายงาน																				*



ช่วงระยะเวลาดำเนินงาน



สัปดาห์กำหนดตรวจกับคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์



สัปดาห์กำหนดตรวจกับคณะกรรมการที่ปรึกษา

ตารางที่ 1 แสดงแผนการดำเนินงาน(ภาคข้อมูล)

ตารางแผนการดำเนินงาน ภาคการศึกษาที่ 2 (ภาคออกแบบ)

แผนงาน	สัปดาห์																		
	ก่อน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
program ภาคออกแบบ	←→																		
Pre-Design Analysis Concept		←→																	
Schematic design			←→																
Preliminary Design																			
Detail design																			
Presentation																			
Final jury																			
Document บทที่ 4-5																			
Final document																			
Exhibition thesis	กำหนดภายหลัง โดยนักศึกษาต้องสรุปผลงานลงบนแผ่น A2 3 แผ่น ส่งพร้อมเอกสารเล่มรายงานวิทยานิพนธ์																		

←→ ช่วงระยะเวลาดำเนินงาน
 - - - - -> ช่วงระยะเวลาปรับปรุงแก้ไข
 ■■■■■ สัปดาห์กำหนดตรวจกับคณะกรรมการร่วมตรวจวิทยานิพนธ์
 ■■■■■ สัปดาห์กำหนดตรวจกับคณะกรรมการที่ปรึกษา

ตารางที่ 2 แสดงแผนการดำเนินงาน(ภาคออกแบบ)

1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษารูปทรงทางสถาปัตยกรรมไม้ไฟที่มีต่อการนำมาออกแบบโครงการมีดังนี้

1. การสร้างกระบวนการแนวความคิด สถาปัตยกรรมไม้ไฟให้กลับมาสืบสานและเชื่อมต่อการต่อยอดระบบโครงสร้างจากในอดีตกลับมาคุณค่าและความหมายในการออกแบบได้
2. การพัฒนารูปแบบของสถาปัตยกรรมไม้ไฟมาประยุกต์ใช้กับอาคารขนาดใหญ่เพื่อเพิ่มการใช้งานและเพิ่มคุณค่าให้กับไม้ไฟและเพื่อประยุกต์ใช้กับอาคารประเภทอื่นๆ ได้

บทที่ 2

การศึกษาความหมายและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ไม้ไผ่เป็นพรรณไม้ชนิดหนึ่งที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไป โดยเฉพาะในแถบภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีลักษณะทางกายภาพที่มีความแตกต่างจากไม้ชนิดอื่นๆ ที่นำมาใช้งานกัน ไม้ไผ่สามารถใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วนตั้งแต่หน่อ เหง้า ลำต้น ใบ ดอกและผล โดยส่วนใหญ่นิยมใช้เนื้อไม้ ทำเป็นโครงสร้างและเครื่องจักรสาน ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของไม้ไผ่เป็นตัวช่วยบ่งชี้ว่า ไม้ไผ่มีความพิเศษเฉพาะตัว สามารถที่จะนำมาประยุกต์ใช้จนกลายเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตของชาวไทย

2.1. การศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้น

ข้อมูลเพื่อประกอบการทำรายละเอียดด้านโครงสร้างไม้ไผ่ไม่มีข้อมูลด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1.1. ข้อมูลเบื้องต้น

ไม้ไผ่ (Bambuseae) เป็นวงศ์ธรรมชาติดั้งเดิมที่สามารถพบได้ทุกภูมิภาคทั่วโลกยกเว้นในแถบทวีปยุโรป และพบมากที่สุดในทวีปเอเชีย พันธุ์ไม้ไผ่ทั่วโลกมากกว่า 121 สกุล 1,600 พันธุ์ อยู่ในทวีปเอเชียถึงร้อยละ 67% เฉพาะในเขตประเทศคาดว่ามีทั้งหมด 13 สกุล 60 พันธุ์ ระบุว่าใช้ในงานก่อสร้างได้เพียง 28 ชนิด มีจำหน่ายเพียง 6 พันธุ์



ภาพที่ 1 แสดงแนวการกระจายตัวของไม้ไผ่ในแผนที่โลก

ที่มา : <http://postnname.com/good-idea-to-grow-bamboo-fence/>

2.2. ใผ่ในประเทศไทย

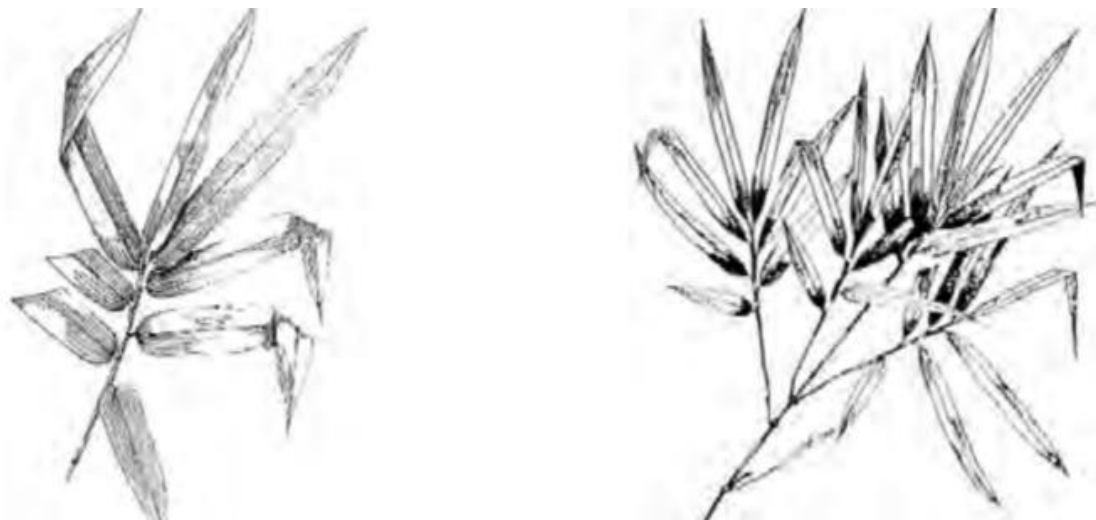
ใผ่เป็นพืชสารพัดประโยชน์ที่มนุษย์นำมาใช้เป็นเวลานาน เพื่อเป็นอาหาร วัตถุประสงค์ที่อยู่อาศัย และแม้กระทั่งยารักษาโรค ใผ่ในแถบร้อนของเอเชีย มีการกระจายพันธุ์ถึง 45 สกุล 750 ชนิด ในขณะที่ใผ่ทั่วโลกเท่าที่รู้ในปัจจุบันมีประมาณ 75 สกุล 1,250 ชนิด ส่วนที่พบในประเทศไทยมีประมาณ 13 สกุล 60 ชนิด ใผ่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมีทั้งหมด 1,250 ชนิด 65 สกุลในโลก ในประเทศไทยมีใผ่ 55 ชนิด 13 สกุล ชนิดใผ่ที่นิยมนำมาใช้ประโยชน์จากปามีดังนี้ คือ ใผ่ตง ใผ่รวก ใผ่สีสุก ใผ่เลี้ยง ใผ่ซาง (ใผ่นวล ใผ่ปล้อง หรือใผ่สีนวล) ใผ่บงหวาน ใผ่ข้าวหลาม ใผ่ไร่ ใผ่รวกดำ และใผ่ป่า (ใผ่หนาม)

ในปี 2535 มีการจำแนกสภาพป่าจากภาพถ่ายดาวเทียมและการตรวจสอบภาคพื้นดิน ในพื้นที่ศึกษาเขตภาคเหนือ พบ ใผ่ไร่ ใผ่ซางนวล ใผ่บง และใผ่รวก เป็นส่วนใหญ่ซึ่งขึ้นกระจายอยู่ทั่วไปในป่าเบญจพรรณ นอกจากนี้ยังพบใผ่อื่นๆ อีก ได้แก่ ใผ่ข้าวหลาม ใผ่เขียว ใผ่ไล่ล่อ เป็นต้น แต่มีปริมาณน้อยกว่าใผ่ทั้ง 4 ชนิดแรก โดยจังหวัดเชียงใหม่และลำพูนมีป่าเบญจพรรณที่ใผ่ขึ้นอยู่ จำนวน 5,104,687 ไร่ และ 666,563 ไร่

ชนิดใผ่ที่พบมากในภาคเหนือมี 28 ชนิด ได้แก่ ใผ่บง ใผ่ป่า ใผ่ล้ามะลอก ใผ่เหลือง ใผ่หอบ ใผ่เลี้ยง ใผ่สีสุก ใผ่น้ำเต้า ใผ่ผิว ใผ่บง ใผ่ไล่ล่อ ใผ่ข้าวหลาม ใผ่เฮียะ ใผ่ซาง ใผ่เข็ม ใผ่หก ใผ่เปี๊ยะ ใผ่ซางดำ ใผ่ซางนวล ใผ่บงใหญ่ ใผ่ไร่ ใผ่ผากมัน ใผ่บงคายน ใผ่หางช้าง ใผ่เกรียบ ใผ่บงเลื้อย และ ใผ่รวกดำ

2.3. ลักษณะโดยทั่วไปของไม้ใผ่

ลักษณะโดยทั่วไปของไม้ใผ่ ส่วนมากมีลำต้นกลมและตรงกลางกลวง มีข้อ (Internode) เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้แก่ลำต้น ลักษณะเส้นใยของลำไม้ใผ่ที่ประสานกันแน่นตามแนวยาว ทำให้ไม้ใผ่มีความเหนียวและความยืดหยุ่นในตัว ทำให้สามารถโค้งงอหรือตัดได้ตามต้องการ เปลือกหรือผิวไม้ใผ่แข็งเรียบเป็นมัน มีกาบหุ้มลำตามข้อซึ่งกาบนี้จะหลุดไปเมื่อลำใผ่เริ่มมีอายุ ลักษณะที่ปรากฏภายนอกที่เห็นเด่นชัดเหล่านี้จะแตกต่างกันไปในไม้ใผ่แต่ละชนิด จึงสามารถนำมาใช้จำแนกพันธุ์ไม้ใผ่ได้ ลักษณะส่วนใหญ่ที่ใช้สังเกตคือ ลักษณะของใบ ขนาดและความยาวของระหว่างข้อไม้ใผ่ ตาของปล้อง สีของต้นใผ่ ด้วยลักษณะดังกล่าวจึงสามารถใช้เป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งในการจำแนกพันธุ์ของไม้ใผ่ ลักษณะโดยทั่วไปของไม้ใผ่มีดังนี้



ภาพที่2 แสดงความแตกต่างของใบไผ่ป่าและไผ่บง

ที่มา : <http://postnname.com/good-idea-to-grow-bamboo-fence/>

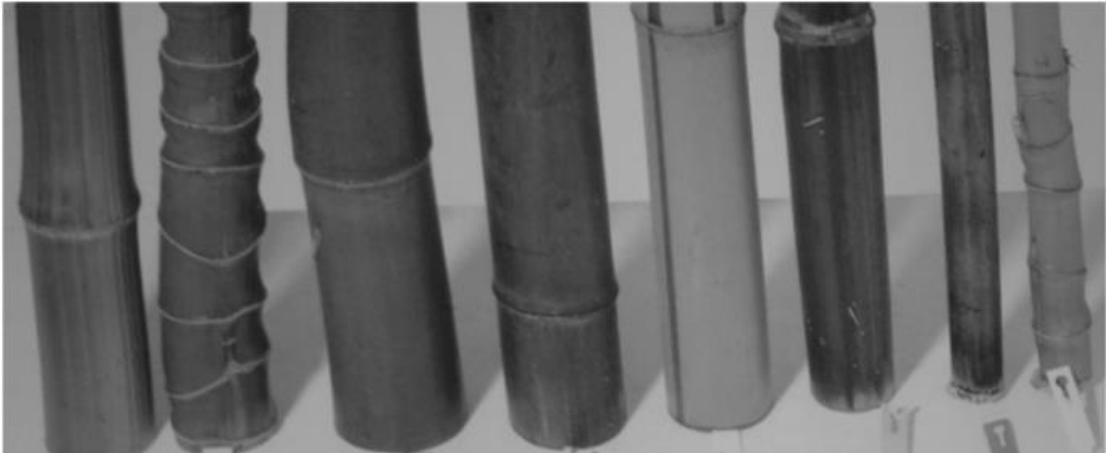
1. ใบ คุณลักษณะ(Shape) ปลายใบ โคนใบและหูใบ(Stipule) ซึ่งมีลักษณะที่ต่างกัน
2. ความสั้นยาวของปล้อง(Internode) เช่นไผ่นวล(ชลบุรี) ไผ่ปล้อง(ปราจีนบุรี) ที่จะมีปล้องยาว แต่ไผ่ป่าจะมีปล้องที่สั้น



ภาพที่3 แสดงความแตกต่างของใบไผ่ป่าและไผ่บง

ที่มา : เจนจบ ยิ่งสุมล,ต้นไผ่พืชมหัศจรรย์ของโลก

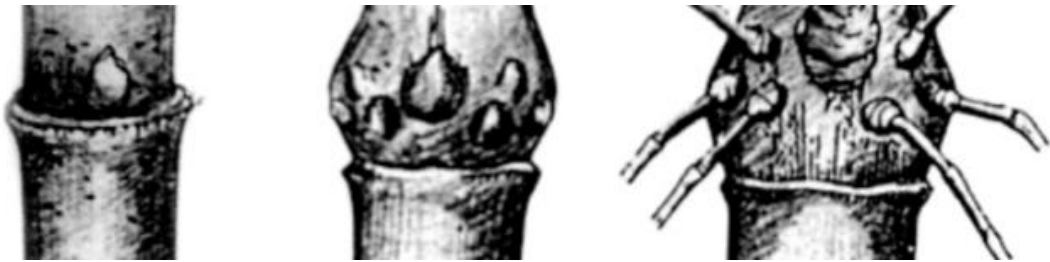
3. ความโตของเส้นรอบวง เช่น ไผ่ซาง จีมีขนาดโตกว่าไผ่ชนิดอื่นๆ บางชนิดจะมีขนาดเล็กมากเช่น ไผ่แคน ไผ่กระแสน ไผ่ลอดหลอย จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ1ซม.



ภาพที่4 แสดงเปรียบเทียบเส้นรอบวงของปล้องไม้ไผ่

ที่มา : เจนจบ ยิ่งสุมล,ต้นไผ่พืชมหัศจรรย์ของโลก

4. ตาปล้อง(Bud) ไม้ไผ่บางชนิดจะมีหนามอยู่ที่เหนือตา เช่น ไผ่สีสุก ส่วนไผ่ซาง กิ่ง ยี่น และหลุดออกมาเมื่อไผ่แก่เต็มที่



ภาพที่5 แสดงตาปล้องของไม้ไผ่

ที่มา : เจนจบ ยิ่งสุมล,ต้นไผ่พืชมหัศจรรย์ของโลก

5. สีของลำ(Color) ไผ่ซางดำหรือไผ่เหลืองจะมีสีเหลืองตลอดลำและแถบที่สีเขียว ยาว เป็นแถบลงมา ส่วนไผ่ป่าจะมีสีเขียวสดอยู่เสมอ



ภาพที่6 แสดงเปรียบเทียบสีของลำต้นของไม้ไผ่แต่ละชนิด

ที่มา : เจนจบ ยิ่งสุมล,ต้นไผ่พืชมหัศจรรย์ของโลก

6. ความหนาของเนื้อไม้ไผ่เช่น ไผ่สีสุก ไผ่ไร่ จะมีความหนากว่าไผ่ข้าวหลาม



ภาพที่7 แสดงความหนาของเนื้อไม้ที่ต่างกัน

ที่มา : เจนจบ ยิ่งสุมล,ต้นไผ่พืชมหัศจรรย์ของโลก

การสังเกตลักษณะภายนอกอย่างคร่าว ๆ ที่กล่าวมานั้นจะไม่สามารถจำแนกพันธุ์ของไม้ไผ่ถูกต้องนักเพราะแม้แต่ไม้ไผ่พันธุ์เดียวกันก็ยังมีลักษณะไม่เหมือนกัน เนื่องจากความแตกต่างทางภูมิศาสตร์ ทำให้ไผ่ชนิดเดียวกัน ปลูกในที่ต่างกันมีลักษณะผิดแปลกกันไป ฉะนั้นการจำแนกพันธุ์ที่ถูกต้อง ต้องอาศัยการเจริญเติบโตของเหง้าที่อยู่ใต้ดิน

2.4. การเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์

ไผ่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในป่าดิบชื้น ป่าเบญจพรรณชื้น ป่าเบญจพรรณแล้ง ป่าดิบแล้งทั่วไป โดยเฉพาะเมื่อเกิดมีการแผ้วถางหรือไฟไหม้ ไผ่จะแพร่พันธุ์อย่างรวดเร็วและปกคลุมพื้นที่อย่างกว้างขวางหากมีไฟไหม้รบกวนทำอันตรายอยู่เป็นนิจ จะทำให้เกิดป่าไผ่ขึ้นอย่างรวดเร็ว เช่น ป่าไผ่ในท้องที่จังหวัดกาญจนบุรี จึงกล่าวได้ว่าไผ่เป็นสัญลักษณ์ของที่เกิดไฟไหม้ การขึ้นอยู่ของไผ่แต่ละชนิดพันธุ์ในท้องที่ต่าง ๆ กันนั้น เกี่ยวข้องกับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. ลักษณะภูมิประเทศ ไผ่แต่ละชนิดจะขึ้นอยู่ในที่มีอุณหภูมิช่วงต่าง ๆ กัน โดยมีช่วงระหว่าง 8.8-36.0 องศาเซลเซียส ไผ่ที่มีลำขนาดใหญ่จะต้องการที่ซึ่งมีอุณหภูมิผันแปรน้อยกว่าชนิดที่มีลำเล็ก ไผ่ที่มีลำใหญ่มักขึ้นปะปนกับไม้ใหญ่ ส่วนไผ่ลำเล็กอาจขึ้นกลางแจ้งได้ ปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุดที่ไผ่ต้องการประมาณ 40 นิ้ว (1,020 มิลลิเมตร) ต่อปี ส่วนปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดไม่แน่นอน ในที่ยังมีฝนตก คือ 250 นิ้ว (6,350 มิลลิเมตร) ต่อปี ก็พบว่ามีไผ่ขึ้นอยู่ การกระจายของไผ่ชนิดต่าง ๆ จึงมักถูกจำกัดโดยความชื้นทั่ว ๆ ไป เนื่องจากความชื้นไม่เพียงพอ เช่น ไผ่อก จะพบเฉพาะในที่ซึ่งมีความชื้นมากพอสมควร จึงมักจะเจริญได้ไม่ค่องงามในป่าเบญจพรรณแล้ง ไผ่รวกพวกที่ขึ้นอยู่

บริเวณที่มีอากาศแห้งแล้งความชื้นน้อยในฤดูแล้งจะมีลักษณะไม่สวยงามเหมือนที่ขึ้นอยู่ตามริมลำธาร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพความชื้นในดินและในอากาศ ใบบางชนิดจะเจริญเติบโตได้ดีในท้องที่ที่มีความชื้นอยู่เสมอตามบริเวณลำธารและลำน้ำ เช่น ป่าไผ่รวกที่จังหวัดกาญจนบุรีจะพบไผ่ป่า ไผ่ล่ำมะลอกขึ้นเต็มไปหมด และตามที่แห้งแล้งในจังหวัดชัยนาทและอุทัยธานีจะพบไผ่รวกชนิดเดียวกันขึ้นอยู่ในเนื้อที่จำกัดและมีขนาดเล็กกว่าธรรมดา

2. ลักษณะดิน มักจะพบไผ่ขึ้นอยู่บนดิน sandy loam หรือ clay loam ใผ่แต่ละชนิดมีความต้องการดินที่แตกต่างกันออกไป จึงอาจใช้ชนิดของไผ่เป็นตัวชี้สภาพของป่าที่แตกต่างกันได้ โดยทั่วไปไผ่ที่มีลำใหญ่ต้องการดินที่มีความอุดมสมบูรณ์มากกว่าไผ่ชนิดที่มีลำเล็ก เพราะต้องการธาตุอาหารไปใช้ในขบวนการสร้างมากกว่า ในทางด้านป่าไม้ลักษณะและชนิดของไผ่ที่ขึ้นอยู่สามารถชี้ถึงคุณภาพของดินโดยคร่าวๆ ได้ เช่น ที่ใดมีไผ่ขึ้นนับว่าเป็นดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ดีเหมาะสมที่จะทำเป็นเนื้อที่ปลูกสวนผักได้ ถ้าเป็นไผ่รวกดินจะเหนียวและเลวลง ยิ่งเป็นป่าไผ่ชางดินมักจะเป็นหินผุและขาดความอุดมสมบูรณ์

3. ส่วนขององค์ประกอบในป่า ปกติจะพบไผ่ขึ้นเป็นไม้ชั้นล่างของป่าดิบและป่าผลัดใบในบางแห่งพบป่าไผ่ล้วนๆ เป็นบริเวณกว้างมีต้นไม้ชนิดอื่นขึ้นปะปนเพียงเล็กน้อย ใผ่ส่วนมากจะขึ้นอยู่เป็นชนิดเดียวกัน แต่อาจมีขึ้นอยู่หลายชนิดปนกันก็ได้ ซึ่งไม่ค่อยพบมากนัก นอกจากนี้ยังพบว่าไผ่ทางภาคใต้ เช่น ไผ่แฉะ หรือไผ่คาย ที่ขึ้นปนอยู่กับไม้ยางพาราจะเจริญเติบโตดีกว่าพวกที่ขึ้นในที่โล่ง ทางจังหวัดกาญจนบุรีก็มีไม้ตระกูลถั่วและพวกสะแกเถาขึ้นอยู่ซึ่งจะให้ร่มและธาตุอาหารในดิน

โดยเฉพาะในโตรเจนทำให้ไผ่รวกเจริญผิดปกติ ทางภาคเหนือที่พบว่าไผ่ไร่ที่ขึ้นในป่าผสมผลัดใบจะงามกว่าพวกที่ขึ้นในที่โล่ง

4. ความลาดชัน พบว่าด้านลาดไปทางทิศตะวันออก มักจะมีไผ่ที่มีสภาพการเจริญเติบโตดีกว่าหรือมีไผ่ที่มีลำต้นขนาดใหญ่ขึ้นอยู่ เช่น ไผ่ตัวอย่างของคณะวนศาสตร์ที่เคยทำการเก็บสถิติอยู่นั้น มีไผ่ชาง ไผ่บงเล็ก และไผ่ไร่ เจริญเติบโตอยู่ทางด้านลาดเขาทางทิศตะวันออก แต่พอข้ามเขาไปสภาพดินเปลี่ยนแปลงเป็นพวกดินลูกรังพบว่าไผ่ไร่ขึ้นอยู่อย่างแคระแกรน ทางจังหวัดกาญจนบุรีก็เช่นกันด้านลาดเขาทางทิศตะวันออกมักจะมีไผ่เจริญงอกงามดีกว่าด้านลาดเขาทิศตะวันตก

2.5. พันธุ์ไม้ไม้ที่ใช้ในการก่อสร้าง

ไม้ไม้ที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทยและนำเข้าจากต่างประเทศพันธุ์ไม้ที่ระบุใช้ในงานก่อสร้างมีทั้งหมด 28 สายพันธุ์ซึ่งมีขนาดต่าง ๆ กัน และแบ่งได้ 3 ขนาด ดังนี้

ชื่อภาษาไทย	ความสูง (ม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.)	ระยะปล้อง (ซม.)	ความหนาเนื้อไม้ (ซม.)
ไม้ตง	10 - 25	5 - 15	15 - 45	1 - 3
ไม้สีสุก, ไม้สีสุก	10 - 17	5 - 15	25 - 45	1 - 3.5
ไม้โตลิโต	5 - 20	5 - 10	20 - 60	0.5 - 1.5
ไม้บงบ้าน	5 - 17	4 - 8	35 - 60	1 - 3
ไม้เขี้ยว, ไม้กำยาน	10 - 20	5 - 10	20 - 45	1 - 2
ไม้เหลียง	10 - 17	5 - 10	25 - 45	1 - 3
ไม้หน้าเต้า	10 - 25	5 - 15	25 - 45	1 - 3.5
ไม้ตง	20 - 30	10 - 20	20 - 50	1 - 3.5
ไม้ยักซ์	40	20 - 30	20 - 45	1 - 3
ไม้หก	25	10 - 20	30 - 65	1 - 3.5
ไม้ซางดำ, ไม้หมาจู้	15 - 25	8 - 15	20 - 45	1 - 2
ไม้บงใหญ่, ไม้ตงป่า, ไม้หก	15 - 30	10 - 20	30 - 60	1 - 3
ไม้ซางจีน	15 - 20	8 - 15	20 - 45	1 - 2.5

ตารางที่ 3 แสดงพันธุ์ไม้ไม้ที่ใช้ในการก่อสร้าง

ที่มา : เจนจบ ยิ่งสุมล, ต้นไม้พืชมหัศจรรย์ของโลก

1. ไม้ไม้ขนาดใหญ่ (มีความยาวตั้งแต่ 15 เมตรขึ้นไป)

ชื่อภาษาไทย	ความสูง(ม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	ระยะปล้อง (ซม.)	ความหนาเนื้อไม้ (ซม.)
ไม้ซางนวล	10 - 25	5 - 12	20 - 45	0.7 - 1.5
ไม้จีน	20 - 30	15 - 30	15 - 40	1 - 3
ไม้ผากเพลิง	10 - 22	5 - 12	25 - 40	1 - 2
ไม้ญี่ปุ่น	10 - 17	4 - 10	25 - 40	0.5
ไม้ชน	10 - 17	8 - 12	10 - 40	0.7 - 1.5
ไม้மாகินอย	7 - 20	3 - 7	40	1

ตารางที่ 4 แสดงพันธุ์ไม้ไม้ที่ใช้ในการก่อสร้าง

ที่มา : เจนจบ ยิ่งสุมล, ต้นไม้พืชมหัศจรรย์ของโลก

2. ไม้ไผ่ขนาดกลาง (มีความยาวตั้งแต่10-15เมตร)

ชื่อภาษาไทย	ความสูง (ม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.)	ระยะปล้อง (ซม.)	ความหนาเนื้อไม้ (ซม.)
ไผ่ล้ามะลอก	10 - 12	4 - 7	35 - 45	1
ไผ่หอบ, ไผ่หางช้าง	7 - 15	3 - 7	25 - 35	2
ไผ่เลี้ยง	7 - 12	3 - 5	15 - 35	2
ไผ่ญี่ปุ่น	10 - 17	4 - 10	25 - 40	0.5
ไผ่ลิโต	5 - 15	2 - 4.5	25 - 40	0.3
ไผ่ข้าวหลาม	5 - 15	2.5 - 8	20 - 50	0.5 - 1
ไผ่เมี่ยงไฟ	10 - 15	2 - 10	20 - 70	0.3 - 0.5
ไผ่รวกดำ	10 - 15	4.5 - 7	30-60	1

ตารางที่5 แสดงพันธุ์ไม้ไผ่ที่ใช้ในการก่อสร้าง

ที่มา : เจนจบ ยิ่งสุมล,ต้นไผ่พืชมหัศจรรย์ของโลก

3. ไม้ไผ่ขนาดเล็ก (มีความยาวตั้งแต่1.10เมตร)

ชื่อภาษาไทย	ความสูง (ม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.)	ระยะปล้อง (ซม.)	ความหนาเนื้อไม้ (ซม.)
ไผ่รวก	3-10	2 - 5	10 - 30	2

ตารางที่6 แสดงพันธุ์ไม้ไผ่ที่ใช้ในการก่อสร้าง

ที่มา : เจนจบ ยิ่งสุมล,ต้นไผ่พืชมหัศจรรย์ของโลก



ภาพที่8 แสดงการเปรียบเทียบไม้ไผ่(ไผ่ตงขนาดใหญ่,ไผ่เลี้ยงขนาดกลาง,ไผ่รวกขนาดเล็ก)

ที่มา : เจนจบ ยิ่งสุมล,ต้นไผ่พืชมหัศจรรย์ของโลก

2.6. คุณสมบัติส่วนต่าง ๆ ของไม้ไผ่

คุณสมบัติของส่วนต่างๆของไม้ไผ่ที่นำมาใช้ประโยชน์มีการนำมาใช้งานที่ต่างกันขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของเนื้อไม้ไผ่ในแต่ละส่วนดังนี้

1. ส่วนบนของไม้ไผ่ สามารถรับแรงอัดได้ดีแผ่นไม้ประกอบ เช่น แผ่นชั้นไม้อัด แผ่นชั้นไม้อัดซีเมนต์ , แผ่นใยไม้ไผ่อัดความหนาปานกลาง , แผ่นฉนวนกันความร้อนจากไม้ไผ่



ภาพที่9 แสดงคุณสมบัติส่วนบนของไม้ไผ่

ที่มา : เจนจบ ยิ่งสุมล,ต้นไผ่พืชมหัศจรรย์ของโลก

2. ส่วนกลางลำ สามารถนำมาแปรรูปได้ เช่น ไม้ไผ่แปรรูป, ไม้อัดประสาน, แผ่นปาร์เก้จากไผ่, เฟอ์นิเจอร์



ภาพที่10 แสดงคุณสมบัติส่วนกลางลำของไม้ไผ่

ที่มา : เจนจบ ยิ่งสุมล,ต้นไผ่พืชมหัศจรรย์ของโลก

3. ส่วนโคนของไม้ไผ่ สามารถรับแรงดึงได้ดีสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในงาน
โครงสร้างได้ เช่น บ้านและโรงเรือนจากไม้ไผ่ ,ไม้อัด , เฟอร์นิเจอร์



ภาพที่11 แสดงคุณสมบัติส่วนโคนของไม้ไผ่
ที่มา : เจนจบ ยิ่งสุมล,ต้นไผ่พืชมหัศจรรย์ของโลก

2.7. ไม้ไผ่ชนิดต่าง ๆ ที่นำมาใช้งาน

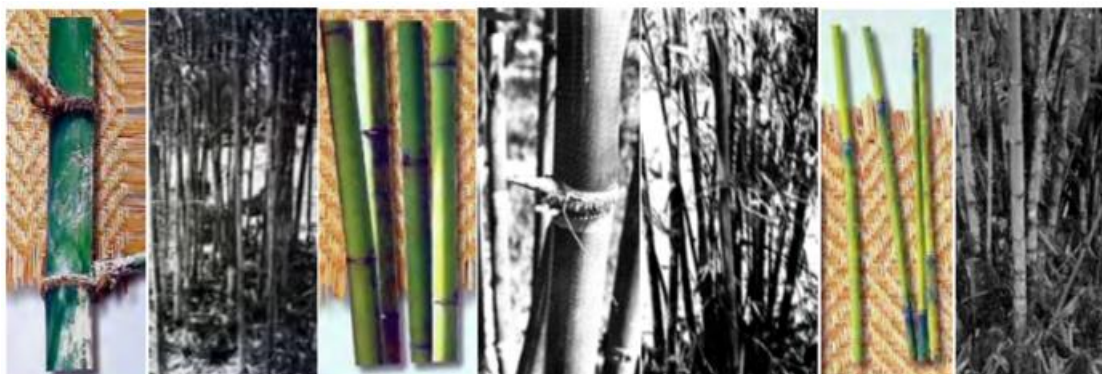
ด้วยความหลากหลายของพันธุ์ไม้ไผ่ลักษณะที่แตกต่างกัน ทั้งขนาดของปล้องไม้ไผ่
ความหนาของเนื้อไม้และลักษณะของปล้อง ด้วยลักษณะดังกล่าวจึงเป็นคุณสมบัติเฉพาะของไม้
ไผ่แต่ชนิดที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานแต่ละประเภท ในการแบ่งชนิดของไม้ไผ่จึงจัดกลุ่ม
ตามการใช้งานโดยแบ่งได้ดังนี้

1. กลุ่มของไม้ไผ่ที่นิยมใช้ในงานก่อสร้าง ที่มีความสามารถในการรับน้ำหนักได้ เป็น
กลุ่มของไม้ไผ่ที่มีเนื้อหนา มีขนาดลำใหญ่ ได้แก่ ไผ่ป่า ไผ่เหลือง ไผ่ตง ไผ่บงใหญ่ ไผ่หก



ภาพที่12 แสดงรูปไผ่ป่า ไผ่เหลือง ไผ่ตง ไผ่บงกลาง ไผ่หก
ที่มา : เจนจบ ยิ่งสุมล,ต้นไผ่พืชมหัศจรรย์ของโลก

2. กลุ่มของไม้ไผ่ที่นิยมนำมาทำเป็นส่วนประกอบ เป็นกลุ่มของไม้ไผ่ที่มีเนื้อไม้เหนียวมากแต่มีเนื้อดี สามารถใช้ในการทำโครงสร้างได้ แต่นิยมใช้เนื้อไม้มากกว่า โดยนำไผ่มาผ่าเป็นซีกๆและใช้ในการจักรสาน หรือใช้ในการทำส่วนประกอบต่างๆเช่น การทำเป็นพากไม้ไผ่ ผาขัดตะ และเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ได้แก่ ไผ่สีสุก, ไผ่ล้ามะลอก, ไผ่เลี้ยง , ไผ่บง , ไผ่ข้าวหลาม , ไผ่ชางนวล, ไผ่ชาง , ไผ่ไร่



ภาพที่13 แสดงรูปไผ่สีสุก ไผ่ล้ามะลอก ไผ่เลี้ยง ไผ่บง ไผ่ข้าวหลาม ไผ่ชางนวล ไผ่ไร่

ที่มา : เจนจบ ยิ่งสุมล,ต้นไผ่พืชมหัศจรรย์ของโลก

จากลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของไม้ไผ่ จะเห็นได้ว่าไม้ไผ่มีคุณลักษณะที่แตกต่างจากไม้ชนิดอื่น ดังนั้นคุณลักษณะของไม้ที่ลำต้นกลม ภายในกลวง มีความเป็นข้อปล้อง และยึดหยุ่นตัวได้ดี ทำให้ไผ่สามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายประเภท ซึ่งในอดีตไม้ไผ่เองก็ถูกใช้อย่างมากในวิถีชีวิตของชาวไทย เรียกได้ว่าไผ่เป็นส่วนหนึ่งในการนำมาใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง แต่พอมาถึงยุคปัจจุบันวัสดุและเทคโนโลยีต่างๆได้ทำให้ภูมิปัญญาไม้ไผ่ได้เลือนหายไป อาจด้วยสาเหตุของการใช้งานไม้ไผ่ไม่มีขั้นตอนและกระบวนการที่ยูกยาก วัสดุไม่คงทนถาวร เพราะในวิถีชีวิตปัจจุบัน เวลาเป็นสิ่งสำคัญ มีชีวิตอยู่ด้วยความเร่งรีบ จึงจำเป็นจะต้องลดขั้นตอนกระบวนการดังกล่าว วัสดุที่ใช้จะต้องมีความคงทนถาวรมากขึ้น ที่จริงแล้วถ้าศึกษาถึงวิธีการใช้ไม้ไผ่ จะเห็นได้ว่าไผ่มีกระบวนการที่จะถนอมไม้ไผ่สามารถใช้งานได้คงทนขึ้น โดยประเด็นสำคัญของการศึกษา คือ การสืบสานวิธีการสร้างให้คงอยู่และสามารถพัฒนาต่อไปได้

2.8. การทดสอบคุณลักษณะของไม้ไผ่(Testing bamboo)

การใช้งานไม้ไผ่สามารถทำได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การใช้ไม้ทั้งลำในการโครงสร้าง การใช้เนื้อไม้ในการทำงานจักรสานหรือใช้ใช้ผิวไม้ไผ่ในการทำเป็นวัสดุในการมัดสิ่งของเข้าด้วยกัน ดังนั้นจึงมีการทดสอบคุณลักษณะของไม้ไผ่ในการรับแรงต่างๆ โดยส่วนหนึ่งเป็นการทดสอบไม้ไผ่เพื่อนำไปก่อสร้างอาคาร Prototype of the Expo pavilion in

Manizales(Colombia),Simon Velez 1999 ในการศึกษาจึงแสดงสรุปการทดสอบดังกล่าวเพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้

2.8.1. การทดลองผิวไม้ไผ่

นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ William Portefield ได้อธิบายว่า ลักษณะผิวของไม้ไผ่เป็นสิ่งสวยงาม เมื่อมีการนำไม้ไผ่มาขัดเกลาพื้นผิวยิ่งทำให้เกิดสิ่งที่ขัดกับกฎธรรมชาติ เนื่องจากไม่มีสิ่งประดิษฐ์ใดของมนุษย์ที่ทำออกมาแล้วดูอ่อนเบาและในขณะเดียวกันก็มองดูแข็งแรง เหตุผลที่มีการนำซี่ผึ้งและซิลิโคนมาลงทับเป็นเปลือกหุ้มโครงสร้างไม้ไผ่ เพื่อให้เกิดความคงทนถาวรแต่สิ่งที่ได้ ซิลิโคนทำให้ไม้ไผ่มองดูแข็งแรงเกินไป(Vegesack and Kries.2000.237) ผิวของไม้ไผ่เป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญในการปกป้องเนื้อไม้ที่อยู่ภายใน ด้วยลักษณะของผิวที่เป็นมันทำให้น้ำไม่สามารถซึมผ่านได้ เป็นตัวยึดเกาะไม่ให้เนื้อไม้แตก โดนสังเกตจากการจกตอก เนื้อไม้ที่ใช้จะติดกับผิวตามความหนาของตอก ส่วนที่เหลือเรียกว่าซี่ไม้ ไม่นิยมใช้เพราะจะหักง่ายเมื่อต้องการตัดโค้ง ผิวของไม้ไผ่ยังสามารถใช้ในส่วนของการถักเป็นเส้น คล้ายการถักเชือกโดยใช้เป็นสะพานขึงข้ามฝาอก(สะพานของคนจีนโบราณ)



