

ศูนย์ศึกษาป้องกันความวิบัติสภาพภูมิอากาศและมลภาวะ

อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

CLIMATE CHANGE AND POLLUTION PREVENTION CENTRE

MAE MOH, LAMPANG

พงศธร ช่วยแก้ว

PHONGSATORN CHAUKAEW

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2561

ศูนย์ศึกษาป้องกันความวิบัติสภาพภูมิอากาศและมลภาวะ

อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

CLIMATE CHANGE AND POLLUTION PREVENTION CENTRE

MAE MOH, LAMPANG

พงศธร ช่วยแก้ว

PHONGSATORN CHAUKAEW

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2561

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ศูนย์ศึกษาป้องกันความวิบัติสภาพภูมิอากาศและมลภาวะ
 อ.แม่เมาะ จ.ลำปาง
 ชื่อนักศึกษา พงศธร ช่วยแก้ว
 หลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
 ปีการศึกษา 2561
 อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ อุสันโน



คณะกรรมการดำเนินงานวิทยานิพนธ์

ประธานคณะกรรมการ	
อาจารย์ ชีรบูลย์ พิศาลอภิพงศ์	
คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	
คณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา	คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ อุสันโน	อาจารย์สมบูรณ์ สุดมากศรี
อาจารย์เกียรติกุล ตียนกุลมงคล	อาจารย์สุรัตน์ พงษ์สุพรรณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธราดล เสาร์ชัย	อาจารย์บรรจง เกียรติสิงห์นคร
อาจารย์คำรณ วรวุฒิ	อาจารย์ศันสนีย์ ประดิษฐ์กุล

โดยคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบและผ่านการสอบแล้ว
 เมื่อวันที่ 25 เดือน มกราคม พ.ศ. 2562

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์รับรองแล้ว



(อาจารย์ ชีรบูลย์ พิศาลอภิพงศ์)
 คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : ศูนย์ศึกษาป้องกันความวิตัสภาพภูมิอากาศและมลภาวะ
อ.แม่เมาะ จ.ลำปาง

นักศึกษา : พงศธร ช่วยแก้ว

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.กนกวรรณ อุตันโน

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2561

บทคัดย่อ

ศูนย์ศึกษาป้องกันความวิตัสภาพภูมิอากาศและมลภาวะ อ.แม่เมาะ จ.ลำปาง เหตุผลที่ศึกษาและนำเสนอโครงการเพราะในปัจจุบันโลกต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รุนแรงมากขึ้น การเพิ่มของปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ มลภาวะต่าง ๆ สาเหตุเนื่องมาจากการดำเนินกิจกรรมของมนุษย์ ผลกระทบเหล่านี้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อม ส่งผลกระทบต่อทั้งภาคเศรษฐกิจ สังคม และ สิ่งแวดล้อม และที่สำคัญกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

เนื้อหาการศึกษาและวิเคราะห์ทางด้านสภาพอากาศทั้งบรรยากาศแบบมหภาค และจุลภาค รวมถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสถาปัตยกรรมจนนำไปสู่การวิเคราะห์ทางด้านภูมิอากาศในพื้นที่อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เป็นพื้นที่ศึกษา รวมถึงศึกษามลภาวะทางอากาศในพื้นที่และบริบทด้านสังคมในชุมชน เพื่อทำการออกแบบโครงการศูนย์ศึกษาป้องกันความวิตัสภาพภูมิอากาศและมลภาวะ อ.แม่เมาะ จ.ลำปาง

โดยโครงการจะเป็นพื้นที่ศึกษาและเรียนรู้ทฤษฎีการเรื่อง สภาพภูมิอากาศ ภาวะโลกร้อน และมลภาวะ รวมถึงจัดแสดงสถาปัตยกรรมเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเป็นพื้นที่ให้ผู้สนใจเรื่องวัสดุเข้ามาทำการทดลองและลงมือก่อสร้างจริง มีศูนย์วิจัยเรื่องวัสดุ รวมถึงโรงงานผลิตที่ทำการผลิต

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของการศึกษาวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ข้าพเจ้าได้รับการสนับสนุนและความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ ทั้งในส่วนภาคการศึกษาข้อมูลและภาคออกแบบจากบุคคลและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้าพเจ้าขอขอบคุณในความเมตตากรุณา ความเสียสละที่มีต่อข้าพเจ้าตลอดเวลาในการศึกษาออกแบบวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม จนสำเร็จลุล่วง เป็นผลงานวิทยานิพนธ์การออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่สมบูรณ์ได้แก่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ อุสันโน	(อาจารย์ที่ปรึกษา)
อาจารย์เกียรติกุล ตียานุกุลมงคล	(อาจารย์ที่ปรึกษา)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธราดล เสาร์ชัย	(คณะกรรมการวิทยานิพนธ์)
อาจารย์คำรณ วรวิฑู	(คณะกรรมการวิทยานิพนธ์)
อาจารย์สมบูรณ์ สุดมากศรี	(คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ)
อาจารย์สุรัตน์ พงษ์สุพรรณ	(คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ)
อาจารย์บรรจง เกียรติสิงห์นคร	(คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ)
อาจารย์ศันสนีย์ ประดิษฐ์กุล	(คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ)
นายสมนึก ช่วยแก้ว	(บิดา)
นางมาลี ช่วยแก้ว	(มารดา)
นางสาวชนันภรณ์ ช่วยแก้ว	(พี่สาว)
นายศุภรัช ชมจำปี	(ช่วยตัดโมเดล)
นายณัฐนนท์ ทองทรัพย์	(ช่วยตัดโมเดล)
นายฉัตรชัย แสงดี	(ช่วยตัดโมเดล)
นายจิโรจ สำเภาทอง	(ช่วยตัดโมเดล)

สารบัญ

บทคัดย่อ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ญ
บทที่ 1	1
บทนำ.....	1
1. เหตุผลและความเป็นมา.....	1
2. วัตถุประสงค์	1
3. ขอบเขตการศึกษา.....	2
4. องค์ประกอบหลักของโครงการ	2
บทที่ 2	3
การศึกษาข้อมูลวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
1. ภูมิอากาศ (CLIMATE).....	3
1.1. บรรยากาศมหภาค (MACRO CLIMATE)	4
1.2. บรรยากาศจุลภาค (MICRO CLIMATE).....	4
2. ภูมิอากาศประเทศไทย	4
2.1. การแบ่งภูมิอากาศแบบเคิปีเพน (Köppen climate classification).....	4
2.2. การแบ่งฤดูกาลในประเทศไทย.....	5
2.3. ลมมรสุมกับภูมิอากาศของประเทศไทย	6
3. องค์ประกอบทางภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรม	7
3.1. รังสีดวงอาทิตย์.....	7
3.2. อุณหภูมิของอากาศ	8

3.3. ความชื้น.....	8
3.4. การเคลื่อนไหวของอากาศหรือลม	8
4. สภาวะน่าสบายในประเทศไทย	8
5. รูปแบบอากาศในแต่ละสภาพภูมิอากาศ.....	9
5.1. Ice Caps	10
5.2. Tundra/Taiga	10
5.3. Mountains	11
5.4. Continental Climate	12
5.5. Marine West-coastal Climate	12
5.6. Mediterranean Climate	13
5.7. Subtropical Climate	13
5.8. Rain-forests Climate	14
5.9. Savannas Climate	14
5.10. Steppes Climate	15
5.11. Deserts Climate	15
6. รูปแบบอากาศในสภาพภูมิอากาศประเทศไทย	16
6.1. ลักษณะอากาศเมืองร้อนชื้น.....	16
6.2. วัสดุที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น	19
7. มลภาวะทางอากาศ	20
7.1. มลภาวะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ	20
7.2. มลภาวะเกิดจากการกระทำของมนุษย์	20
7.3. มลภาวะทางอากาศที่พบในประเทศไทย.....	21
7.4. ผลกระทบที่เกิดจากมลภาวะทางอากาศ	21
บทที่ 3	22
กระบวนการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล	22
1. วิเคราะห์ข้อมูลสภาพอากาศในประเทศไทย	22

1.1. อุณหภูมิของอากาศ	22
1.2. ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ	24
2. วิเคราะห์พื้นที่ศึกษา	25
2.1. วิเคราะห์อุณหภูมิเทียบกับสภาวะน่าสบาย	26
2.2. ลักษณะภูมิประเทศอำเภอแม่เมาะ	28
2.3. ลักษณะทำเลที่ตั้งโครงการ.....	29
3. มลภาวะที่พบในพื้นที่ศึกษา	33
4. พืชผลทางการเกษตรในพื้นที่ศึกษา	34
บทที่ 4	35
การประยุกต์ในงานออกแบบสถาปัตยกรรม	35
1. สรุปรายละเอียดโครงการ.....	35
1.1. ที่ตั้งโครงการ (SITE).....	35
1.2. ผู้ใช้โครงการ	39
1.3. พื้นที่ใช้สอย.....	42
2. การออกแบบร่าง	57
2.1. แผนภาพ (Diagram)	57
3. แนวคิดในการออกแบบ	57
3.1. วัตถุประสงค์ของโครงการ	57
3.2. แนวคิดในการวางผังอาคาร.....	58
3.3. แนวคิดในการออกแบบรูปทรงอาคาร	58
3.4. การออกแบบรายละเอียด (Detail Design).....	60
4. การแสดงแบบทางสถาปัตยกรรม.....	63
บทที่ 5	72
สรุปผลการประยุกต์ใช้ในการออกแบบ (Conclusions).....	72
1. สรุปผลการศึกษา	72
2. การนำไปประยุกต์สำหรับภาคออกแบบ	72

3. ข้อเสนอแนะ จากคณะกรรมการ	72
บรรณานุกรม.....	98
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	100

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาวิเคราะห์อุณหภูมิ.....	20
ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์เฉลี่ยของแต่ละฤดูในแต่ละภูมิภาค.....	22
ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลสถิติภูมิอากาศจังหวัดลำปาง 30 ปี.....	23
ตารางที่ 4 แสดงสภาพอากาศจากสถิติภูมิอากาศเฉลี่ย ลำปาง คาบ 30 ปี.....	23
ตารางที่ 5 แสดงการสรุปเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	34
ตารางที่ 6 แสดงจำนวนประชากรในพื้นที่ใกล้เคียง.....	37
ตารางที่ 7 แสดงจำนวนนักท่องเที่ยวที่มาเยือนลำปาง.....	37
ตารางที่ 8 แสดงจำนวนกลุ่มเจ้าหน้าที่และพนักงานโครงการ.....	38
ตารางที่ 9 แสดงการหาพื้นที่ส่วนโถงพักคอย.....	40
ตารางที่ 10 แสดงจำนวนการใช้แบบแสดงและฐานหุ่นจำลองในนิทรรศการ.....	43
ตารางที่ 11 แสดงการหาพื้นที่ส่วนนิทรรศการถาวร.....	44
ตารางที่ 12 แสดงการหาพื้นที่ส่วนนิทรรศการชั่วคราวและบ้านทดลองกลางแจ้ง.....	44
ตารางที่ 13 แสดงการหาพื้นที่ส่วนห้องประชุมสัมมนา.....	45
ตารางที่ 14 แสดงการหาพื้นที่ส่วนห้องทำงานกลุ่ม WORK SHOP.....	45
ตารางที่ 15 แสดงการหาพื้นที่ส่วนศูนย์วิจัยและพัฒนา.....	46
ตารางที่ 16 แสดงการหาพื้นที่ส่วนปฏิบัติการทดลอง.....	46
ตารางที่ 17 แสดงการหาพื้นที่ส่วนร้านอาหาร.....	47
ตารางที่ 18 แสดงขนาดพื้นที่ห้องเครื่องปรับอากาศ.....	48
ตารางที่ 19 แสดงขนาดพื้นที่ห้อง Cooling Tower.....	48
ตารางที่ 20 แสดงการหาพื้นที่การทำงานของพนักงาน.....	49