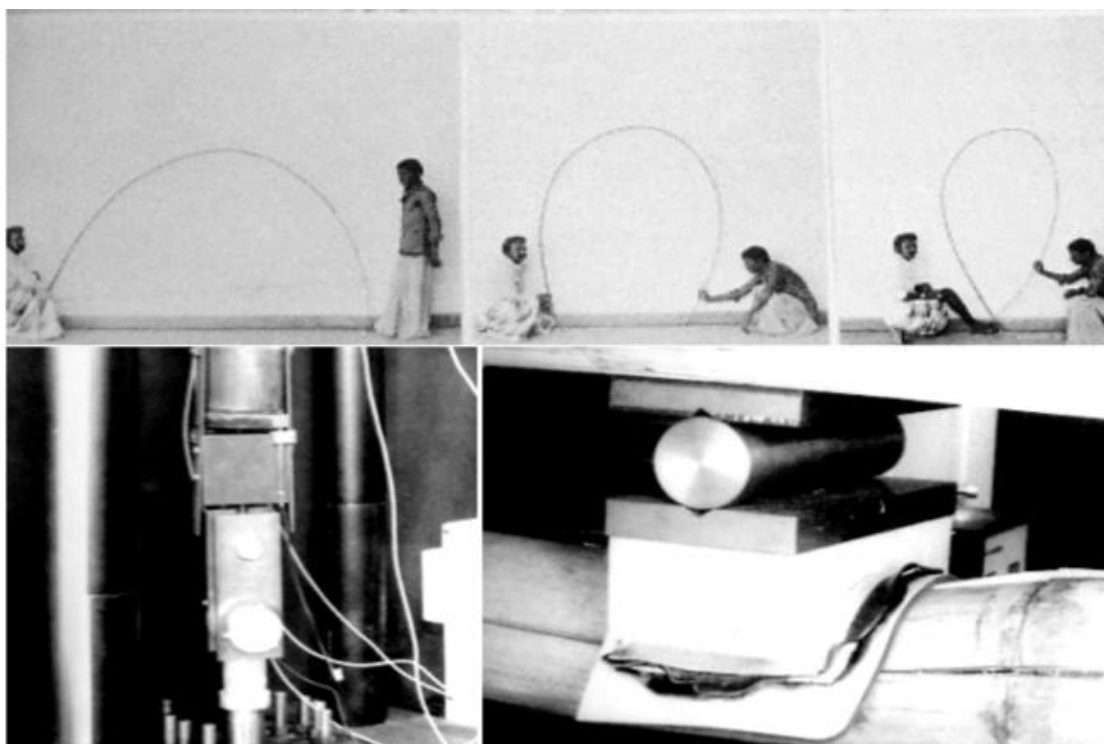
ภาพที่13 แสดงลักษณะของผิวไม้ไผ่

ที่มา : เจนจบ ยิ่งสุมล,ต้นไผ่พิชิตหัตถกรรมของโลก

2.8.2. การทดสอบไม้ไผ่ในการรับแรงต่าง ๆ

ในการทดสอบไม้ไผ่ในการรับแรงต่าง ๆ เป็นการทดลองเพื่อใช้ในอาคาร Prototype of the Expo pavilion in Manizales(Colombia),Simon Velez1999 โดยการ

ทดสอบแรงอัด4 จุดที่โค้ง-งอ ทดสอบการยืดขยาย ทดสอบจุดต่อ การทดสอบดังกกล่าว โดยมีตารางค่าต่างๆ เพื่อเป็นการพิสูจน์ว่าอาคารที่สร้างจากไม้ไผ่มีความสามารถในการรับแรงหนักได้ ไม้ไผ่มีความสามารถในการรับแรงที่มีความเป็นพิเศษ คือมีการเอื้อประโยชน์ในระหว่างที่มีการโค้งงอและเกิดแรงดันขึ้น พูดอีกอย่างก็คือเมื่อมีการถ่ายแรงแมาถึงที่จุดสูงสุดแล้ว ไม้ไผ่ที่โค้ง-งอยังแสดงผลการรับแรงเพียงแค่ 1/3-1/2ของค่าความจุสูงสุดเท่านั้นเอง(Vegesack and Kries.2000.238)แรงดันที่เกิดจากรูปทรงที่มีความโค้งงอเป็นลักษณะที่มีอยู่ในธรรมชาติของไม้ไผ่อยู่แล้วไผ่จะโค้งเมื่อมีแรงลมเข้ามาปะทะ แต่ก็ยังยืนต้นอยู่ได้ด้วยคุณลักษณะดังกล่าว เครื่องใช้ต่างๆที่ทำจากไม้ไผ่สานเมื่อมีการใช้งาน จึงสามารถยืดหยุ่นและกลับคืนรูปทรงเดิมได้



ภาพที่14 แสดงวิธีการและเครื่องมือทดสอบไม้ไผ่ในการรับแรง

ที่มา : เจนจบ ยิ่งสุมล,ต้นไผ่พืชมหัศจรรย์ของโลก

2.9. คุณสมบัติของไม้ไผ่และไม้เนื้อแข็ง

2.9.1. คุณสมบัติไม้ไผ่

ไม้ไผ่เป็นพืชที่มีลักษณะเส้นใยที่แตกต่างกับไม้เนื้อแข็งและการเจริญเติบโตที่ต่างกันคุณสมบัติของไม้ไผ่ที่ดีกว่าไม้เนื้อแข็งมีดังนี้

1. เติบโตได้เร็วขึ้น 3 เท่า
2. ความพร้อมใช้งานและรวดเร็ว

3. เก็บเกี่ยวเป็นประจำทุกปีโดยไม่ทำลาย
4. ลงทุนน้อย
5. ช่วยในการฟื้นฟูดิน
6. ต้านทานแรงดึงสูงถึง 400 นิวตัน/มิลลิเมตร
7. สร้างใหม่ในระยะเวลาที่สั้นกว่าและใช้งานง่าย
8. ความอดทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
9. แรงดึงมากกว่าเหล็ก
10. โมดูลัสยืดหยุ่นสูง
11. น้ำหนักเบา
12. ทำงานโดยใช้เครื่องมือง่ายๆ
13. ต้นทุนการก่อสร้างต่ำ



ภาพที่ 15 แสดงหน้าตัดของไม้ไผ่

ที่มา : <https://th.lovepik.com/image-572892>

2.9.2. คุณสมบัติของไม้เนื้อแข็ง

คุณสมบัติของไม้เนื้อแข็งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับไม้ใผ่ทำให้เกิดข้อด้วยที่ไม้ใผ่ทำงานได้ดีกว่าดังนี้

1. การเจริญเติบโตช้ากว่าไม้ใผ่
2. ทรัพยากรไม้ลดน้อยลง
3. ไม่มีการเก็บเกี่ยวประจำปี
4. ลงทุนมากขึ้น
5. ใช้แรงงานที่ต้องมีฝีมือดีเพราะไม่มีใช้อย่างจำกัด
6. ความคุ้มครองพังทลายของดิน
7. ด้านทานความตึงได้สูงสุด 50 นิวตัน/มิลลิเมตร
8. ใช้เวลาในการสร้างใหม่และยากขึ้น
9. จะมีลักษณะบวมเมื่อมีอุณหภูมิต่างกัน
10. น้ำหนักที่มากขึ้น
11. ต้องการเครื่องมือที่หนักกว่า
12. ต้นทุนการก่อสร้างที่สูงขึ้น



ภาพที่16 แสดงหน้าตัดของไม้เนื้อแข็ง

ที่มา : <https://th.lovepik.com/image-572892>

2.10. ข้อจำกัดของไม้ไผ่

ไม้ไผ่เป็นวัสดุธรรมชาติทำให้มีข้อจำกัดซึ่งมีผลทำให้อาคารไม้ไผ่ได้รับความนิยมน้อย แบ่งเป็น 2 ลักษณะดังนี้

2.10.1. ข้อจำกัดของไม้ไผ่เชิงกายภาพ

ข้อจำกัดของไม้ไผ่ในเชิงกายภาพจะมีผลกระทบต่อเนื้อไม้ไผ่หรือการนำไม้ไผ่มาใช้งานซึ่งมีข้อจำกัดดังนี้

1. ไม้ไผ่เมื่อโดนน้ำเป็นเวลานานจะทำให้เปื่อย
2. ไม้ไผ่เมื่ออยู่ในที่ที่มีความชื้นนานจนเกินไปจะทำให้มอดขึ้นได้เร็วจะเกิดความเสียหายกับอาคาร
3. ไม้ไผ่แต่ละชนิดมีการใช้งานที่ต่าง

2.10.2. ข้อจำกัดของไม้ไผ่เชิงโครงสร้าง

ข้อจำกัดของไม้ไผ่ในเชิงโครงสร้างจะมีผลต่อการออกแบบเป็นอย่างมาก ทำให้การนำไม้ไผ่มาใช้ในการออกแบบมีลักษณะอาคารที่มีข้อจำกัดซึ่งมีข้อจำกัดดังนี้

1. เนื่องจากไม้ไผ่มีลักษณะเป็นลำจะไม่สามารที่จะทำเป็นฟังชันของห้องที่ติดแอร์ได้โครงสร้างแบบแผ่และแบบพาดกว้าง
2. ทำให้ฟังชันการใช้งานเป็นไปได้น้อยลำของไม้ไผ่ค่อนข้างสั้น
3. ทำให้มีรอยต่อจำนวนมากทำให้อาคารมีความแข็งแรงน้อยในช่วงระหว่างรอยต่อนั้นๆ
4. การรับน้ำหนักถ้ามากจนเกินไปจะทำให้ไม้ไผ่โก่ง
5. โครงสร้างไม้ไผ่ไม่สามารถทำเป็นอาคารขนาดใหญ่ได้เนื่องจากระยะเวลาการใช้งานที่สั้นและลักษณะของลำที่สั้น

จากศักยภาพที่มีอยู่มากในไม้ไผ่ทำให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้ทางวิชาการ เพื่อแก้ไขปัญหาข้อจำกัดทางธรรมชาติให้สามารถนำไม้ไผ่มาใช้ในงานก่อสร้างในประเทศต่างๆทั่วโลก

2.11. สรุปการวิเคราะห์ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของไม้ไผ่

การศึกษาในลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของไม้ไผ่ โดยลักษณะทางกายภาพที่เห็นเป็นรูปธรรม คือ ลักษณะของลำต้นไผ่ที่ขึ้นตรงในส่วนโคน ส่วนปลายค่อยๆเล็กลงโค้งตามลักษณะของธรรมชาติเป็นส่วนโค้งที่เกิดจากสภาพแวดล้อมและเมื่ออยู่กันเป็นกลุ่มกอจึงทำให้ส่วนโค้งสอดสานกัน สีของไผ่ในธรรมชาติไผ่มีหลากหลายสีเช่นสีเขียวที่พบมากที่สุด สีเขียวอม

เหลือง สีเหลือง สีเหลืองทอง สีน้ำตาล และสีที่เป็นลวดลาย สีเหลืองลายแถบเขียว สีเขียวลายจุด เทา สีสนิมและลวดลายต่างๆจะมีการเปลี่ยนแปลงจากสีอ่อนเป็นสีเข้มตามช่วงอายุของไม้ แต่บางพันธุ์ที่เป็นลักษณะพิเศษคือ ไม้สีสุก จะสีเขียวเมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีทอง คือที่มาของชื่อไม้สีสุก ซึ่งตามแถบชนบทจะปลูกกันมาก โดยใช้เป็นรั้วแนวขอบเขตของที่ดิน ส่วนลักษณะของไม้ที่เป็นนามธรรม คือ ลักษณะทางซีพีลักษณ์(การเจริญเติบโต)ของไม้ไม้ ที่เป็นพืชกอ การเจริญเติบโตในแบบครอบครัวเครือญาติที่มีความสัมพันธ์ของต้นแม่กับต้นลูก ซึ่งจะเป็นความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกับไม้ชนิดอื่นๆ ส่วนลักษณะของความเป็นข้อปล้องที่มีภายในกลวงก็เช่นกัน ในลำต้นของไม้ที่ภายในกลวงแต่มีข้อเพื่อช่วยเสริมความแข็งแรงให้กับลำต้น ทำให้เกิดการยืดหยุ่นตัวสูงซึ่งเป็นลักษณะที่พิเศษของไม้

การทดสอบผิวไม้ไม้ ลักษณะของผิวที่มองดูอ่อนนุ่มทำให้ลักษณะของโครงสร้างที่ทำจากไม้ไม้แลดูไม่แข็งแรงจนเกินไป นอกจากนี้เนื้อผิวยังเป็นส่วนที่ช่วยให้ไม้ไม้มีความเหนียวและยืดหยุ่นได้ดี โดยการจักตอกจะใช้ส่วนที่ติดผิวไม้ในการทำเครื่องจักสาน

การทดสอบไม้ไม้ในการรับแรง ด้วยลักษณะของไม้ไม้ที่ลำต้นกลม เส้นใยแนวยาวของลำต้น ไม้ไม้จึงมีความยืดหยุ่นสูง ลักษณะพิเศษคือการนำไม้ไม้มาทำเป็นส่วนโค้งจะทำให้เกิดแรงดันในตัวที่ช่วยพยุงน้ำหนักกดทับ

สรุปการศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของไม้ไม้ โดยลักษณะทางกายภาพที่เห็นเป็นรูปธรรมและนามธรรม ทำให้ไม้มีความแตกต่างและพิเศษกว่าไม้ชนิดอื่นๆ ส่วนในการทดสอบผิวไม้ไม้ ผิวไม้ไม้มีความอ่อนนุ่มสามารถรับรู้ได้จากการมองและสัมผัส ผิวไม้ไม้จะช่วยให้ไม้มีความเหนียวและยืดหยุ่นได้ดี และการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักของไม้ไม้เมื่อนำไม้ไม้มาทำเป็นส่วนโค้งจะเกิดแรงพุงที่ช่วยรับน้ำหนักที่กดทับ ซึ่งมีความสอดคล้องกับลักษณะที่เกิดขึ้นในธรรมชาติของไม้ไม้

2.12. สถาปัตยกรรมไม้ไม้

ในอดีตกาล ลักษณะการสร้างที่อยู่อาศัยจะมีรูปแบบที่เรียบง่ายโดยปัจจัยสำคัญคือการใช้วัสดุที่สามารถหาได้จากธรรมชาติตามสภาพแวดล้อมนั้นๆ ไม้ไม้เป็นไม้อีกชนิดหนึ่งที่ใช้สร้างที่อยู่อาศัย เพิงพักชั่วคราว โดยรูปแบบของอาคารใช้ลักษณะของการผูก มัด ส่วนประกอบเข้าด้วยกันที่เรียกกันว่าเรือนเครื่องผูก ซึ่งเป็นต้นแบบให้กับเรือนไทยในยุคต่อมา พัฒนาเป็นสถาปัตยกรรมร่วมสมัยที่สะท้อนภูมิปัญญาในเทคนิคการก่อสร้างที่ถูกถ่ายทอดจากชนรุ่นหลังโดยแนวทางดังกล่าวช่วยสร้างระบบที่มีรากเหง้าสะท้อนอัตลักษณ์ของความเป็นไทย

ในการศึกษาสถาปัตยกรรมไม้ไม้แบ่งเป็นสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นและสถาปัตยกรรมร่วมสมัย โดยทั้ง 2 ส่วนเน้นอาคารที่สร้างจากไม้ไม้และมีกระบวนการแนวความคิดที่สอดคล้องกับการนำไม้ไม้มาใช้ในงานสถาปัตยกรรม

2.12.1. ลักษณะไม้ไม้ที่นำมาใช้งาน

ประเภทไม้ไม้ที่เหมาะสมกับการนำมาใช้งาน ไม้ไม้แต่ละชนิดก็มีลักษณะและคุณสมบัติการนำมาใช้แตกต่างกันโดยแบ่งตามประเภทดังนี้

1. ไม้สับฟาก

สามารถนำไม้ไม้ชนิดใด ก็ได้ที่มีลำต้นตรง สวยงามมาสับด้วยขวานตามแนวยาวให้มีลักษณะเป็นแผ่นแผ่ออก ขนาดหน้ากว้าง และความหนาขึ้นอยู่กับชนของไม้ไม้ที่นำมาสับ นิยมนำมาปูพื้น ผนังปูหลังคา หรือนำไปแปรรูปเป็นเฟอร์นิเจอร์

2. ไม้สีสุก

คนโบราณนิยมปลูกริมรั้วเพื่อความมั่นคงมีศรีสุขตามชื่อ มีคุณสมบัติเหนียวเหนียวทน ยืดหยุ่น สปริงตัวได้ดีจึงเหมาะนำไปจักสาน ทำสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ

3. ไม้ซีก หรือไม้ฝ่าซีก

เกิดจากการแปรรูปไม้ไม้ชนิดใด ก็ได้ที่มีลำคดหรือผิวไม่สวย นำมาผ่าออกตามความยาวของลำไม้ไม้ ความหนาบางขึ้นอยู่กับชนิดไม้ สามารถนำไปตกแต่งฟาเซด หรือจะสานเป็นช่องลมก็ได้ ไม่ค่อยยพบในงานโครงสร้าง เพราะไม้แข็งแรงมากพอ

4. ไม้รวก

ด้วยลำที่ตรงและเล็กพอดีมือ จึงนิยมนำมาทำด้ามไม้กวาด ด้ามไม้เท้าตามแต่ถนัด ส่วนในงานสถาปัตยกรรมนิยมใช้เป็นระแนง กรุผนัง หรือไม้ก็ทำฝ้าเพดาน

5. ไม้เลื้อย

ถือเป็นที่รักของเหล่านักออกแบบ เพราะลำต้นมีลักษณะตรง สวย เหนียว แข็งแรง แถมมีน้ำหนักเบา ใช้ได้สารพัด ทั้งตัดโค้ง ทำโครงหลังคา บันไดมัตเป็นเสารับน้ำหนัก หรือจะทำเป็นเฟอร์นิเจอร์ก็ได้

6. ไม้ตง หรือไม้หวาน

ไผ่พื้นเมืองของไทย ลำใหญ่ ข้อ บวมหนูนชัด เนื้อหนาถึงเกือบตัน ถือเป็นพระเอกของงานโครงสร้างนิยมนำมาทำเป็นเสารับน้ำหนัก นอกจากนี้ยังเป็นที่ต้องการในอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษ ตะเกียบ ไปจนถึงไม้จิ้มฟัน

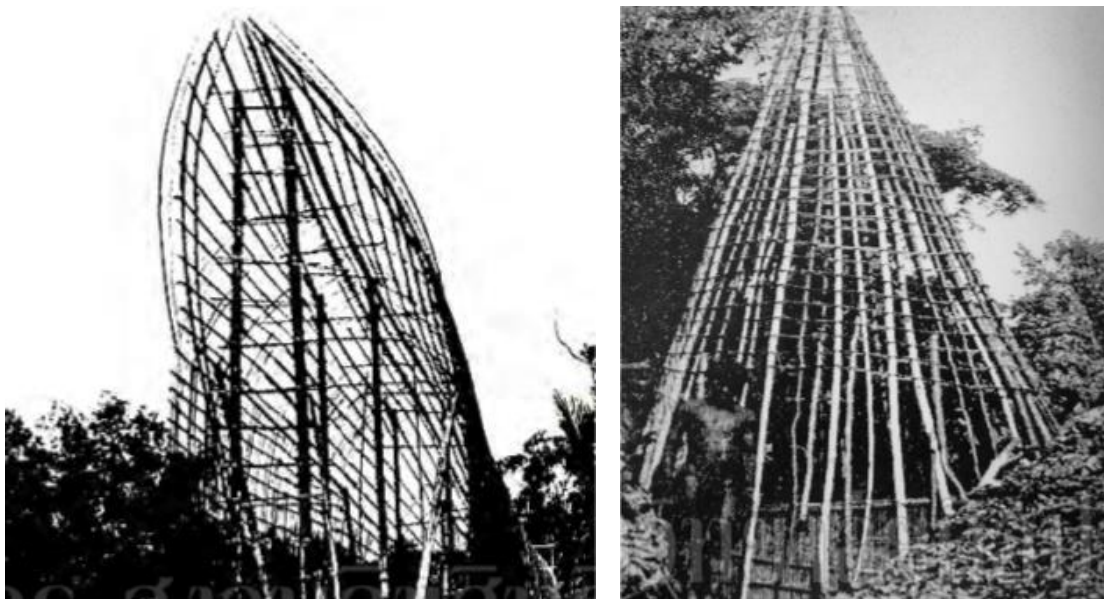


ภาพที่ 17 แสดงลักษณะไม้ไผ่ที่นำมาใช้งาน

ที่มา : <https://www.wazzadu.com/article/351>

2.13. สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นที่ทำจากไม้ไผ่

สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น เป็นสถาปัตยกรรมที่มีการปลูกสร้างในรูปแบบง่ายๆ ไม่ต้องใช้ความประณีตมากนัก เน้นการใช้สอยแบบตรงไปตรงมา ส่วนใหญ่จะใช้วัสดุที่สามารถหาได้ง่ายตามท้องถิ่นนั้นๆ ไม้ไผ่เป็นไม้ชนิดหนึ่งที่นิยมนำมาใช้ในการก่อสร้างโดยเฉพาะในประเทศที่อยู่ในแถบภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เพราะไม้ไผ่เป็นพืชที่สามารถหาได้ง่าย เจริญเติบโตได้เร็ว และสามารถนำไปใช้งานได้หลายรูปแบบ ทั้งในส่วนโครงสร้างนำมาเป็นพื้นหรือสานเป็นผนัง บางแห่งก็ใช้ทำหลังคา ด้วยคุณลักษณะของไม้ไผ่ที่สามารถนำไปตัดแปลงใช้ได้หลากหลายรูปแบบ การนำไปใช้จึงแบ่งเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้



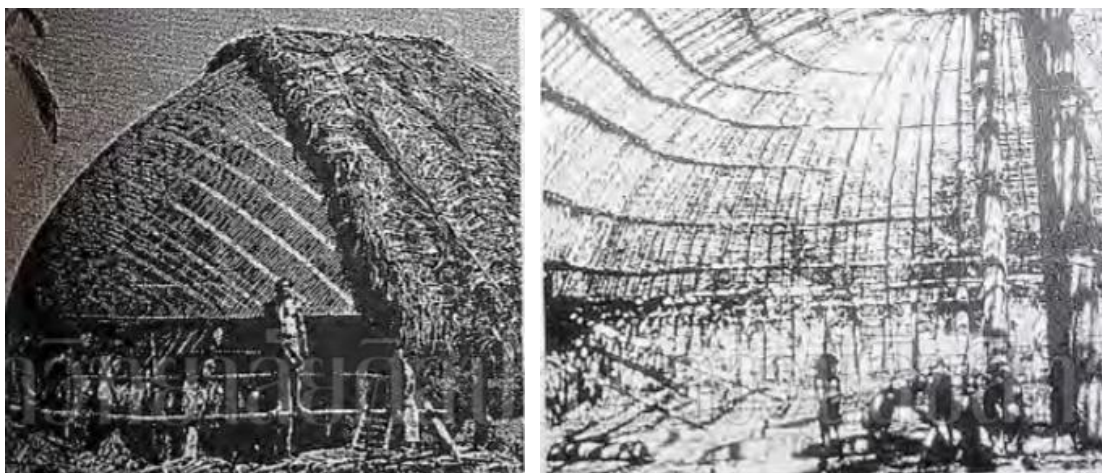
ภาพที่18 แสดงลักษณะหน้าตัดไม้ไผ่

ที่มา : ฐิติกุล ภาคคีรี. (2540). สมบัติทางกายภาพเชิงกลของไม้ไผ่ตง

2.13.1. การใช้ไม้ไผ่ในส่วนโครงสร้าง

ไม้ไผ่เป็นไม้ที่ลำต้นตรง ภายในกลวง แบ่งเป็นข้อๆ เส้นใยมีลักษณะในแนวอนตามแนวของลำไผ่ ด้วยลำต้นที่ตรงจึงง่ายกับการนำไผ่มาขึ้นเป็นโครงสร้าง ไผ่จะรับแรงที่กดตรงๆกับหน้าตัดของลำไผ่ได้ดีกว่าที่มาจากด้านข้างเพราะจะทำให้ไผ่โค้งงอในกรณีที่จะต้องรับน้ำหนักมากๆ ตัวอย่างโครงสร้างเรือนเครื่องผูกเป็นเรือนพื้นถิ่นในประเทศไทย ที่เป็นโครงสร้างไม้ไผ่ยกพื้น โดยระดับห่างระหว่างเสาไม่มากเกินไป ประมาณ3-4เมตร มีเสาดอมอช่วยค้ำโครงสร้างหลัก ส่วนโครงสร้างพื้นมีการวางคานและไขว้ด้วยตรงทุกระยะประมาณ1เมตรเพื่อช่วยเสริมโครงสร้างพื้นให้แข็งแรง

การที่ไม้ไผ่สามารถโค้งงอโดยไม่หักด้วยความเหนียวของไผ่ จึงทำให้รูปแบบของเรือนพื้นถิ่นบางแห่งใช้การตัดโค้งมาใช้ในส่วนของโครงสร้างหรือในส่วนของโครงหลังคา เช่นโครงสร้างไม้ไผ่ในMeeting house in maipua และโครงหลังคาของ Anaestral house(Tongkonan)in Lemo/Tana Tora ที่มีลักษณะเฉพาะตัวเป็นเอกลักษณ์ รูปทรงดังกล่าวส่วนหนึ่งเกิดขึ้นจากการใช้คุณสมบัติที่มีอยู่ในไม้ไผ่ โครงสร้างที่ทำจากไผ่จะมีข้อดีตรงที่เมื่อต้องรับน้ำหนักมาก ไผ่จะแอ่นตัวเพื่อพุงน้ำหนักไม่หักหรือพังได้ทันทีเพราะไม้ไผ่มีความยืดหยุ่นตัวได้สูงเหมือนกับลักษณะของต้นไผ่ที่อ่อนไหวตามแรงลม อีกทั้งน้ำหนักของไม้ไผ่ก็ไม่มากเพราะภายในกลวงแต่มีข้อเพื่อช่วยเสริมความแข็งแรง



ภาพที่ 19 แสดงโครงสร้างไม้ไผ่กับที่อยู่อาศัย

ที่มา : จูดีกุล ภาคคีรี. (2540). สมบัติทางกายภาพเชิงกลของไม้ไผ่ตง

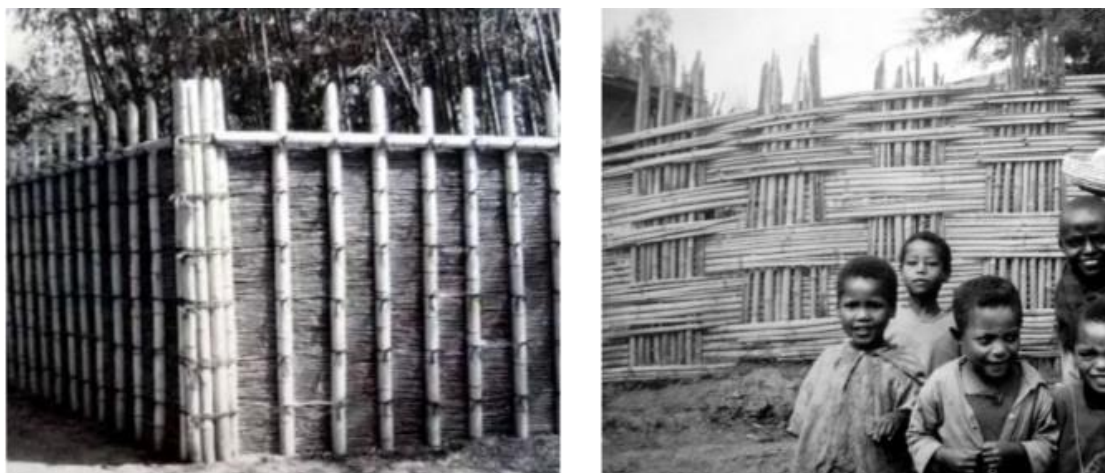
2.13.2. การใช้ไม้ไผ่ในส่วนของผนัง

การใช้ไม้ไผ่ในส่วนผนังมีวิธีการใช้ 2 ลักษณะ คือการใช้ไผ่ทั้งลำและใช้ไม้ไผ่ที่ผ่าออกเป็นซี่ๆ สานเป็นลายขัดกันหรือใช้รูปแบบไม่ต้องสานที่เรียกว่า ฟากไม้ไผ่ รูปแบบของการสานผนังอาจมีความคล้ายหรือต่างกันตามแต่ละท้องถิ่น เป็นลักษณะเฉพาะที่สร้างลวดลายให้กับพื้นผิวเป็นเสน่ห์อย่างหนึ่งให้งานผนังแต่ไม่ว่าลวดลายนั้นจะเป็นอย่างไร ผนังไม้ไผ่สานจะช่วยในเรื่องของการระบายอากาศ ผนังไม้ไผ่ยังสามารถสานได้หลายรูปทรง โดยสานเป็นลักษณะตามที่โครงสร้างกำหนดหรือไม่ มีโครงสร้างก็ได้ ในกรณีที่ใช้ไม้ไผ่สานขัดกันจนอยู่ทรงคล้ายกับลักษณะการสานของเครื่องจักรสานจะทำให้ผนังสามารถยืดหยุ่นตัวเองได้และมีน้ำหนักเบา การนำผนังไม้ไผ่ที่ขัดลายจะมีกรอบไม้ประกบเพื่อยึดติดกับส่วนโครงสร้างหลักของอาคาร โดยชั้นส่วนผนังจะทำเป็นลักษณะแบบชั้นส่วนสำเร็จรูปเพื่อถอดประกอบเมื่อมีการย้ายถิ่นฐาน หรือเปลี่ยนแปลงซ่อมแซมเมื่อผนังผุพัง



ภาพที่ 20 แสดงลักษณะของผนังไม้ไผ่ในรูปแบบการสาน

ที่มา : จูดีกุล ภาคคีรี. (2540). สมบัติทางกายภาพเชิงกลของไม้ไผ่ตง



ภาพที่ 21 แสดงลักษณะของผนังไม้ไผ่ในรูปแบบทั้งลำ

ที่มา : รูติกุล ภาคศิริ. (2540). สมบัติทางกายภาพเชิงกลของไม้ไผ่ตง

การใช้ไม้ไผ่ทั้งลำในการกันผนัง บางพื้นที่ต้องการความเป็นส่วนตัวโดยการตีผนังชิดไม้เว้นร่องเช่นในส่วนห้องนอน แต่ในบางพื้นที่ต้องการการระบายอากาศมาก เช่นส่วนครัวไฟ หรือกันผนังเพื่อเป็นแนวบอกเขตพื้นที่โดยตีผนังแบบเว้นระยะห่างของช่อง ให้ความรู้สึกที่โปร่งโล่งเพื่อช่วยในการระบายอากาศและเป็นการเชื่อมต่อกับพื้นที่ภายนอกทำให้ตัวสถาปัตยกรรมแลดูไม่ทึบตัน



ภาพที่ 22 แสดงลักษณะของผนังไม้ไผ่ในรูปแบบทั้งลำ

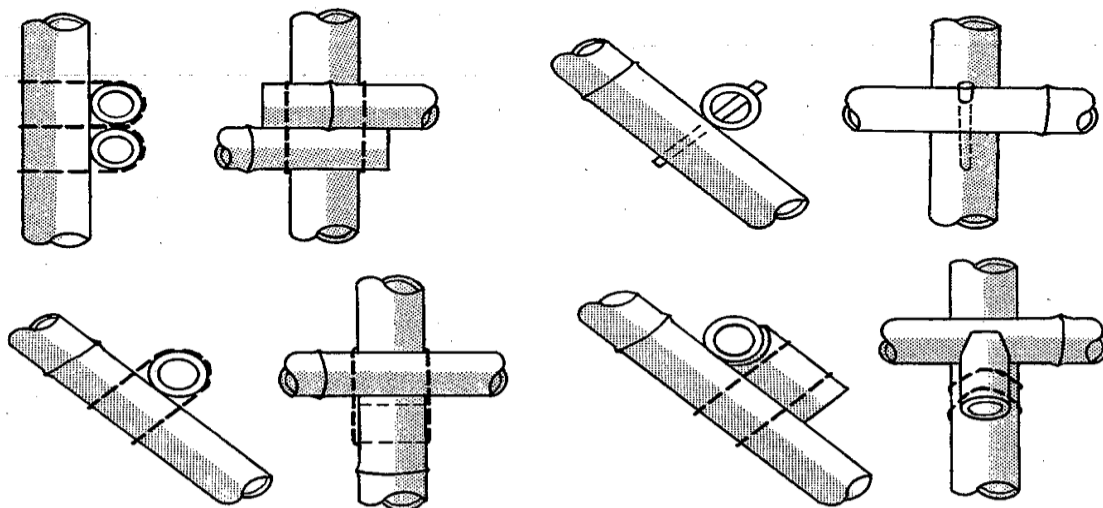
ที่มา : รูติกุล ภาคศิริ. (2540). สมบัติทางกายภาพเชิงกลของไม้ไผ่ตง

2.13.3. ลักษณะของการต่อไม้ไผ่

ลักษณะของการต่อไม้ไผ่ ไม้ไผ่เป็นไม้ที่ลำต้นลักษณะกลมและภายในกลวง การเข้าไม้ส่วนใหญ่จะต้องอาศัยการผูกหรือการมัดเข้าด้วยกัน การต่อไม้โดยการมัดวัสดุที่ใช้มักจะเป็นตอกไม้ไผ่หรือหวายจะพบได้ในเรือนพื้นถิ่นทั่วไป โดยเฉพาะในเรือนเครื่องผูก

วิธีมัดจะต้องมัดไขว้กันให้เพื่อความแข็งแรงของโครงสร้าง ลักษณะการต่อไม้โครงสร้างจุดที่เชื่อมต่อกันอาจมีการเคลื่อนตัวบ้างทำให้โครงสร้างสามารถผ่อนแรงที่

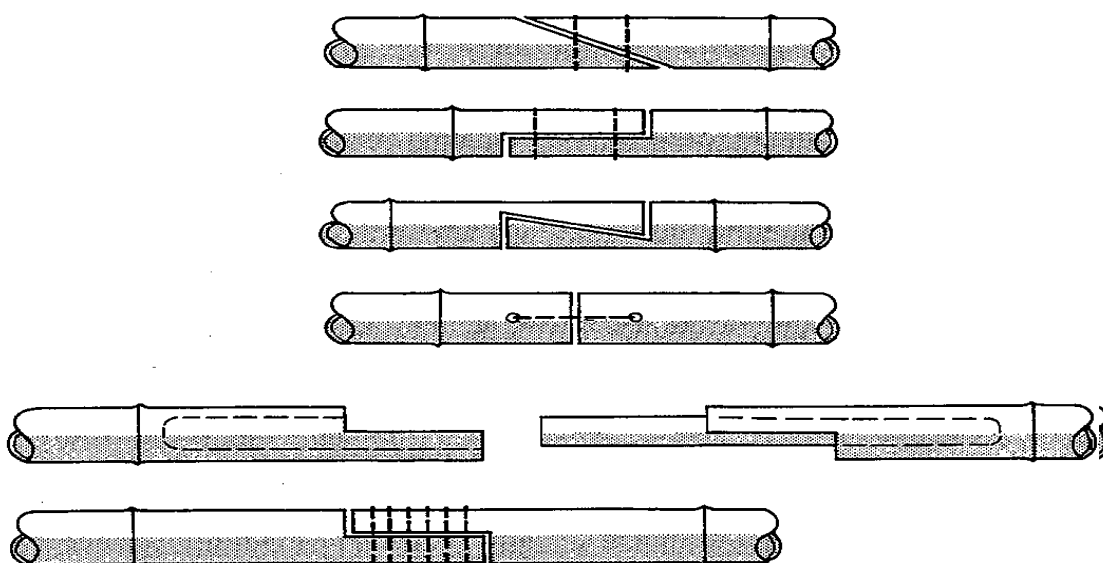
ปะทะทางด้านข้างเช่น แรงลม หรือแรงที่เกิดจากการสั่นของแผ่นดิน และข้อดีของ โครงสร้างที่ประกอบขึ้นด้วยการมัดเมื่อต้องการรื้อถอนอาคารแล้วนำไปประกอบใหม่ได้ โดยวัสดุที่ใช้ไม่เกิดการเสียหายมากนัก



ภาพที่ 23 แสดงลักษณะการมัดกันของไม้ไผ่

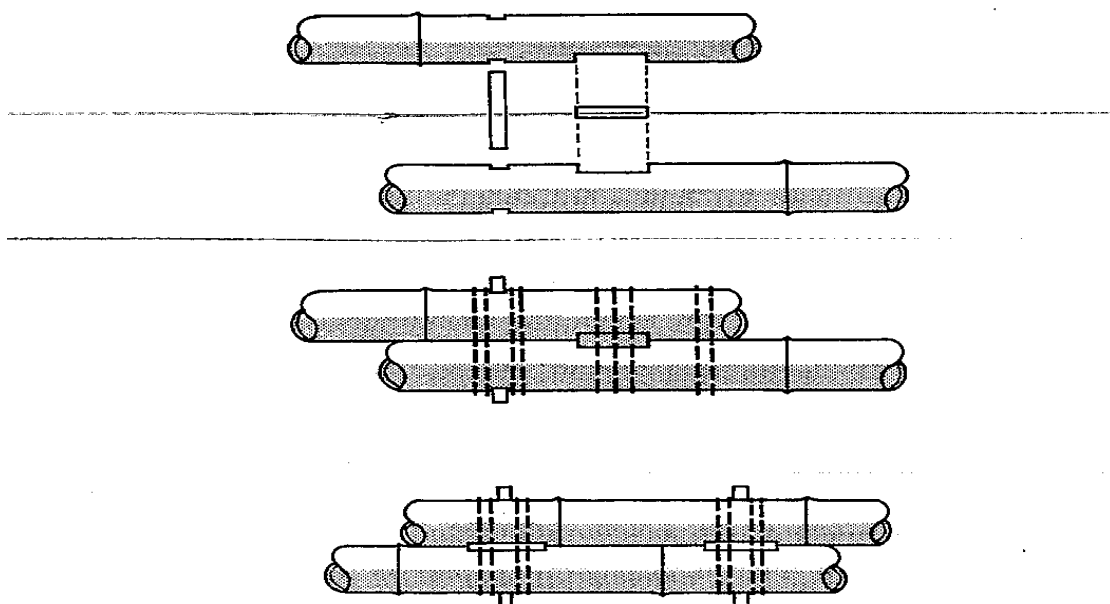
ที่มา : รุติกุล ภาคศิริ. (2540). สมบัติทางกายภาพเชิงกลของไม้ไผ่ตง

การต่อไม้โดยการบากไม้ไผ่เป็นช่องเพื่อสอดไม้อีกชิ้นเข้าไป เป็นวิธีการต่อไม้ อีกรูปแบบแต่การบากไม้จะทำให้ไม้ไผ่หักได้ง่าย ดังนั้นไม้ที่บากจะต้องมีขนาดใหญ่ กว่าชิ้นที่สอดเข้า แล้วมัดให้แน่นหรือใช้ลิ่มแขนงไม้สอดเข้าระหว่างไม้ทั้งสองชั้นไม่ให้ ไม้หลุดออกจากกัน การต่อไม้เป็นเสมือนภูมิปัญญาของคนในอดีตที่จะต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจธรรมชาติของไม้ไผ่เสียก่อนจึงจะสามารถต่อได้ตามรูปแบบที่ต้องการ



ภาพที่ 24 แสดงลักษณะการเข้าไม้ของไม้ไผ่

ที่มา : รุติกุล ภาคศิริ. (2540). สมบัติทางกายภาพเชิงกลของไม้ไผ่ตง



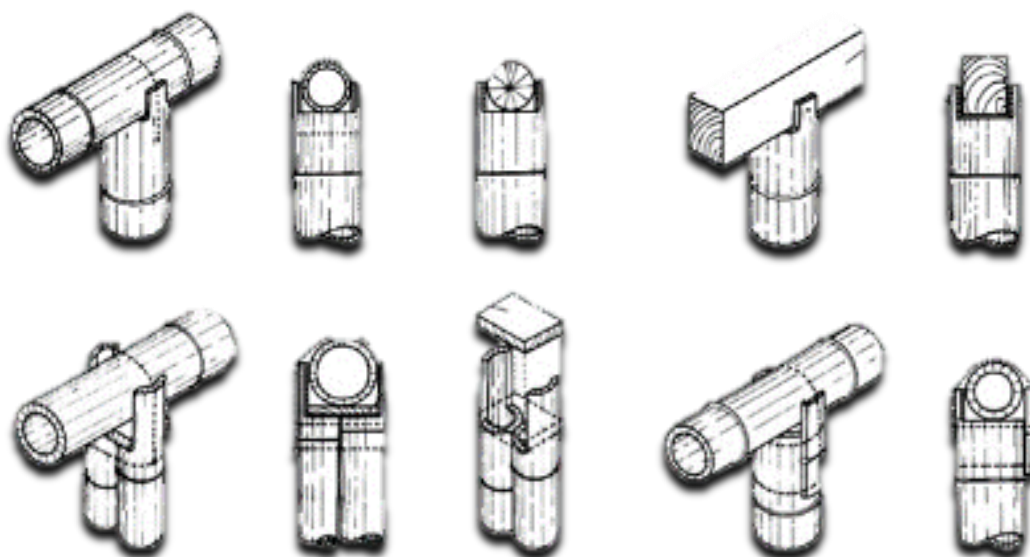
ภาพที่ 25 แสดงลักษณะการเข้าไม้ของไม้ไผ่

ที่มา : รุติกุล ภาคศิริ. (2540). สมบัติทางกายภาพเชิงกลของไม้ไผ่ตง

2.13.4. รอยต่อแบบดั้งเดิม

ระบบรอยต่อแบบดั้งเดิมเป็นระบบรอยต่อที่ใช้ไม้ไผ่เท่านั้นในการทำรอยต่อแต่
ละรอยต่อโดยใช้วิธีบากหรือระบบการเข้าไม้ไผ่มีระบบดังนี้

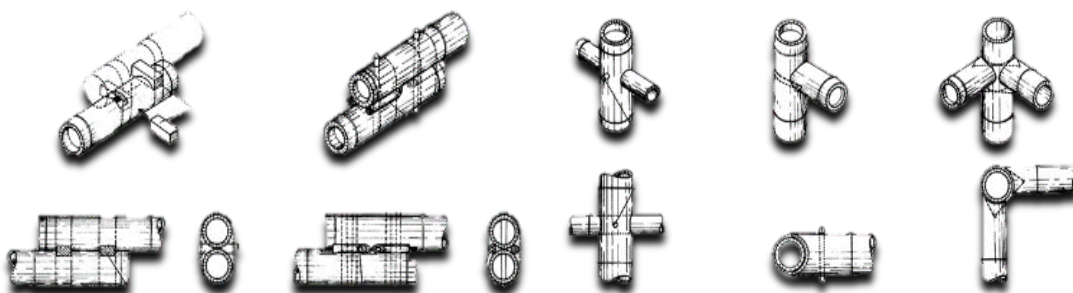
1. รอยต่อเสาไม้ไผ่แนวนอนกับองค์ประกอบแนวตั้ง



ภาพที่ 26 แสดงรอยต่อไม้

ที่มา <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tn-phi>

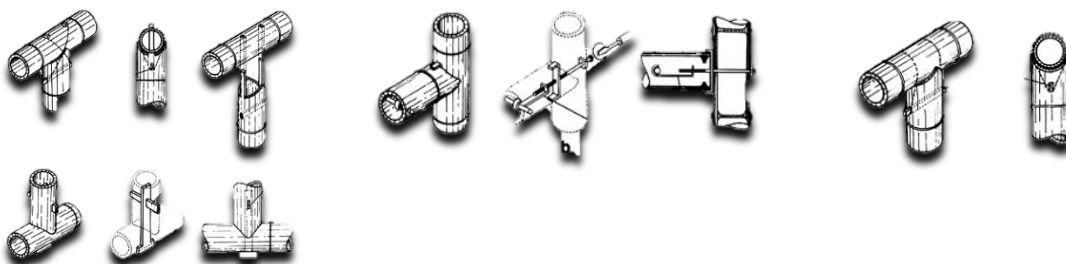
2. รอยต่อและแก้ไขเสาไม้ไผ่



ภาพที่ 27 แสดงรอยต่อไม้ไผ่

ที่มา <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tn-phi>

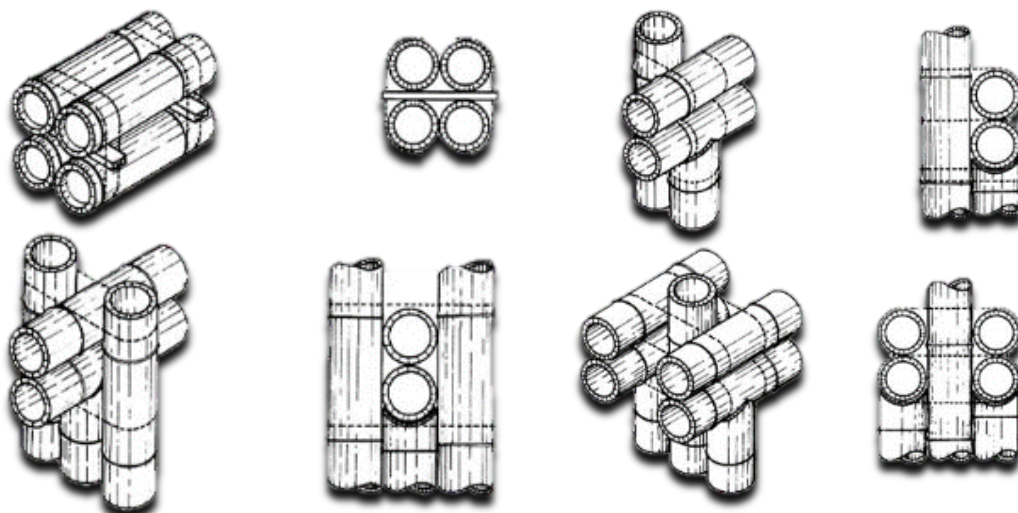
3. การใช้ Dowels และจุดยึดในการเชื่อมต่อไม้ไผ่



ภาพที่ 28 แสดงการใช้ dowels และจุดยึดในการเชื่อมต่อไม้ไผ่

ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tn-phi>

4. รอยต่อแบบเสาคาน



ภาพที่ 29 แสดงรอยต่อแบบเสาคาน

ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tn-phi>

2.14. สถาปัตยกรรมไม้ไผ่ร่วมสมัย

ในอดีตไม้ไผ่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการสร้างที่อยู่อาศัย เป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนารูปแบบของสถาปัตยกรรมโดยเฉพาะในแถบตะวันออกเฉียงเหนือที่มีไม้ไผ่ขึ้นอยู่เป็นจำนวนมากจึงทำให้เกิดวัฒนธรรมการใช้ไม้ไผ่ ปัจจุบันการสืบต่อวัฒนธรรมเริ่มหายไปเนื่องจากการแทนด้วยวัสดุอื่นที่มีความคงทนและเหมาะกับสภาพสังคมบริโภคนิยมมากกว่า จึงทำให้ระบบวัฒนธรรมที่เคยสืบทอดมานั้นขาดช่วงไป

ดังนั้นการศึกษาอาคารตัวอย่างที่ใช้ไม้ไผ่ในงานสถาปัตยกรรมร่วมสมัยเป็นหนึ่งในแนวทางในการออกแบบให้สอดคล้องกับวัฒนธรรมเดิมที่มีอยู่ในอดีต กรณีศึกษาอาคารตัวอย่างสถาปัตยกรรมไม้ไผ่ร่วมสมัย แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. การออกแบบที่ใช้ไม้ไผ่ในส่วนโครงสร้างอาคาร
2. การออกแบบที่ใช้ไม้ไผ่เป็นวัสดุห่อหุ้มอาคาร

ซึ่งทั้ง 2 ลักษณะมีการสะท้อนให้เห็นทั้งรูปแบบและวิธีการประยุกต์ใช้ไม้ไผ่ให้เข้ากับยุคสมัยมากขึ้น



ภาพที่30 แสดงอาคารPrototype for the ZERI

ที่มา : ศิลปวัฒนธรรม 2540หน้า58

2.14.1. การออกแบบที่ใช้ไม้ไผ่ในส่วนของโครงสร้างอาคาร

2.14.1.1. ลักษณะโครงสร้างแบบเสาแฉ่

โครงสร้างแบบเสาแฉ่เป็นการใช้เสาหลาย ๆ ต้นรวมกันที่จุดเดียวแล้ว แฉ่ปลายเสาด้านบนออกไปเพื่อไปรับน้ำหนักหลาย ๆ จุดรูปแบบนี้มักใช้ใน ลักษณะอาคารที่มีรูปทรงยาว



ภาพที่ 31 แสดงลักษณะโครงสร้างแบบเสาแฉ่

ที่มา : <http://www.clicks4home.com/forums/index.php?showtopic=3325>

โครงสร้างแบบเสาแฉ่จะมีการนำมาใช้ประโยชน์ในส่วนของอาคาร ต้องการพื้นที่ใช้สอยจำนวนมาก มีข้อดีและข้อเสียของโครงสร้างดังนี้

1. ข้อดีของโครงสร้างแบบเสาแฉ่

โครงสร้างแบบเสาแฉ่จะได้อาคารที่มีลักษณะที่แผ่ยาว และมีความแข็งแรง ได้พื้นที่ใช้สอยเป็นโถงขนาดใหญ่และกว้างมีรูปทรงอาคารที่น่าสนใจ

2. ข้อเสียของโครงสร้างแบบเสาแฉ่

เนื่องจากต้องใช้ไม้ไผ่จำนวนมากในการทำเสาจะส่งผลต่อต่อวิสัยทัศน์ในการมองทำให้อาคารดูแล้วไม่โล่ง ต้องใช้ไม้ไผ่ที่เป็นลำจำนวนมาก และที่สำคัญการทำโครงสร้างประเภทนี้จะไม่สามารถที่จะออกแบบให้เป็นห้องหรือใส่ฟังก์ชันการใช้งานเข้าไปได้

2.14.1.2. ลักษณะโครงสร้างแบบพาดกว้าง

โครงสร้างแบบพาดกว้างเป็นลักษณะโครงสร้างที่ถูกออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาการใช้เสาหลายต้นและต้องการพื้นที่ด้านล่างที่มีขนาดกว้างและใช้เสาให้มีจำนวนน้อยที่สุด



ภาพที่32 แสดงลักษณะโครงสร้างแบบเสาพาดกว้าง

ที่มา : <http://www.clicks4home.com/forums/index.php?showtopic=3325>

1. ข้อดีของโครงสร้างแบบพาดช่วงกว้าง

ใช้เสาจำนวนค่อนข้างที่จะน้อยโดยใช้ระบบการสานขึ้นมาเป็นโครงสร้างทำให้รูปทรงของอาคารมีความน่าสนใจ มีช่วงโถงที่กว้างโดยที่มีเสาหรือโครงสร้างที่จะมีบังทัศนียภาพน้อย

2. ข้อเสียของโครงสร้างแบบพาดเสากว้าง

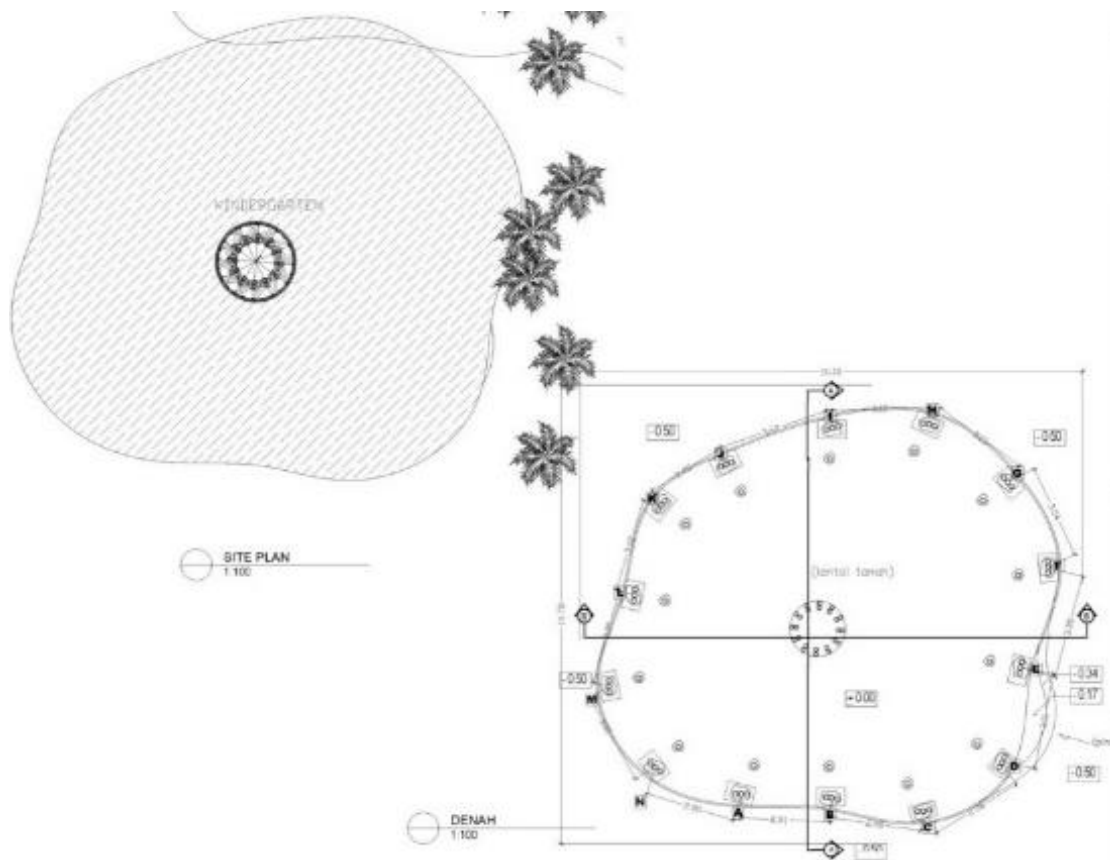
เนื่องจากเป็นโครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายแบบโดมทำให้การใส่ฟังก์ชันเข้าไปจะทำได้ยากเพราะถ้าเราใส่ฟังก์ชันที่เป็นห้องเข้าไปจะทำให้สูญเสียความเป็นพื้นที่โถงกว้างที่เป็นจุดเด่นของอาคารไป

2.14.2 กรณีศึกษา

กรณีศึกษาเป็นการเลือกลักษณะโครงการที่นำไปใ้ใช้ในการออกแบบโครงสร้างทั้งหมดเพื่อให้เห็นถึงการใช้งานที่แท้จริง มีดังนี้

1. Kindergarten Classroom at Green School / IBUKU

เป็นห้องเรียนของนักเรียนชั้นอนุบาลตั้งอยู่ในประเทศบาห์ลีก่อตั้งโดย John และ Cynthia Hardy โรงเรียนมีเป้าหมายเพื่อที่จะเป็นต้นแบบของโรงเรียนทั่วไป ในการที่จะให้การศึกษาแก่เด็กเพื่อให้มีจิตสำนึกมีความรับผิดชอบและมีวิถีชีวิตที่สอดคล้องกับธรรมชาติและเป็นผู้ผู้นำในอนาคตที่จะแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม



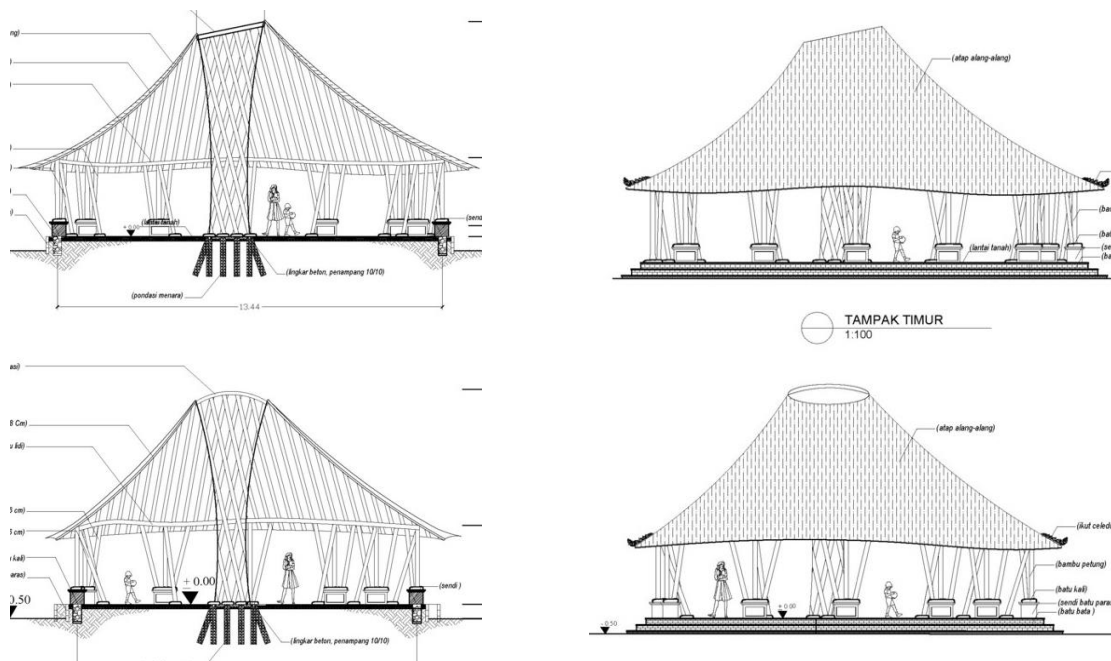
ภาพที่33 แสดงPlanอาคารกรณีศึกษา

ที่มา : <http://www.heinsdorff.de/en/work/installations/expo-shanghai>



ภาพที่34 แสดงภายนอกอาคารกรณีศึกษา

ที่มา : <http://www.heinsdorff.de/en/work/installations/expo-shanghai>



ภาพที่ 35 แสดงรูปตัดกรณีศึกษา

ที่มา : <http://www.heinsdorff.de/en/work/installations/expo-shanghai>

ในทางกายภาพ Green School เลือกใช้ไม้ไผ่และดินเป็นวัสดุหลักในการก่อสร้างอาคารทั้งหมดของโรงเรียน เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีอยู่มาก และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ศักยภาพของไม้ไผ่ซึ่ง John เห็นเป็นวัสดุที่เหมาะสมและเป็นทางออกของปัญหาในอนาคตที่ต้องการความยั่งยืนของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



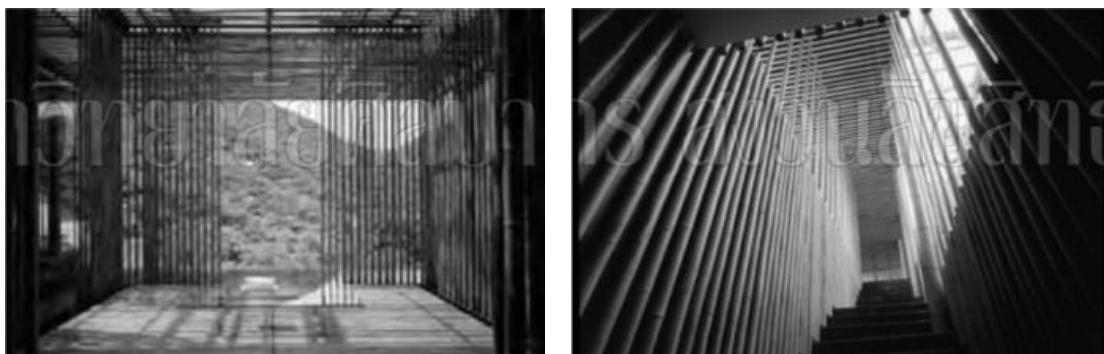
ภาพที่ 36 แสดงกรณีศึกษา

ที่มา : <http://www.heinsdorff.de/en/work/installations/exposhanghai>

2.15. การออกแบบที่ใช้ไม้ไผ่ในส่วนประกอบอาคาร

การใช้ไม้ไผ่ในส่วนประกอบอาคารสามารถสร้างความรู้สึกที่สอดคล้องและกลมกลืนกับธรรมชาติดังเช่นการออกแบบของสถาปนิกญี่ปุ่น Kuma Kengo ในงาน Bamboo

House, Kanagava โดยใช้ไม้ไผ่เป็นส่วนหนึ่งของผนังอาคาร ผนังไม้ไผ่มีลักษณะติดตั้งเป็นแนวตั้ง เว้นระยะห่างระหว่างลำพอสมควรทำให้สามารถมองเห็นทะลุออกไปด้านนอกได้ ผนังจึงแลดูไม่ทึบตัน ทำให้เป็นผนังที่โปร่งสามารถเชื่อมต่อกับทัศนียภาพภายนอกได้



ภาพที่ 37 แสดงกรณีศึกษา

ที่มา : <http://www.heinsdorff.de/en/work/installations/expo-shanghai>

การสอดสแกนกันระหว่างผนังไม้ไผ่ที่เป็นแนวตั้งกับฝ้าในแนวนอน และส่วนชายคา ทำให้เกิดความสอกคล้องอีกทั้งแสงและเงาที่ลอดผ่านชายที่เป็นโครงสร้างไม้ไผ่ช่วยสร้างความต่อเนื่องให้กับระนาบพื้น การเลือกใช้วัสดุในอาคาร ไม้ไผ่ก็แสดงให้เห็นว่าสามารถอยู่ร่วมกับวัสดุอื่นได้เพราะไม้ไผ่เป็นวัสดุธรรมชาติที่มีความสวยงามในตัวเอง อยู่ที่ใช้การเลือกใช้ให้เหมาะสม โดยเฉพาะในสังคมวัฒนธรรมของญี่ปุ่นที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับไม้ไผ่ ดังนั้นการใช้ไม้ไผ่ในรูปแบบของสถาปัตยกรรมร่วมสมัยจึงช่วยสะท้อนให้เห็นวัฒนธรรมที่มีในอดีต



ภาพที่ 38 แสดงกรณีศึกษา

ที่มา : <http://www.heinsdorff.de/en/work/installations/expo-shanghai>

2.16. สรุปสถาปัตยกรรมไม้ไผ่

การใช้ไม้ไผ่ในงานสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นจะมีลักษณะของการใช้ที่เน้นถึงรูปแบบการอยู่อาศัยที่เรียบง่าย ตรงไปตรงมา โดยมีขนาดไม่ใหญ่มาก รูปแบบของการสร้างเรือนจะใช้วิธีการผูกหรือมัดด้วยหวายหรือตอกไม้ไผ่ ซึ่งจะมีความเหมาะสมกับลักษณะโครงสร้างไม้ไผ่ ส่วนผนังมักจะนิยมการนำฟากไม้ไผ่มาสานซึ่งจะช่วยในเรื่องของการระบายอากาศ ส่วนหลังคาที่ทำจากไม้ไผ่ก็เช่นกันสามารถระบายอากาศได้ดี ลักษณะโดยรวมจะแสดงถึงความเข้าใจและรู้จักธรรมชาติของไม้ไผ่ในการนำมาใช้งานได้อย่างเหมาะสมและเป็นต้นแบบของการพัฒนาสถาปัตยกรรมในยุคต่อมา

ส่วนงานสถาปัตยกรรมร่วมสมัยที่ใช้ไม้ไผ่ แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือการใช้ในส่วนของโครงสร้างอาคารและการใช้เป็นส่วนประกอบของอาคาร โดยลักษณะที่กล่าวไว้ข้างต้น ไม้ไผ่ช่วยสร้างความหมายใหม่ให้กับการห่อหุ้มที่ว่าง สร้างคุณค่าให้กับวัสดุ และเป็นการสืบสานวัฒนธรรมเดิมที่มรดกเหง้าอยู่ในอดีตให้สานต่อกับสังคมในปัจจุบัน

บทที่ 3

กระบวนการศึกษาข้อมูลวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล

ไม้ไผ่เป็นวัสดุธรรมชาติที่มีความยืดหยุ่น, ตัดใหม่มีความโค้งงอและการรับน้ำหนักหยุ่นสูง ให้ไม้ไผ่มีความสามารถในการตัดโค้งหรือทับซ้อนกันให้เกิดรูปทรง

3.1. ลักษณะไม้ไผ่ที่ ใช้งาน

3.1.1. การผ่าเป็นซีก

เกิดจากการแปรรูปไม้ไผ่ชนิดไถ่ได้ที่มีลำคดหรือผิวไม่ สวย นำมาผ่าออกตามความยาวของลำไม้ไผ่ความหนาบางขึ้นอยู่กับชนิดไม้สามารถนำไปตกแต่งฟาเซดหรือจะสานเป็นช่องลมก็ได้ค่อยพบในงานโครงสร้างเพราะไม้แข็งแรงมากพอการนำมาใช้งานสามารถตัดให้มีรูปทรงที่โค้งตามที่ต้องการและการสานให้เกิดรูปทรง

3.1.2. การไม้ไผ่ทั้งลำ

การใช้ลักษณะลำไม้ไผ่ในกรออกแบบรูปทรงจะทำให้ลักษณะอาคารที่ออกมามีความแข็งแรงและ สามารถรองรับการใช้งานที่จำนวนมากขึ้นกว่าแบบผ่าซีก

3.1.3. การผ่าเป็นซีกแผ่ออก

ลักษณะการนำมาใช้งานจะมีลักษณะเหมือนกับแบบผ่าเป็นซีกแต่จะมีความยืดหยุ่นมากกว่าเนื่องมีความแผ่กว้างทนต่อการรับน้ำหนักและการตัดให้เกิดรูปทรง



ภาพที่ 39 แสดงการใช้งานของไม้ไผ่(การผ่าเป็นซีก, การผ่าเป็นซีกแผ่ออก, การใช้ไม้ทั้งลำ)

ที่มา: <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>

3.2. โครงสร้างแบบรูปทรงเรขาคณิต

รูปทรงเรขาคณิตมีความหลากหลายเช่นวงรี, วงกลม, สี่เหลี่ยม, สามเหลี่ยมแปดเหลี่ยมหกเหลี่ยมและครึ่งวงกลมซึ่งลักษณะเหล่านี้เมื่อมีการนำไม้ไผ่มาใช้เป็นวัสดุในการออกแบบ

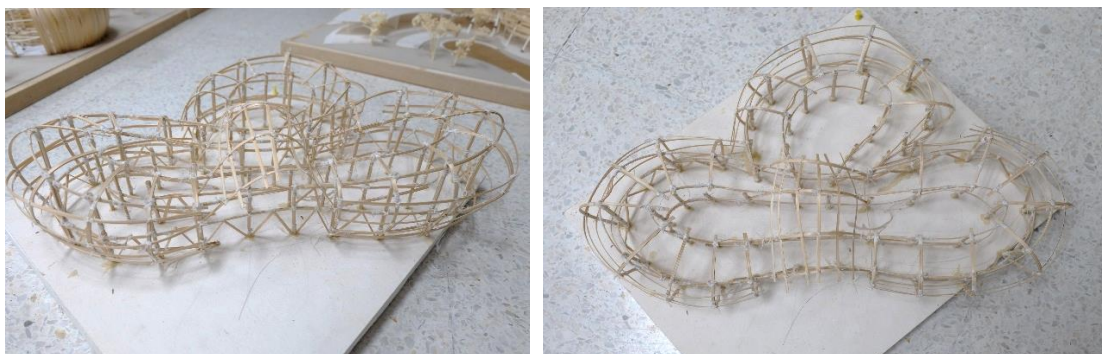
ประกอบกันให้มีการซ้อนทับหรือสร้างให้เกิดจากรูปทรงเรขาคณิตเพื่อต้องการฟังก์ชันการใช้งาน
เหมาะสมกับลักษณะของรูปทรงที่เกิดขึ้น

ลักษณะการโครงสร้างไม้ไผ่ที่เกิดจากการตัดโค้งตามลักษณะเด่นของไม้ไผ่ทำให้เกิด
รูปทรงอาคารที่เป็นลักษณะรูปทรงเรขาคณิตในรูปแบบของรูปทรงที่เป็นครึ่งวงกลม



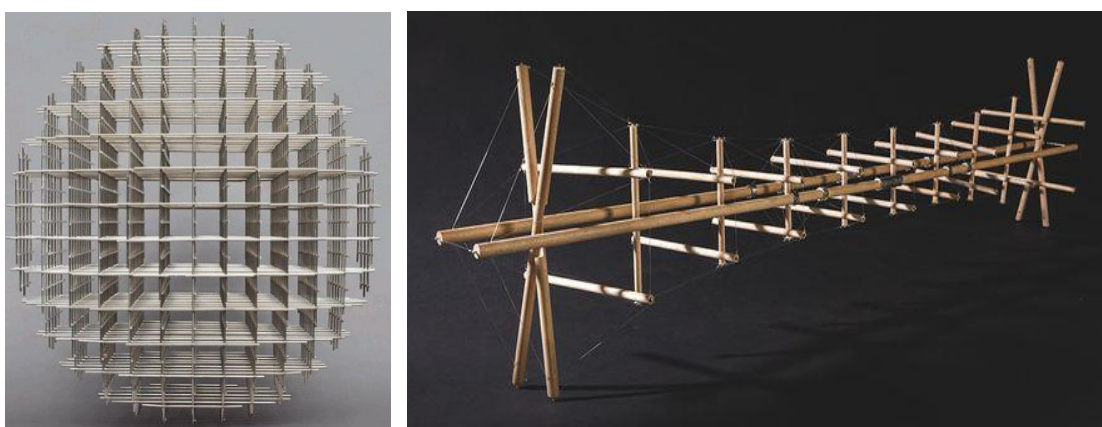
ภาพที่40 แสดงโครงสร้างแบบรูปทรงเรขาคณิต

ที่มา:<https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>



ภาพที่41 แสดงโครงสร้างแบบรูปทรงเรขาคณิต

ลักษณะและความเป็นไปได้ในการตัดรูปทรงในลักษณะโค้งตามรูปแบบเรขาคณิตทำให้
เกิดลักษณะอาคารที่มีความหลากหลาย



ภาพที่42 แสดงการตัดรูปทรงเรขาคณิต

ที่มา:<https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>

เพื่อต้องการเห็นลักษณะการใช้งานของไม้ไผ่และการใช้งานไม้ไผ่อย่างชัดเจนจึงเลือกที่จะออกแบบทั้งในรูปแบบตัวอาคารและการใช้ในกิจกรรม

ไม้ไผ่ → รูปทรง → กิจกรรม

กิจกรรมที่เกิดจากงานสถาปัตยกรรมไม้ไผ่จะใช้ในรูปแบบของการทดสอบการรับน้ำหนักและการใช้ร่วมกับวัสดุประเภทอื่นเพื่อเพิ่มความปลอดภัยและไม่ทำลายข้อจำกัดของไม้ไผ่แต่จะใช้วิธีการที่ใช้ควบคู่กันเพื่อให้เกิดสมดุลของโครงสร้าง



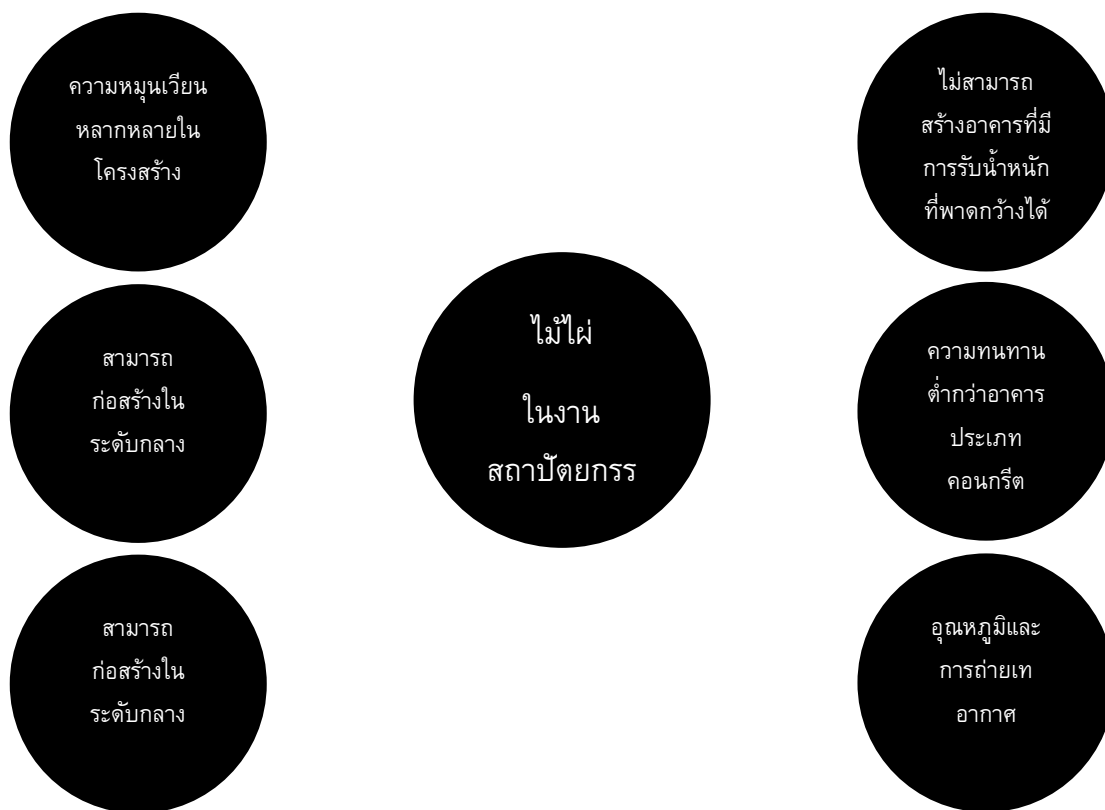
ภาพที่43 แสดงกิจกรรมที่เกิดจากงานสถาปัตยกรรม

ที่มา:<https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>

3.3. เกณฑ์ในการเลือกโครงการ

เริ่มจากการนำประเด็นที่สนใจและได้ค้นคว้าหาทฤษฎีข้างต้น มาเลือกจับประเด็นเพื่อที่จะนำไปสู่การเป็นโครงการ หรือ ประเภท ของอาคาร ในหัวข้อวิทยานิพนธ์นี้ โดยเริ่มจาก

3.3.1. วิเคราะห์ ข้อดี ข้อเสีย ในการเลือกโครงการ



ภาพที่ 44 แสดงการวิเคราะห์เกณฑ์ในการเลือก site

การวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของการเลือกโครงการเป็นการเปรียบเทียบโดยการใช้อยู่ไม่ใฝ่เป็นตัวกำหนดโดยมีข้อดีข้อเสียดังนี้

- ข้อดีที่เกิดขึ้นโดยการนำไม่ใฝ่มาใช้เป็นโครงสร้างคือการ หมุนเวียนวัสดุที่มีมากใน ธรรมชาติ ความหลากหลายที่จะนำไปเป็น โครงสร้าง โครงสร้างที่พาดช่วงได้ระดับหนึ่ง การก่อสร้างที่รวดเร็ว
- ข้อเสียคือไม่สามารถสร้างอาคารที่มีความกว้างได้มากหากไม่ ใช้ตัวช่วยหรือนำวัสดุอื่นมาช่วยเสริมความทนทานจะต่ำกว่าอาคารที่ทำด้วย คอนกรีต หากเจออุณหภูมิที่หลากหลายจะทำให้เกิดการหดหรือบิดได้จึงได้แต่ หากนำวัสดุอื่นหรือการทำข้อต่อที่ช่วยป้องกันการหดหรือบิดก็จะสามารถ คงทนในสภาพอากาศได้

3.3.2. เกณฑ์ในการเลือกประเภทของอาคาร



ภาพที่45 แสดงเกณฑ์เลือกประเภทของอาคารในการ

ผลลัพธ์ที่เลือกคือ ซึ่งที่เลือกเพราะประเด็นที่เลือกมานำออกแบบคือ การทำซ้ำ และมีความหลากหลายในรูปแบบการใช้ซึ่งโครงการค่ายลูกเสือนั้นมีทั้งการใช้รูปแบบอาคารซ้ำที่เป็นที่พักแล้วยังมีอาคารที่มีโครงสร้างพาดช่วงกว้างและในส่วนตัวกิจกรรมก็สามารถนำไม้ไผ่ไปออกแบบในส่วนนั้นได้อีกด้วยจึงมีความคิดที่ว่า การเลือกโครงการค่ายลูกเสือจะมีความหลากหลายในโครงสร้างมากกว่า

3.4. การศึกษาความหมายและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับลูกเสือ

3.4.1. ความเป็นมาของค่ายลูกเสือ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีค่ายลูกเสือของภาครัฐ จำนวน 129 ค่ายทั่วประเทศ และค่ายลูกเสือเอกชนประมาณ 30 ค่ายค่ายของรัฐส่วนใหญ่มีสภาพไม่พร้อมในการใช้ บริการหรือเป็นค่ายที่ไม่ได้มาตรฐาน ขาดการดูแล มีสภาพเสื่อมโทรมหรือโดนทอดทิ้ง จึงทำให้คนไปใช้ค่ายเอกชนมากขึ้นซึ่งมีความพร้อมมากกว่า

การพัฒนาค่ายลูกเสือให้มีประสิทธิภาพตามมาตรฐานสากลและสามารถแข่งขัน ในการใช้ค่ายและพึ่งพาตนเองได้ วัตถุประสงค์คณะลูกเสือแห่งชาติให้ค่ายเป็นแหล่ง เรียนรู้เพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชน ซึ่งแนวทางพัฒนาค่ายลูกเสือให้มีประสิทธิภาพทั่วโลก ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามหลักมาตรฐานสากล

3.4.2. มาตรฐานสากลค่ายลูกเสือ

มาตรฐานสากลของค่ายลูกเสือประกอบด้วยองค์ประกอบหลายส่วนประกอบกัน ดังนี้

1. ค่ายลูกเสือตั้งอยู่ในทำเลที่เหมาะสมกับหลักเกณฑ์
2. ภูมิทัศน์ควรมีบริเวณที่เพียงพอและมีทัศนียภาพที่เป็นธรรมชาติ
3. ความปลอดภัยในการอยู่ค่ายพักแรม และการทำกิจกรรม
4. สถานที่พักมีความสะดวกสบายพอสมควร
5. ห้องน้ำห้องส้วมสะอาด ถูกสุขลักษณะ
6. มีอาคารฝึกอบรมมาตรฐานและเรียบง่าย
7. ฐานกิจกรรมต้องมีความโดดเด่น
8. มีลานฝึกอบรมกลางแจ้งในสภาพที่เหมาะสม
9. ความพร้อมในการให้บริการในด้านต่างๆ
10. จุดโดดเด่นและความน่าสนใจ ที่เป็นเอกลักษณ์ของค่าย

3.4.3. ความหมายและข้อจำกัดของมาตรฐานค่ายลูกเสือ

3.4.3.1. บริเวณที่ตั้งค่ายลูกเสือ

เริ่มตั้งแต่การเรียนรู้พิจารณาถึงลักษณะของดินที่จะเป็นที่ตั้งค่ายลูกเสือในประเทศไทยจะมีดินที่แตกต่างกันออกไป ลักษณะของดินในประเทศไทยมีหลากหลายประเภทดังนี้



ภาพที่ 46 แสดงลักษณะของดิน

ที่มา <http://www.clicks4home.com/forums/index.php?showtopic=3325>

การเลือกสถานที่ตั้งค่ายลูกเสือ ถ้าเป็นไปได้หรือโอกาสที่เลือกได้ ควรเป็นพื้นดินที่มีลักษณะเป็นดินดำหรือดินปนทราย ลักษณะของดินจะร่วนซุยไม่ติดมือและไม่เหนียวเหนอะหนะ ดินดำและดินปนทรายเป็นดินที่มีปัญหามลพิษสูงมาก มีความสะอาดเป็นที่อยู่ของสัตว์เลื้อยคลานที่ไม่ทำอันตรายคน