ตารางที่ 21 แสดงการหาพื้นที่ห้องเครื่องงานระบบ	49
ตารางที่ 22 แสดงมาตรฐานห้องน้ำ.....	50
ตารางที่ 23 แสดงการหาพื้นที่ห้องน้ำและสุขภัณฑ์.....	52
ตารางที่ 24 แสดงการหาพื้นที่ส่วนที่จอดรถ.....	53

สารบัญรูป

หน้า

ภาพที่ 1 แสดงการแบ่งประเภทของภูมิอากาศทั่วโลก.....	3
ภาพที่ 2 การแบ่งภูมิอากาศแบบเคิป์เพิน.....	5
ภาพที่ 3 แสดงทิศทางลมมรสุมในประเทศไทย.....	6
ภาพที่ 4 แสดงกราฟเขตความสบายในประเทศไทย.....	9
ภาพที่ 5 Igloo.....	10
ภาพที่ 6 แสดงลักษณะของที่พักอาศัยของชุมชนเร่ร่อน(Nomad Shelters).....	11
ภาพที่ 7 แสดงลักษณะอาคารที่สร้างจากหินขนาดใหญ่และหลังคาเอียงไปทางทิศใต้.....	12
ภาพที่ 8 แสดงลักษณะการสร้างที่พักอาศัยที่อยู่ใต้ดิน.....	12
ภาพที่ 9 แสดงลักษณะการสร้างอาคารที่มีช่องหน้าต่างจำนวนมากเพื่อรับแสงสว่าง.....	13
ภาพที่ 10 แสดงลักษณะการสร้างอาคารที่มีพื้นที่ร่มเงามากๆ.....	13
ภาพที่ 11 แสดงลักษณะผนังอาคารที่โปร่งเบาและปรับเปลี่ยนเปิดปิดได้ง่าย.....	14
ภาพที่ 12 แสดงลักษณะของอาคารที่ตั้งอยู่ในภูมิภาคแบบร้อนชื้น.....	15
ภาพที่ 13 แสดงลักษณะของอาคารและการแต่งกายของคนพื้นถิ่นในแถบ Savannas.....	15
ภาพที่ 14 แสดงลักษณะอาคารที่มีช่องดักลมเย็น (badgirs).....	16
ภาพที่ 15 แสดงลักษณะอาคารที่สร้างจากดินและมีช่องเปิดน้อย.....	16
ภาพที่ 16 แสดงลักษณะเรือนไทย ซึ่งมีลักษณะที่เหมาะสมกับสภาพอากาศร้อนชื้น.....	17
ภาพที่ 17 แสดงลักษณะอาคารเปิดโล่ง รับลม.....	17
ภาพที่ 18 แสดงลักษณะหลังคาทรงจั่ว ซึ่งเหมาะสมกับเมืองร้อนชื้น.....	18
ภาพที่ 19 แสดงลักษณะผนังสองชั้นที่เว้นช่องอากาศตรงกลาง กันความร้อน.....	18
ภาพที่ 20 แสดงลักษณะช่องเปิดระแนงไม้ที่สามารถระบายอากาศได้.....	19
ภาพที่ 21 แสดงลักษณะบ้านที่มีใต้ถุนเพื่อให้ลมพัดผ่าน.....	20

ภาพที่ 22 แสดงลักษณะวัสดุไม้ ซึ่งหาได้ง่าย วัสดุธรรมชาติ และถ่ายเทความร้อนได้ดี.....	20
ภาพที่ 23 ภูเขาไฟ Colima ในประเทศเม็กซิโก.....	21
ภาพที่ 24 แสดงการปล่อยก๊าซพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม.....	22
ภาพที่ 25 จังหวัดที่เลือกมาวิเคราะห์แหล่งแผนที่ประเทศไทย.....	23
ภาพที่ 26 แสดงกราฟอุณหภูมิอากาศเฉลี่ย.....	28
ภาพที่ 27 แสดงภูมิศาสตร์จังหวัดลำปาง.....	29
ภาพที่ 28 ชุมชนที่เลือกมาทำการวิเคราะห์.....	30
ภาพที่ 29 เกณฑ์ในการพิจารณา.....	34
ภาพที่ 30 ข่าวมลพิษทางอากาศจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ ปี 2535.....	35
ภาพที่ 31 ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญในลำปาง.....	35
ภาพที่ 32 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการทั้ง 3 ที่.....	36
ภาพที่ 33 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการทั้งที่.....	37
ภาพที่ 34 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการทั้งที่ 2.....	37
ภาพที่ 35 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการทั้งที่ 3.....	38
ภาพที่ 36 แสดงการเข้าถึงที่ตั้งโครงการ.....	39
ภาพที่ 37 แสดงมุมมองรอบ ๆที่ตั้งโครงการ.....	39
ภาพที่ 38 แสดงขนาดที่ตั้ง.....	40
ภาพที่ 39 แสดงขนาดประมาณของห้องวิดิทัศน์.....	44
ภาพที่ 40 แสดงระยะการมองจอภาพ.....	45
ภาพที่ 41 แสดงขนาดและระยะแบบ.....	45
ภาพที่ 42 แสดงขนาดและระยะแบบแสดง Electronic bord.....	46
ภาพที่ 43 แสดงขนาดและระยะฐานตั้งหุ่นจำลอง L.....	46
ภาพที่ 44 แสดงขนาดและระยะฐานตั้งหุ่นจำลอง S.....	47
ภาพที่ 45 แสดงขนาดและพื้นที่ของโต๊ะนั่ง 4 คน.....	51

ภาพที่ 46	แสดงการหาระยะห้องน้ำและสุขภัณฑ์.....	55
ภาพที่ 47	แสดงการหาระยะที่จอดรถประเภทต่างๆ.....	56
ภาพที่ 48	แสดงแผนภาพ Diagram.....	58
ภาพที่ 49	แสดงแผนภาพวัตถุประสงค์ของโครงการ.....	58
ภาพที่ 50	แสดงภาพแนวคิด 1.....	59
ภาพที่ 51	แสดงภาพแนวคิด 2.....	60
ภาพที่ 52	แสดงภาพแนวคิด 3.....	60
ภาพที่ 53	แสดงภาพแนวคิด Façade อาคาร.....	61
ภาพที่ 54	แสดงภาพแนวคิดโดยรวมของอาคาร.....	61
ภาพที่ 55	แสดงภาพแนวคิดการจัดนิทรรศการ.....	62
ภาพที่ 56	แสดงภาพแนวคิดการจัดพื้นที่เครื่องจักรสาธิต.....	63
ภาพที่ 57	แสดงภาพแนวคิดการจัดพื้นที่บ้านทดลอง.....	63
ภาพที่ 58	แสดงโครงสร้างและวัสดุ.....	64
ภาพที่ 59	แสดงผังบริเวณ และ ผังพื้นที่อาคารชั้น 1.....	66
ภาพที่ 60	แสดงผังพื้นที่ชั้น 2 และ ผังพื้นที่ชั้น.....	67
ภาพที่ 61	แสดงแบบรูปด้าน 1.....	68
ภาพที่ 62	แสดงแบบรูปด้าน 2.....	68
ภาพที่ 63	แสดงแบบรูปด้าน 3.....	69
ภาพที่ 64	แสดงแบบรูปด้าน 4.....	69
ภาพที่ 65	แสดงแบบรูปตัด A (ซ้าย) และ รูปตัด B (ขวา).....	70
ภาพที่ 66	แสดงแบบรูปตัด C (ซ้าย) และ รูปตัด D (ขวา).....	70
ภาพที่ 67	แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ.....	71
ภาพที่ 68	แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ.....	71

ภาพที่ 69 แสดงผลงานหุ่นจำลอง 1	72
ภาพที่ 70 แสดงผลงานหุ่นจำลอง 2	73

บทที่ 1

บทนำ

1. เหตุผลและความเป็นมา

ปัจจุบันโลกต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รุนแรงมากขึ้น การเพิ่มของปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ มลภาวะต่างๆ สาเหตุเนื่องมาจากการดำเนินกิจกรรมของมนุษย์ เช่น ฝุ่นควันจากการเผาไหม้ต่างๆ ของเสียและก๊าซที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ผลกระทบเหล่านี้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อม ส่งผลกระทบต่อทั้งภาคเศรษฐกิจ สังคม และ สิ่งแวดล้อม และที่สำคัญกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น อุณหภูมิที่สูงมากหรือต่ำมากจนรู้สึกว่ายู่ไม่สบาย อากาศที่ปนเปื้อนสารพิษต่างๆ ส่งผลกระทบต่อระบบหายใจ ฝุ่นควันที่ทำให้ทัศนวิสัยการมองเห็นต่ำลง และ ก๊าซบางชนิดในอากาศยังส่งผลให้วัสดุอาคารเกิดความเสียหาย

อาคารที่ล้ำสมัยในปัจจุบันล้วนคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงนี้ พยายามหาวิธีรับมือคิดค้นวัสดุและนวัตกรรมเทคโนโลยีใหม่ๆ ขึ้น เพื่อเข้ามาช่วยแก้ปัญหา แต่ในระดับชุมชนหรือชาวบ้านทั่วไปนั้น พบว่าวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารหรือที่พักอาศัยไม่ได้สัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้สภาพความเป็นอยู่ไม่เป็นไปตาม สภาวะน่าสบาย ที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบหรือสร้างที่พักอาศัย นอกจากนั้นกิจกรรมต่างๆที่เกิดจากการใช้ชีวิต หรือประกอบอาชีพของคนในชุมชน ยังมีส่วนให้เกิดมลภาวะฝุ่นละออง เพิ่มขึ้นของก๊าซพิษ เช่น การเผาเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เผาป่า เผาขยะ ก๊าซพิษจากยานพาหนะ เป็นต้น

จึงเป็นเหตุผลและที่มาในการนำเสนอโครงการเพื่อสร้างการรับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศหาวิธีรับมือกับมลภาวะ และมีแนวคิดให้ผู้สนใจเข้ามาศึกษา และทดลองผลิตวัสดุใหม่ๆเพื่อที่จะหาความเป็นไปได้ จะประยุกต์ใช้วัสดุให้เข้ากับพื้นที่ชุมชนนั้นๆ และเป็นสิ่งที่ชาวบ้านและผู้คนทั่วไปนั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับที่พักอาศัยของตนได้