พื้นที่สำหรับสร้างค่ายลูกเสือ เหตุผลสำคัญอย่างมากที่สุดจะเป็นเรื่องของความปลอดภัยเป็นหลัก ในขณะที่ลูกเสือมาจัดกิจกรรมอยู่ค่ายพักแรมขึ้น ณ สถานที่แห่งนั้น สามารถจัดการอยู่ค่ายพักแรมได้ทุกฤดู เพราะจะไม่มีปัญหาในเรื่อง เฉอะแฉะ เมื่อมีฝนตกลงมาพื้นดินมีสภาพของตัวเองได้อย่างรวดเร็ว

3.4.3.2. ภูมิประเทศ(สิ่งแวดล้อมLocation)

ภูมิประเทศจะเป็นสิ่งที่สร้างเสน่ห์ สร้างแรงจูงใจให้มีความปรารถนาที่จะมาใช้สถานที่นี้เป็นค่ายพักแรมหรือปฏิบัติภารกิจในด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวกับการใช้ชีวิตกลางแจ้ง



ภาพที่47 แสดงภูมิประเทศค่ายลูกเสือที่ติดทะเลและมีภูเขาไว้ทำกิจกรรม

ที่มา<https://www.baanlaesuan.com/74126/>

ภูมิประเทศคือสิ่งที่ถูกกำหนดให้มีขึ้นโดยธรรมชาติ เป็นสิ่งที่เมื่อสายตาเรามองเห็น จะทำให้เกิดความเพลิดเพลิน เช่นทิวเขา ลักษณะพื้นดินที่ความตั้งค่ายควรเป็นที่ราบสูงไม่ควรเป็นที่ราบลุ่ม เป็นเนินเขาเตี้ย ที่สามารถปลูกสร้างอาคารได้และต้องไม่เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร

ภูมิประเทศที่เหมาะสมควรมีน้ำขัง หรือไหลผ่านตลอด การจัดตั้งค่ายลูกเสือเพราะการที่มีแหล่งน้ำอยู่ใกล้ จะเป็นต้นเหตุของการทำให้มีการพัดผ่านของลม ทำให้เกิดความชุ่มชื้น ไม่แห้งแล้ง เช่น ค่ายลูกเสือเฉลิมพระเกียรติ อำเภอยะยง จังหวัดตรัง ที่มีแหล่งน้ำที่มีน้ำตลอดปี มีภูเขาอยู่โดยรอบ มีป่าไม้ที่สวยงาม ลักษณะดินควรเป็นลักษณะดินปนทราย รวมทั้งมีตาน้ำและน้ำใต้ดินที่สามารถขุดเจาะบ่อน้ำดื่มได้

3.4.3.3. การคมนาคม

การเดินทางไปค่ายลูกเสือทั้งไปและกลับ ค่ายลูกเสือควรอยู่ไม่ห่างจากตัวเมืองประมาณ 120 กิโลเมตร รวมระยะทางการเดินทางทั้งไปและกลับ ไม่

ควรเกิน 250 กิโลเมตร ตัวอย่างเช่น จากกรุงเทพมหานครนครคณะลูกเสือจาก โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย จะเดินทางไปค่ายลูกเสือวชิราวุธ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ระยะห่างจากกรุงเทพมหานคร ไปและกลับประมาณ 240 กิโลเมตร

ในเรื่องของความสะดวกของเส้นทาง หมายถึง เส้นทางที่ราบเรียบ ไม่มีทางโค้งที่เป็นอันตรายไม่เป็นถนนที่ชันลง ภูเขาที่สูงชัน และมีเหลี่ยมด้านล้าง



ภาพที่ 48 แสดงการคมนาคม

ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tn-phi>

3.4.3.4. ขนาดของค่ายลูกเสือ

ขนาดของค่ายลูกเสือเป็นตัวกำหนดในเรื่องของแนวทางการพัฒนาค่ายลูกเสือให้มีประสิทธิภาพ ค่ายลูกเสือควรมีขนาดที่สามารถจัดสรรรายละเอียดต่างๆ ให้สอดคล้องกับขนาดของค่ายลูกเสือได้เหมาะสมมี 3 ขนาดได้แก่

1. ค่ายลูกเสือที่มีขนาดใหญ่

ควรมีเนื้อที่ตั้งแต่ 180 ไร่ ไม่เกิน 350 ไร่ ค่ายลูกเสือขนาดใหญ่ เป็นค่ายลูกเสือที่มีความพร้อมในทุกๆด้าน มีเพียงค่ายลูกเสือของภาครัฐบางแห่งเท่านั้นที่ถือเป็นค่ายลูกเสือขนาดใหญ่ เช่น ค่ายลูกเสือวชิราวุธ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี และค่ายลูกเสือเฉลิมพระเกียรติ อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง ทั้ง 2 ค่าย ถือเป็นค่ายลูกเสือขนาดใหญ่ มีความพร้อม และได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องอีกทั้งยังเป็นที่ยูักและยอมรับความเป็นค่ายลูกเสือที่มีมาตรฐานไปทั่วโลก ส่วนค่ายลูกเสือที่เป็นขนาดใหญ่แต่เป็นค่ายลูกเสือระดับจังหวัดที่มีเนื้อที่กว้างขวางและใหญ่มาก บางแห่งมีเนื้อมากกว่า 1,000 ไร่ ถือว่าใหญ่เกินไปทำให้การ

ดูแลไม่ทั่วถึง ด้วยเหตุนี้ควรยึดขนาดไม่เกิน 350 ไร่ เพราะว่าเป็นขนาดของค่ายลูกเสือที่สามารถจัดสรรและแบ่งพื้นที่ที่จะใช้ในกิจกรรมต่างๆ

ค่ายลูกเสือขนาดใหญ่เหมาะกับการจัดชุมนุมลูกเสือระดับจังหวัด ระดับเขตหรือระดับภาค งานชุมนุมลูกเสือแห่งชาติและงานชุมนุมลูกเสือภาคพื้นเอเชีย-แปซิฟิก



ตัวอย่าง ผังค่ายลูกเสือเฉลิมพระเกียรติ อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง

ภาพที่49 แสดงผังค่ายลูกเสือเฉลิมพระเกียรติ อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง

ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>



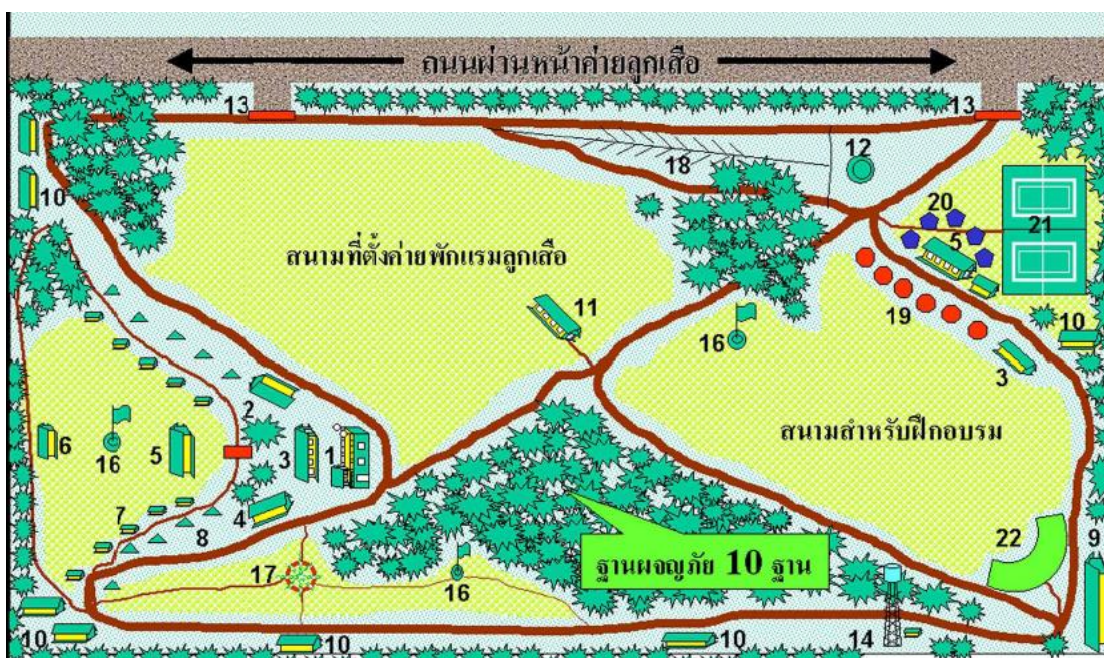
ภาพที่50 แสดงบริเวณโดยรอบ

ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>

2. ค่ายลูกเสือที่มีขนาดกลาง

ควรมีเนื้อที่ตั้งแต่ 120 ไร่ ไม่เกิน 180 ไร่ มีลักษณะเช่นเดียวกับค่ายลูกเสือขนาดใหญ่ แต่เนื่องด้วยขนาดพื้นที่ของค่ายลูกเสือขนาด

กลาง การแบ่งพื้นที่อาจจะแบ่งได้ตามแบบค่ายลูกเสือขนาดใหญ่แต่จำนวนของผู้ที่เข้ามาใช้บริการ จะไม่สามารถให้บริการได้เท่ากับค่ายลูกเสือขนาดใหญ่ การจัดพื้นที่ต่างๆ ต้องมีการปรับเปลี่ยนไปตามสภาพ เช่นค่ายลูกเสือภักดีชุมพล จังหวัดชัยภูมิ



ตัวอย่าง ผังค่ายลูกเสือภักดีชุมพล จังหวัดชัยภูมิ

ภาพที่51 แสดงผังค่ายลูกเสือภักดีชุมพล จังหวัดชัยภูมิ

ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>



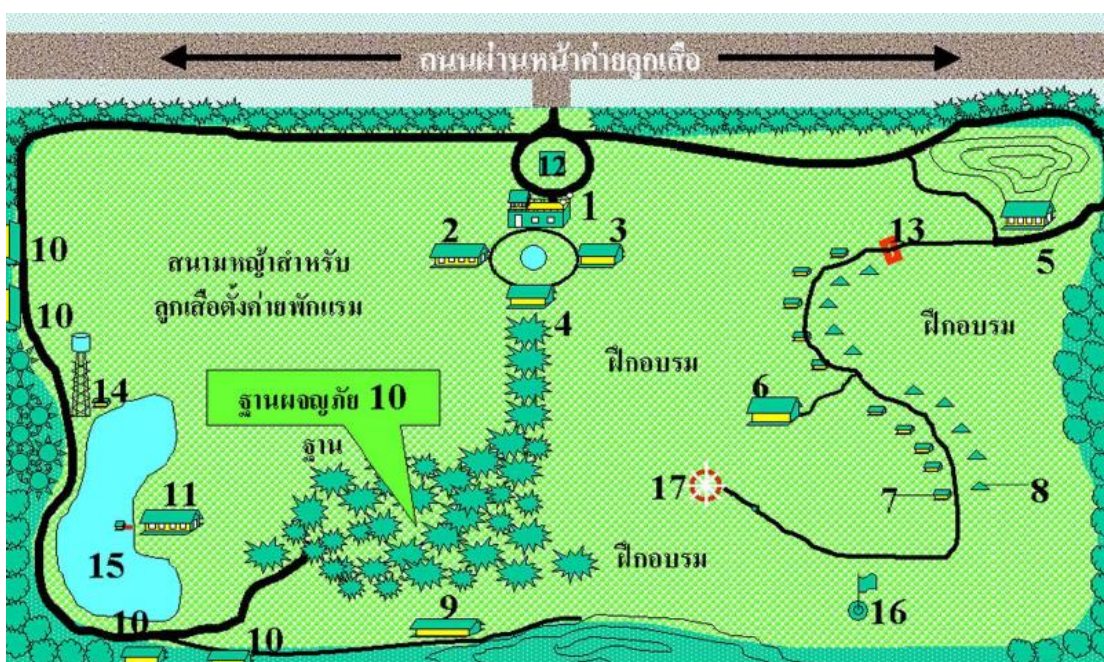
ภาพที่52 แสดงบริเวณโดยรอบ

ที่มา : <http://www.artedchula.com/web/>

3. ค่ายลูกเสือขนาดเล็ก

ควรมีเนื้อที่ตั้งแต่ 60 ไร่ – 120 ไร่ จะเห็นได้ว่าค่ายลูกเสือขนาดเล็ก ขนาดเนื้อที่ลดลงมากถ้าเทียบกับค่ายลูกเสือขนาดใหญ่ และขนาดกลาง แต่การใช้สอยก็ยังคงเพียงพอกับการใช้งาน เพราะค่ายลูกเสือขนาดเล็กมีอยู่มากมายในประเทศไทย มีทำเลที่เหมาะสม มีธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมครบ เช่น น้ำตก ต้นไม้ใหญ่ ป่าทึบ เช่น ค่าย

ลูกเสือกระทิง จังหวัดจันทบุรี ค่ายลูกเสือเหล่านี้แม้จะเป็นค่ายลูกเสือขนาดเล็กแต่มีลูกเสือ เนตรนารี เข้าไปใช้บริการของค่ายลูกเสือตลอดทั้งปี เนื่องจากการเลือกทำเลที่ตั้งของค่ายลูกเสือที่สวยงามและเหมาะสมเป็นธรรมชาติ



ตัวอย่าง ผังค่ายลูกเสือกระทิง จังหวัดจันทบุรี

ภาพที่53 แสดงผังค่ายลูกเสือกระทิง จังหวัดจันทบุรี

ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>



ภาพที่54 แสดงบริเวณโดยรอบ

ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>

3.4.3.5. ประเภทลูกเสือ

ลูกเสือ คือ เยาวชนชายและหญิงอายุระหว่าง 8 – 25 ปี ที่รับการฝึกอบรมตามหลักสูตรวิชาลูกเสือ โดยยึดมั่นในหลักการ (Principle) วิธีการ (Method) และวัตถุประสงค์ (Purpose) ของการลูกเสือ (Scouting) อย่างเคร่งครัดตามพระราชบัญญัติลูกเสือ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2528 และข้อบังคับคณะ

ลูกเสือแห่งชาติ ว่าด้วยการปกครอง หลักสูตรและวิชาพิเศษลูกเสือ พ.ศ. 2509 ได้กำหนดประเภทและเหล่าลูกเสือว่า ลูกเสือมี 4 ประเภท คือ สำรอง สามัญ สามัญรุ่นใหญ่ วิสามัญ ดังนี้

1. ลูกเสือสำรอง (Cub Scout) : อายุ 8 – 11 ปี

คติพจน์: ทำดีที่สุด (Do Our Best)

2. ลูกเสือสามัญ (Scout) : อายุ 11 – 16 ปี

คติพจน์: จงเตรียมพร้อม (Be prepared)

3. ลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่ (Senior Scout): อายุ 14 – 18 ปี

คติพจน์: มองไกล (Look wide)

4. ลูกเสือวิสามัญ (Rover) : อายุ 16 - 25 ปี

คติพจน์: บริการ (Service)

บทที่ 4

การวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ

4.1. วิเคราะห์ผู้ใช้สอยโครงการ

4.1.1. ประเภทกลุ่มผู้ใช้โครงการ

กลุ่มผู้ใช้โครงการแบ่งเป็นผู้ให้บริการและผู้ให้บริการดังนี้

1. กลุ่มผู้ใช้บริการ

ลูกเสือสำรอง	ชั้นประถมศึกษาปีที่1-3 (อายุ 8 – 11 ปี)
ลูกเสือสามัญ	ชั้นประถมศึกษาปีที่4-6 (11 – 16 ปี)
ลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1-3 (อายุ 14 – 18 ปี)
อาจารย์	

2. กลุ่มผู้ให้บริการ

ผู้คุมค่าย
สวัสดิการค่าย
แม่บ้าน

4.1.2. ปริมาณผู้ใช้โครงการ

ในการหาปริมาณผู้ใช้โครงการพิจารณาจากจำนวนนักเรียนในแต่ละช่วงชั้น ตามมาตรฐานกฎกระทรวงศึกษาธิการ ที่กำหนดให้จำนวนนักเรียนตั้งแต่ชั้น ประถมศึกษาปีที่1-มัธยมศึกษาที่6 ให้มีมีจำนวนนักเรียนต่อห้องจำนวน40 คน ส่วนเกิน ได้ไม่เกิน45 คน ต่ออาจารย์ 1 คนต่อชั้นเรียน

ในการหาปริมาณห้องของนักเรียนแต่ละชั้นพิจารณาจากสถิติจำนวนห้องเรียน ของโรงเรียนในประเทศไทยเฉลี่ยมีปริมาณ 5 ห้องต่อชั้นเรียน แบ่งประเภทจำนวน นักเรียนได้ดังนี้

1. จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3

ห้องเรียนชั้นประถม1	จำนวน(ชาย)	จำนวน(หญิง)
ห้องเรียน 1	20	20
ห้องเรียน 2	20	20
ห้องเรียน 3	20	20
ห้องเรียน 4	20	20
ห้องเรียน 5	20	20
รวม	100	100
	รวมทั้งหมด	200
ห้องเรียนชั้นประถม2		
ห้องเรียน 1	20	20
ห้องเรียน 2	20	20
ห้องเรียน 3	20	20
ห้องเรียน 4	20	20
ห้องเรียน 5	20	20
รวม	100	100
	รวมทั้งหมด	200
ห้องเรียนชั้นประถม3		
ห้องเรียน 1	20	20
ห้องเรียน 2	20	20
ห้องเรียน 3	20	20
ห้องเรียน 4	20	20
ห้องเรียน 5	20	20
รวม	100	100
	รวมทั้งหมด	200

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3

ที่มา: <http://www.artedchula.com/web/>

รวมจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษา รวมหมด 600 คน

2. จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5

ห้องเรียนชั้นประถม4	จำนวน(ชาย)	จำนวน(หญิง)
ห้องเรียน 1	20	20
ห้องเรียน 2	20	20
ห้องเรียน 3	20	20
ห้องเรียน 4	20	20
ห้องเรียน 5	20	20
รวม	100	100
	รวมทั้งหมด	200
ห้องเรียนชั้นประถม5		
ห้องเรียน 1	20	20
ห้องเรียน 2	20	20
ห้องเรียน 3	20	20
ห้องเรียน 4	20	20
ห้องเรียน 5	20	20
รวม	100	100
	รวมทั้งหมด	200
ห้องเรียนชั้นประถม6		
ห้องเรียน 1	20	20
ห้องเรียน 2	20	20
ห้องเรียน 3	20	20
ห้องเรียน 4	20	20
ห้องเรียน 5	20	20
รวม	100	100
	รวมทั้งหมด	200

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

ที่มา: <http://www.artedchula.com/web/>

รวมจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษา รวมหมด 600 คน

3. จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

ห้องเรียนชั้นมัธยม1	จำนวน(ชาย)	จำนวน(หญิง)
ห้องเรียน 1	20	20
ห้องเรียน 2	20	20
ห้องเรียน 3	20	20
ห้องเรียน 4	20	20
ห้องเรียน 5	20	20
รวม	100	100
	รวมทั้งหมด	200
ห้องเรียนชั้นมัธยม2		
ห้องเรียน 1	20	20
ห้องเรียน 2	20	20
ห้องเรียน 3	20	20
ห้องเรียน 4	20	20
ห้องเรียน 5	20	20
รวม	100	100
	รวมทั้งหมด	200
ห้องเรียนชั้นมัธยม3		
ห้องเรียน 1	20	20
ห้องเรียน 2	20	20
ห้องเรียน 3	20	20
ห้องเรียน 4	20	20
ห้องเรียน 5	20	20
รวม	100	100
	รวมทั้งหมด	200

ตารางที่ 9 แสดงจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

ที่มา: <http://www.artedchula.com/web/>

รวมจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษา รวมหมด 600 คน

จำนวนอาจารย์ที่ดูแลนักเรียนพิจารณาจากจำนวนจำเรียนต่ออาจารย์
ตามกฎกระทรวงศึกษาธิการ นักเรียน40 คนต่ออาจารย์ 1 คน แบ่งจำนวน
อาจารย์มีดังนี้

ระดับชั้น	จำนวนห้องเรียน	จำนวนอาจารย์
ชั้นประถมศึกษา 1-3	15	15
ชั้นประถมศึกษา 4-6	15	15
ชั้นมัธยมศึกษา 1-3	15	15
	รวมทั้งหมด	45

ตารางที่10 แสดงจำนวนอาจารย์

ที่มา: <http://www.artedchula.com/web/>

สรุปผู้ใช้บริการ

นักเรียนทั้งหมด	600	คน
อาจารย์	45	คน
รวม	645	คน

4.1.3. กลุ่มผู้ให้บริการ

โครงการค่ายลูกเสือ ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่โครงการทั้งหมด 70 คน โดยแยก
ออกเป็น 5 ฝ่าย ดังนี้

บุคลากร	จำนวน
ฝ่ายสำนักงานค่าย	2
ฝ่ายบริการค่าย	3
ผู้คุมการเรียนการสอน	30
สวัสดิการร้านค้า	5
สวัสดิการอาหาร	5
สวัสดิการทำความสะอาด	5
รวมทั้งหมด	70

ตารางที่11 แสดงจำนวนบุคลากรในค่าย

ที่มา: <http://www.artedchula.com/web/>

4.2. วิเคราะห์ลักษณะกิจกรรมในโครงการ

กิจกรรมหลักของโครงการ จะถูกกำหนดจากกลุ่มลูกเสือเนื่องจากลูกเสือสำรอง,ลูกเสือ
สามัญและลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่ มีจุดประสงค์หลักที่ต่างกันในการเข้ามาศึกษาในค่ายลูกเสือ

และข้อจำกัดในเรื่องเวลาและความสามารถของร่างกายที่ต่างกันส่งผลให้กิจกรรมมีความแตกต่างกัน

4.2.1. วัตถุประสงค์ของการเข้าค่ายลูกเสือ

4.2.1.1. ลูกเสือสำรอง

ลูกเสือสำรองเป็นกลุ่มที่อายุน้อยที่สุดส่งผลให้กิจกรรมที่เข้ามาทำในค่ายมีข้อจำกัดเรื่องเวลาคือกำหนดให้ลูกเสือสำรองในงานในค่าย 1 วัน (ไปกลับ) ทักษะที่ต้องเรียนรู้มีดังนี้

1. ทักษะการคิดวิเคราะห์
2. ฝึกความเป็นระเบียบ
3. ทักษะด้านการสำรวจ
4. ทักษะในด้านร่างกาย

4.2.1.2. ลูกเสือสามัญ ทักษะที่ต้องเรียนรู้มีดังนี้

1. ทักษะในด้านการตัดสินใจ
2. ทักษะในเรื่องการวัดสัดส่วนและเครื่องหมาย
3. ทดสอบสมรรถภาพร่างกาย
4. ฝึกทักษะการคิดและตัดสินใจ
5. ทักษะความกล้าคิดกล้าแสดงออก
6. การคิดวิเคราะห์แล้วลงมือปฏิบัติ

4.2.1.3. ลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่ ทักษะที่ต้องเรียนรู้มีดังนี้

1. ความอดทนของร่างกาย
2. การเอาตัวรอด
3. ความกล้าคิดกล้าแสดงออก
4. ความสามัคคีทักษะในเรื่องการวัดสัดส่วนและเครื่องหมาย
5. การคิดวิเคราะห์แล้วลงมือปฏิบัติ

4.3 วิเคราะห์ระยะเวลาใช้งานในโครงการ

การวิเคราะห์ระยะเวลาการใช้งานในค่ายลูกเสือวิเคราะห์จากความต้องการใช้งานตามแบบมาตรฐานของค่ายลูกเสือสากลและจัดเวลาให้ในแต่ละชนิดของลูกเสือใช้งานได้ครบตามทักษะที่เด็กต้องการแบ่งเวลาการใช้งานได้ดังนี้

1. ลูกเสือสำรอง

เวลา	กิจกรรม
10.00	เดินทางถึงค่ายลูกเสือ
10.00-10.30	พิธีเปิดกอง
10.45-12.00	กิจกรรมผูกเงื่อน
12.00-13.00	รับประทานอาหาร
13.00-16.00	กิจกรรมฐานต่างๆ/การสำรวจ
16.00-16.30	พิธีปิดกอง
16.30-17.30	ทำธุระส่วนตัว
17.30	เดินทางกลับ

ตารางที่12 แสดงกิจกรรมลูกเสือสำรอง

2. ลูกเสือสามัญ

เวลา	กิจกรรม
วันที่1	
10.00	เดินทางถึงค่ายลูกเสือ
10.30-11.30	พิธีเปิดกอง
11.30-12.00	เก็บของเข้าที่พัก
12.00-13.00	รับประทานอาหาร
13.00-14.00	กิจกรรมผูกเงื่อน
14.00-16.00	สำรวจธรรมชาติ
16.00-16.30	พิธีปิดกอง วันที่1
16.30-18.00	ทำธุระส่วนตัว
18.00-19.00	รับประทานอาหาร
19.00-21.30	กิจกรรมรอบกองไฟ
21.30-05.30	เข้าที่พักผ่อน

ตารางที่13 แสดงกิจกรรมลูกเสือสามัญวันที่1

เวลา	กิจกรรม
วันที่2	
05.30-07.00	ทำธุระส่วนตัว
07.00-08.00	รับประทานอาหาร
08.00-08.30	พิธีเปิดกอง
08.30-10.00	กิจกรรมสันทนากการ
10.00-12.00	ฝึกทักษะการเอาตัวรอด
12.00-13.00	รับประทานอาหาร
13.00-16.00	กิจกรรมฐานต่าง ๆ/การสำรวจ
16.00-17.00	ทำธุระส่วนตัว
17.00-17.30	พิธีปิดกอง วันที่2
17.30	เดินทางกลับ

ตารางที่14 แสดงกิจกรรมลูกเสือสามัญวันที่2

3. ลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่

เวลา	กิจกรรม
วันที่1	
10.00	เดินทางถึงค่ายลูกเสือ
10.30-11.30	พิธีเปิดกอง
11.30-12.00	เก็บของเข้าที่พัก
12.00-13.00	รับประทานอาหาร
13.00-14.00	กิจกรรมผูกเงื่อน
14.30-16.00	กางเต็นท์พักแรม
16.00-16.30	พิธีปิดกอง วันที่1
16.30-18.00	ทำธุระส่วนตัว
18.00-19.00	รับประทานอาหาร
19.00-21.30	กิจกรรมรอบกองไฟ
21.30-05.30	เข้าที่พักผ่อน

ตารางที่15 แสดงกิจกรรมลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่วันที่1

เวลา	กิจกรรม
วันที่2	
05.30-07.00	ทำธุระส่วนตัว
07.00-08.00	รับประทานอาหารเช้า
08.00-08.30	พิธีเปิดกอง
08.30-10.00	กิจกรรมสนทนาการ
10.00-12.00	ฝึกทักษะการเอาตัวรอด
12.00-13.00	รับประทานอาหารเช้า
13.00-16.00	กิจกรรมฐานต่างๆ/การสำรวจ
16.00-17.00	ทำธุระส่วนตัว
17.00-17.30	พิธีปิดกอง วันที่2
17.30	เดินทางกลับ

ตารางที่16 แสดงกิจกรรมลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่วันที่2

4.4. วิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ

4.4.1. การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

การวิเคราะห์และคำนวณพื้นที่ใช้สอยประกอบด้วยพื้นที่ใช้สอยดังนี้

พื้นที่ใช้สอย	จำนวนผู้ใช้	ขนาด (เมตรxเมตร)	ขนาดรวม (ตารางเมตร)
ลานกิจกรรมในร่ม 1	600	10x10	100
ลานกิจกรรมในร่ม 2	600	10x10	100
ลานกิจกรรมในร่ม 3	600	10x10	100
		รวม	300
หอประชุม 1	600	20x20	400
หอประชุม 2	600	20x20	400
		รวม	800
โรงอาหาร 1	300	43x30	1320
โรงอาหารกลางแจ้ง	300	15x15	225
		รวม	1545

ตารางที่17 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนที่1

พื้นที่ใช้สอย	จำนวนผู้ใช้	ขนาด (เมตรxเมตร)	ขนาดรวม(ตาราง เมตร)
สนามกลางแจ้ง 1	600	30x30	900
สนามกลางแจ้ง 2	600	30x30	900
		รวม	1800
ลานทางเดินที่ 1	200 (20เดินที่)	25x25	625
ลานทางเดินที่ 1	200 (20เดินที่)	25x25	625
ลานทางเดินที่ 1	200 (20เดินที่)	25x25	625
		รวม	1875
ที่พัก 1	100	15x15	225
ที่พัก 2	100	15x15	225
ที่พัก 3	100	15x15	225
ที่พัก 4	100	15x15	225
ที่พัก 5	100	15x15	225
ที่พัก 6	100	15x15	225
		รวม	1350
ห้องน้ำชาย		(2.9x8)x10	232
ห้องน้ำหญิง		(2.5x8)x12	240
		รวม	472
ห้องอาบน้ำชาย		(5.7x10)x5	285
ห้องอาบน้ำหญิง		(5.7x10)x5	285
		รวม	570
ฐาน(ลูกเสือสำรอง)	20 คนต่อฐาน(9ฐาน)	(5x5)x9	225
ฐาน(ลูกเสือสามัญ)	20 คนต่อฐาน(9ฐาน)	(5x5)x9	225
ฐาน(ลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่)	20 คนต่อฐาน(9ฐาน)	(5x5)x9	225
		รวม	675

ตารางที่18 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนที่2

พื้นที่ใช้สอย	จำนวนผู้ใช้	ขนาด (เมตรxเมตร)	ขนาดรวม(ตารางเมตร)
ห้องพักอาจารย์	3คนต่อห้อง(15ห้อง)	(5x5)x15	375
ห้องพักพนักงาน	2คนต่อห้อง(5ห้อง)	(5x5)x10	250
		รวม	625
ห้องผู้อำนวยการ	1	3x3	9
ห้องน้ำ		2x3	6
ส่วนธุรการ	2	5x5	25
		รวม	40
ลานจอดรถ	รถนักเรียน 30 คัน	(12x2.5)x30	900
	รถทั่วไป 10 คัน	(3x5)x10	150
	รถจักรยานยนต์10	(2x1)x10	20
		รวม	1070

ตารางที่19 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนที่3

4.5. การวิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการ

4.5.1. เกณฑ์การพิจารณาที่ตั้งโครงการ

เกณฑ์การพิจารณาที่ตั้งโครงการพิจารณาจากเกณฑ์ตามมาตรฐานค่าย
ลुकเสื่อสากลพิจารณาที่ตั้งโครงการดังนี้

1. การพิจารณาจากระยะทาง

โครงการการค้ายลुकเสื่อ เริ่มต้นจากพื้นที่การสำรวจพื้นที่จังหวัดที่ห่าง
จากกรุงเทพไม่เกิน125กิโลเมตรเนื่องจากต้องการกลุ่มผู้ใช้งานในกลุ่มของโลก
เรียนที่อยู่ในกรุงเทพมหานครเป็น จากการสำรวจพบจังหวัดที่ห่างจาก
กรุงเทพมหานครดังนี้

จังหวัด	ระยะทาง	ค่ายลูกเสือ	จังหวัด	ระยะทาง	ค่ายลูกเสือ
ปทุมธานี	46	1	ราชบุรี	87	1
สมุทรสงคราม	72	1	สมุทรสาคร	39	1
นครปฐม	56	1	เพชรบุรี	123	1
นนทบุรี	107	0	นครนายก	107	1
สระบุรี	20	0	สมุทรปราการ	29	1
ราชบุรี	87	1	ชลบุรี	120	1
อยุธยา	76	0	-	-	
สุพรรณบุรี	100	1	อ่างทอง	105	1

ตารางที่20 แสดงระยะทางที่ตั้งโครงการ

ที่มา: <http://www.scoutthailand.org/pages/intro.php>

2. จำนวนค่ายลูกเสือของรัฐบาล

ชื่อค่ายลูกเสือ	จังหวัด	ขนาดค่าย	สภาพค่าย ปัจจุบัน	หมายเหตุ
ค่ายลูกเสือปากคลอง รังสิต	ปทุมธานี	20ไร่ 1งาน	ไม่มีค่าย	เอกชนเข้า ใช้
ค่ายลูกเสือสมุทรปราการ	สมุทรปราการ	17ไร่ 90ตารางวา	ไม่มีค่าย	เอกชนเข้า ใช้
ค่ายลูกเสือพุทธโสธร	ฉะเชิงเทรา	293ไร่	ปิดกิจการ	เข้าพื้นที่ ไม่ได้
ค่ายลูกเสืออ่างทอง	อ่างทอง	25ไร่ 32ตารางวา	ปิดกิจการ	เข้าพื้นที่ได้
ค่ายลูกเสือห้วยเกษียร	ปราจีนบุรี	12ไร่ 3งาน 26ตารางวา	ปิดกิจการ	เข้าพื้นที่ได้
ค่ายลูกเสือเมือง กำแพงแสน	นครปฐม	415ไร่	ปิดกิจการ	เข้าพื้นที่ได้
ค่ายลูกเสือหลวงบ้านไร่	ราชบุรี	82ไร่ 3งาน 4ตาราง วา	ปิดกิจการ	เข้าพื้นที่ได้
ค่ายลูกเสือท้าวอู่ทอง	สุพรรณบุรี	10ไร่ 3งาน 31ตารางวา	ปิดกิจการ	เข้าพื้นที่ได้

ตารางที่21 แสดงจำนวนค่ายลูกเสือรัฐบาลส่วนที่1

ที่มา: <http://www.scoutthailand.org/pages/intro.php>

ชื่อค่ายลูกเสือ	จังหวัด	ขนาดค่าย	สภาพค่ายปัจจุบัน	หมายเหตุ
ค่ายลูกเสือเขาหลวง	เพชรบุรี	20ไร่ 23ตารางวา	ปิดกิจการ	เข้าพื้นที่ได้
ค่ายลูกเสือบางกุ้ง	สมุทรสงคราม	12ไร่	ปิดกิจการ	เข้าพื้นที่ได้
ค่ายลูกเสือมหาชัย	สมุทรสาคร	15ไร่ 2งาน 92ตารางวา	ปิดกิจการ	เข้าพื้นที่ได้
ค่ายลูกเสือสาธิต	นครนายก	29ไร่ 3งาน	เปิดกิจการ	เข้าพื้นที่ได้
ค่ายลูกเสือวชิราวุธ	ชลบุรี	498ไร่ 70ตารางวา	เปิดกิจการ	เข้าพื้นที่ได้
ค่ายลูกเสือเขาหลวง	เพชรบุรี	20ไร่ 23ตารางวา	ปิดกิจการ	เข้าพื้นที่ได้
ค่ายลูกเสือบางกุ้ง	สมุทรสงคราม	12ไร่	ปิดกิจการ	เข้าพื้นที่ได้

ตารางที่22 แสดงจำนวนค่ายลูกเสือรัฐบาลส่วนที่2

ที่มา: <http://www.scoutthailand.org/pages/intro.php>

3. พื้นที่ที่ขนาดเหมาะสมที่จะรองรับผู้ใช้งานจำนวน600คน

ชื่อค่ายลูกเสือ	จังหวัด	ขนาดค่าย	สภาพค่ายปัจจุบัน	หมายเหตุ
ค่ายลูกเสือสาธิต	นครนายก	29ไร่ 3งาน	เปิดกิจการ	เข้าพื้นที่ได้
ค่ายลูกเสือเขาหลวง	เพชรบุรี	20ไร่ 23ตารางวา	ปิดกิจการ	เข้าพื้นที่ได้
ค่ายลูกเสืออ่างทอง	อ่างทอง	25ไร่ 32ตารางวา	ปิดกิจการ	เข้าพื้นที่ได้

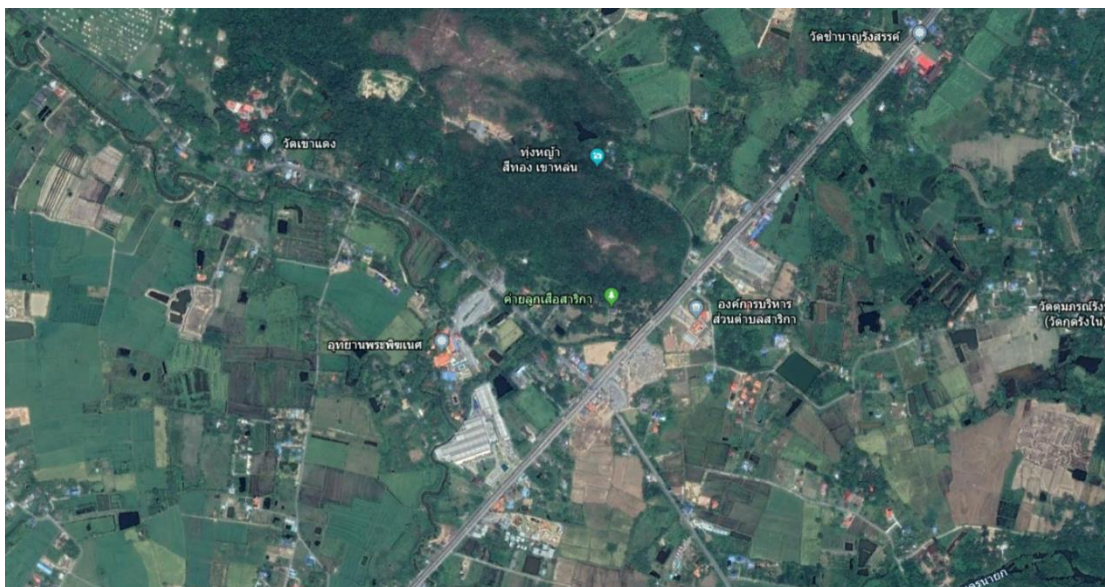
ตารางที่23 แสดงจำนวนค่ายลูกเสือรัฐบาลที่เปิดทำการ