2. วัตถุประสงค์

- 2.1. ศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- 2.2. ศึกษาการกระทำของมนุษย์ ที่ทำให้เกิดมลภาวะ
- 2.3. นำเอาความรู้ที่ได้มาหาวิธีแก้ปัญหาทางสถาปัตยกรรม
- 2.4. ทดลองวัสดุที่สามารถลดอุณหภูมิและป้องกันมลภาวะต่างๆ
- 2.5. ศึกษารูปแบบอาคารที่เหมาะสมกับภูมิอากาศและภูมิประเทศ

3. ขอบเขตการศึกษา

- 3.1. ศึกษาสภาพภูมิอากาศ มลภาวะ ที่เกี่ยวข้องกับประเทศไทย
- 3.2. เลือกภาคเหนือเป็นพื้นที่ศึกษา และเจาะลึกไปที่ แอ่งแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
- 3.3. ศึกษาบริบทในพื้นที่ และ วัสดุที่มีในพื้นที่ และสามารถนำมาใช้ในสถาปัตยกรรมได้

4. องค์ประกอบหลักของโครงการ

4.1 ส่วนนิทรรศการ

4.1.1 นิทรรศการถาวร

- 4.1.1.1 นิทรรศการโลกและสภาพภูมิอากาศ
- 4.1.1.2 นิทรรศการภาวะโลกร้อน และ มลภาวะ
- 4.1.1.3 นิทรรศการสถาปัตยกรรมเพื่อรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ
- 4.1.1.4 นิทรรศการหมุนเวียน

4.2 ส่วน WORKSHOP

- 4.2.1 พื้นที่สาธิตวัสดุ
- 4.2.2 พื้นที่ทำงานทดลอง
- 4.2.3 พื้นที่ทดลองสร้างจริง

4.3 R&D ศูนย์วิจัยและพัฒนา

4.4 ส่วนสนับสนุนโครงการ

4.4.1 ส่วนโรงเก็บวัสดุ

4.5 ส่วนบริการสาธารณะ

- 4.5.1 สำนักงานโครงการ
- 4.5.2 ส่วนต้อนรับ
- 4.5.3 ส่วนจอดรถ
- 4.5.5 ส่วนร้านค้าและร้านอาหาร

4.7 ส่วนงานระบบ

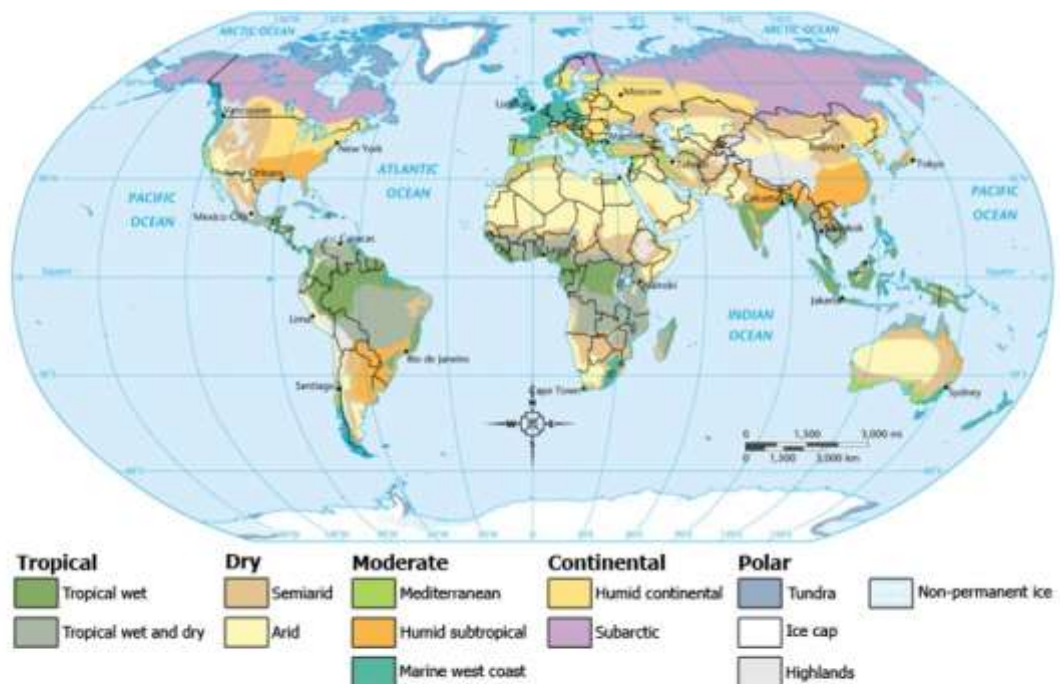
- 4.7.1 ห้องเครื่องปรับอากาศ
- 4.7.2 ห้อง Cooling Tower
- 4.7.3 ห้อง AHU
- 4.7.4 ห้องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง
- 4.7.5 ห้องเครื่องไฟฟ้า
- 4.7.6 ห้องปั๊มน้ำ

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ภูมิอากาศ (CLIMATE)

คือ สภาพลมฟ้าอากาศในวันหนึ่งๆ มีอิทธิพลต่อความเป็นอยู่และการทำงานของมนุษย์เป็นอย่างมาก สภาพภูมิอากาศ (Climate) คือ รูปแบบในระยะยาวของสภาพอากาศ (Weather) ในพื้นที่เฉพาะหนึ่งๆ นักวิทยาศาสตร์กลุ่มหนึ่งอธิบายว่าสภาพภูมิอากาศ (Climate) คือ ค่าเฉลี่ยของสภาพอากาศ (Weather) ในภูมิภาคหนึ่งๆ ในช่วงเวลาหนึ่งๆ ซึ่งต้องมากกว่า 30 ปี เมื่อนักวิทยาศาสตร์ทำการศึกษาเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ พวกเขาจะมองไปที่ ค่าเฉลี่ยของน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลมหรือการตรวจวัดสภาพอากาศอื่นๆ ที่ต่อเนื่องเป็นระยะเวลาอันยาวนานในพื้นที่เฉพาะหนึ่งๆ ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้นย่อมส่งผลกระทบต่อารดำรงชีวิตของมนุษย์



ภาพที่ 1 แสดงการแบ่งประเภทของภูมิอากาศทั่วโลก(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ClimateMap_World.png)

1.1.บรรยากาศมหภาค (MACRO CLIMATE)

ลักษณะของภูมิอากาศในแต่ละแห่งของโลกซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ในแถบขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้มีอากาศที่หนาวเย็น ในแถบเส้นศูนย์สูตรจะเป็นเขตอากาศที่อบอุ่นถึงค่อนข้างร้อน สภาพอากาศร้อนจัด เช่น ทวีปแอฟริกา และแถบตะวันออกกลาง เหตุผลที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับตำแหน่งละติจูด สภาพอากาศที่แตกต่างกันย่อมทำให้เกิดฤดูกาลที่ต่างกัน (ตรีงใจ บุรณสมภพ, 2539)

1.2.บรรยากาศจุลภาค (MICRO CLIMATE)

ลักษณะของภูมิอากาศเฉพาะถิ่น จะแตกต่างออกไปจากภูมิอากาศทั่วไปไม่มากนักน้อยสภาพทางภูมิประเทศอาจทำให้สภาพอากาศเปลี่ยนไป เช่น ในหุบเขาจะมีลักษณะอากาศหนาวเย็น หรือร้อนจัด บริเวณใกล้ทะเลอาจจะมีลมเย็นจากลมทะเลพัดมา (ตรีงใจ บุรณสมภพ, 2539)

2. ภูมิอากาศประเทศไทย

2.1.การแบ่งภูมิอากาศแบบเคิปปิน (Köppen climate classification)

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อน อยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร ตามการแบ่งภูมิอากาศแบบเคิปปิน (Köppen climate classification) ซึ่งเป็นการแบ่งเขตภูมิภาคที่ใช้กันกว้างขวางที่สุดในโลกโดยประเทศไทยจัดอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้น (Tropical) และยังแบ่งย่อยได้อีก 3 ระดับ คือ

2.1.1. Tropical savanna,Wet ภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าสะวันนา

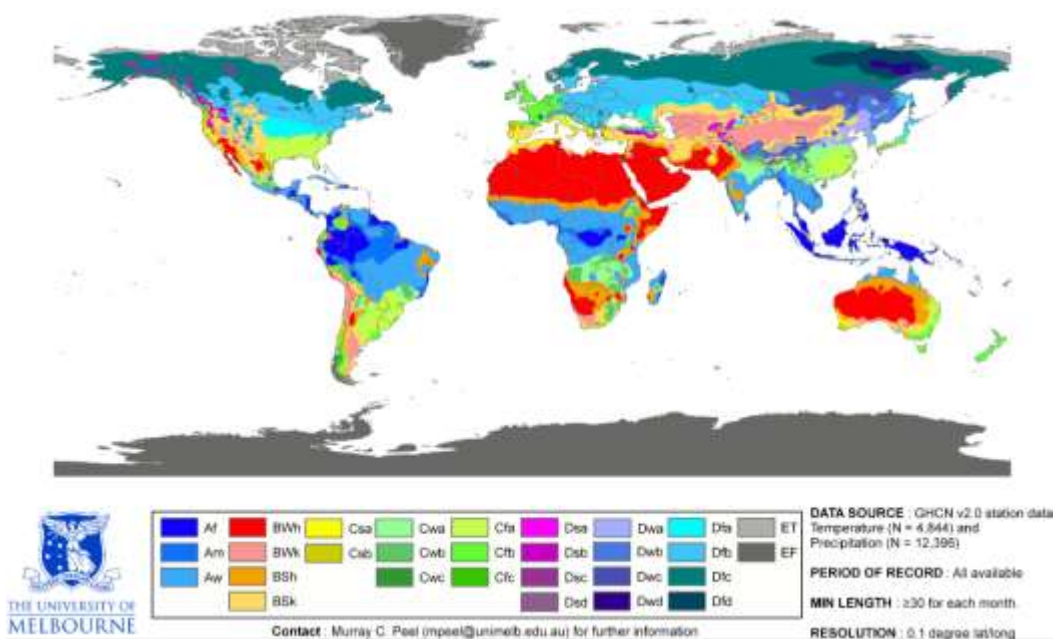
มีอุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละเดือนมากกว่า 18°C ในทุก ๆ เดือนของปี และสามารถกล่าวได้ว่ามีฤดูแล้ง โดยฤดูที่แล้งที่สุดมีปริมาณหยาดน้ำฝ้าน้อยกว่า 60 มิลลิเมตร โดยภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าสะวันนามีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่าภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อน

2.1.2. Tropical monsoon ภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อน

มีอุณหภูมิเฉลี่ยมากกว่า 18°C ในทุก ๆ เดือน ภูมิอากาศแบบนี้มีลักษณะเหมือนจะมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในแต่ละช่วงของปีน้อยกว่าภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าสะวันนา

2.1.3. Tropical Rainforest ภูมิอากาศแบบป่าดิบชื้น

มีป่าดิบชื้นในเขตร้อนมีภูมิอากาศแบบร้อนชื้นซึ่งไม่มีฤดูแล้ง และ ทุก ๆ เดือนมีปริมาณหยาดน้ำฝ้าย่างต่ำ 60 มิลลิเมตร ป่าดิบชื้นไม่มีฤดูร้อนหรือฤดูหนาว โดยปรกติจะมีอุณหภูมิสูงตลอดทั้งปี รวมถึงการมีฝนตกหนักตลอดทั้งปีด้วย ในบริเวณแถบเส้นศูนย์สูตรอุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละวันอาจแทบไม่แตกต่างกัน โดยความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิช่วงกลางวันและช่วงกลางคืนอาจมีความแตกต่างมากกว่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในแต่ละวัน



ภาพที่ 2 การแบ่งภูมิอากาศแบบเคิปเปน (ที่มา World Köppen Map.png; Peel, M. C., Finlayson, B. L., and McMahon, T. A. (University of Melbourne))

2.2. การแบ่งฤดูกาลในประเทศไทย

ประเทศไทยโดยทั่วๆ ไปสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ฤดู คือ

2.2.1. ฤดูร้อน

เริ่มต้นประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ ไปจนถึงกลางเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงเปลี่ยนจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และเป็นระยะที่ขั้วโลกเหนือหันเข้าหาดวงอาทิตย์ โดยเฉพาะเดือนเมษายนบริเวณประเทศไทย มีดวงอาทิตย์อยู่เกือบตรงศีรษะในเวลาเที่ยงวัน จึงทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์เต็มที่ สภาวะอากาศจึงร้อนอบอ้าวทั่วไป ในฤดูนี้แม้ว่าโดยทั่วไปจะมีอากาศร้อนและแห้งแล้ง แต่บางครั้งอาจมีมวลอากาศเย็นจากประเทศจีน แผ่ลงมาปกคลุมถึงประเทศไทยตอนบน ทำให้เกิดการปะทะกันของมวลอากาศเย็นกับมวลอากาศร้อนที่ปกคลุมอยู่เหนือประเทศไทยซึ่งก่อให้เกิดพายุฝนฟ้าคะนอง และลมกระโชกแรง หรืออาจมีลูกเห็บตกก่อให้เกิดความเสียหายได้ พายุฝนฟ้าคะนองที่เกิดขึ้นในฤดูนี้มักเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าพายุฤดูร้อน

2.2.2. ฤดูฝน

เริ่มต้นประมาณกลางเดือนพฤษภาคม เมื่อมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย และร่องความกดอากาศต่ำพาดผ่านประเทศไทย ทำให้มีฝนชุกทั่วไป ร่องความกดอากาศต่ำนี้ปกติ จะพาดผ่านภาคใต้ในระยะต้นเดือนพฤษภาคม แล้วจึงเลื่อนขึ้นไปทางเหนือตามลำดับ

จนถึงช่วงประมาณปลายเดือนมิถุนายน จะพาดผ่านอยู่บริเวณประเทศจีนตอนใต้ ทำให้ฝนในประเทศไทยลดลงระยะหนึ่ง และเรียกว่าฝนทิ้งช่วง ซึ่งอาจนานประมาณ 1 - 2 สัปดาห์หรือบางปีอาจเกิดขึ้นรุนแรงและมีฝนน้อยนานนับเดือนในเดือนกรกฎาคมปกติร่องความกดอากาศต่ำ จะเลื่อนกลับลงมาจากทางตอนใต้ของประเทศจีน พาดผ่านบริเวณประเทศไทยอีกครั้ง ทำให้มีฝนชุกต่อเนื่อง และปริมาณฝนเพิ่มขึ้นตั้งแต่ช่วงปลายเดือนกรกฎาคม เป็นต้นไป จนกระทั่งมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พัดเข้ามาปกคลุมประเทศไทย แทนที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ประมาณกลางเดือนตุลาคม ประเทศไทยตอนบนจะเริ่มมีอากาศเย็นและฝนลดลง โดยเฉพาะภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เว้นแต่ภาคใต้ยังคงมีฝนชุกต่อไปจนถึงเดือนธันวาคม และมักมีฝนหนักถึงหนักมากจนก่อให้เกิดอุทกภัย โดยเฉพาะภาคใต้ฝั่งตะวันออก ซึ่งจะมีปริมาณฝนมากกว่าภาคใต้ฝั่งตะวันตก อย่างไรก็ตามการเริ่มต้นฤดูฝนอาจจะช้าหรือเร็วกว่ากำหนดได้ประมาณ 1 - 2 สัปดาห์

2.2.3. ฤดูหนาว

เริ่มต้นประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ เมื่อมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทย ตั้งแต่กลางเดือนตุลาคม ในช่วงกลางเดือนตุลาคมนาน 1-2 สัปดาห์ เป็นช่วงเปลี่ยนฤดูจากฤดูฝนเป็นฤดูหนาว อากาศแปรปรวน ไม่แน่นอน อาจเริ่มมีอากาศเย็น หรืออาจยังมีฝนฟ้าคะนอง โดยเฉพาะบริเวณภาคกลางตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งจะหมดฝน และเริ่มมีอากาศเย็นช้ากว่าภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.3. ลมมรสุมกับภูมิอากาศของประเทศไทย

ประเทศไทยอยู่ภายใต้อิทธิพลของมรสุมสองชนิด คือ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

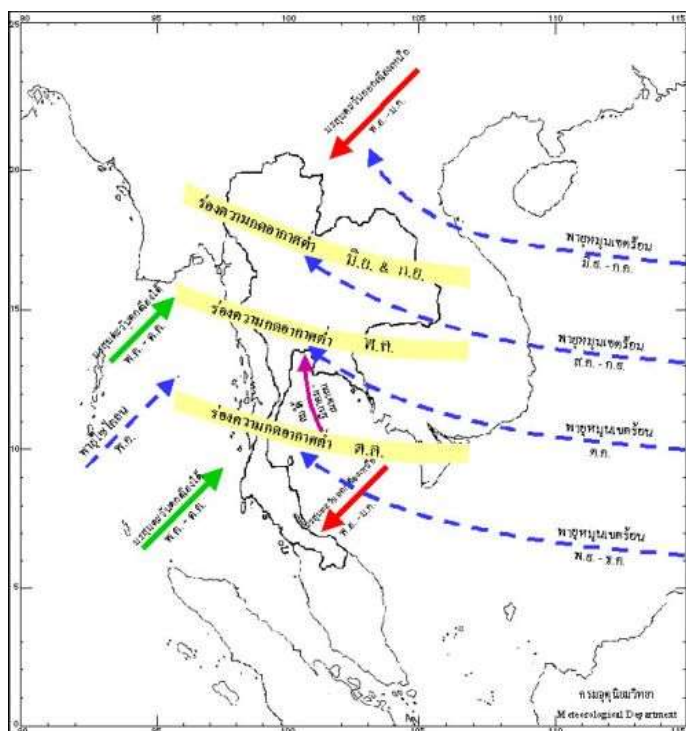
2.3.1. ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

มรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทยระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม โดยมีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงในซีกโลกใต้บริเวณมหาสมุทรอินเดีย ซึ่งพัดออกจากศูนย์กลางเป็นลมตะวันออกเฉียงใต้ และเปลี่ยนเป็นลมตะวันตกเฉียงใต้เมื่อพัดข้ามเส้นศูนย์สูตร มรสุมนี้จะนำมวลอากาศชื้นจากมหาสมุทรอินเดียมาสู่ประเทศไทย ทำให้มีเมฆมากและฝนชุกทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามบริเวณชายฝั่งทะเลและเทือกเขาด้านรับลมจะมีฝน มากกว่าบริเวณอื่น

2.3.2. ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

หลังจากหมดอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้แล้วประมาณกลาง เดือนตุลาคมจะมีมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทยจนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ลม

มรสุมนี้มีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงในซีกโลกเหนือ แถบประเทศมองโกเลียและจีน จึงพัดพาเอามวลอากาศเย็นและแห้งจากแหล่งกำเนิดเข้า มาปกคลุมประเทศไทย ทำให้ท้องฟ้าโปร่ง อากาศหนาวเย็นและแห้งแล้งทั่วไป โดยเฉพาะภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนภาคใต้จะมีฝนชุกโดยเฉพาะภาคใต้ฝั่งตะวันออก เนื่องจากมรสุมนี้นำความชุ่มชื้นจากอ่าวไทยเข้ามาปกคลุม



ภาพที่ 3 แสดงทิศทางลมมรสุมในประเทศไทย (ลมมรสุม, หนังสืออุตุนิยมวิทยา, <https://www.tmd.go.th>)

3. องค์ประกอบทางภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรม

มีอิทธิพลที่เกี่ยวข้องกับความชื้นของมนุษย์ และมีความสำคัญเกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรม

3.1. รังสีดวงอาทิตย์

ดวงอาทิตย์เป็นต้นกำเนิดของพลังงานต่างๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในแต่ละส่วนของโลก เกิดฤดูกาลต่างๆ ปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ที่ส่องมายังผิวโลกทำให้เกิดความร้อน ในแต่ละแห่งและแต่ละเวลานั้นต่างกันตามพื้นที่อยู่กับ

1. ระยะห่างจากดวงอาทิตย์ถึงโลก
2. สภาพความแจ่มใสของท้องฟ้า
3. มุมของแสงอาทิตย์กับผิวโลก
4. ระยะเวลาที่แสงแดดตกลงสู่ผิวโลก

5. กำลังของพลังงานของดวงอาทิตย์ที่ส่งลงมา ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ที่เกิดบริเวณอาคาร ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่และภูมิสถาปัตยกรรม ความร่มรื่นของต้นไม้ และ บริเวณอาคารใกล้เคียง รูปร่างลักษณะอาคาร สิ่งต่างๆ จะช่วยให้ร่มเงา และ ลดปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์

3.2. อุณหภูมิของอากาศ

ผลที่ก่อให้เกิดความอบอุ่นขึ้น เป็นต้นเหตุมาจากรังสีของดวงอาทิตย์ อุณหภูมิส่งผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ สำหรับอาคารถ้าอุณหภูมิสูงอาจก่อให้เกิดความเสียหายกับวัสดุ ก่อสร้างบางชนิด เช่น สีเปลี่ยนไป แตกกร้าว การเลือกวัสดุจึงต้องคำนึงถึงเรื่องคงทนต่อความร้อน

3.3. ความชื้น

ละอองไอน้ำในอากาศ มีหลายชนิด แต่ที่เกี่ยวกับการออกแบบ คือ ความชื้นสัมพัทธ์ และ จุดที่กลั่นตัวเป็นหยดน้ำ