ที่มา: <http://www.scoutthailand.org/pages/intro.php>

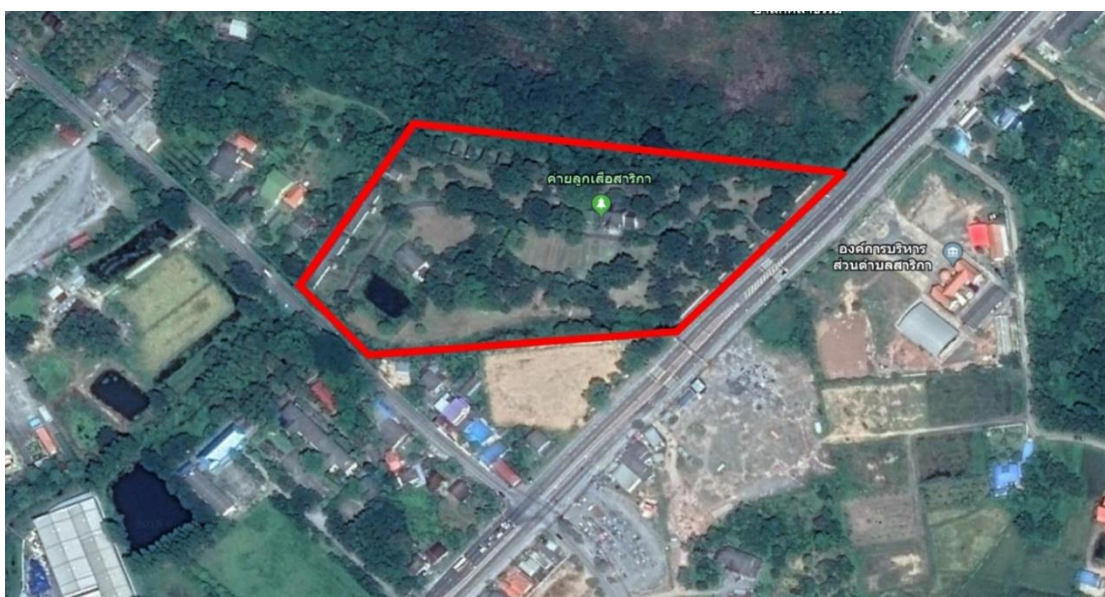
4.5.2. ที่ตั้งและอาณาเขต

จากการสำรวจพื้นที่แบ่งออกได้3จังหวัด ค่ายลูกจำนวน3แห่งเพื่อพิจารณาการนำค่ายลูกเสือเก่ามาพิจารณาการปรับปรุงค่ายลูกเสือใหม่ พื้นที่ที่นำมาวิเคราะห์มีดังนี้

1. การวิเคราะห์และพิจารณาพื้นที่โครงการพื้นที่ A ค่ายลูกเสือสาธิต จังหวัดนครนายก



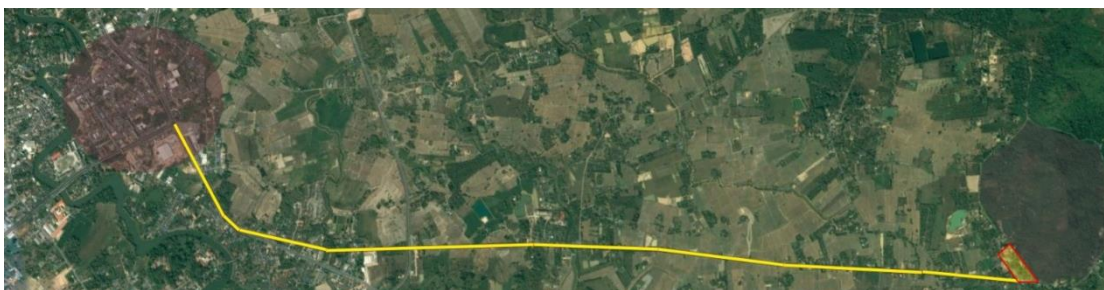
ภาพที่ 55 แสดงแสดงผังเมืองค่ายลูกเสือสรีภากา จังหวัดนครนายก
ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>



ภาพที่ 56 แสดงพื้นที่ตั้งโครงการพื้นที่ A

ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>

พื้นที่ A เป็นพื้นที่ติดภูเขาและติดถนนสายหลักของจังหวัดนครนายก เป็นจุดเหมาะสมที่เชื่อมโยงระหว่างตัวเมืองจังหวัดกับค่ายลูกเสือ



ภาพที่57 แสดงพื้นที่ตั้งโครงการพื้นที่ A การเชื่อมโยงกับเส้นทางหลัก

ที่มา :<https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>

ลักษณะพื้นที่ เป็นพื้นที่ของรัฐบาล มีการใช้งานเป็นค่ายลูกเสือ อยู่ในเขตพื้นที่ หมู่ 11 ตำบลสาริกา เมืองนครนายก จังหวัดนครนายก

1.1. จุดเด่นที่เป็นเอกลักษณ์ของค่ายลูกเสือ

ที่ตั้งบริเวณเชิงเขาหล่น สามารถประกอบกิจกรรมได้หลายรูปแบบ เช่น ผจญภัยเขาหล่น ปีนหน้าผาโรยตัว เดินป่าดูนก นอกจากนี้บริเวณที่ตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดนครนายก ได้แก่ น้ำตกสาริกา น้ำตกนางรอง วังตะไคร้ เขื่อนคลองท่าด่าน ล่องแก่งแพยาง พายเรือแคนู

ทิศเหนือ ติดกับภูเขา(เขาหล่น)

ทิศตะวันออก ติดกับถนนสายนครนายก-น้ำตกนางรอง

ทิศใต้ ติดกับคลองธรรมชาติและถนนเขาแดง-น้ำตกลานรัก

ทิศตะวันตก ติดกับที่ดินเอกชน

1.2. ข้อดี

1.2.1. ติดบริเวณภูเขาเหมาะกับการเรียนรู้ธรรมชาติสำหรับลูกเสือ

1.2.2. เป็นพื้นที่ติดถนนทางหลักง่ายกับการคมนาคม

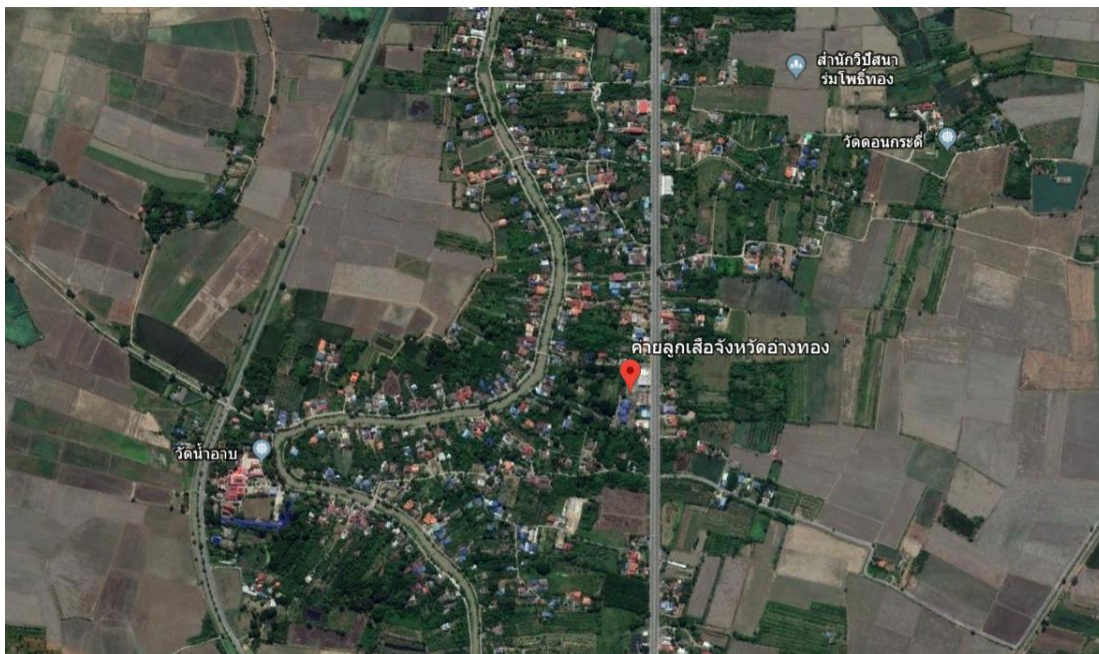
1.2.3. ค่ายเป็นพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงง่าย

1.2.4. เป็นพื้นที่ราบติดเชิงเขาและค่ายเดิมพื้นที่ติดเชิงเขาในการเดินทางไกล

1.3. ข้อเสีย

1.3.1. พื้นที่ติดถนนสายหลักทำให้ไม่สงบ

2. การวิเคราะห์และพิจารณาพื้นที่โครงการพื้นที่ B ค่ายลูกเสืออ่างทอง จังหวัดอ่างทอง

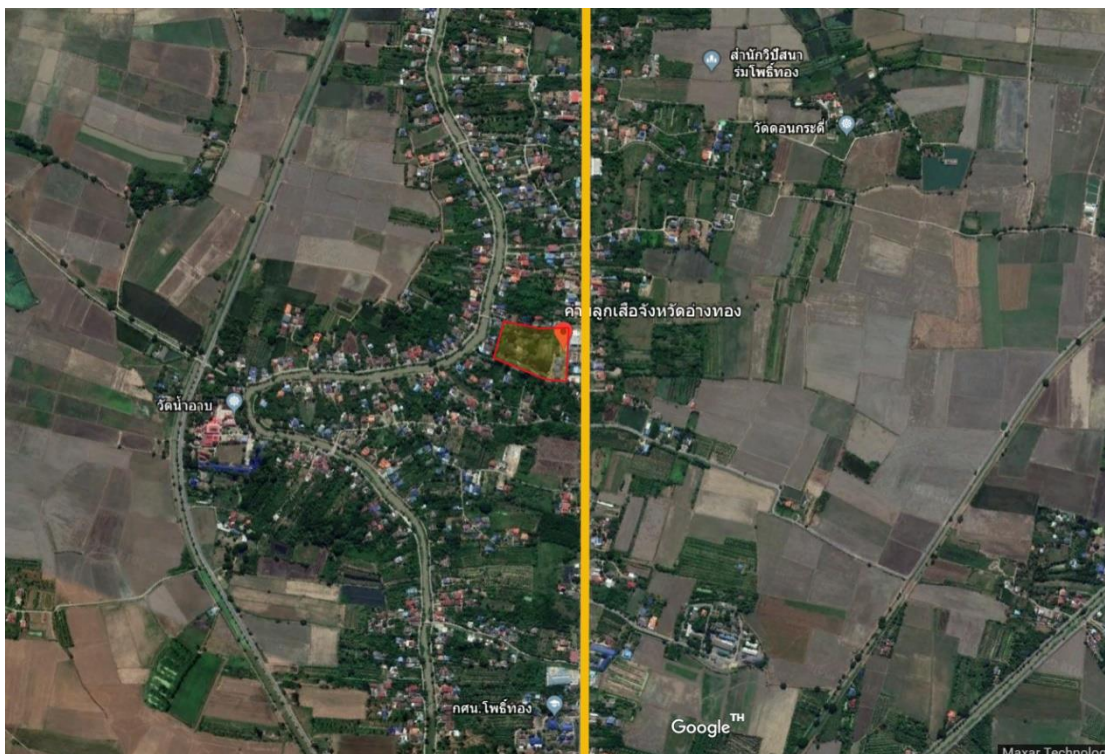


ภาพที่58 แสดงผังเมืองค่ายลูกเสืออ่างทอง จังหวัดอ่างทอง
ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>



ภาพที่59 แสดงผังโครงการ B
ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>

พื้นที่ B เป็นพื้นที่ติดกับหมู่บ้านที่มีความหนาแน่นและอยู่ในเขตพื้นที่ที่มีชุมชนหนาแน่น



ภาพที่ 60 แสดงพื้นที่ตั้งโครงการพื้นที่ B การเชื่อมโยงกับเส้นทางหลัก

ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>

ลักษณะพื้นที่ เป็นพื้นที่ค้าปลุกเสกที่ถูกลบออกจากรั้ว อยู่ในเขตพื้นที่ชุมชนของ ตำบลโพธิ์ทอง จังหวัดอ่างทอง

1.1. จุดเด่นที่เป็นเอกลักษณ์ของค้าปลุกเสกประกอบด้วยสถานที่สำคัญดังนี้

1.1.1. มีพระพุทธรูปปางสมาธิ ชื่อพระโพธิ์ลังกา อยู่กลางค้าปลุกเสกเป็นที่เคารพเลื่อมใสศรัทธาของชาวบ้านละแวกนั้นอย่างมาก

1.1.2. เป็นที่ตั้งของศูนย์ท่องเที่ยว การกีฬา และนันทนาการ จังหวัดอ่างทอง

ทิศเหนือ ติดกับพื้นที่ชุมชน

ทิศตะวันออก ติดกับสายหลักทางหลวงหมายเลข 3064 จังหวัดอ่าง

ทิศใต้ ติดกับพื้นที่ชุมชน

ทิศตะวันตก ติดกับชุมชนและแม่น้ำสายหลักจากแม่น้ำเจ้าพระยา

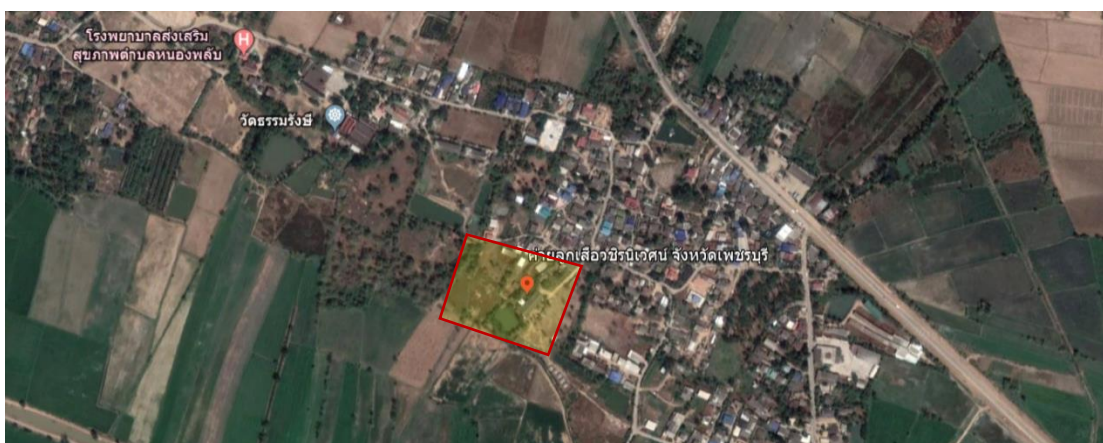
1.2 ข้อดี

- 1.2.1. ติดบริเวณที่ง่ายต่อการเข้าถึง
- 1.2.2. เป็นพื้นที่ติดถนนทางหลักง่ายกับการคมนาคม

1.3. ข้อเสีย

- 1.3.1. พื้นที่ติดถนนสายหลักทำให้ไม่สงบ
- 1.3.2. พื้นที่ค้ำยเป็นที่ราบไม่มีเชิงเขาหรือพื้นที่ที่เป็นจุดเด่นของลักษณะภูมิประเทศ

3. การวิเคราะห์และพิจารณาพื้นที่โครงการพื้นที่ C ค่ายลูกเสือเขาหลวง จังหวัดเพชรบุรี



ภาพที่ 61 แสดงผังเมืองค่ายลูกเสือเขาหลวง จังหวัดเพชรบุรี

ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>



ภาพที่ 62 แสดงผังโครงการ C

ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>

พื้นที่ C เป็นพื้นที่ติดกับหมู่บ้านที่มีความหนาแน่นและล้อมรอบไปด้วย

ทุ่งนา



ภาพที่63 แสดงพื้นที่ตั้งโครงการพื้นที่ C การเชื่อมโยงกับเส้นทางหลัก

ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>

ลักษณะพื้นที่ เป็นค่ายลูกเสือร้างที่ไม่มีการใช้งานปัจจุบันเปิดเป็นสถานที่ท่องเที่ยวสำหรับผู้ที่ต้องการเข้ามาเยี่ยมชมค่ายลูกเสือที่มีอายุยาวนาน

1.1. จุดเด่นที่เป็นเอกลักษณ์ของค่ายลูกเสือ

อยู่ในหุบเขาบริเวณค่ายลูกเสือ มีต้นไม้และภูมิทัศน์ธรรมชาติที่สวยงามและตั้งอยู่ใกล้กับสถานที่ท่องเที่ยวของจังหวัดเพชรบุรี เช่น ถ้ำเขาหลวง พระนครคีรี(เขาวัง) และแหล่งวัฒนธรรมต่างๆ

ทิศเหนือ ติดกับหมู่ที่8 และถนนสาธารณะประโยชน์

ทิศตะวันออก ติดกับสายภูเขา และโรงเรียนวัดบุญทวี

ทิศใต้ ติดกับภูเขาและวัดบุญทวี

ทิศตะวันตก ติดกับภูเขาและ สถานที่ท่องเที่ยวเขาหลวง

1.2. ข้อดี

1.2.1. ติดบริเวณที่ง่ายต่อการเข้าถึง

1.2.2. เป็นพื้นที่ที่ติดชุมชนแต่ก็ยังมีพื้นที่ติดกลับพื้นที่

เกษตรกรรม

1.3. ข้อเสีย

1.3.1. สภาพพื้นที่เก่ามากซึ่งส่วนใหญ่เป็นอาคารที่เหมาะสมกับการอนุรักษ์เนื่องจากค่ายมีลักษณะที่เก่าแก่

1.3.2. พื้นที่ไม่มีความน่าสนใจด้านสภาพภูมิประเทศสำหรับค่ายลูกเสือ

4.5.3. แสดงเกณฑ์การพิจารณาการเลือกทำเลที่ตั้ง

เกณฑ์การพิจารณาการเลือกทำเลที่ตั้ง	Weight	Site A		Site B		Site C	
		ได้	รวม	ได้	รวม	ได้	รวม
1. พื้นที่แม่แหล่งน้ำ	8	7	56	6	48	4	32
2. ภูมิทัศน์และมีทัศนียภาพเป็นธรรมชาติ	7	7	49	4	28	3	21
3. การเข้าถึงที่สะดวก	6	6	36	5	30	4	24
4. ความปลอดภัยจากสภาพแวดล้อม	5	4	20	5	25	4	20
5. พื้นที่มีความโดดเด่น	4	4	16	2	8	2	8
คะแนนที่ได้							
ผลรวม(คะแนนที่ได้ x ตัวแปรค่าความสำคัญ)			177		139		105

ตารางที่ 24 แสดงเกณฑ์การพิจารณาการเลือกทำเลที่ตั้ง

สรุป: จากการวิเคราะห์ระดับพื้นที่ตั้งโครงการพบว่า Site A ในเรื่องความพร้อมมีความเหมาะสมที่สุด

พื้นที่ A เป็นพื้นที่ที่ติดถนนสายหลักง่ายต่อการเข้าถึง ช่วยประหยัดระยะเวลาในการเดินทาง ลักษณะพื้นที่โดยรอบเป็นที่ราบเชิงเขาทำให้เหมาะกับการเรียนรู้ธรรมชาติซึ่งเป็นจุดประสงค์หลักของการเข้าค่ายลูกเสือและจากลักษณะค่ายลูกเสือเก่าที่มีแหล่งน้ำเดิมอยู่แล้วทำให้การใช้งานสะดวกยิ่งขึ้น

4.5.4. ข้อมูลค่ายลูกเสือสาธิตา จังหวัดนครนายก

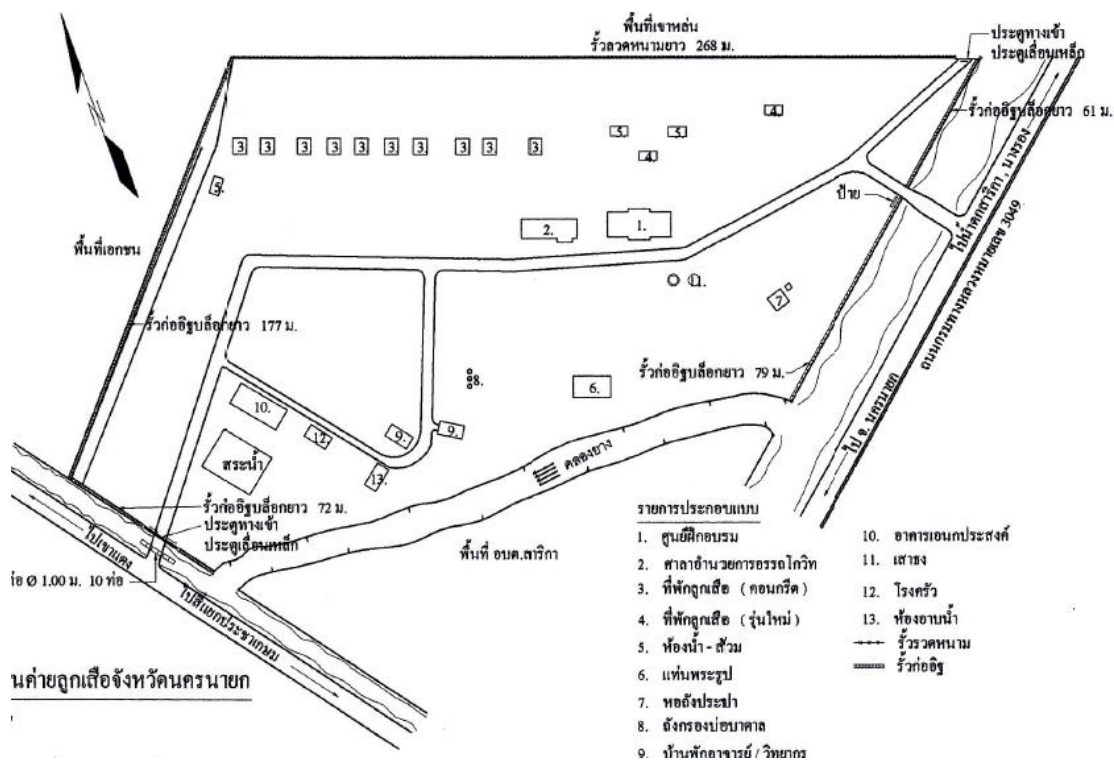
สถานที่ตั้งค่ายลูกเสือ : 1/9 หมู่ 11 ตำบลสาธิตา อำเภอเมือง

จังหวัดนครนายก

ระยะทางไปค่ายลูกเสือ: ตัวเมืองจังหวัด - ค่ายลูกเสือ 7 กิโลเมตร
 เจ้าของโครงการ : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครนายก กลุ่มส่งเสริม
 ประสิทธิภาพการศึกษางานพัฒนาค่ายลูกเสือ
 เนื้อที่ค่ายลูกเสือ : 29 ไร่ 3 งาน 26 ตารางวา
 ทิศเหนือ ติดกับภูเขา(เขาหล่น)
 ทิศตะวันออก ติดกับถนนสายนครนายก-น้ำตกนางรอง
 ทิศใต้ ติดกับคลองธรรมชาติและถนนเขาแดง-น้ำตกลานรัก
 ทิศตะวันตก ติดกับที่ดินเอกชน



ภาพที่64 แสดงพื้นที่ตั้งโครงการพื้นที่ค่ายลูกเสือสาธิตกา
 ที่มา :<https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>



ภาพที่ 65 แสดงผังค่ายลูกเสือ

ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>



ภาพที่ 66 แสดงสภาพค่ายลูกเสือส่วนที่ 1

ที่มา : <https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>



ภาพที่66 แสดงสภาพค่ายลูกเสือส่วนที่2
ที่มา :<https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>

บทที่ 5

สรุปรายละเอียดโครงการ

5.1. สรุปภาพรวมโครงการ

5.1.1. สรุปพื้นที่ใช้สอย

ชื่อโครงการ	ค่ายลูกเสือจากก่อรูปทรงของสถาปัตยกรรมไม้ไผ่	
	อ.สาธิตา จ.นครนายก	
เจ้าของโครงการ	สำนักงานกระทรวงศึกษาธิการ จ.นครนายก	
	+	
	เทศบาลตำบลสาธิตา จ.นครนายก	
	+	
	ค่ายลูกเสือสาธิตา	

โดยมีพื้นที่ใช้สอยหลักภายในโครงการแบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

ส่วนอาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ	2,604.25	ตร.ม
อาคารที่พักอาศัยรวม	2125.00	ตร.ม
ส่วนอาคารกิจกรรม	2,087.82	ตร.ม
ส่วนฐานกิจกรรม	3,530.00	ตร.ม
ส่วนจอดรถ	1,502.00	ตร.ม

รวมพื้นที่ใช้สอยอาคารทั้งหมด 11,848.25 ตร.ม

5.1.2. สรุปรายละเอียดโครงการ

สรุปรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยในโครงการค่ายลูกเสือนี้ดังนี้

1. อาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ

อาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1.1. ส่วนโรงอาหาร

1.1.1. ร้านอาหาร

1.1.2. ห้องน้ำ

1.2. ส่วนที่พักเจ้าหน้าที่

1.2.1. ห้องพักเจ้าหน้าที่

1.3. ส่วนต้อนรับ

1.3.1. ฝ่ายบริหาร

1.3.2. ฝ่ายธุรการ

1.3.3. ฝ่ายประชาสัมพันธ์

2. อาคารที่พัก

อาคารที่พักแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

2.1. ส่วนที่พักหญิง

2.2. ส่วนที่พักชาย

2.3. ห้องน้ำและห้องอาบน้ำหญิง

2.4. ห้องน้ำและห้องอาบน้ำชาย

2.5. พื้นที่พักผ่อน

3. อาคารกิจกรรม

อาคารกิจกรรมแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

3.1. ลานเข้าถึง

3.2. ฐานกิจกรรมในร่ม

3.3. ลานประชุม

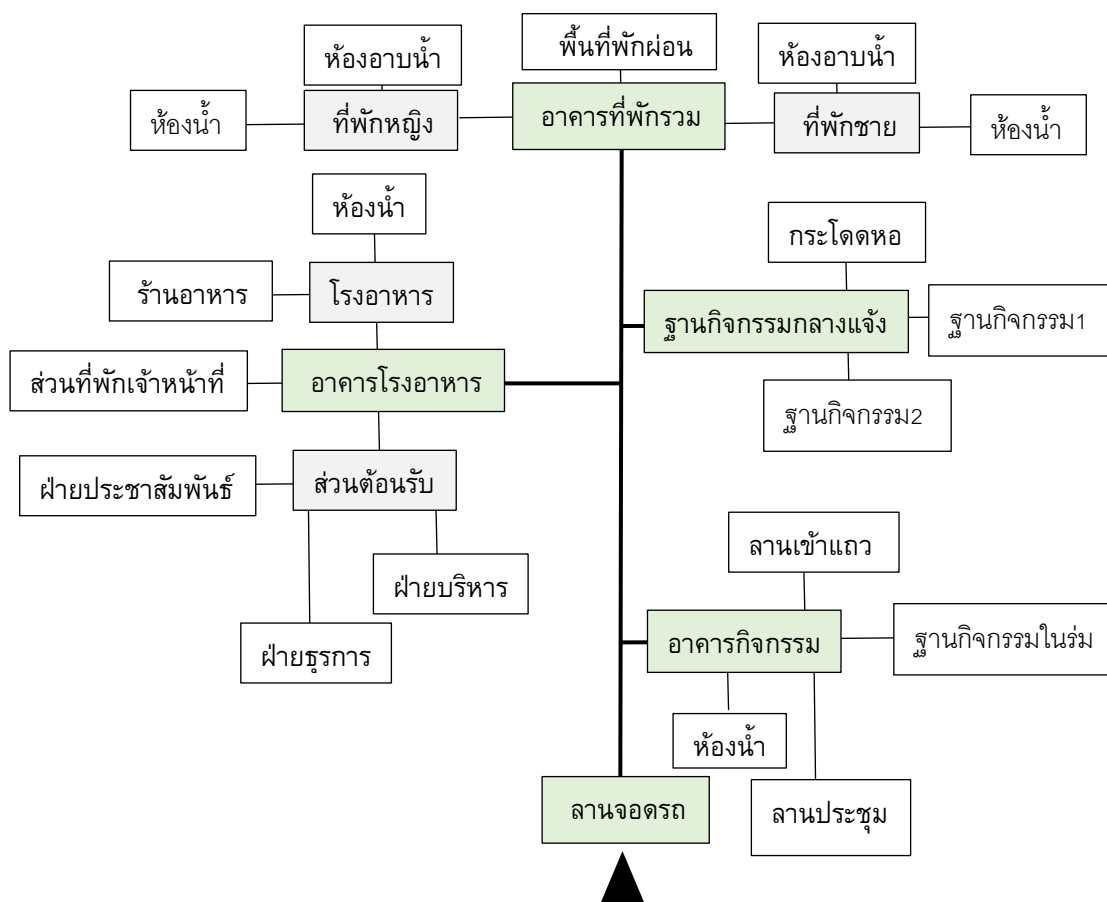
4. ฐานกิจกรรมกลางแจ้ง

4.1. กระโดดหอ

4.2. ฐานกิจกรรม 1

4.3. ฐานกิจกรรม 2

5.1.3. ความสัมพันธ์ของพื้นที่ใช้สอย



แผนภูมิที่ 1 แสดง Diagram ความสัมพันธ์รวมทั้งโครงการ

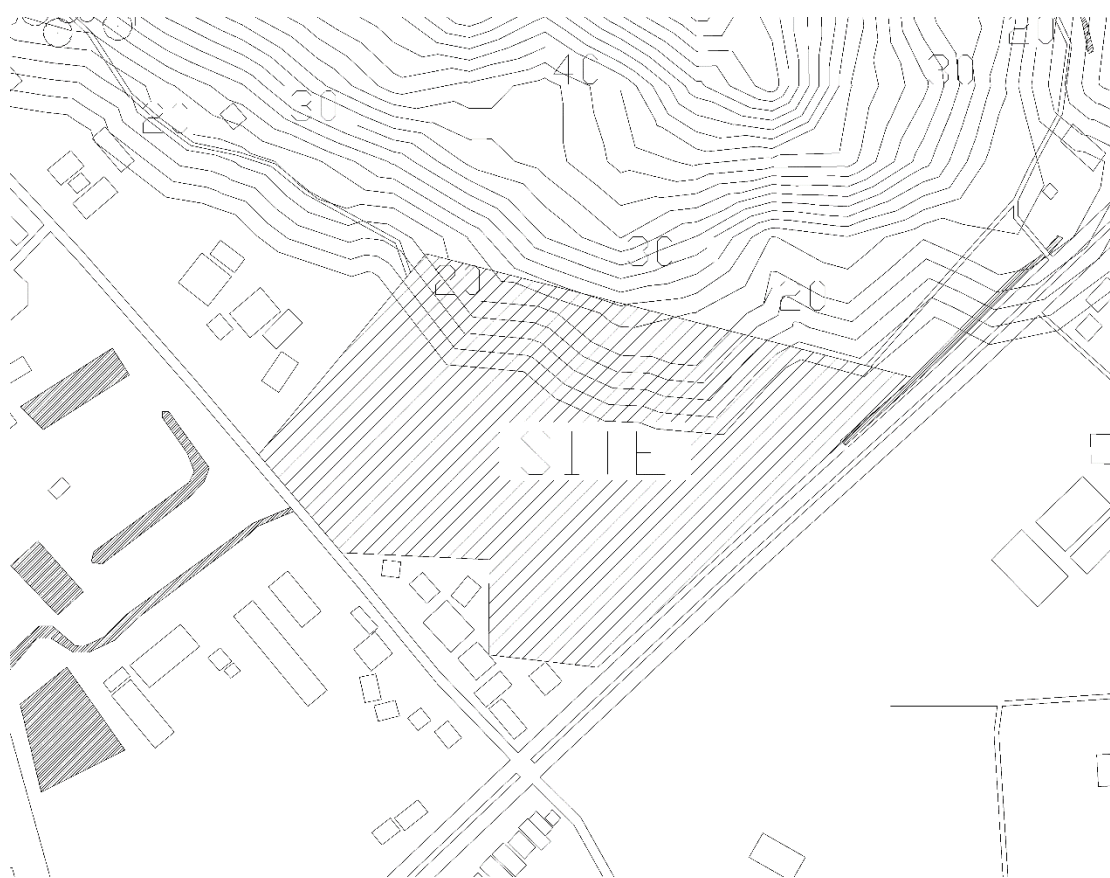
5.1.4. ที่ตั้งโครงการ

โครงการ ค่ายลูกเสือจากการก่อรูปทรงทางสถาปัตยกรรมไม้ไผ่
 ที่ตั้งโครงการ ค่ายลูกเสือสาธิตา อำเภอสาธิตา จังหวัดนครนายก
 ขนาดที่ดิน มีพื้นที่ประมาณ 46,400 ตร.ม หรือ 29 ไร่



ภาพที่67 แสดงพื้นที่ตั้งค่ายลูกเสือสาธิตกา

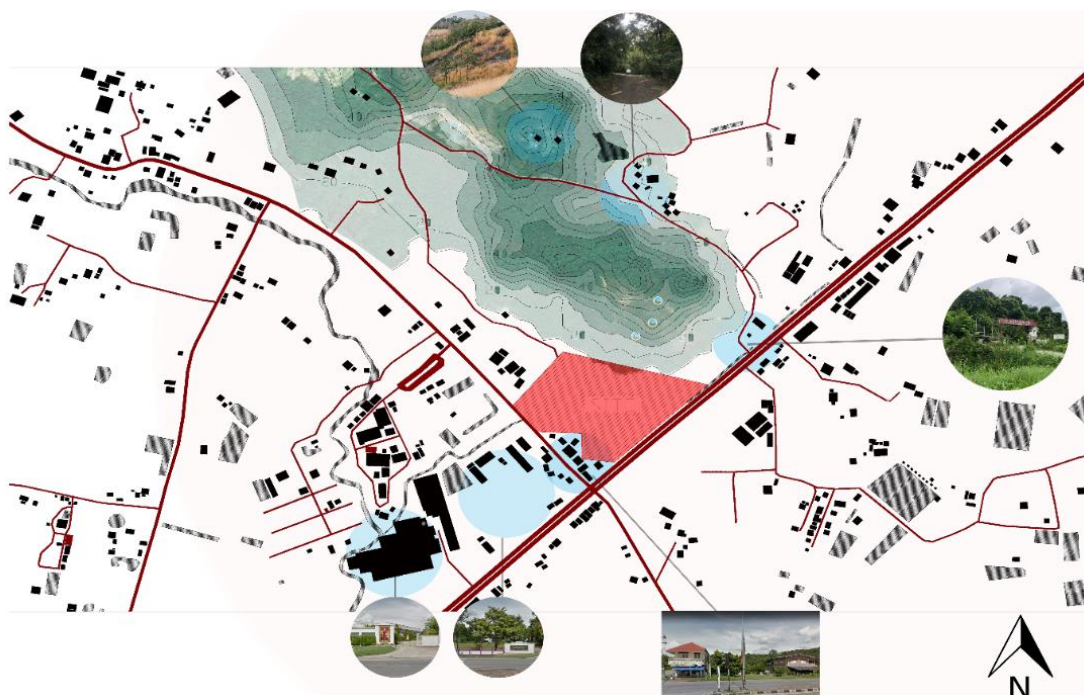
ที่มา :<https://sites.google.com/site/swnphvkssastr234/tnphi>



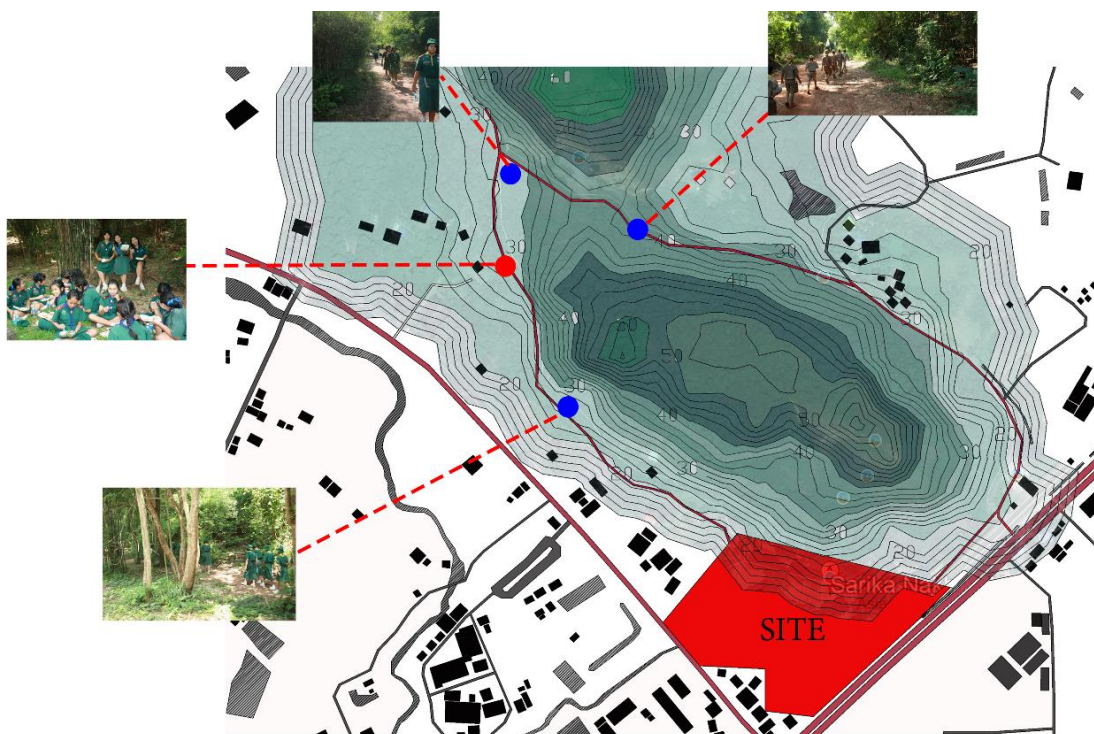
ภาพที่68 แสดงSiteค่ายลูกเสือสาธิตกา

ขอบเขต	ทิศเหนือ	ติดกับอุทยานเขาหล่น
	ทิศตะวันออก	ติดกับอาคารบ้านเรือน
	ทิศใต้	ติดกับอาคารบ้านเรือน
	ทิศตะวันตก	ติดกับถนนหลวงแผ่นดินหมายเลข3049

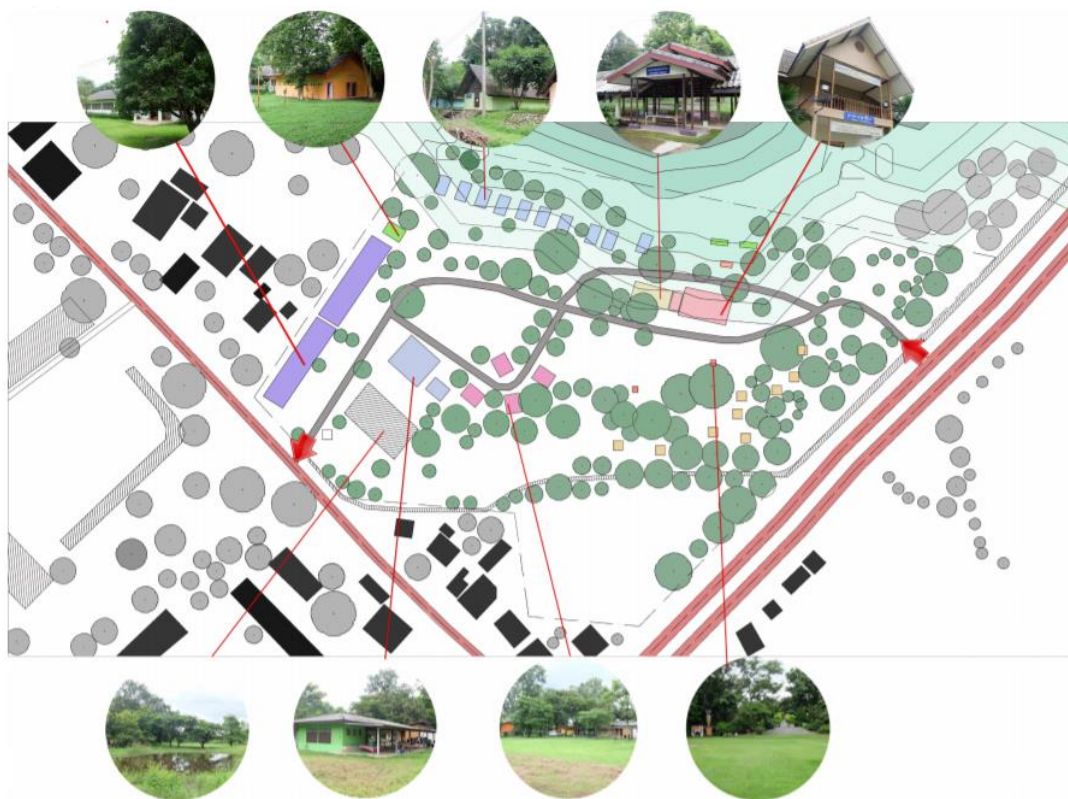
นครนายก-โคราช



ภาพที่ 69 แสดงรายละเอียดพื้นที่ตั้งและบริบทโดยรอบ



ภาพที่70 แสดงเส้นทางเดินทางไกล



ภาพที่71 แสดงผังลูกเสือเดิม

5.1.5. พื้นที่ภายในค่ายลูกเสือเดิม

พื้นที่ภายในค่ายลูกเสือเดิมที่ไม่มีการปรับปรุงในเรื่องของอาคารประกอบไปด้วยพื้นที่หลักดังนี้