ความชื้นสัมพัทธ์ คืออัตราส่วนของจำนวนไอน้ำในอากาศกับจำนวนไอน้ำสูงสุดที่อากาศในอุณหภูมินั้นสามารถอุ้มอยู่ได้ ถ้า 0 % คือ อากาศแห้งสนิท 100 % คือ อากาศอิ่มตัว อากาศไม่สามารถอุ้มน้ำ ต่อไปไต่จึงกลั่นตัวเป็น ฝน หมอก หรือ น้ำค้าง

ความชื้นก็เป็นสาเหตุหนึ่ง ที่ทำลายวัสดุก่อสร้าง และวัสดุตกแต่ง เช่นความชื้นในอาคารจะนำเชื้อโรค เชื้อรา และเป็นแหล่งเพาะพันธุ์แมลง ซึ่งเป็นตัวทำลายวัสดุ การออกแบบควรคำนึงถึงการระบายอากาศที่ดี เพื่อที่จะได้ขจัดความชื้นออกจากอาคารได้

3.4. การเคลื่อนไหวของอากาศหรือลม

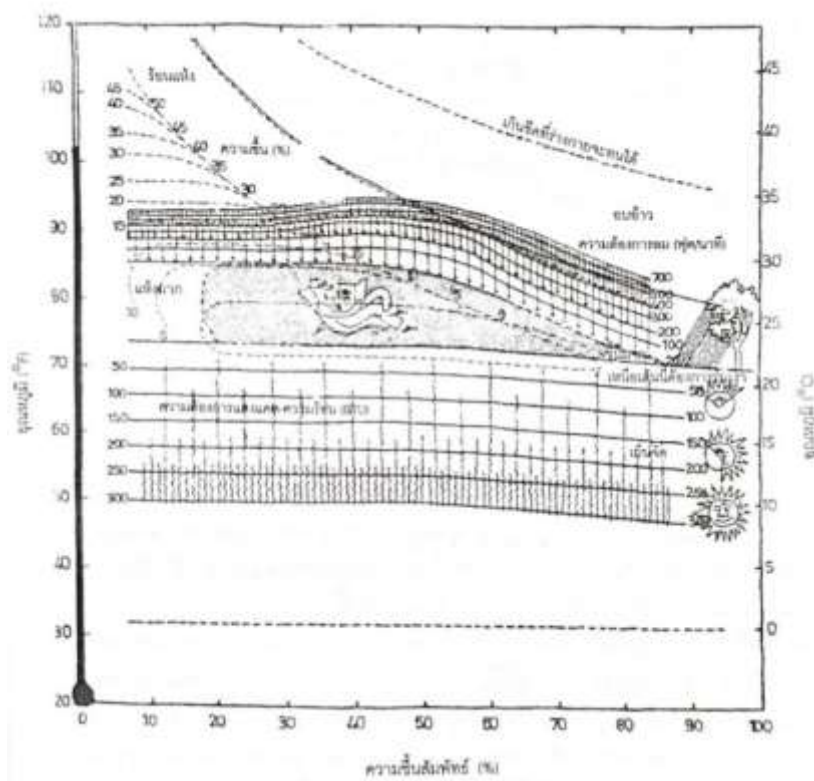
เกิดขึ้นจากความแตกต่างของความกดอากาศ และ แตกต่างกันของอุณหภูมิ จะเคลื่อนที่เมื่ออากาศที่มีอุณหภูมิสูงลอยตัวขึ้น อากาศที่มีอุณหภูมิต่ำจะเข้าไปแทนที่ เช่นเดียวกับอากาศที่มีความกดสูง จะไหลเข้าไปหาความกดต่ำที่มีน้ำหนักเบากว่า

กระแสลมสามารถเปลี่ยนทิศได้ด้วยต้นไม้ อาคาร และสิ่งก่อสร้างอื่นๆ การวางตำแหน่งอาคารเพื่อควบคุมลมให้เป็นไปตามความต้องการได้

4. สภาวะน่าสบายในประเทศไทย

ขอบเขตของสภาพอากาศในช่วงระยะที่ทำให้ร่างกายมนุษย์อยู่ใน สภาวะที่สบาย ซึ่งหมายถึง สภาวะที่อากาศมีอุณหภูมิ ความเร็วลม และความชื้น ในอากาศที่พอเหมาะกับการที่จะทำให้ร่างกายมนุษย์รู้สึกสบาย ไม่ร้อนหรือหนาวจนเกินไป ร่างกายไม่มีเหงื่อ ไม่มีไอน้ำในอากาศที่มากเกินไป จนชื้นหรือน้อยเกินไป จนแห่งหายใจไม่สะดวก อัตราความเร็วลมอยู่ในเกณฑ์ที่พอเหมาะไม่รบกวนจนรู้สึกได้ นอกจากนั้นยังรวมทั้งกิจกรรม และการสวมใส่เสื้อผ้าของมนุษย์

สำหรับประเทศไทยถ้าพิจารณาเฉพาะตัวแปรหลัก 2 ตัวที่มีผลต่อสภาวะน่าสบาย คือ อุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์พบว่า มีขอบเขตอยู่ระหว่าง 22 ถึง 29 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 20 ถึง 75 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4 แสดงกราฟเขตความสบายในประเทศไทย(ตริ่งใจ บูรณสมภพ,การออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงาน,2539,หน้า15)

5. รูปแบบอาคารในแต่ละสภาพภูมิอากาศ

มนุษย์มีความพยายามที่จะออกแบบปรับปรุงที่พักอาศัยให้เหมาะสมกลมกลืนกับสภาพภูมิอากาศและ สภาพแวดล้อมในบริเวณที่อยู่อาศัยนั้นๆ ซึ่งเป็นแนวทางและหลักการที่สำคัญมากในการพัฒนาและสร้างสรรค์งานสถาปัตยกรรม จากการศึกษางานสถาปัตยกรรมในยุคต่อๆ มาจะพบว่าลักษณะของอาคารจะมีความแตกต่างกัน ออกไปในแต่ละพื้นที่ต่างๆทั่วโลกซึ่งมีสาเหตุสำคัญมาจากลักษณะดินฟ้าอากาศและตำแหน่งการโคจรของดวงอาทิตย์ที่แตกต่างกัน

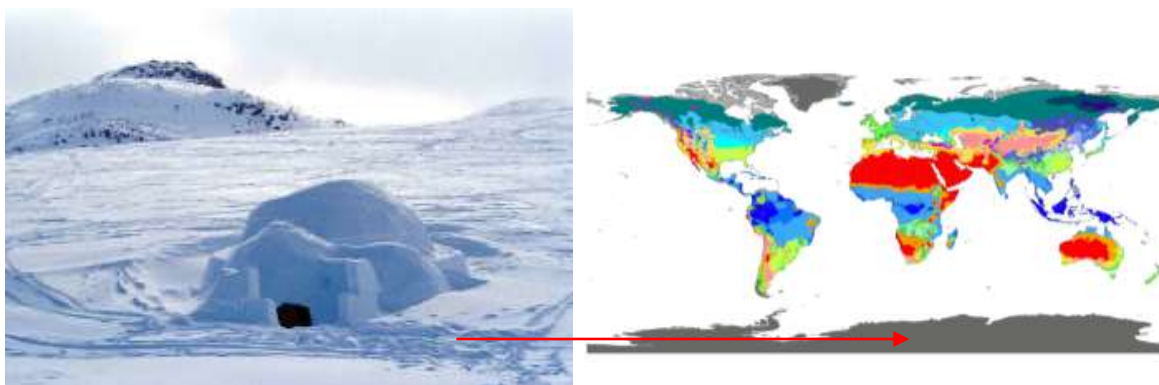
สภาพบรรยากาศที่ต่างกัน มีส่วนสำคัญในการทำให้สถาปัตยกรรมในแต่ละภูมิภาคแตกต่างกันออกไป ในการแบ่งขอบเขตภูมิภาคของโลกนั้น สามารถแบ่งออกได้หลายระบบด้วยกัน แต่ละระบบก็มีความ ละเอียดครอบคลุมสภาพพื้นที่แตกต่างกันออกไป

ในบทความ ลักษณะสถาปัตยกรรมในภูมิภาคเขตต่างๆของโลก ซึ่งเขียนโดย ผศ. สุทัศน์ เยี่ยมวัฒนา ซึ่งนำมาจากหนังสือ Sol Power : The Evolution of Solar Architecture โดย Sophia and Stefan Behling ได้จัดแบ่งขอบเขตพื้นที่ของโลกไว้อย่างละเอียดและน่าสนใจ ซึ่งสามารถแบ่งสภาพภูมิอากาศออกได้ถึง 11 แบบ ด้วยกัน จึงนำมาสรุปให้ได้คร่าวๆดังนี้

5.1. Ice Caps

สภาพภูมิอากาศในบริเวณพื้นที่ขั้วโลกซึ่งปกติจะมีอุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส เกือบตลอดเวลา สภาพอากาศที่หนาวเย็นแบบรุนแรงมากมีเพียงชนเผ่าเอสกิโมที่อาศัยอยู่ในแถบนี้ วัสดุที่พวกเขานำมาใช้สร้างที่พักอาศัย คือ น้ำแข็ง ซึ่งเป็นสิ่งเดียวที่หาได้ในแถบนี้

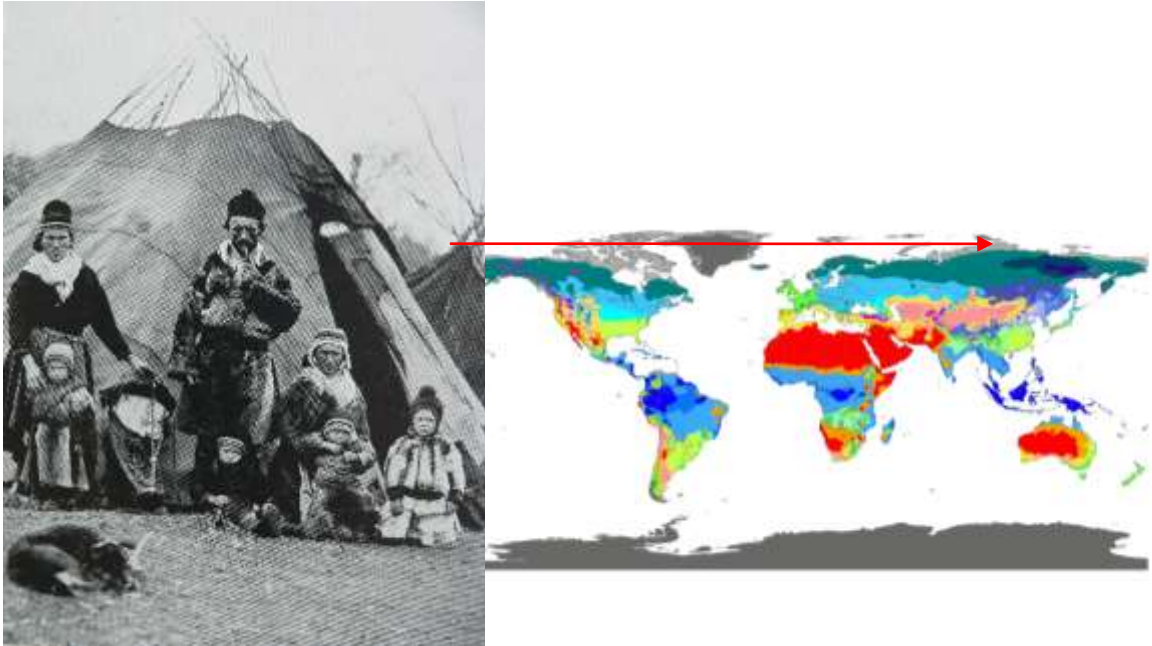
การสร้างที่พักอาศัยโดยการวางก้อนน้ำแข็งซ้อนกันเป็นชั้นๆ เป็นบ้านที่มีลักษณะเป็น โดมทรงกลม เรียกว่า igloo จะะช่องทางเข้าต่ำๆและน้อยมากเพื่อไม่ให้ลมพัดพาความหนาวเย็นเข้ามาภายใน