1. พื้นที่โรงอาหาร

พื้นที่โรงอาหารเดิมมีลักษณะพื้นที่ใช้สอยน้อยมีพื้นที่จำกัดไม่พอสำหรับรองรับจำนวนผู้ใช้สอย



ภาพที่72 แสดงพื้นที่โรงอาหาร

2. พื้นที่ส่วนต้อนรับ

พื้นที่ส่วนต้อนรับเป็นอาคาร 2 ชั้น ส่วนพื้นที่ชั้นที่ 1 ใช้เป็นส่วนต้อนรับ พื้นที่ชั้นที่ 2 ใช้เป็นส่วนประชุมและเป็นห้องทำงานของเจ้าหน้าที่



ภาพที่73 แสดงพื้นที่ส่วนต้อนรับ

ที่มา: โดยผู้จัดทำ

3. พื้นที่ส่วนห้องพัก

พื้นที่ส่วนห้องพักเป็นอาคารชั้นเดียวอาคารที่ถ่าย ลูกเสือเดิมถูกแบ่งออกเป็นบ้านพัก7หลังบ้านพักแต่ละหลังสามารถรองรับนักเรียนได้20คนต่อห้อง 1บ้านพัก



ภาพที่74 แสดงพื้นที่ส่วนที่พัก

4. พื้นที่หอประชุม

พื้นที่ส่วนหอประชุมปัจจุบันไม่มีการใช้งานสภาพมีสภาพที่ค่อนข้างทรุดโทรม มีอาคารหอประชุมจำนวน 2อาคารเป็นอาคารชั้นเดียว



ภาพที่75 แสดงพื้นที่ส่วนหอประชุม

5. พื้นที่ส่วนบริการและห้องพักเจ้าหน้าที่

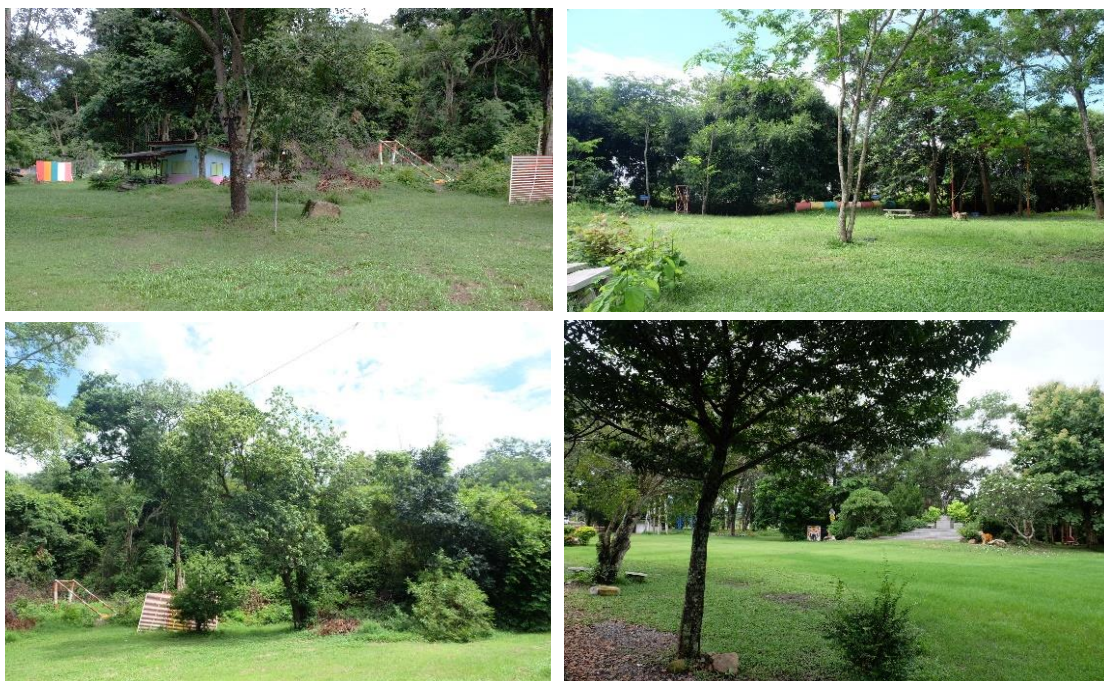
พื้นที่ส่วนบริการเป็นพื้นที่ที่แยกออกมาจากในส่วนของโรงอาหารใช้เป็นพื้นที่ในการประกอบอาหารให้กับนักเรียนแต่ถูกจัดให้อยู่บริเวณเดียวกับส่วนที่พักเจ้าหน้าที่ ส่วนที่พักเจ้าหน้าที่ถูกจัดเป็นบ้านพักกระจายออกไปบ้านพักแต่ละหลังสามารถรองรับเจ้าหน้าที่ได้ 2-4คน



ภาพที่76 แสดงพื้นที่ส่วนบริการและส่วนที่พักเจ้าหน้าที่

6. พื้นที่ฐานกิจกรรมกลางแจ้ง

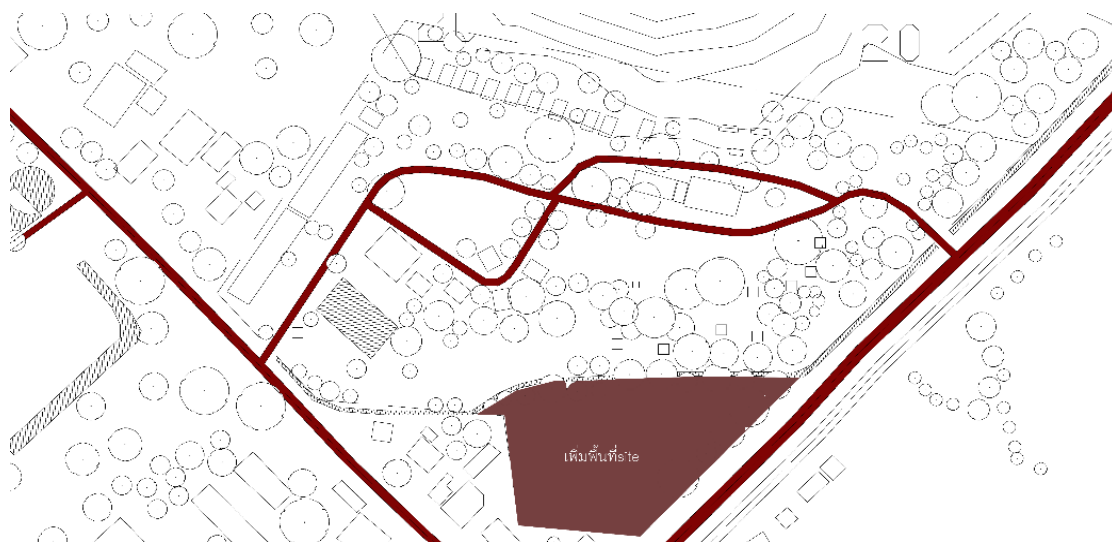
พื้นที่ฐานกิจกรรมผจญภัยตามลักษณะการใช้งานของค่ายลูกเสือเดิม
ฐานกิจกรรมถูกจัดให้มีความกระจัดกระจายออกไปไม่มีความเป็นกลุ่มก้อน



ภาพที่77 แสดงพื้นที่ฐานกิจกรรมกลางแจ้ง

5.1.6. การวิเคราะห์เส้นทาง

จากผังค่ายลูกเสือและขนาดที่ตั้งโครงการพื้นที่โครงการจะมีถนนตัดผ่านกลางพื้นที่โครงการ จึงทำให้เป็นอุปสรรคใการออกแบบและการใช้งานของแต่ละกิจกรรม

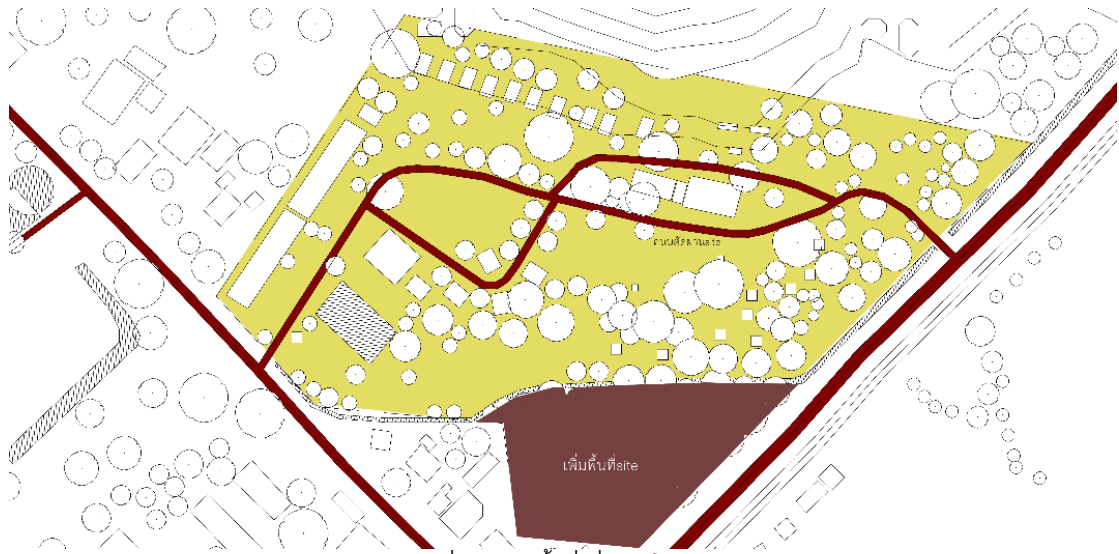


ภาพที่ 78 แสดงบริบทของเส้นทางรอบโครงการ

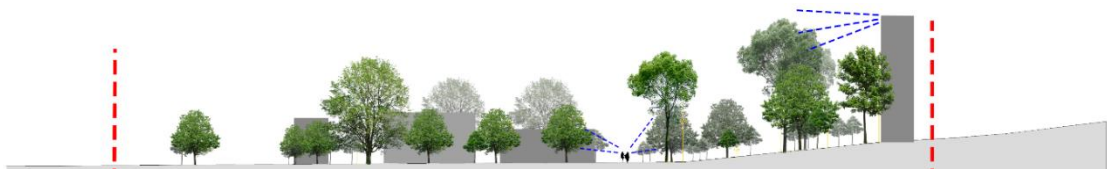


ภาพที่ 79 แสดงถนนภายในโครงการ

จากการมีอุปสรรคการออกแบบจึงเสนอต่อค่ายลูกเสือสาลิกาในการตัดถนนออกแล้วตัดถนนใหม่รอบพื้นที่โครงการแล้วขยายถนนให้กว้างเป็นสองเท่าของถนนเดิมและขอขยายพื้นที่จากพื้นที่เดิมของค่ายลูกเสือที่มีพื้นที่ว่างไม่ได้ใช้งานแล้วจัดการพื้นที่เป็นที่จอดรถเพื่อไม่แก้ไขปัญหาการมีรถวิ่งสวนเข้ามาในโครงการและง่ายต่อการออกแบบ



ภาพที่80 แสดงพื้นที่เพิ่มของโครงการ



ภาพที่81 แสดงรูปตัดฝั่งโครงการเดิม1



ภาพที่82 แสดงรูปตัดฝั่งโครงการเดิม2

5.2. แนวคิดในการออกแบบ



ภาพที่83 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ

แนวความคิดในการออกแบบคือ การโครงสร้างไม้ไผ่รูปทรง + กิจกรรม =
สถาปัตยกรรมไม้ไผ่รูปทรงเรขาคณิต

เป็นแนวคิดที่เกิดจากการศึกษาความเป็นไปได้ของการขึ้นรูปทรงของไม้ไผ่ในเรื่องการ
ตัดโค้งก่อรูปทรงเรขาคณิตนำไปสู่การทำให้เกิดกิจกรรมที่มีผลต่อการนำไม้ไผ่มาทดลองใช้งาน
ในรูปแบบกิจกรรมที่เป็นฐานกิจกรรมที่เด็กสามารถเข้าไปมีส่วนร่วมในการทดลองและใช้งานแต่
ในการออกแบบฐานกิจกรรมจะต้องใช้รูปแบบของการออกแบบรูปทรงเรขาคณิตเข้ามาเป็น
ส่วนหนึ่งในการออกแบบเพื่อทดลองหาความเป็นไปได้ของการเกิดรูปทรงและการเกิดกิจกรรม

5.2.1. CONCEPT : การเครื่องไหว

แนวความคิดได้มาจากการเห็นพฤติกรรมของไม้ไผ่ทั้งในรูปแบบลำต้นที่มี
ความเครื่องไหวตามแรงลมและลักษณะการนำมาใช้งานในรูปแบบของการตัดโค้งจนมา
สู่การเกิดรูปทรงที่มีความหลากหลายและพฤติกรรมการใช้งานของค่ายลูกเสือที่มี
ลักษณะการใช้งานที่หมุนเวียนตลอดเวลาและบทบาทของค่ายลูกเสือที่มีต่อผู้ที่เข้ามาใช้
งานที่ต้องการความสนุกสนานไม่มีความจำเจ พฤติกรรมของเด็กที่ต้องการสิ่งแปลกใหม่
และสนองต่อพฤติกรรมของเด็กที่ชอบความสนุกสนานและสนองต่อการเคลื่อนไหวของ
เด็ก

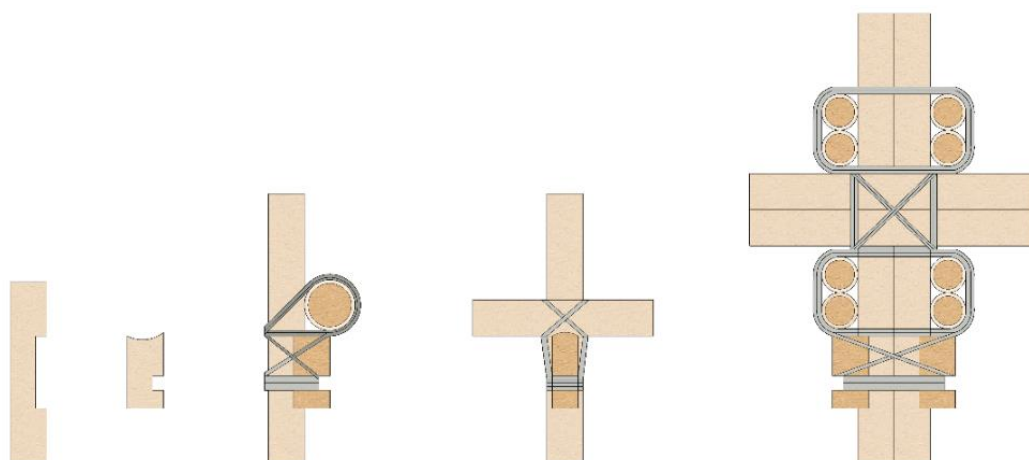
พฤติกรรมของไม้ไผ่ + พฤติกรรมของเด็ก = การเคลื่อนไหว



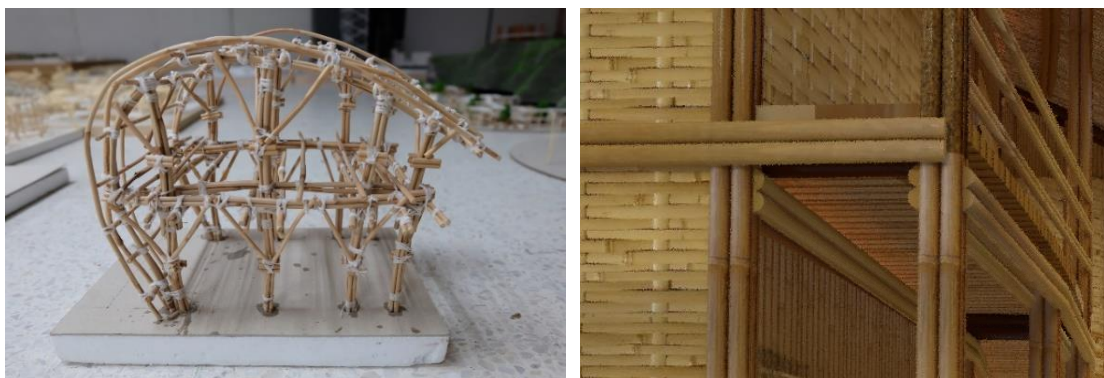
ภาพที่84 แสดงแนวทางConcept

5.2.3. แนวคิดรูปแบบสถาปัตยกรรม

โครงสร้างในการใช้ในการออกแบบใช้ระบบโครงสร้างเป็นดั้งเดิมที่ใช้ระบบการผูกและใช้ร่วมกับโครงที่ที่ใช้ร่วมกับโครงสร้างประเภทคอนกรีตเพื่อช่วยในเรื่องการรับน้ำหนักและการยึดโครงสร้าง

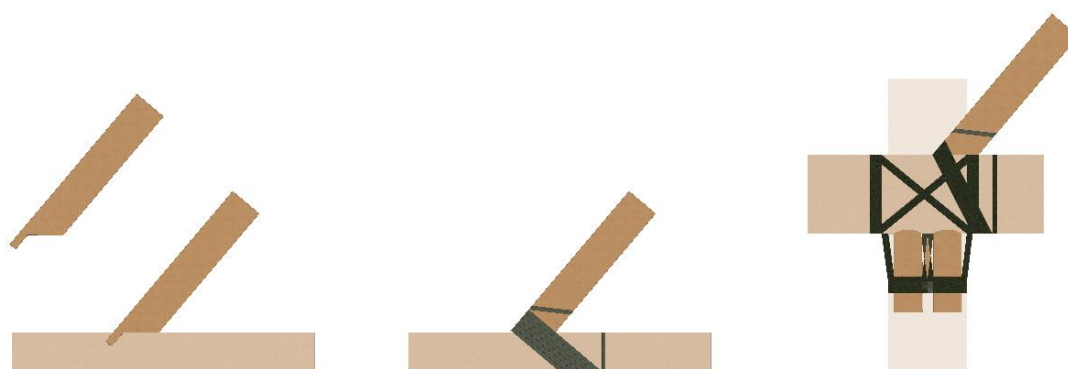


ภาพที่85 แสดงรายละเอียดJoint1

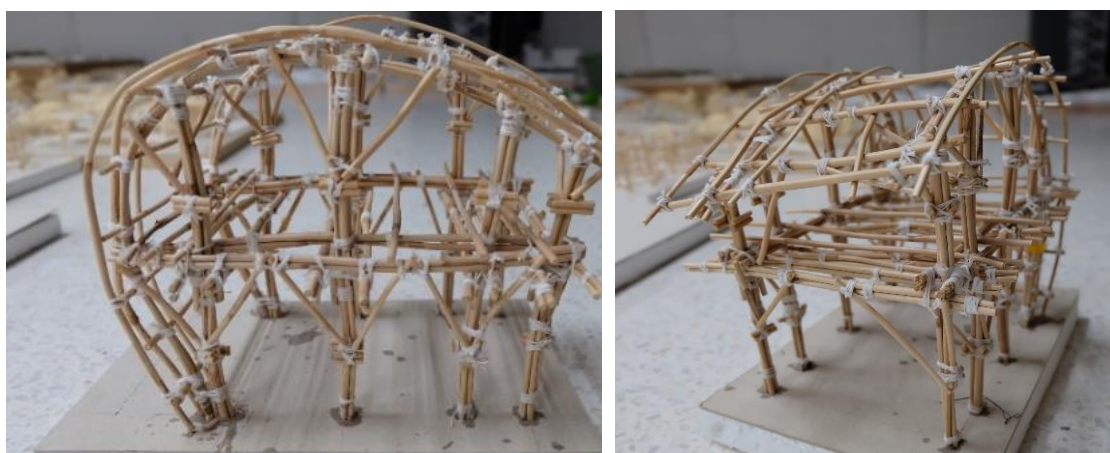


ภาพที่86 แสดงโมเดลรายละเอียดJoint2

รูปแบบของการทำโครงสร้างของการทำJointใช้วิธีการบากแล้วยึดส่วนที่รับน้ำหนักด้วยลำไผ่เพื่อเพิ่มพื้นที่การรับน้ำหนักให้กับส่วนของคานและตงประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้วิธีบากไม้ไผ่แล้วใช้ไม้ไผ่เสียบเข้าไปเพื่อรับน้ำหนักจะช่วยให้ได้พื้นที่การรับไม้ไผ่ที่กว้างขึ้นช่วยลดปัญหาเรื่องการผูกและมีความแข็งแรงมากกว่า



ภาพที่87 แสดงรายละเอียดJoint2



ภาพที่88 แสดงโมเดลรายละเอียดJoint2

การยึดเข้าไม้ไผ่2ลำเข้าด้วยการเจดือยเป็นรูและยึดกับตัวถ้ำยันเพื่อเป็นตัวช่วยในการรับน้ำหนักล่าวผูกด้วยเชือกจะช่วยให้ยึดกันได้ดีและถ่าน้ำหนักลงมาสู่เสาได้ดี

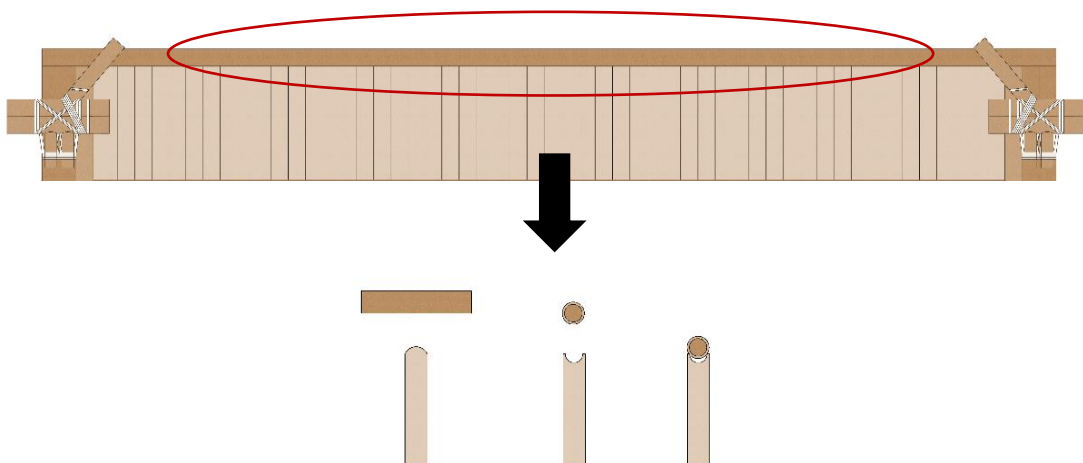


ภาพที่89 แสดงรายละเอียดผนัง

ระบบโครงสร้างผนังจะใช้ระบบของการสานเพราะการสานจะช่วยให้ระบบการถ่ายเทอากาศภายในห้องมีการถ่ายเทที่สะดวก

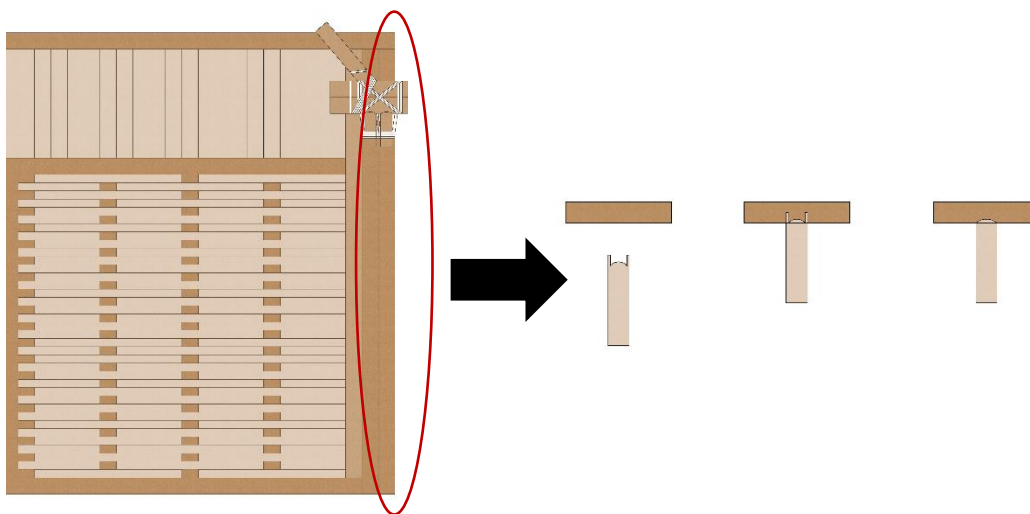


ภาพที่90 แสดงโมเดลรายละเอียดผนัง



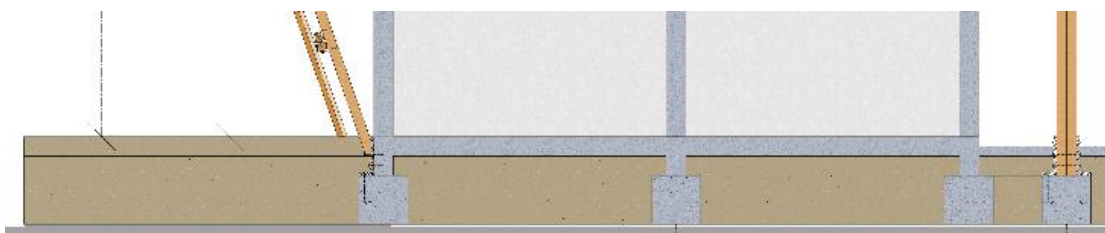
ภาพที่91 แสดงรายละเอียดการเข้าJointผนัง

ระบบการรับน้ำหนักผนังจะประกอบไปด้วยการสานและในรูปแบบของการใช้
 ลำไม้ไผ่มาเป็นส่วนทำผนังโดยใช้ระบบการเข้าJointด้วยการบากแบบพื้นปลาเพื่อรับ
 หนักโครงคร่าวผนังการใช้ระบบJointในลักษณะนี้จะช่วยลดปัญหาการใช้เอียงหรือการ
 เจาะไม้ไผ่

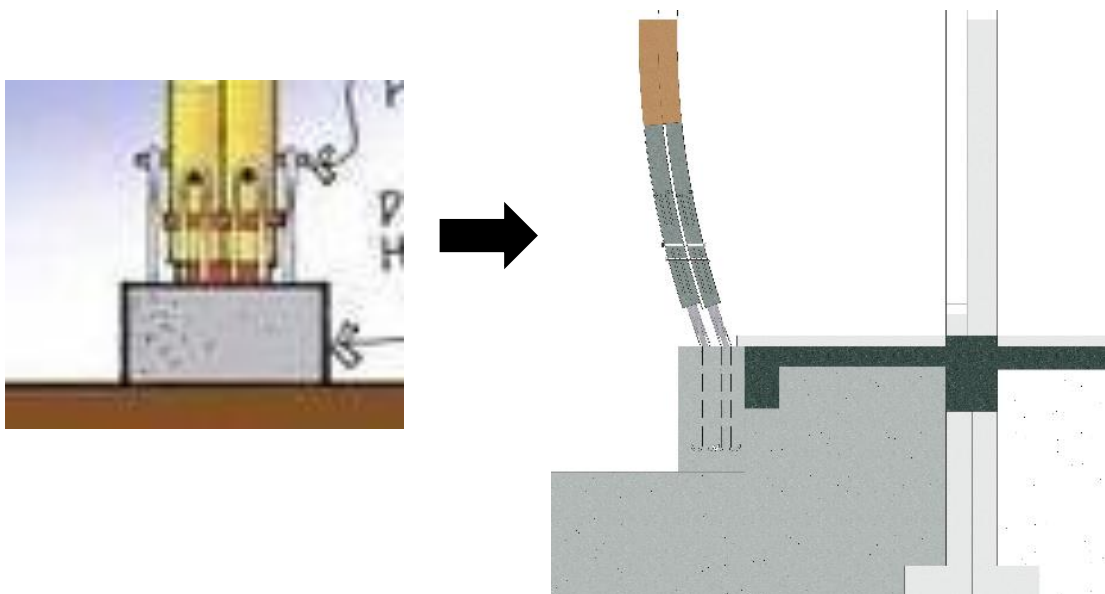


ภาพที่92 แสดงรายละเอียดการเข้าโครงคร่าวไม้

ระบบการรับน้ำหนักในแนวตั้งจะใช้ลักษณะการเข้าJointในลักษณะพื้นปลาแต่
 มีการเจาะเตี้ยเพื่อต้องการให้โครงคร่าวผนังมีการยึดติดกันเพื่อเพิ่มความแข็งแรง
 ให้กับผนังและประตู



ภาพที่93 แสดงรายละเอียดการทำฐานราก



ภาพที่94 แสดงรายละเอียดการทำฐานราก

ระบบในการยึดไม้ฝ่าวัดเข้ากับคอนกรีตโดยการยึดเข้ากับน็อตเทคอนเข้าในส่วนที่
 ล้ำความลึกขนาดเมตร เพื่อให้ไม้มีการยึดติดเข้ากับคอนกรีตและสามารถเป็นตัวยึด
 เข้ากับคานคอนกรีตทำให้มีความแข็งแรงและรับน้ำหนักในด้านแรงดันได้ด้วย

5.3. การพัฒนาแบบร่าง

5.3.1. การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 1

Zoning 1



ภาพที่95 แสดงzoning1

Zoning 2



ภาพที่96 แสดงzoning2

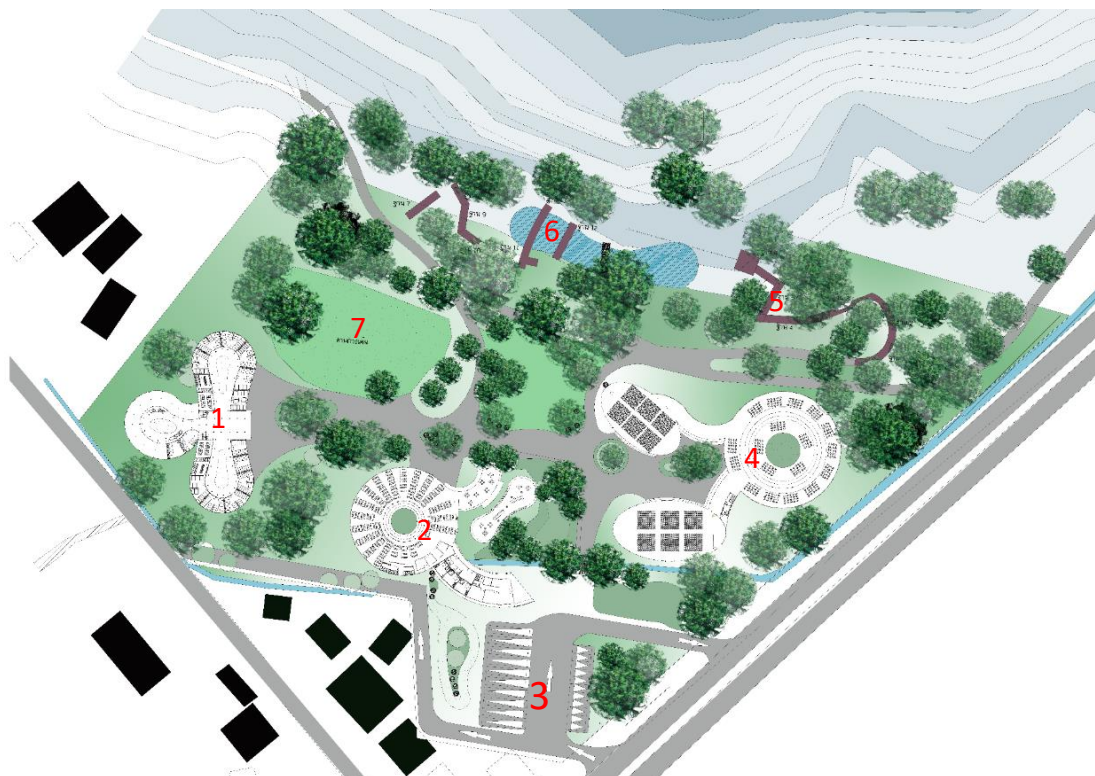
- | | |
|--|--|
| ■ Parking Zone | ■ ที่พัก |
| ■ Service Zone | ■ ลานทางเดินที่ |
| ■ ฐานกิจกรรมกลางแจ้ง | ■ ลานกิจกรรมในร่ม |

แนวคิดการออกแบบในแบบร่างครั้งที่ 1

การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 1 มีแนวคิดในการออกแบบได้มาจากการศึกษาพื้นที่โครงการของค่ายลูกเสือสาลิกาทำให้เห็นปัญหาในเรื่องของการมีถนนตัดกลางพื้นที่ทำให้เกิดการแบ่งแยกระหว่างพื้นที่กิจกรรม พื้นที่ที่พัก และในส่วนของพื้นที่หอประชุม และมีความอันตรายเมื่อเด็กต้องทำกิจกรรมแล้วมีรถขับผ่าน ทำให้นำไปสู่การใช้พื้นที่ที่เป็นพื้นที่ของค่ายลูกเสือเดิมแต่ไม่มีการใช้งานเป็นพื้นที่โล่ง ถูกนำมาปรับให้รวมเป็นโครงการเดียวกันโดยแบ่งเป็นพื้นที่ของลานจอดรถและส่วนต้อนรับเพื่อลดปัญหาการขับรถเข้ามาติดต่อกันในพื้นที่ค่ายลูกเสือทำให้เกิดความวุ่นวายภายในโครงการ

ดังนั้นในแบบร่างครั้งที่สองจะสรุปพื้นที่ใช้สอยได้เป็น 6 โซน ประกอบไปด้วย พื้นที่จอดรถที่เชื่อมมายังพื้นที่ส่วนต้อนรับ พื้นที่ส่วนโรงอาหาร พื้นที่ที่พักรวม พื้นที่กินกรรมในร่ม พื้นที่ฐานกิจกรรมกลางแจ้ง พื้นที่ลานทางเดินที่ ซึ่งทั้ง 6 โซนจะถูกแบ่งออกจากกันอย่างชัดเจน

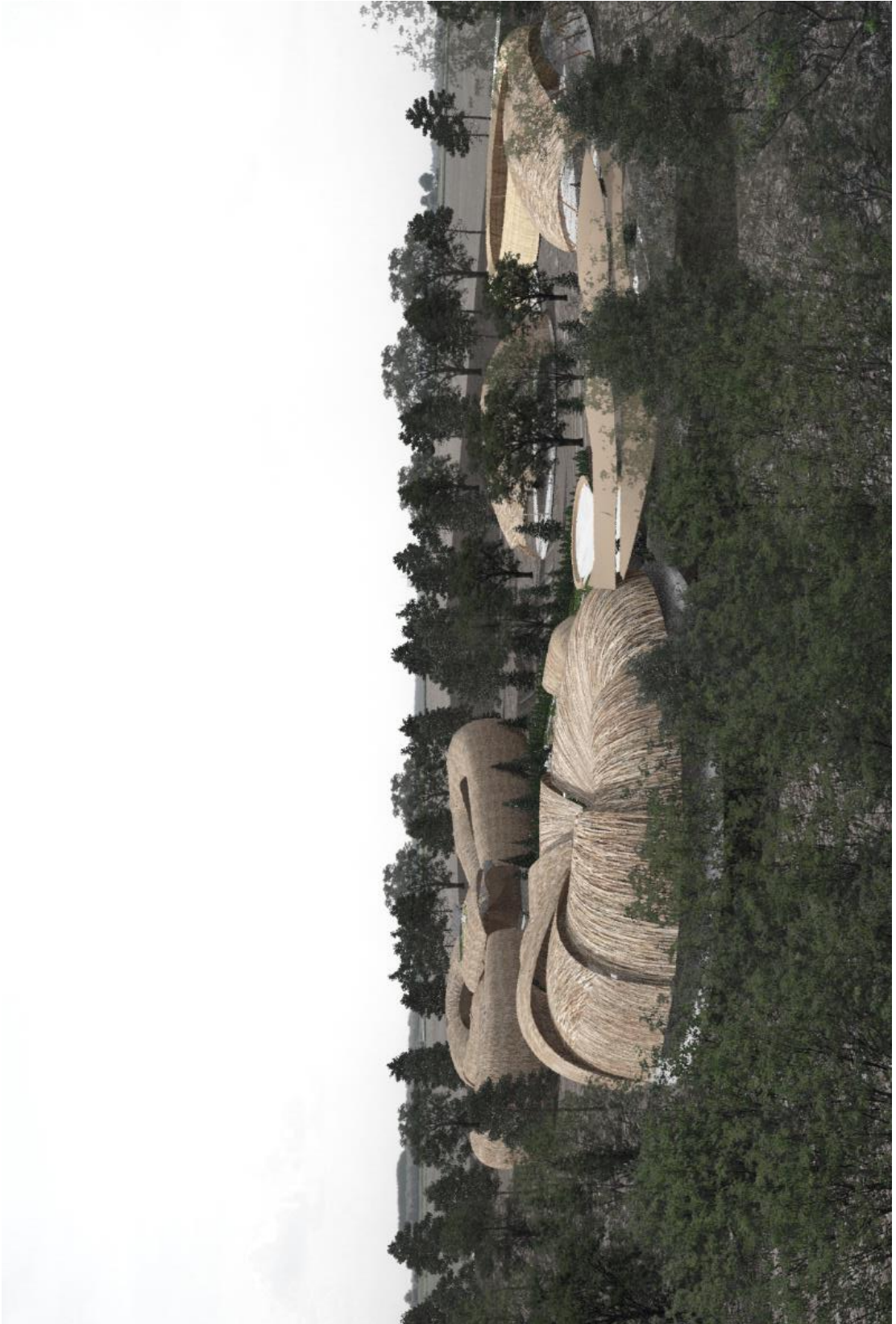
5.3.2. การพัฒนาแบบร่างครั้งที่2



ภาพที่97 แสดงผังโครงการ

1. อาคารที่พักรวม
2. อาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ
3. ลานจอดรถ
4. อาคารกิจกรรมกลางแจ้ง
- 5.ฐานกิจกรรม 1
6. ฐานกิจกรรม 2
7. ลานทางเดิน

ผังโครงการมีทั้งหมด 7 ส่วน โดยเริ่มจากทางเข้าหลัก ที่จะเป็นจุด(Control)เข้าหลักๆที่กระจายไปยังส่วนต่างๆตามตารางกิจกรรมตามแผนของกิจกรรมค่ายลูกเสือ