ภาพที่ 5 Igloo(Ansgar Walk,2542)

5.2. Tundra/Taiga

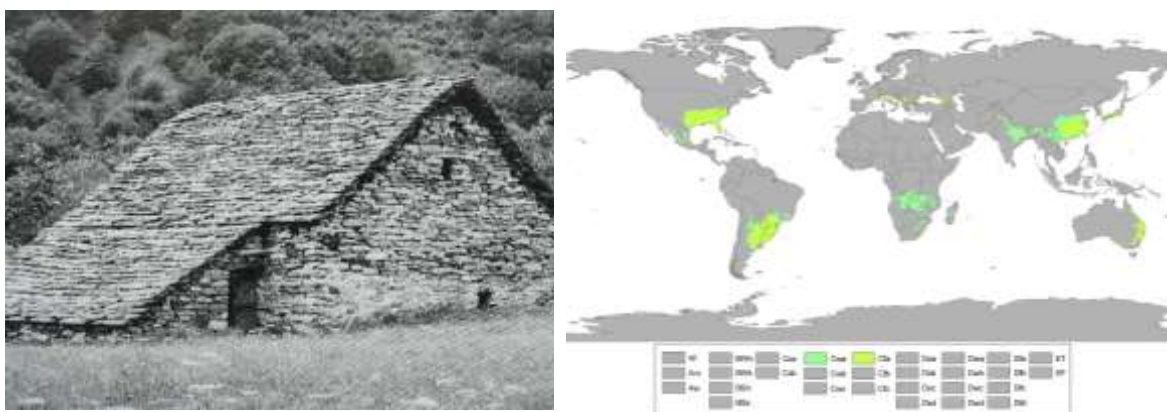
สภาพภูมิอากาศในบริเวณอาร์คติกในบริเวณนี้จะค่อนข้างอบอุ่นในฤดูร้อน และหนาวจัดในฤดูหนาว มนุษย์ที่อาศัยในแถบนี้เป็นเผ่าแรร้อน จึงอพยพย้ายที่ที่พักอาศัย บ่อยครั้ง ลักษณะที่ที่พักอาศัยจึงเป็นลักษณะกระโจม วัสดุที่ทำมาจากต้นไม้อัดขนาดเล็กที่หาได้ในแถบนั้น และใช้หนังสัตว์ซึ่งเป็นกระโจม



ภาพที่ 6 แสดงลักษณะของที่พักอาศัยของชุมชนเร่ร่อน(Nomad Shelters)(สุทศน์ เยี่ยมวัฒนา, ลักษณะสถาปัตยกรรมในภูมิภาค เขตต่างๆของโลก, หน้า8)

5.3. Mountains

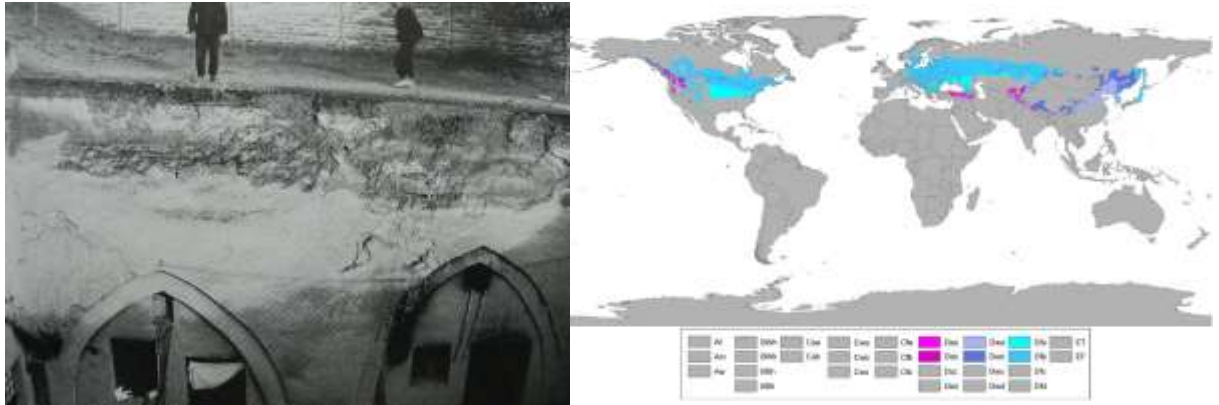
สภาพภูมิอากาศที่รุนแรงเนื่องจากมีลักษณะเป็นภูเขา ลม ฝน หิมะ และพายุที่พัดแรง อากาศหนาวเย็น และทुरกันดาน การสร้างที่พักอาศัยในแถบนี้จึงต้องการความแข็งแรงและทนทานเป็นอย่างมากเพื่อเผชิญกับสภาพภูมิอากาศที่รุนแรง วัสดุที่ใช้มีตั้งแต่ ไม้ซุงขนาดใหญ่ ก้อนหิน และมีการหันทิศทางหลังคาให้รับแดด เพื่อเก็บความอบอุ่นให้บ้าน ประเทศที่มีภูมิอากาศในลักษณะนี้ ได้แก่ สวิตเซอร์แลนด์ และพื้นที่บางส่วนของเทือกเขาAlps เป็นต้น



ภาพที่ 7 แสดงลักษณะอาคารที่สร้างจากหินขนาดใหญ่และหลังคาเอียงไปทางทิศใต้(สุทศน์ เยี่ยมวัฒนา, ลักษณะสถาปัตยกรรมในภูมิภาคเขตต่างๆของโลก, หน้า9)

5.4. Continental Climate

สภาพภูมิอากาศในบริเวณนี้จะแตกต่างกันมากในแต่ละฤดู ฤดูหนาวจะหนาวจัด และฤดูร้อนจะร้อน การสร้างที่พักอาศัยจึงต้องทนและรับมือกับการเปลี่ยนแปลงไปมานี้ได้อย่างดี วัสดุที่นำมาใช้จึงต้องสร้างสมดุลระหว่างอากาศหนาวและร้อนได้อย่างดี คนในพื้นที่จึงนิยมสร้างที่พักใต้ดิน ซึ่งเป็นฉนวนได้ดี



ภาพที่ 8 แสดงลักษณะการสร้างที่พักอาศัยที่อยู่ใต้ดิน(สุทศน์ เขียมวัฒนา,ลักษณะสถาปัตยกรรมในภูมิภาคเขตต่างๆของโลก,หน้า10)

5.5. Marine West-coastal Climate

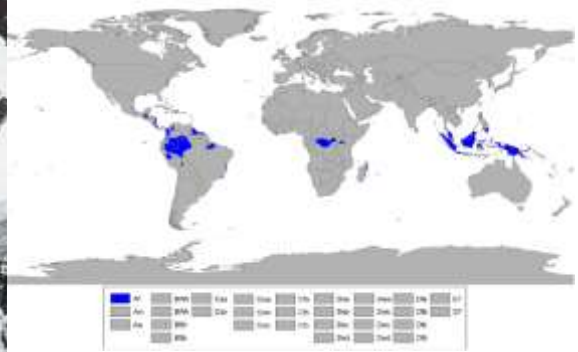
สภาพภูมิอากาศในบริเวณนี้ไม่หนาวหรือร้อนจนเกินไป เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากมหาสมุทร แต่จะมีลมพัดค่อนข้างแรง และอากาศไม่ค่อยแจ่มใส อาคารและที่พักอาศัยในแถบนี้นิยมสร้างช่องเปิดมากๆเพื่อรับแสงจากธรรมชาติ ลักษณะอากาศแถบนี้ เช่นประเทศอังกฤษ เป็นต้น



ภาพที่ 9 แสดงลักษณะการสร้างอาคารที่มีช่องหน้าต่างจำนวนมากเพื่อรับแสงสว่าง(สุทศน์ เขียมวัฒนา,ลักษณะสถาปัตยกรรมในภูมิภาคเขตต่างๆของโลก,หน้า11)

5.8. Rain-forests Climate

สภาพภูมิอากาศในแถบนี้จะร้อนชื้น อุณหภูมิสูง มีแดดจ้า ฝนตกชุกตลอดทั้งปี อากาศที่พัดอาศัยจึงต้องออกแบบให้กันแดดกันฝนระบายความชื้นได้เป็นอย่างดี หลังคายื่นยาวสูงกันแดด ผึ่งโปร่งเบา ไม่เก็บความร้อน ลักษณะอากาศแถบนี้ เช่น ไทย อินโดนีเซีย และประเทศในแถบแคริบเบียน เป็นต้น



ภาพ 12 แสดงลักษณะของอาคารที่ตั้งอยู่ในภูมิอากาศแบบร้อนชื้น(สุทัศน์ เขียมวัฒนา, ลักษณะสถาปัตยกรรมในภูมิอากาศเขตต่างๆของโลก,หน้า14)

5.9. Savannas Climate

สภาพภูมิอากาศแถบนี้อบอุ่นเหมาะแก่การอยู่อาศัยอย่างมาก อาคารจึงออกแบบมาอย่างง่าย ๆ หลังคาชันแดดกันฝนเล็กน้อย ผึ่งโปร่งเบาให้ลมพัดผ่าน วัสดุท้องถิ่นที่หาได้ทั่วไป ลักษณะอากาศแถบนี้ เช่น คาเมรูน มาดากัสการ์ เป็นต้น



ภาพ 13 แสดงลักษณะของอาคารและการแต่งกายของคนพื้นถิ่นในแถบ Savannas(สุทัศน์ เขียมวัฒนา, ลักษณะสถาปัตยกรรมในภูมิอากาศเขตต่างๆของโลก,หน้า15)

6. รูปแบบอาคารในสภาพภูมิอากาศประเทศไทย

ประเทศไทยมีลักษณะภูมิอากาศอยู่ในเขตร้อนชื้น (Tropical) อุณหภูมิสูง แดดจ้า ฝนตกชุกตลอดปี การออกแบบจึงต้องคำนึงถึงการกันแดด กันฝน และระบายความชื้นได้ดี หลังคา ยื่นยาวกันแดด ผังโปร่งเบาไม่เก็บความร้อน



ภาพที่ 16 แสดงลักษณะเรือนไทย ซึ่งมีลักษณะที่เหมาะสมกับสภาพอากาศร้อนชื้น
ที่มา <https://sites.google.com/site/reuxnphunthinphakhklang/laksna-reuxnthiy-phakh-klang>

6.1. ลักษณะอาคารเมืองร้อนชื้น

ลักษณะอาคารกระจาย เปิดโล่ง มีระเบียบรับลม และมีต้นไม้ให้ร่มเงา



ภาพที่ 17 แสดงลักษณะอาคารเปิดโล่ง รับลม
ที่มา <https://dsignsomething.com/2016/04/02/modern-tropical-ร่วมสมัยสไตล์เขตร้อน/>

ลักษณะหลังคา ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญในเขตร้อนชื้น ต้องมีความลาดเอียง น้ำหนักเบา ชายคายื่นกว้าง สะท้อนและได้ดี ลดระดับฝ้าเพดานหรือหลังคาสองชั้น มีช่องระบายอากาศใต้หลังคา วัสดุทนความร้อน



ภาพที่ 18 แสดงลักษณะหลังคาทรงจั่ว ซึ่งเหมาะสมกับเมืองร้อนชื้น
ที่มา <http://www.baanlaesuan.com/79270/maintenance/roof/tropical-roof/>

ลักษณะผนัง ในเขตร้อนชื้นจะมีแสงแดดจ้า ซึ่งผนังเป็นส่วนที่ได้รับความร้อนรังสีดวงอาทิตย์โดยตรง จึงต้องเลือกวัสดุที่ไม่สะสมความร้อน ผนังสองชั้นที่มีช่องว่างอากาศตรงกลาง หรือ มีวัสดุที่เป็นฉนวนความร้อนกันไว้ ควรเลือกวัสดุที่มีสีอ่อนเพื่อสะท้อนความร้อน



ภาพที่ 19 แสดงลักษณะผนังสองชั้นที่เว้นช่องอากาศตรงกลาง กันความร้อน
ที่มา www.bloggang.com/

ลักษณะช่องเปิด ในลักษณะอาคารที่อยู่ในเขตร้อนชื้น จะเน้นการเปิดให้ลมเข้ามาในตัวอาคารเพื่อพัดพาความชื้นออกไป แต่ต้องคำนึงถึงแสงแดดที่จะเข้ามาด้วย จึงต้องออกแบบที่บังแดดให้กับหน้าต่างประตู นอกจากนี้ควรมีช่องระบายอากาศต่างๆ เช่น บานเกล็ด ลูกกรง และระแนงไม้ต่างๆ ที่สามารถเปิดรับลมได้ตลอดเวลา



ภาพที่ 20 แสดงลักษณะช่องเปิดระแนงไม้ที่สามารถระบายอากาศได้
ที่มา <https://dsignsomething.com/2016/04/02/modern-tropical-ร่วมสมัยสไตล์เขตร้อน/>

ลักษณะพื้น ควรยกสูงจากพื้นดิน เพื่อป้องกันความชื้นจากดิน ยกพื้นใต้ถุนสูงโดยไม่ถมดินจะทำให้รู้สึกเย็นขึ้น และเกิดลมหมุนเวียนที่ใต้ถุนบ้านและบนบ้าน หรือถ้าเป็นอาคารขนาดใหญ่จะใช้วิธีถมดินขึ้นสูง เพื่อกันความร้อนและความชื้นจากบริเวณรอบๆ



ภาพที่ 21 แสดงลักษณะบ้านที่มีใต้ถุนเพื่อให้ลมพัดผ่าน
เจ้าของและออกแบบ : ดร.ต้นข้าว ปาณินท์

ที่มา <http://www.baanlaesuan.com/60917/design/modern-thai-houses/>

6.2. วัสดุที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น

ควรเลือกใช้วัสดุที่ผิวสะท้อนรังสีความร้อนได้ดี ไม้ อีฐเนื้อพรุน คอนกรีต กระเบื้องดินเผา ผนังเบา วัสดุที่ทำจากพืชพันธุ์ไม้ต่างๆ ที่หาได้ในท้องถิ่น และวัสดุที่เป็นฉนวนกันความร้อนต่างๆ



ภาพที่ 22 แสดงลักษณะวัสดุไม้ ซึ่งหาได้ง่าย วัสดุธรรมชาติ และถ่ายเทความร้อนได้ดี

ที่มา <http://www.saisongwood.net/?product>

7. มลภาวะทางอากาศ

หมายถึง ภาวะอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่สูงกว่าระดับปกติเป็นเวลา นานพอที่จะทำให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์ สัตว์ พืช หรือทรัพย์สินต่าง ๆ

7.1. มลภาวะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

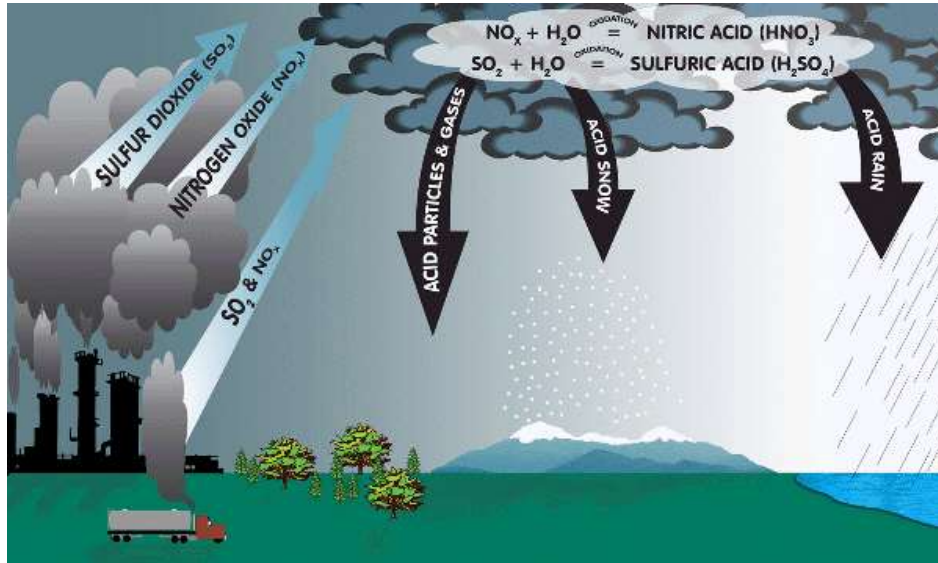
เช่น ฝุ่นละอองจากลมพายุ ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว ไฟไหม้ป่า ก๊าซธรรมชาติ อากาศเสียที่เกิดขึ้น โดยธรรมชาติเป็นอันตรายต่อมนุษย์น้อยมาก เพราะแหล่งกำเนิดอยู่ไกล และปริมาณที่เข้าสู่สภาพ แวดล้อมของมนุษย์และสัตว์มีน้อย



ภาพที่ 23 ภูเขาไฟ Colima ในประเทศเม็กซิโก เกิดการปะทุขึ้น และปล่อยควันดำเข้ามาลอยสู่อากาศ
(http://warningdisasters.blogspot.com/2014/11/blog-post_23.html)

7.2. มลภาวะเกิดจากการกระทำของมนุษย์

ได้แก่ มลพิษจากท่อไอเสีย ของรถยนต์จากโรงงานอุตสาหกรรมจากขบวนการผลิตจากกิจกรรมด้านการเกษตรจากการระเหย ของก๊าซบางชนิด ซึ่งเกิดจากขยะมูลฝอยและของเสีย เป็นต้น



ภาพที่ 24 แสดงการปล่อยก๊าซพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม

7.3.มลภาวะทางอากาศที่พบในประเทศไทย

ปัญหาหมอกควัน

จากเผาขยะในเขตชุมชน,เผาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ SO₂

จากโรงงานอุตสาหกรรม โรงไฟฟ้าถ่านหิน

ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ NO₂

จากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์และโรงงานอุตสาหกรรม

ฝุ่นละอองขนาดเล็กในบรรยากาศ PM₁₀(ขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน)

จากการคมนาคมขนส่ง การก่อสร้างอาคาร จากอุตสาหกรรม

7.4.ผลกระทบที่เกิดจากมลภาวะทางอากาศ

เกิดการเจ็บป่วย หรือเสียชีวิตแบบเฉียบพลัน สาเหตุเช่นนี้เกิดจากการสูดดมเอา มลพิษทางอากาศที่มีปริมาณเข้มข้น และรุนแรงเข้าสู่ร่างกายอาจเป็นก๊าซพิษบางชนิดที่สามารถ ทำลายอวัยวะต่างๆ ของมนุษย์ได้ ส่งผลให้เกิดอันตรายต่อร่างกายอย่างเฉียบพลัน เช่น หัวใจ ล้มเหลว ตับทำงานผิดปกติ เป็นต้น และในบรรดาที่ได้รับผลกระทบนั้นมักจะเป็นเป็นผู้ที่มีภูมิ ต้านทานน้อยหรืออ่อนแอ เช่น เด็ก ผู้สูงอายุ ผู้ป่วย

บทที่ 3

กระบวนการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลสภาพอากาศในประเทศไทย

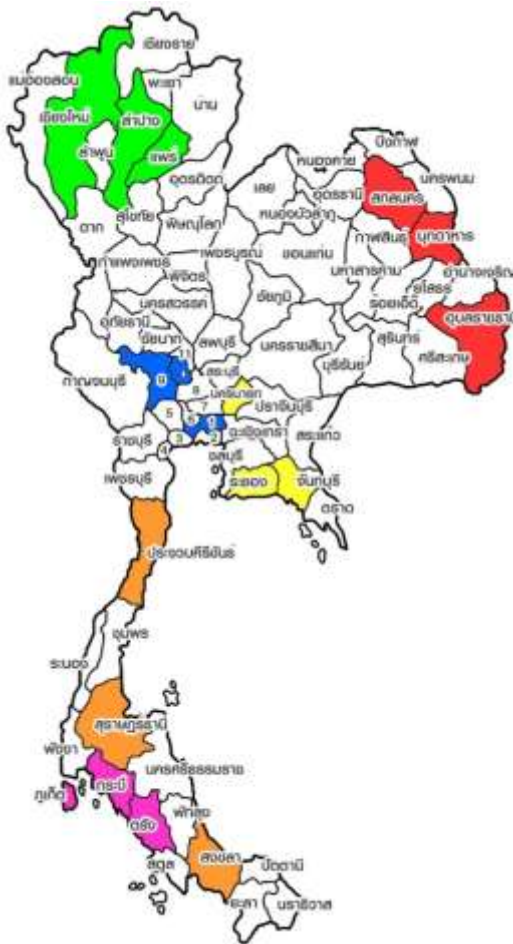
พิจารณาจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาวะน่าสบาย ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม นอกจากนี้ยังมีประเด็นคุณภาพอากาศในพื้นที่ มลภาวะต่างๆ