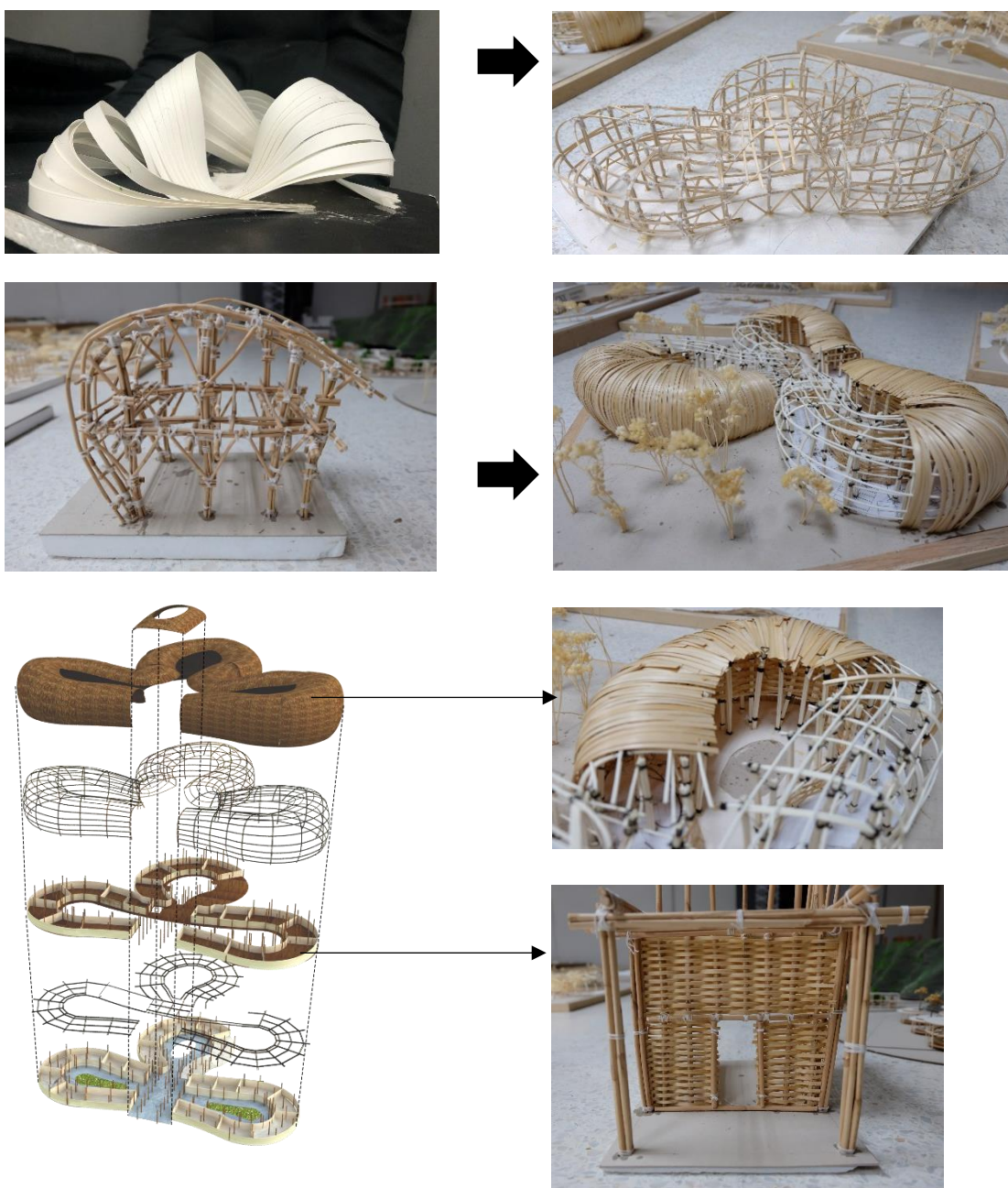


ภาพที่ 98 แสดง ผัง Perspective

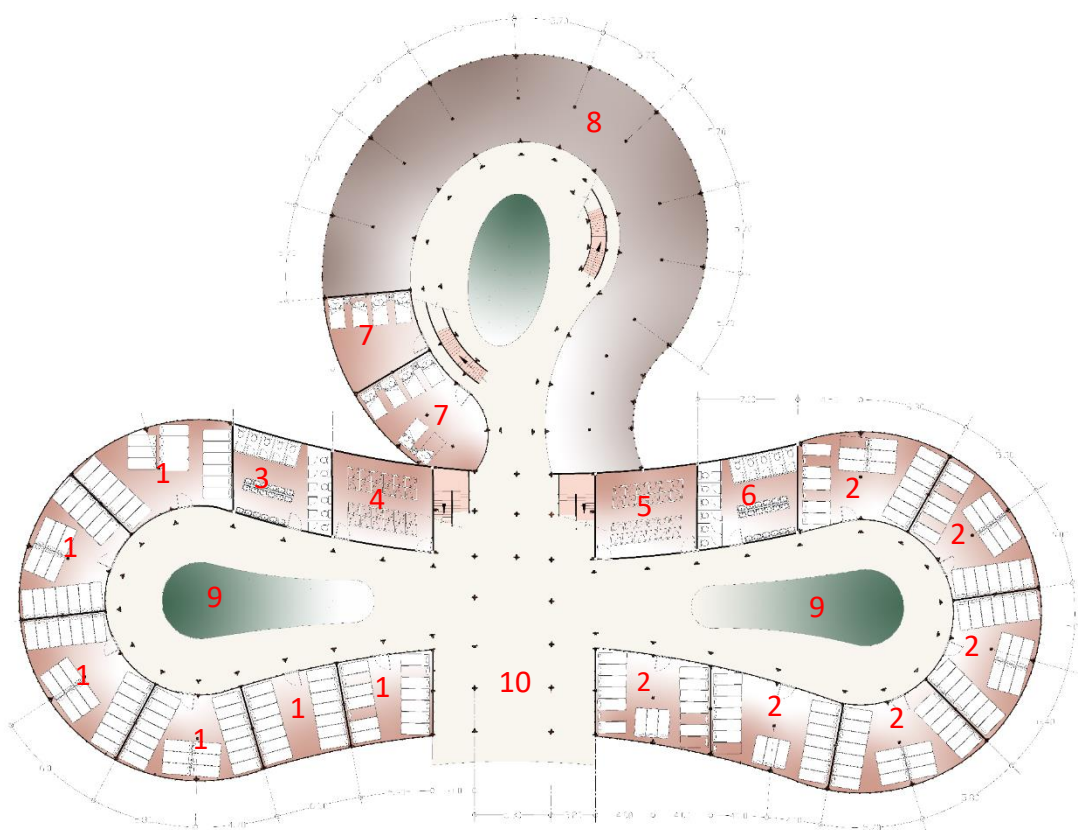
5.3.3. การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 3 อาคารที่พักรวม

การพัฒนาแบบร่างอาคารที่พักรวม เริ่มจากกระบวนการคิดจากการก่อรูปตาม Conceptในเรื่องของการเคลื่อนไหวโดยการมองภาพรวมของรูปทรงที่เกิดขึ้นที่มีความเกี่ยวข้องกับรูปทรงเรขาคณิต

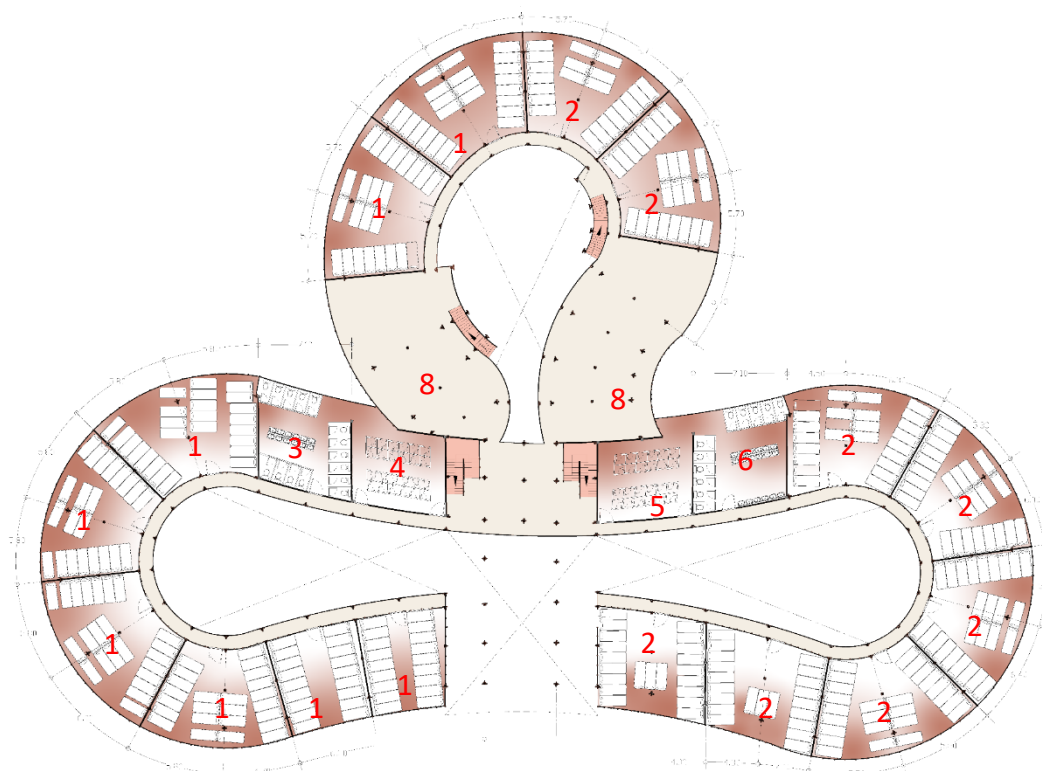
อาคารที่พักรวมเริ่มต้นแนวคิดจากการใช้รูปทรงของการเคลื่อนไหวในแนวทาบซ้อนกันเพื่อต้องการอาคารที่พักรวมที่เป็นเป็นรูปแบบของอาคารเดี่ยว



ภาพที่ 99 แสดงแนวความคิดอาคารที่พักรวม



ภาพที่100 แสดงแปลนชั้นที่1 อาคารที่พักรวม



ภาพที่101 แสดงแปลนชั้นที่2 อาคารที่พักรวม

1. ห้องพักหญิง
2. ห้องพักชาย
3. ห้องน้ำหญิง
4. ห้องอาบน้ำหญิง
5. ห้องน้ำชาย
6. ห้องอาบน้ำชาย
7. ห้องพักอาจารย์
8. ส่วนกิจกรรม
9. ลานกิจกรรม
10. โถงทางเข้า

ผังอาคารที่พักมีทั้งหมด 10 ส่วน โดยเริ่มจากโถงทางเข้าหลักที่กระจายไปยังส่วนต่างๆของอาคาร ภายในอาคารมีการแยกออกเป็น 3 ส่วน แยกชายและหญิงอย่างชัดเจน โดยมีพื้นที่กิจกรรมทั้งในส่วนของภายในอาคารและกลางแจ้งเพื่อให้เป็นที่พักผ่อนให้กับนักเรียน



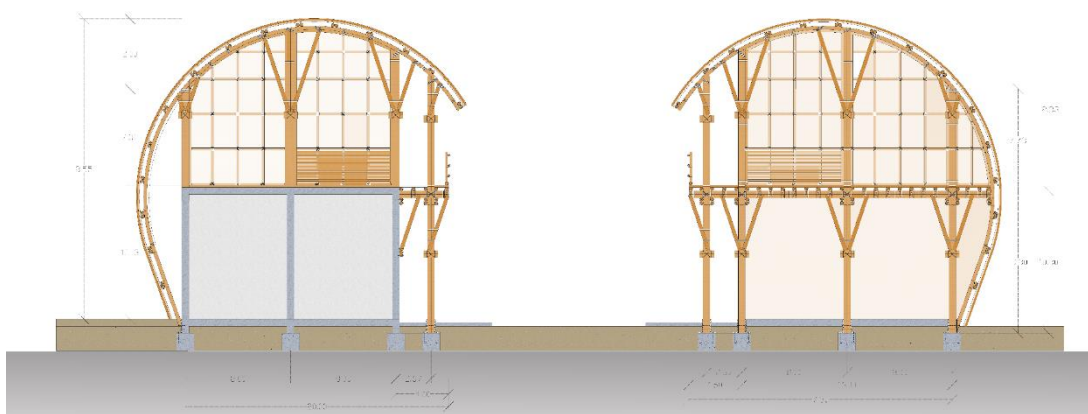
ภาพที่102 แสดงพื้นที่ส่วนห้องพักหญิง

พื้นที่ในส่วนห้องพักและส่วนกิจกรรมกลางแจ้งที่ถูกจัดขึ้นภายในอาคารจะช่วยพื้นที่ในอาคารมีอากาศถ่ายเทได้ดีและใช้เป็นพื้นที่ในการรวมนักเรียนก่อนเข้าที่พัก



ภาพที่103 แสดงพื้นที่ส่วนโถงทางเข้า

พื้นที่ส่วนโถงทางเข้ามีการออกแบบให้มีขนาดใหญ่เพื่อรองรับจำนวนนักเรียนที่เข้ามาใช้พื้นที่ครั้งละจำนวนมากๆและใช้เป็นจุดที่กระจายนักเรียนไปในแต่ละส่วนของที่พัก



ภาพที่104 แสดงรูปตัด อาคารที่พักรวม



ภาพที่105 แสดงรูปด้านที่1 อาคารที่พักรวม



ภาพที่106 แสดงรูปด้านที่2 อาคารที่พักรวม



ภาพที่107 แสดงรูปด้านที่3 อาคารที่พักรวม



ภาพที่108 แสดงรูปด้านที่4 อาคารที่พักรวม

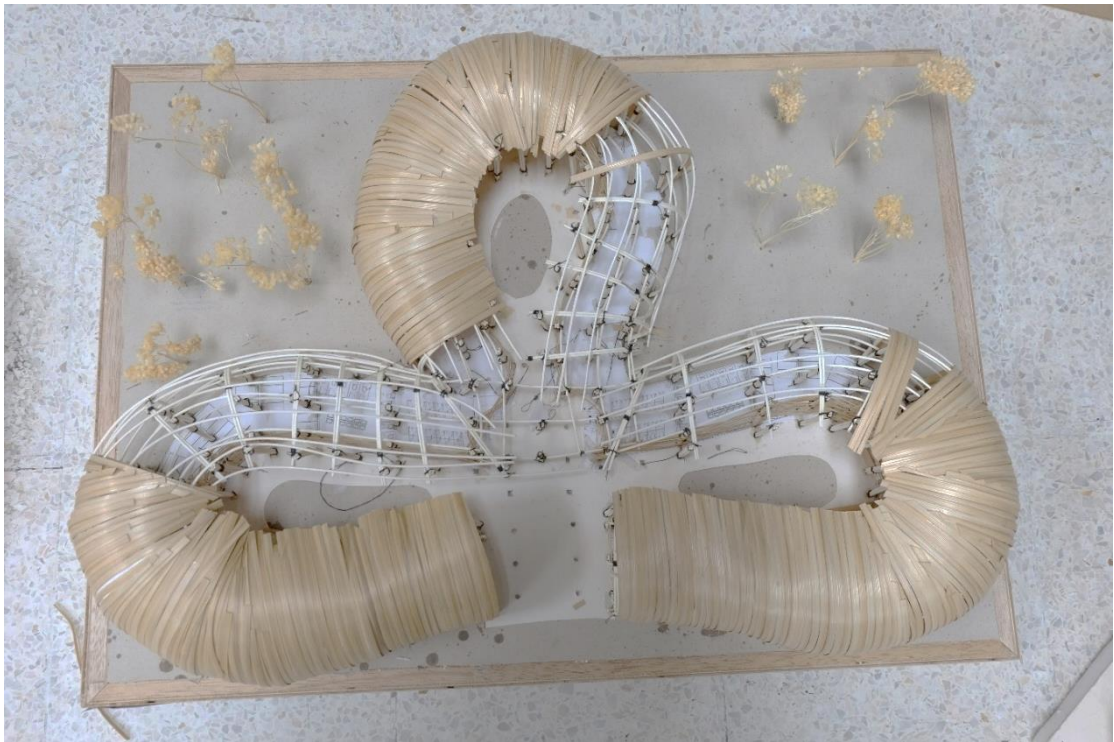


ภาพที่109 แสดง Perspective ภายนอกอาคารที่พักรวม1

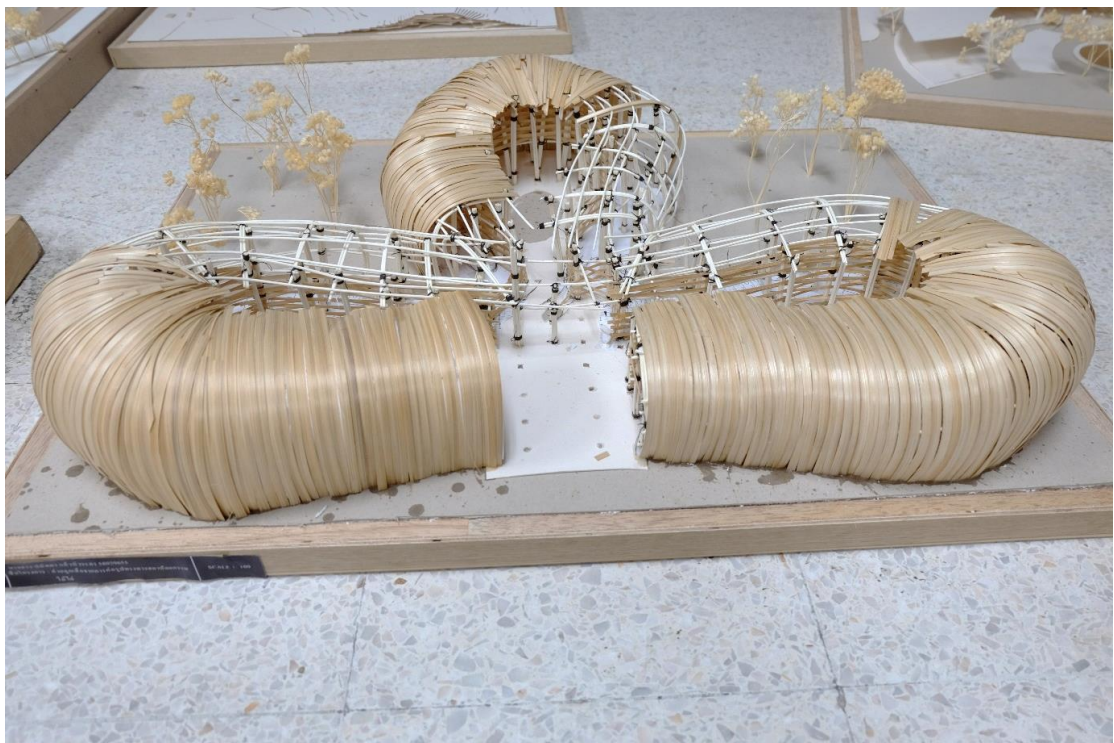
FORM อาคารเกิดจากการไหลของ Concept และการใช้งานในรูปแบบของค่าย ลูกเสือที่ถูกปรับเปลี่ยนจากรูปแบบที่เป็นรูปแบบอาคารที่แยกหญิงชายที่แยกออกจากกันอย่างสิ้นเชิงเป็นอาคารรวมที่พักรวมกันแต่แยกส่วนอย่างชัดเจนทำให้อาคารมีขนาดใหญ่และสามารถเห็นรูปทรงอาคารที่ชัดเจน



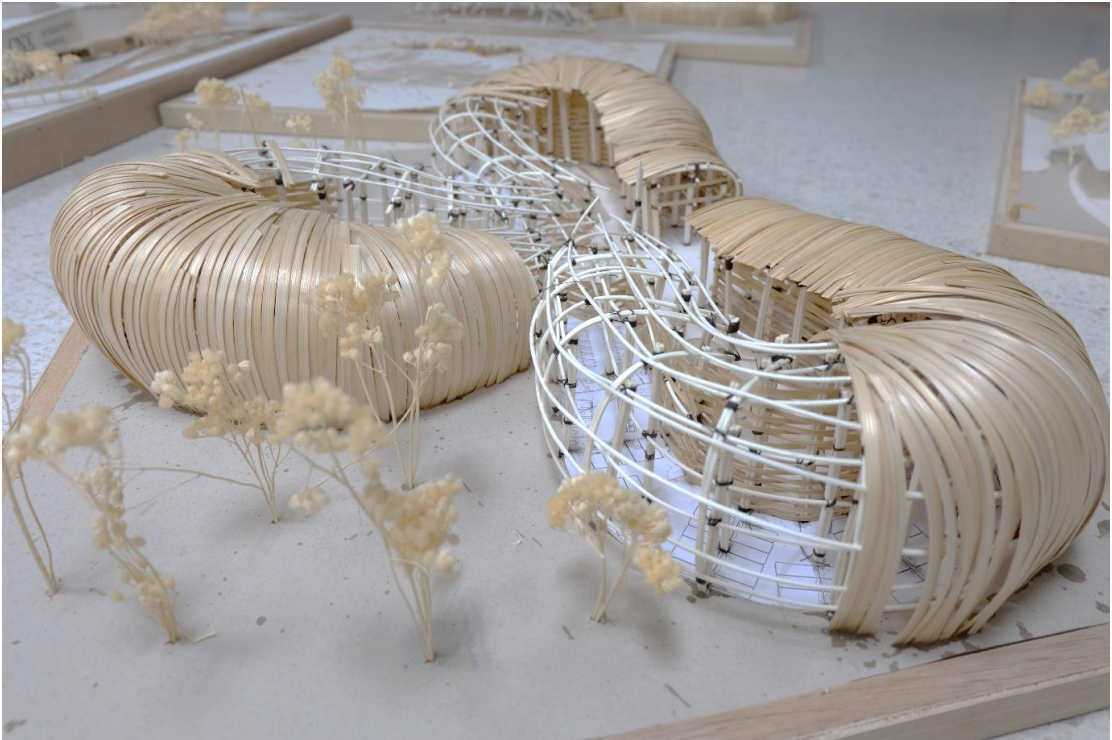
ภาพที่110 แสดง Perspective ภายนอกอาคารที่พักรวม2



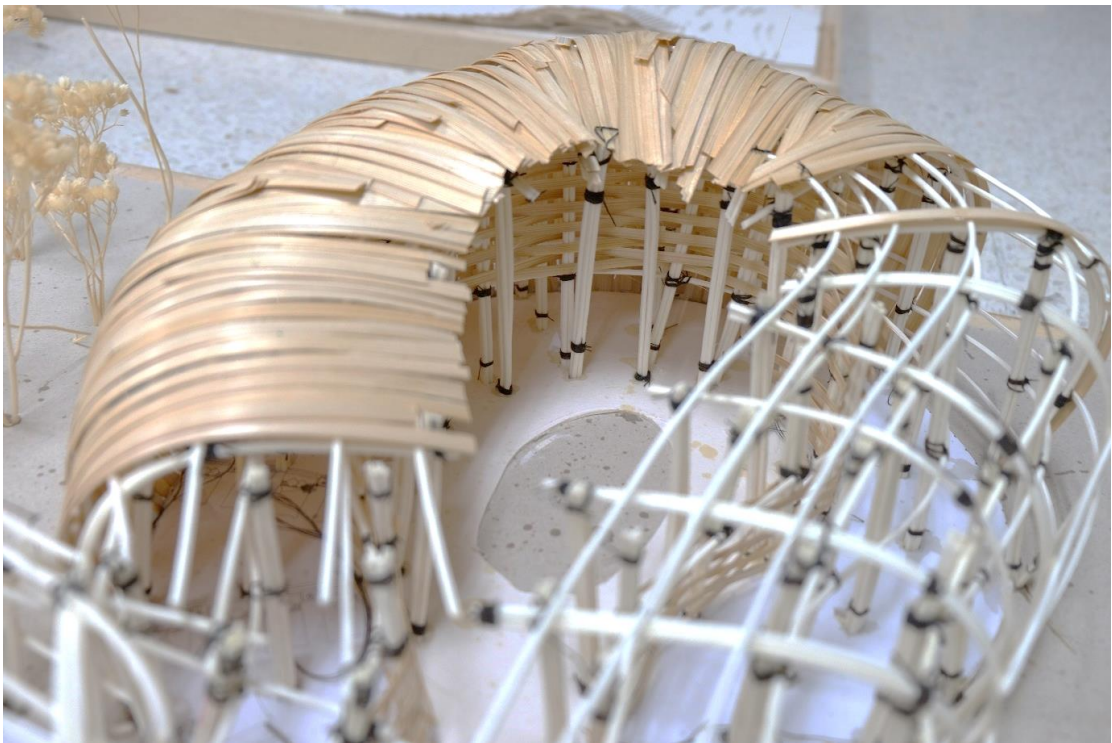
ภาพที่111 แสดงโมเดลอาคารที่พักรวม



ภาพที่112 แสดงโมเดลอาคารที่พักรวม



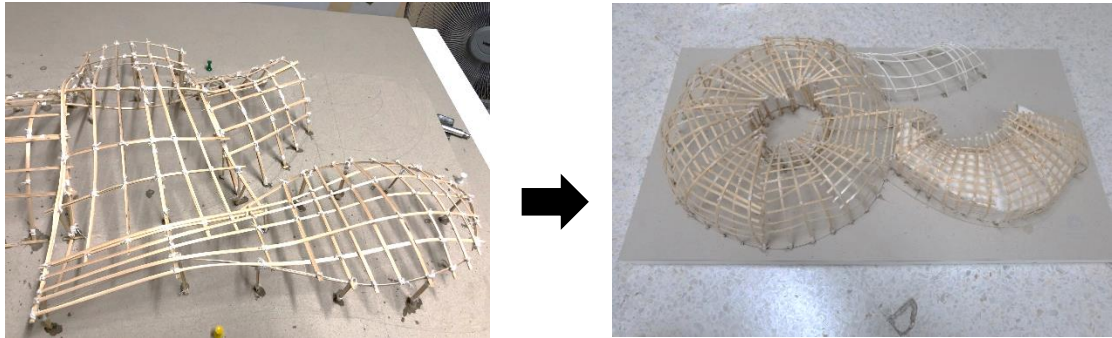
ภาพที่113 แสดงโมเดลอาคารที่พักรวม



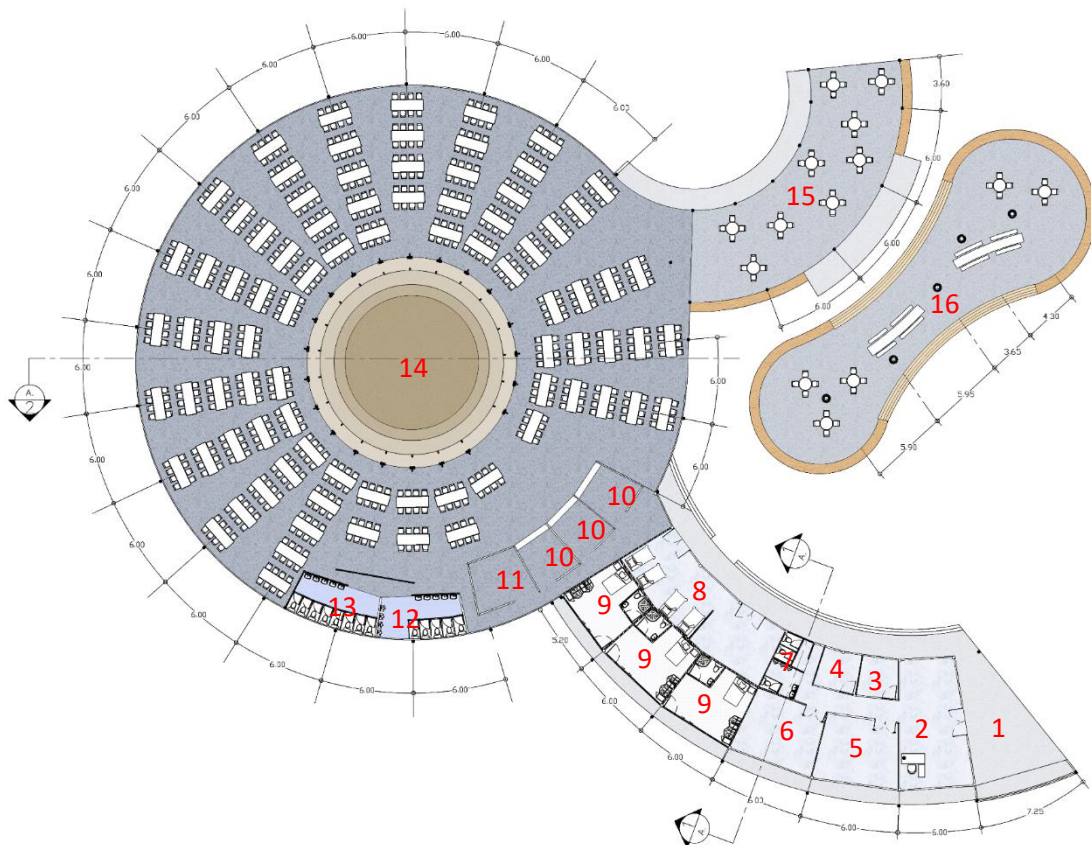
ภาพที่114 แสดงโมเดลอาคารที่พักรวม

5.3.4. การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 4 อาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ

การพัฒนาอาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ เริ่มจากรูปทรงของการซ้อนทับกันของรูปทรงเรขาคณิตทำให้เกิดฟังก์ชันที่ซ้อนกัน ทำให้ฟังก์ชันที่เกิดขึ้นมีความเชื่อมกัน



ภาพที่115 แสดงแนวความคิดอาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ



ภาพที่116 แสดงแปลน อาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1. โถงทางเข้า | 9. ห้องพักพนักงาน |
| 2. ส่วนต้อนรับ | 10. ร้านค้า |

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| 3. ห้องฝ่ายประชาสัมพันธ์ | 11. ส่วนครัว |
| 4. ห้องสำนักงาน | 12. ห้องน้ำชาย |
| 5. ห้องประชุม | 13. ห้องน้ำหญิง |
| 6. ห้องผู้อำนวยการ | 14. โรงอาหาร |
| 7. ห้องน้ำ | 15. พื้นที่นั่งเล่น |
| 8. ห้องพยาบาล | 16. ส่วนกลางแจ้ง |

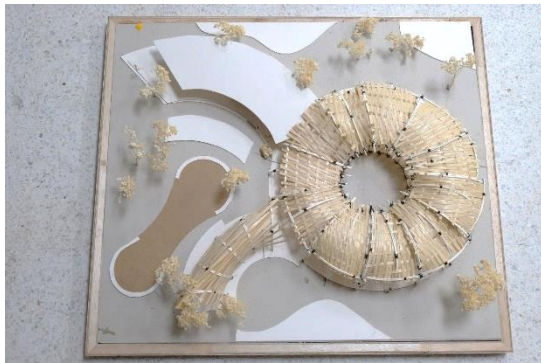
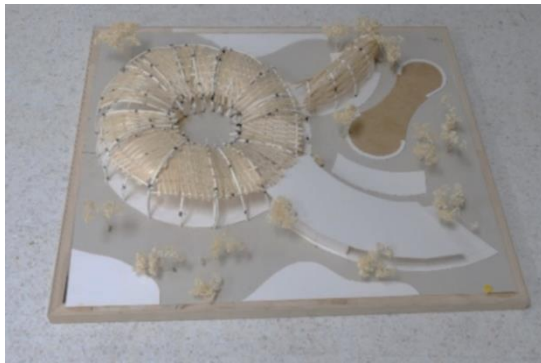
ผังโรงอาหารถูกจัดให้มีลักษณะเส้นทางการเดินในลักษณะวงกลมเพราะถูกบังคับจากลักษณะรูปทรงและเชื่อมมาถึงส่วนพื้นที่นั่งเล่นและส่วนพื้นที่กลางแจ้งเพื่อตอบสนองการใช้พื้นที่ของนักเรียนที่ต้องการพื้นที่ที่ไม่คับแคบจนเกินไป

ส่วนพื้นที่ต้อนรับแยกออกจากส่วนตัวค้ายเพื่อป้องกันการเข้าถึงของบุคคลภายนอกที่ต้องการเข้ามาติดต่อเข้าใช้พื้นที่ค้ายและหลีกเลี่ยงไม่ให้มีเส้นทางการใช้รถภายในค้าย ส่งผลให้ค้ายลูกเสือเป็นพื้นที่ที่ใช้เดินทางเท่านั้น

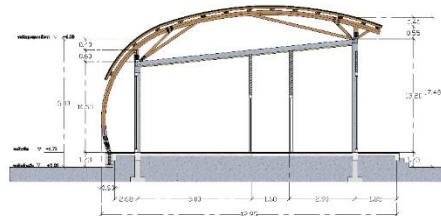


ภาพที่ 117 แสดงพื้นที่ส่วนโรงอาหาร

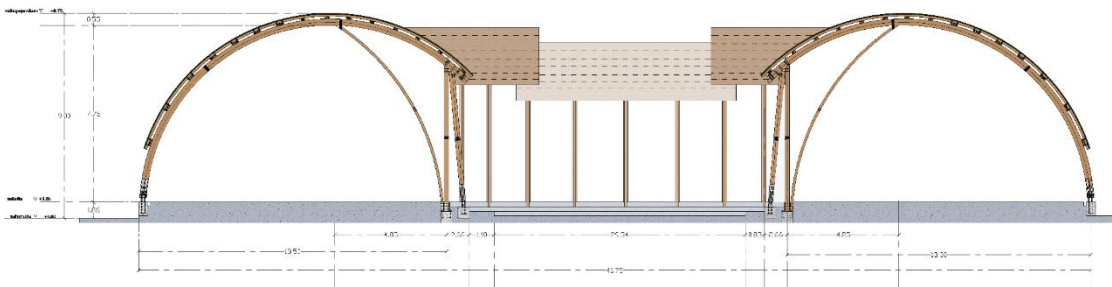
พื้นที่ส่วนโรงอาหารมีการออกแบบพื้นที่ตรงกลางเป็นพื้นที่กลางแจ้งเพื่อช่วยให้กายตัวอาคารโรงอาหารไม่มีความคับแคบและเพื่อเชื่อมบรรยากาศภายนอกและภายในเข้าหากันเนื่องจากพื้นที่โดยรอบของโรงอาหารมีจำนวนต้นไม้ใหญ่จำนวนมากและใช้พื้นที่โถงกลางแจ้งในการจัดสนทนาหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้



ภาพที่118 แสดงโมเดลอาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ



SECTION 1
SC01.C
1:300



SECTION 2
SC01.C
1:300

ภาพที่119 แสดงรูปตัดอาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ



ภาพที่120 แสดงรูปด้านที่1 อาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ



ภาพที่121 แสดงรูปด้านที่2 อาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ



ภาพที่122 แสดงรูปด้านที่3 อาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ



ภาพที่123 แสดงรูปด้านที่4 อาคารโรงอาหารและส่วนต้อนรับ



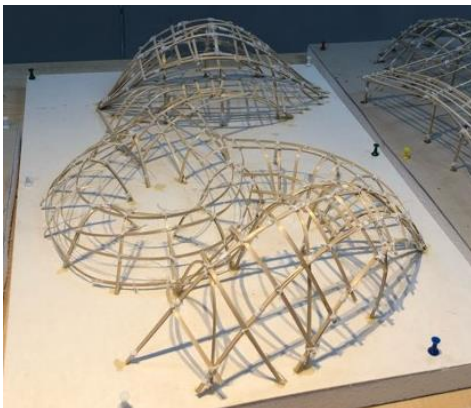
ภาพที่124 แสดง Perspective ภายนอกอาคารร้านอาหาร



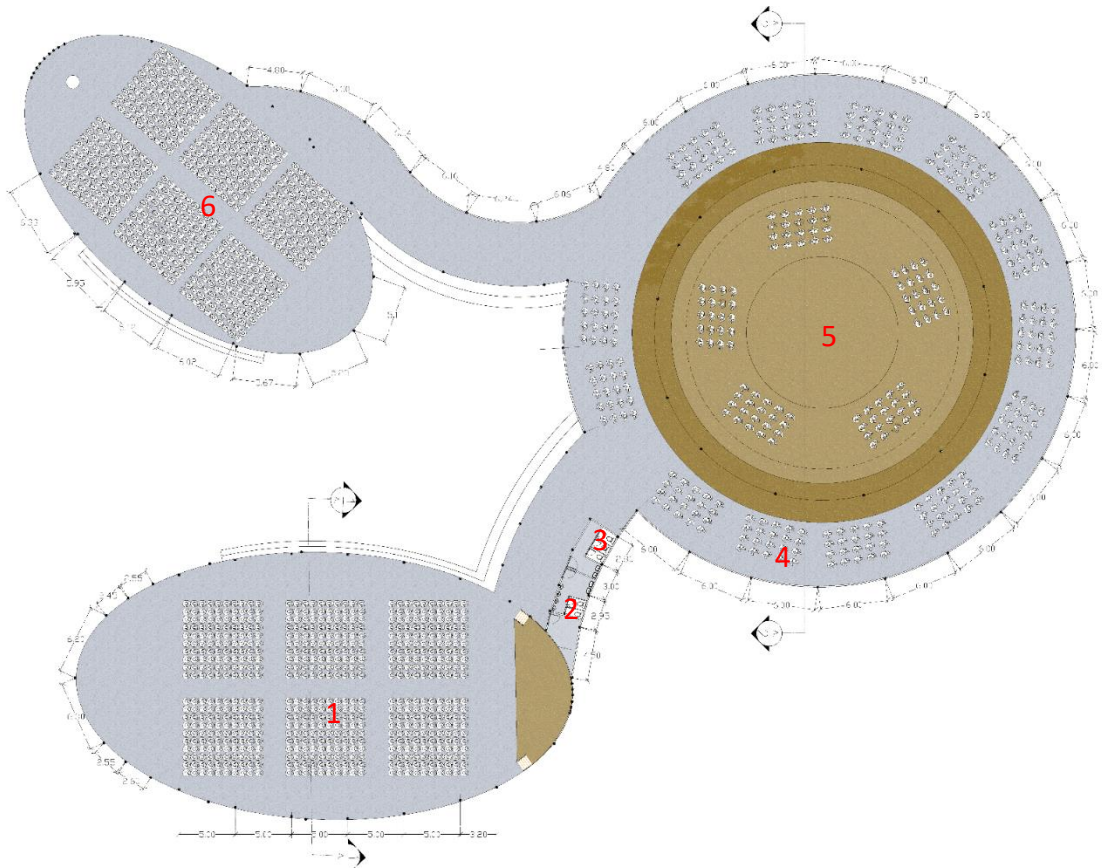
ภาพที่125 แสดง Perspective ภายนอกอาคารร้านอาหาร

5.3.5. การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 5 อาคารกิจกรรมในร่ม

การพัฒนาแบบร่างอาคารกิจกรรมในร่มโดยมีแนวคิดจากการนำรูปทรงในลักษณะวงกลมมาเป็นตัวกำหนดผังชั้นการใช้งาน และการออกแบบพื้นที่ใช้สอยให้มีการรวมกลุ่มกันเป็นอาคารเดียวกันเพื่อให้มีความต่อเนื่องกันในเรื่องของใช้งาน รูปทรงของอาคารใช้ความเป็นเอกลักษณ์ของไม้ไผ่ในเรื่องของการตัดให้มีความโค้งเป็นโครงสร้างหลักของอาคารทั้งหมด



ภาพที่126 แสดงแนวความคิดอาคารกิจกรรมในร่ม

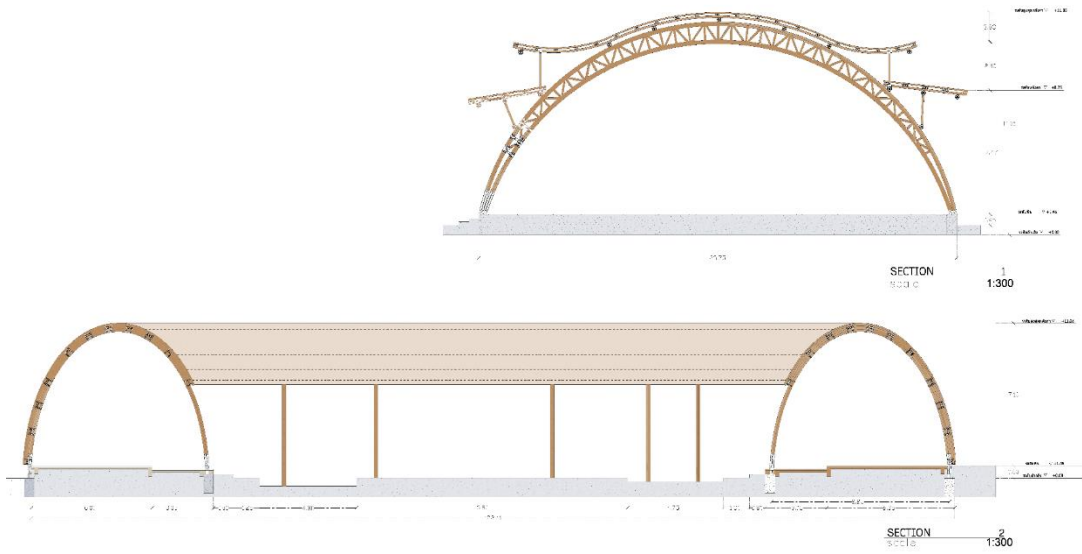


ภาพที่127 แสดงแปลนอาคารกิจกรรมในร่ม

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. พื้นที่ส่วนประชุม | 4. ฐานกิจกรรมในร่ม |
| 2. ห้องน้ำหญิง | 5. กิจกรรมรอบกองไฟ |
| 3. ห้องน้ำชาย | 6. ส่วนพื้นที่เข้าแถว |

ลักษณะการจัดพื้นที่ใช้สอยจะถูกจัดให้พื้นที่มีการใช้งานที่หลากหลาย สามารถปรับเปลี่ยนพื้นที่ตามกิจกรรมที่ค่ายลูกเสือได้จัดให้กับนักเรียนที่มาใช้งานในค่ายลูกเสือเพื่อลดการใช้งานอาคารที่ไม่จำเป็นและเพื่อเพิ่มพื้นที่การปลูกต้นไม้เพื่อสร้างบรรยากาศในการใช้งานและมีความน่าสนใจในการใช้งาน

การออกแบบพื้นที่กิจกรรมแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักๆเพื่อเป็นจุดหลักในการกระจายนักเรียนไปยังจุดต่างๆ โดยเริ่มจากอาคารหลักคือ พื้นที่ส่วนเข้าแถว จะใช้เป็นจุดพื้นที่หลักในการกระจายนักเรียนไปสู่ฐานกิจกรรมตามแผนการในค่ายลูกเสือ



ภาพที่128 แสดงรูปตัดอาคารกิจกรรมใหม่



ภาพที่129 แสดงรูปด้านที่1 อาคารกิจกรรมใหม่



ภาพที่130 แสดงรูปด้านที่2 อาคารกิจกรรมใหม่



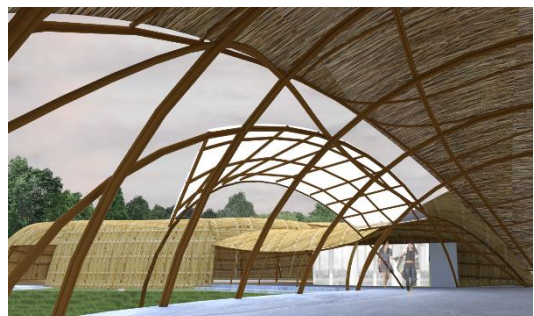
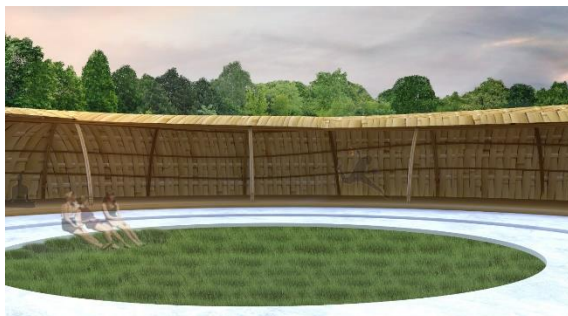
ภาพที่131 แสดงรูปด้านที่3 อาคารกิจกรรมใหม่



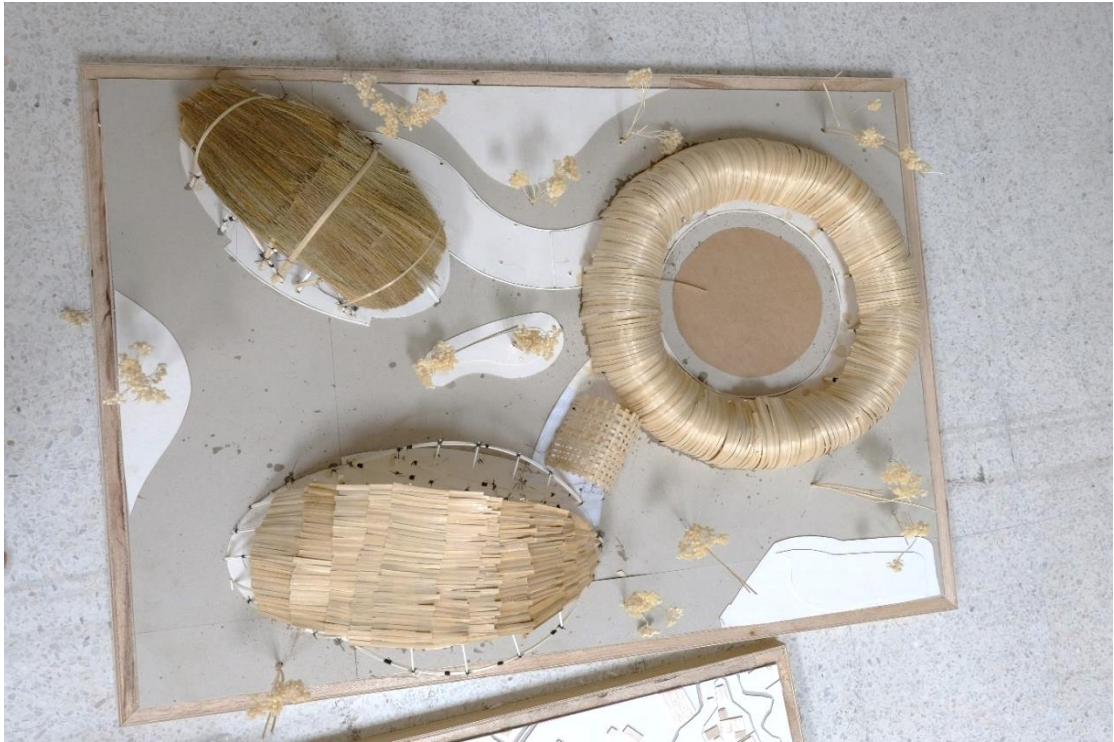
ภาพที่132 แสดงรูปด้านที่4 อาคารกิจกรรมใหม่



ภาพที่133 แสดง Perspective ภายนอกอาคารกิจกรรมใหม่



ภาพที่134 แสดง Perspective ภายในอาคารกิจกรรมใหม่



ภาพที่135 แสดงหุ่นโมเดลจำลองอาคารกิจกรรมในร่ม



ภาพที่136 แสดงหุ่นโมเดลจำลองอาคารกิจกรรมในร่ม



ภาพที่137 แสดงหุ่นโมเดลจำลองอาคารกิจกรรมในร่ม



ภาพที่138 แสดงหุ่นโมเดลจำลองอาคารกิจกรรมในร่ม

5.3.6. การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 6 อาคารกิจกรรมกลางแจ้ง

การพัฒนาแบบพื้นที่กิจกรรมกลางแจ้งมีแนวความคิดจากพฤติกรรมการใช้งานและความต้องการของผู้ใช้สอยเพื่อเน้นให้มีความสุขและใช้ความสามารถในการรับน้ำหนักของไม้ไผ่เข้ามาใช้ในการออกแบบ ฐานกิจกรรมแบ่งออกเป็น 2 ฐาน เพื่อรองรับลูกเสือจำนวน 300 คน แบ่งเป็นฐานละ 150 คน เฉลี่ยเป็น 1 ฐานใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที



ภาพที่139 แสดง Perspective ภายนอกฐานที่ 1



ภาพที่140 แสดง Perspective ภายในฐานที่ 1



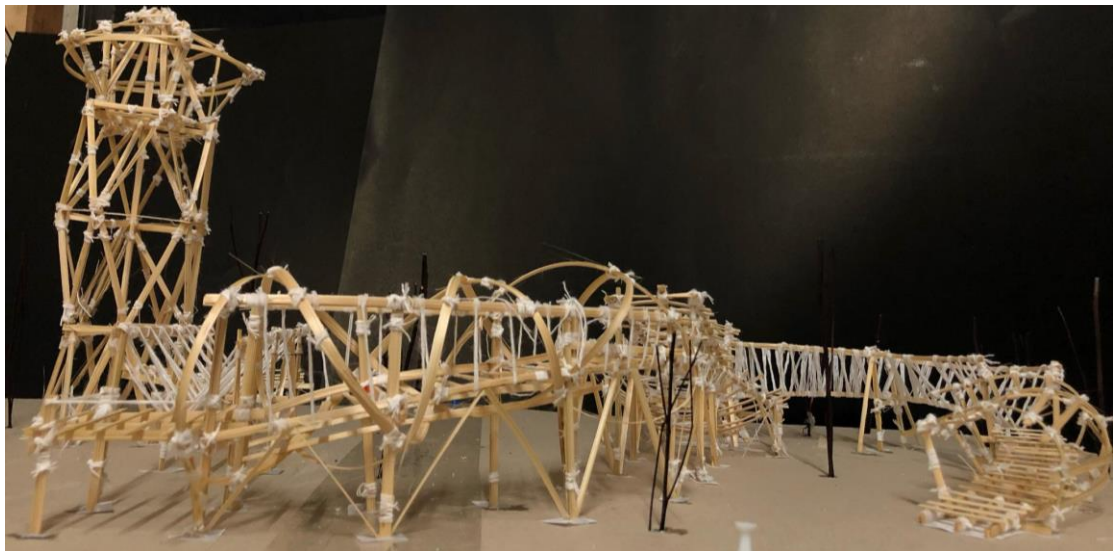
ภาพที่141 แสดง Perspective ภายนอกฐานที่ 1



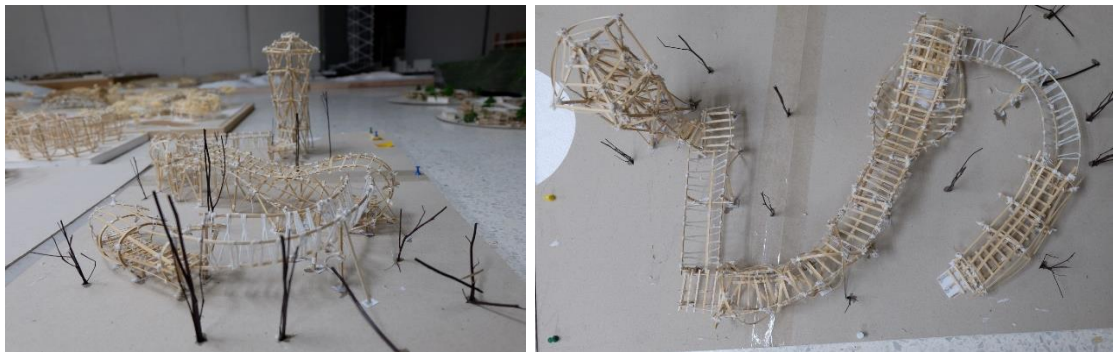
ภาพที่142 แสดง Perspective ภายนอกฐานที่ 1



ภาพที่143 แสดงโมเดล ฐานกิจกรรม1



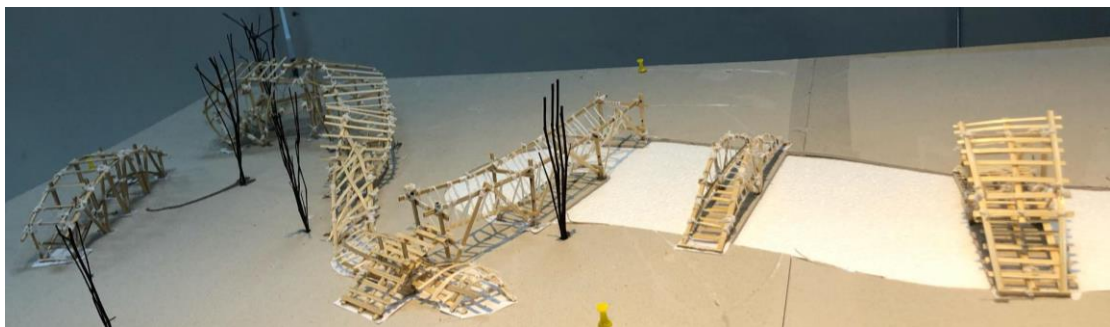
ภาพที่144 แสดงโมเดล ฐานกิจกรรม1



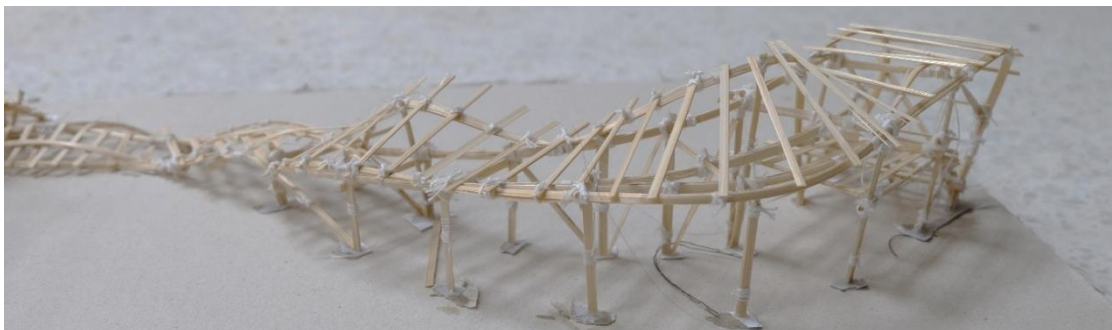
ภาพที่145 แสดงโมเดล ฐานกิจกรรม1



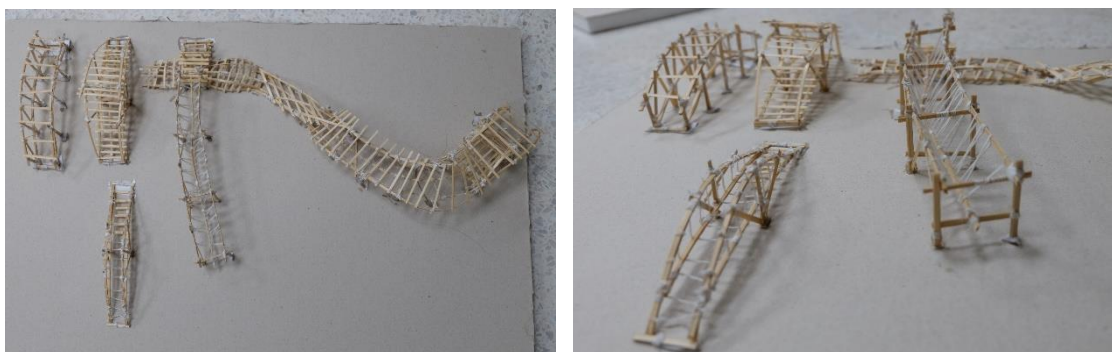
ภาพที่146 แสดงโมเดล ฐานกิจกรรม2



ภาพที่147 แสดงโมเดล ฐานกิจกรรม2



ภาพที่148 แสดงโมเดล ฐานกิจกรรม3



ภาพที่149 แสดงโมเดล ฐานกิจกรรม3

บทที่ 6

สรุปผลการประยุกต์ใช้ในการออกแบบ(Conclusions)

6.1. สรุปผลการศึกษา

กระบวนการในการออกแบบ ตั้งแต่การหาประเด็นการทำงานคือ การหาประเด็นที่สนใจ มาใช้เป็นหัวข้อการศึกษาทำเป็นโครงการ ที่มีความเกี่ยวข้องในเรื่องที่ศึกษามาโดยประเด็นของ หัวข้อนี้คือ รูปทรงเรขาคณิตมีความหลากหลายแต่การนำรูปทรงเรขาคณิตมาใช้ในงาน สถาปัตยกรรมไม้ไม่สามารถนำมาใช้งานได้มากนักเนื่องจากลักษณะของไม้ไม้มีความยืดหยุ่น ทำให้มีปัญหาในเรื่องของการรับน้ำหนักที่มีการถ่ายเทน้ำหนักโดยตรงแต่คุณสมบัติพิเศษของไม้ ไม้คือความโค้งงอ ทำให้ลักษณะที่ของรูปทรงที่เกิดขึ้นในการนำมาออกแบบอาคารในโครงการมี ลักษณะแบบเดียวกันทั้งหมดคือลักษณะโค้งหรือครึ่งวงกลม ผลที่เกิดขึ้นในการออกแบบอาคาร คือ ลักษณะโครงสร้างที่สามารถรองรับอาคารไม้ไม้ที่ลักษณะโค้งและยังสามารถคงความเป็น รูปทรงเรขาคณิตอยู่คือ การนำโครงสร้างแบบพาดกว้างมาใช้ออกแบบอาคารทั้งหมดใน โครงการและลักษณะโครงสร้างแบบพาดกว้างยังส่งผลต่อกิจกรรมของค่ายลูกเสือที่ต้องการ การรองรับคนจำนวนมากด้วย ดังนั้นการศึกษาหัวข้อการศึกษารูปทรงจากวัสดุโครงสร้างไม้ไม้ จึงเป็นประเด็นใหม่ที่จะพัฒนาเพื่อศึกษาแนวทางในการนำโครงสร้างไม้ไม้มาประยุกต์ใช้กับ อาคารที่มีการใช้งานและรองรับจำนวนผู้ใช้สอยจำนวนมาก

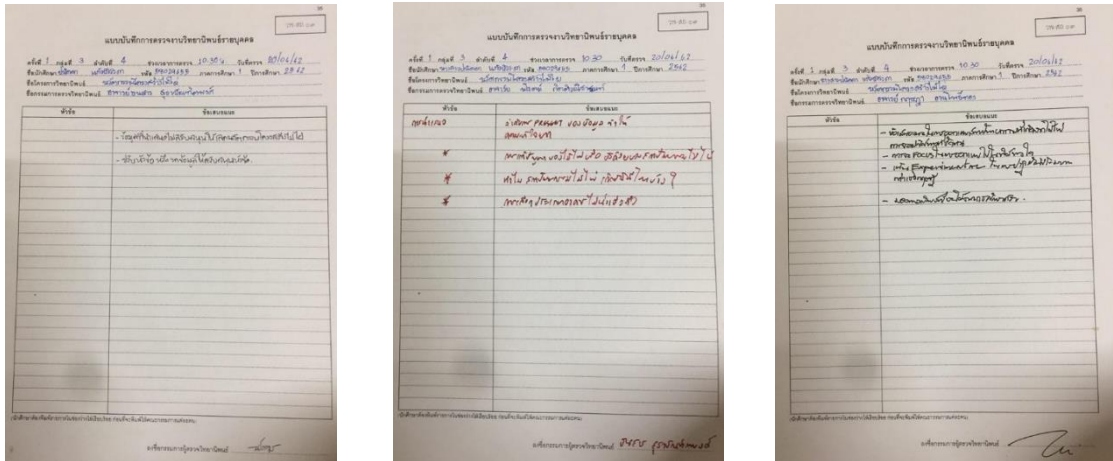
6.2. การนำไปประยุกต์ใช้ในภาคของการออกแบบ

การนำความรู้ในเรื่องของลักษณะการก่อรูปทรงของอาคารในรูปแบบรูปทรงเรขาคณิต สามารถนำรูปทรงที่เกิดขึ้นมาปรับใช้กับการออกแบบอาคารที่รองรับคนจำนวนมากได้โดยการใช้ไม้ไม้เป็นวัสดุโครงสร้างและไม้ไม้ยังสามารถใช้ร่วมกับวัสดุประเภทอื่นทำให้รูปทรงอาคาร และความรู้สึกสัมผัสที่แตกต่างไปจากอาคารประเภทอื่น และไม้ไม้ที่ถูกนำมาใช้ร่วมกับวัสดุ ประเภทอื่นในการเป็นตัวช่วยในการรับน้ำหนักไม้ไม้จะสามารถออกแบบให้เป็นอาคารที่เป็น ขนาดให้ได้

6.3. หัวข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการ

ข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการที่ปรึกษาและกรรมการทรงคุณวุฒิโดยให้แนวความคิด เห็นเรื่องที่น่าสนใจนำไปสู่งานสถาปัตยกรรมมีวิสัยทัศน์และปรับปรุงในแต่ละช่วงต่อไป

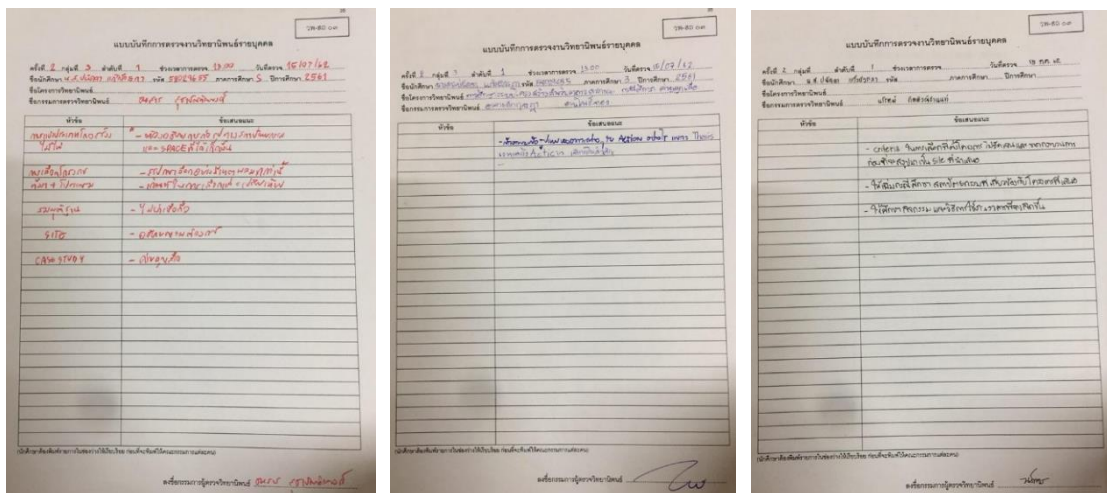
6.3.1. สรุปข้อเสนอแนะจากการตรวจแบบครั้งที่ 1 การตรวจวิทยานิพนธ์ครั้งที่ 1 วันที่ 20 มิถุนายน 2562



ภาพที่ 150 แสดงข้อเสนอแนะจากการตรวจวันที่ 20 มิถุนายน 2562

ศึกษาข้อจำกัดและศักยภาพของไม้ไผ่ และเลือกที่จะเจาะจงไปในทิศทางใด
ทิศทางหนึ่งก่อนเพื่อที่จะได้มีเป้าหมายในการออกแบบในขั้นตอนต่อไปและหาข้อมูลให้
ชัดเจนเพื่อที่จะสนับสนุนหัวข้อ

6.3.2. สรุปข้อเสนอแนะจากการตรวจแบบครั้งที่ 2 การตรวจวิทยานิพนธ์ครั้งที่ 2 วันที่ 15 กรกฎาคม 2562

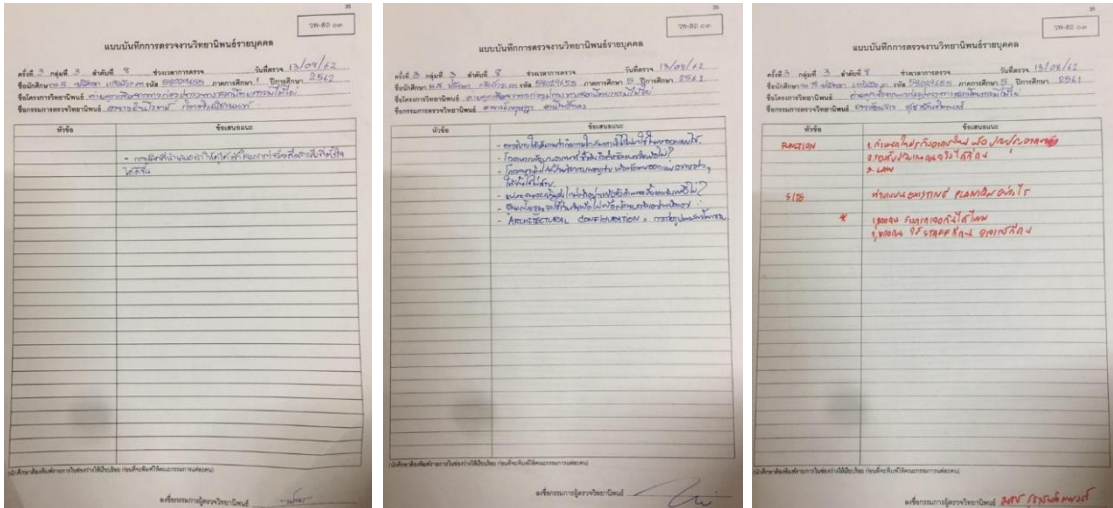


ภาพที่ 151 แสดงข้อเสนอแนะจากการตรวจวันที่ 15 กรกฎาคม 2562

ศึกษากรณีศึกษาเรื่องค่ายลูกเสือเพื่อหาพฤติกรรมการใช้งานและกิจกรรมที่เกิดในค่ายลูกเสือ อธิบายการก่อรูปทรงของสถาปัตยกรรมไม้ไผ่เพื่อให้มีความสอดคล้องกับค่ายลูกเสือ

6.3.3. สรุปข้อเสนอแนะจากการตรวจแบบครั้งที่ 3

การตรวจวิทยานิพนธ์ครั้งที่ 3 วันที่ 8 สิงหาคม 2562



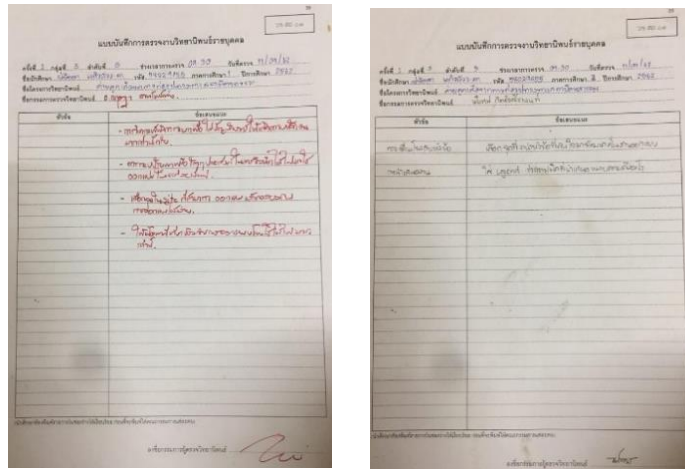
ภาพที่ 152 แสดงข้อเสนอแนะจากรวมการวันที่ 8 สิงหาคม 2562

การอธิบายให้เห็นภาพว่ากิจกรรมใดสามารถนำไม้ไผ่มาใช้ในการออกแบบได้ในแต่ละฟังก์ชันการใช้งานมารองรับผู้ใช้งานจำนวนมากได้จริงหรือไม่ และศึกษาโครงสร้างเพื่อมารองรับการใช้งานและแก้ปัญหาส่วนที่ไม่ได้ไม่สามารถทำงานแบบเดี่ยวได้

ฐานกิจกรรมที่เกิดขึ้นในโครงการจะต้องมีความสอดคล้องกับหัวข้อคือการก่อรูปทรงของสถาปัตยกรรมไม้ไผ่

6.3.4. สรุปข้อเสนอแนะจากการตรวจแบบครั้งที่ 4

การตรวจวิทยานิพนธ์ครั้งที่ 4 วันที่ 11 กันยายน 2562

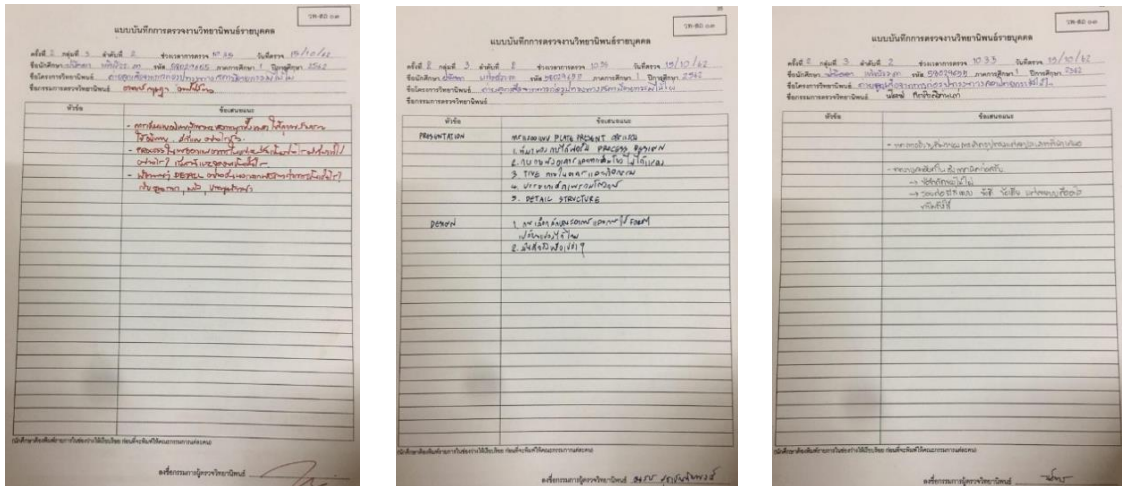


ภาพที่153 แสดงข้อเสนอแนะจากรวมการวันที่11 กันยายน 2562

การระบุปัญหาหรือวัตถุประสงค์ในการจะนำไม้ไผ่มาใช้ในการออกแบบและเลือกจุดเด่นของSiteที่สามารถดึงจุดเด่นของไม้ไผ่ออกมาได้เลือกจุดที่จะนำหัวข้อที่น่าสนใจมาพัฒนาเป็นงานออกแบบ

6.3.5. สรุปข้อเสนอแนะจากการตรวจแบบครั้งที่ 5

การตรวจวิทยานิพนธ์ครั้งที่ 5 วันที่ 15 ตุลาคม 2562

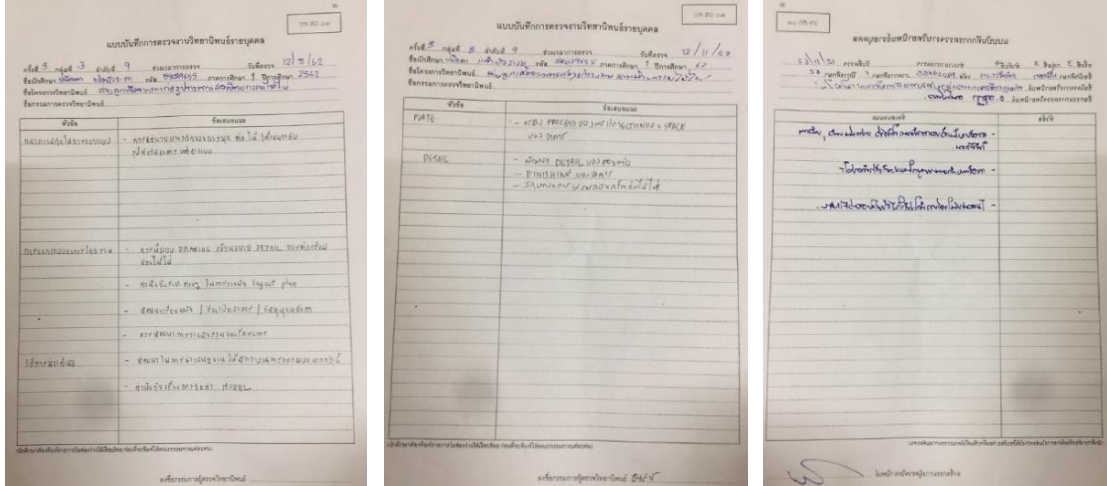


ภาพที่154 แสดงข้อเสนอแนะจากรวมการวันที่15 ตุลาคม 2562

ขาดการอธิบายการเกิดรูปทรงของแต่ละอาคารที่นำเสนอและขาดจุดเริ่มต้นของตัวConceptและขาดการวิเคราะห์เรื่องระบบโครงสร้างที่มารองรับอาคาร, รอยต่อ, การเข้าไม้ไผ่, ระบบหลังคา และผนัง

6.3.6. สรุปข้อเสนอแนะจากการตรวจแบบครั้งที่ 6

การตรวจวิทยานิพนธ์ครั้งที่ 6 วันที่ 11 พฤศจิกายน 2562

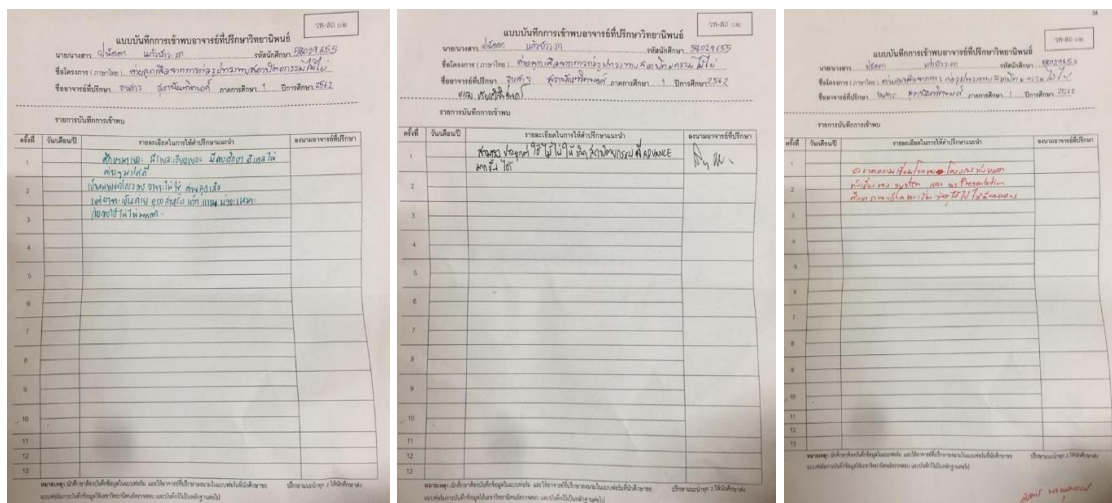


ภาพที่ 155 แสดงข้อเสนอแนะจากการตรวจวันที่ 11 พฤศจิกายน 2562

พัฒนาโมเดลโครงสร้างจากแต่ละครั้งและเพิ่มส่วนที่เป็นหลังคาที่บังผนังเข้าไป
ในโมเดลและระบบของหลังคาแต่ละอาคารและการผนังมาใช้ให้เหมาะกับกิจกรรม
พัฒนาผังและการเข้าถึงอาคารให้มีความซับซ้อนมากขึ้นไป

6.4. ข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการทรงคุณวุฒิ

ข้อเสนอแนะจากกรรมการทรงคุณวุฒิในช่วงนำเสนอโครงการตอนช่วงสุดท้ายโดยให้
แนวความคิดเห็นโครงการ การศึกษารูปทรงทางสถาปัตยกรรมจากวัสดุโครงสร้างไม้ไผ่
ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 156 แสดงข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการทรงคุณวุฒิวันที่ 11 ธันวาคม 2562

สามารถนำเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาในเรื่องของรอยต่อด้วยเหล็กและการใช้ร่วมกับ
โครงสร้างประเภทอื่นมาพัฒนาตัวโครงการได้

บรรณานุกรม

หนังสือ

John Lennon. (2013). **Bamboo Construction Source Book**. ครั้งที่1.

Gujarat-India: CAN Community Architects Network

บทความในวารสาร

มงคล นามลักษณ์. (2556). อิทธิพลของข้อปล้อง ขนาดหน้าตัดและปริมาตรความชื้นต่อกำลังแรงดึงของไม้ไผ่. วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม. (9.2556), ฉบับที่2:84.

วิทยานิพนธ์

ชุติมณฑน์ เสียงสุทธีวงศ์. (2556). การศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุไม้ประเภทที่ทำจาก **พันธุ์ไม้ไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ฐิติกุล ภาคศิริ. (2540). **สมบัติทางกายภาพเชิงกลของไม้ไผ่ตง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ณฤทธิ์ ไชยศิริ. (2547). **โครงสร้างไม้ไผ่ช่วงพาดกว้าง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทรงเกียรติ เทียธิทรัพย์. (2544). **เทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ไผ่**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภัทฐิตา พงศ์ธนา. (2557). **การศึกษาความสามารถการรับน้ำหนักของโครงสร้างไม้โดยวิธีการรวบลำเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรม**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

เอกลักษณ์ คงยงนตร์. (2554). **พฤติกรรมการรับแรงดัดของลำไม้ไผ่ตง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

หนังสือออนไลน์

สำนักงานลูกเสือแห่งชาติ. (2546). มาตรฐานค่ายลูกเสือสากล. เรียกใช้เมื่อ 6 ธันวาคม 2562. แหล่งที่มา <http://www.scoutthailand.org/pages/intro.php>.

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ผู้เขียน	นางสาวปนัดดา แก้วบัวระภา
สถานที่เกิด	บ้านเลขที่13 ตำบลวังโป่ง อำเภอวังโป่ง จังหวัดเพชรบูรณ์
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2540
ประวัติการศึกษา	
2547-2551	ระดับประถมศึกษา โรงเรียนเสรีศึกษา อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์
2552-2554	ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเสรีศึกษา อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์
2555-2557	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสตรีศรีนครปฐมบรู๊ตบ่าเพ็ญ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร
2558-2562	ระดับอุดมศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรี ปทุม กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่หรือสถานที่ที่ติดต่อได้	
ที่อยู่ปัจจุบัน	6/1 ซอยหทัยราษฎร์ 2 แขวงมีนบุรี เขตมีนบุรี จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10230
หมายเลขโทรศัพท์	09-0269-4930
E-mail	Nutpanadda.1254@gmail.com
Facebook	Nutpanadda