1.1. อุณหภูมิของอากาศ

จากการแบ่งภูมิภาคของกรมอุตุนิยมวิทยาประเทศไทยสามารถแบ่งได้ 6 ภาค ตามลักษณะภูมิอากาศที่แตกต่างจึงได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลอุณหภูมิของภาคต่างๆ

วัตถุประสงค์ ต้องการทราบภูมิภาค ที่มีอุณหภูมิแปรปรวนที่สุด

วิธีการ 1. สุ่มเลือก 3 จังหวัด จากแต่ละภูมิภาคทั้ง 6 ภาค (ทั้งหมด 18 จังหวัด)



1.1.ภาคเหนือ

เชียงใหม่,ลำปาง,แพร่

1.2.ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สกลนคร,มุกดาหาร,อุบลราชธานี

1.3.ภาคกลาง

อ่างทอง,กรุงเทพฯ,สุพรรณบุรี

1.4.ภาคตะวันออก

นครนายก,จันทบุรี,ระยอง

1.5.ภาคใต้ฝั่งตะวันออก

ใต้ฝั่งอ่าวไทย

ประจวบคีรีขันธ์,สงขลา,สุราษฎร์ธานี

1.6.ภาคใต้ฝั่งตะวันตก

ใต้ฝั่งอันดามัน

ภูเก็ต,กระบี่,ตรัง

ภาพที่ 25 จังหวัดที่เลือกมาวิเคราะห์ลงแผนที่ประเทศไทย

2.หาข้อมูลสภาพภูมิอากาศเฉลี่ยประจำปีของทั้ง18จังหวัด

โดยพิจารณาจาก

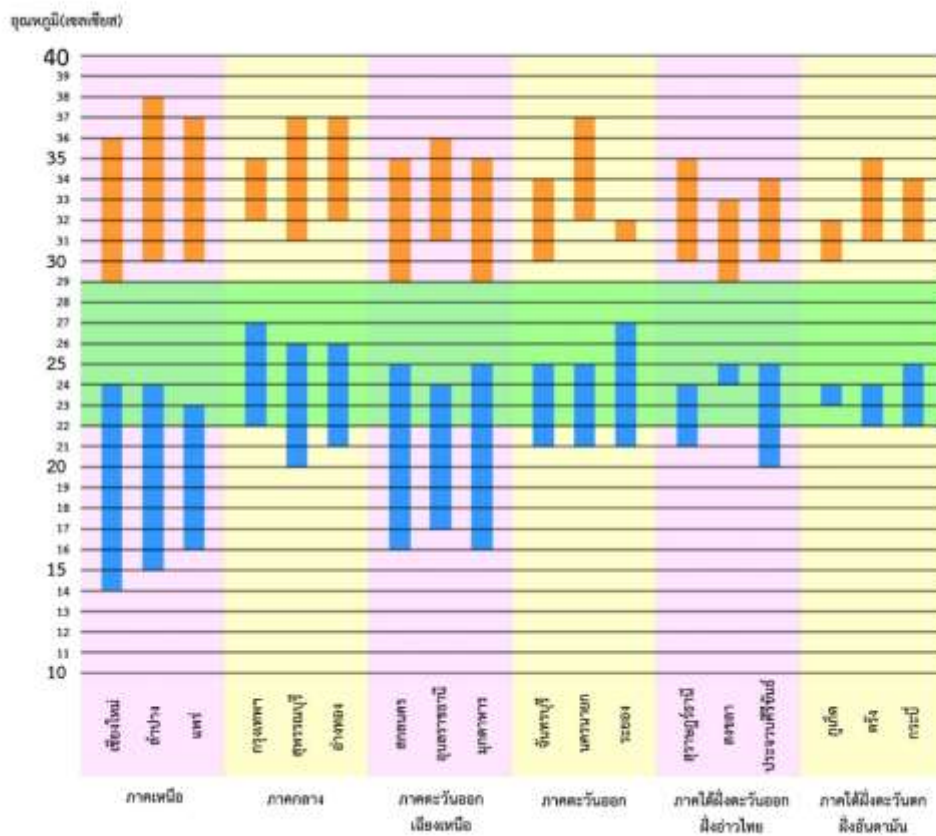
2.1. อุณหภูมิสูงสุด

2.2. อุณหภูมิต่ำที่สุด

2.3. อุณหภูมิที่อยู่ไกลเขตหนาวสบายมากที่สุด

3.นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบแต่ละภูมิภาค

ผลการศึกษาวเคราะห์



ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาวเคราะห์ (ผู้เขียน,2561)

สรุปผลการศึกษา

ภาคที่มีอากาศแปรปรวนมากที่สุด(ค่าอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยกับสูงสุดเฉลี่ยต่างกันมากที่สุด) คือ ภาคเหนือ

ภาคที่มีอากาศแปรปรวนน้อยที่สุด คือ ภาคใต้ฝั่งตะวันตก

จังหวัดที่มีความคลาดเคลื่อนระหว่างอุณหภูมิสูงสุดในหนึ่งปีมากที่สุด คือ ลำปาง(8องศา)

จังหวัดที่มีความคลาดเคลื่อนระหว่างอุณหภูมิต่ำสุดในหนึ่งปีมากที่สุด คือ เชียงใหม่(10องศา)

จังหวัดที่วัดอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยได้สูงที่สุด คือ ลำปาง

จังหวัดที่วัดอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยได้ต่ำที่สุด คือ เชียงใหม่

สรุปผลการศึกษากับทฤษฎีสภาพภูมิอากาศในบทที่ 2

พบว่าใน ภาคเหนือ มีอากาศแปรปรวนมากที่สุด มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงที่สุดและต่ำที่สุด มาจากเหตุผลต่าง ๆ ดังนี้

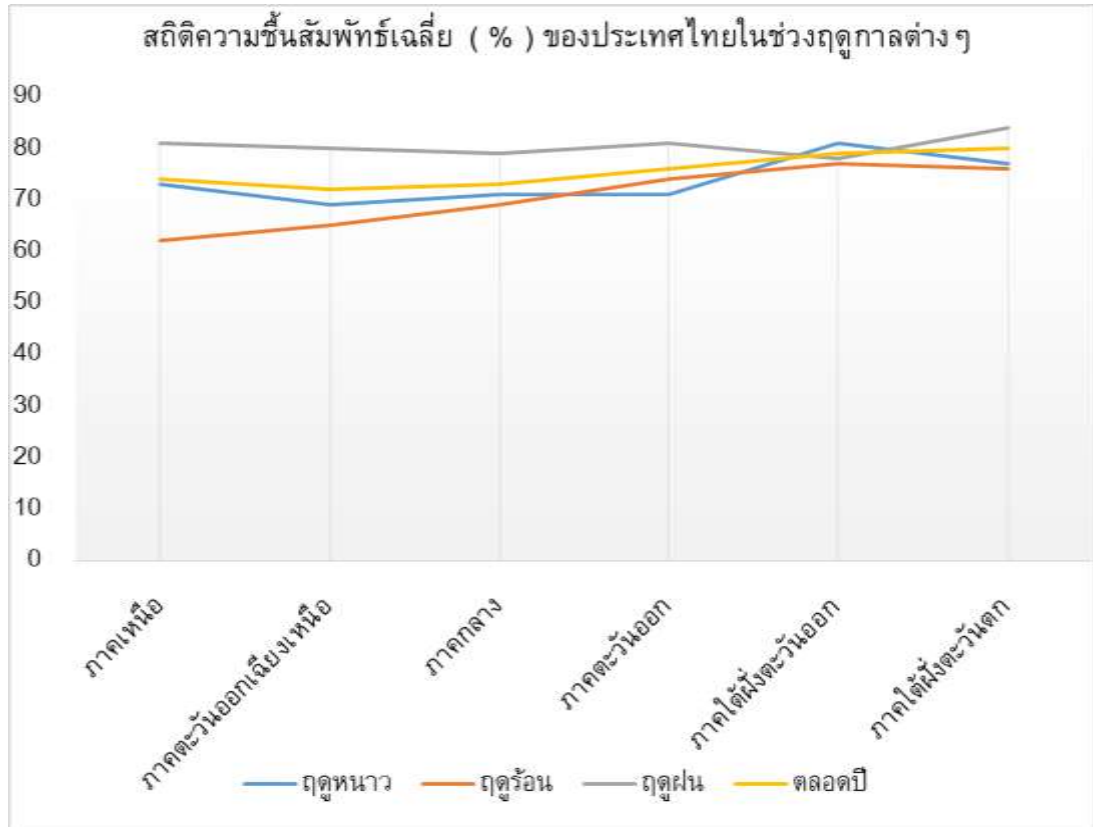
สภาพทางภูมิประเทศที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูง บริเวณแอ่งแอ่งหุบเขาอากาศจะไม่เคลื่อนที่มาก ในภาคใต้ทั้งสองฝั่งและตะวันออก มีเขตติดทะเล ทำให้ได้รับความชื้นและลมทะเล มากจึงพัดพาอากาศร้อนออกไปได้ ในเดือน พฤศจิกายน ถึง มกราคม(ฤดูหนาว) ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดนำมวลอากาศเย็นเข้ามาทำให้อุณหภูมิต่ำมาก

1.2. ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ

จากการแบ่งภูมิภาคของกรมอุตุนิยมวิทยาประเทศไทยสามารถแบ่ง ได้ 6 ภาค ตามลักษณะภูมิอากาศที่แตกต่างจึงได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ของภาคต่าง ๆ

วัตถุประสงค์ ต้องการทราบภูมิภาคที่มีความชื้นสัมพัทธ์เกินขอบเขตความสบาย

วิธีการ นำข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ของแต่ละฤดูมาใส่ในกราฟ



ตารางที่ 2 แสดงความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของแต่ละฤดูในแต่ละภูมิภาค(ผู้เขียน,2561)

สรุปผลการศึกษา

ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ฤดูหนาว, ฤดูร้อน และเฉลี่ยตลอดปี อยู่ในสภาวะน่าสบาย แต่ ฤดูฝน อยู่สูงกว่าสภาวะน่าสบาย

ภาคตะวันออก ฤดูหนาว, ฤดูร้อน อยู่ในสภาวะน่าสบาย แต่ ฤดูฝน และ เฉลี่ยตลอดปี อยู่สูงกว่าสภาวะน่าสบาย

ภาคใต้ฝั่งตะวันออก และ ภาคใต้ฝั่งตะวันตก ฤดูหนาว, ฤดูร้อน, ฤดูฝน และเฉลี่ยตลอดปี มีค่าสูงกว่าสภาวะน่าสบาย

สรุปผลการศึกษากับทฤษฎีสภาพภูมิอากาศในบทที่ 2

พบว่า ที่ภาคใต้ฝั่งตะวันตกและภาคใต้ฝั่งตะวันออก มีความชื้นสัมพัทธ์สูงทั้งปี นั้นมีเหตุผลดังนี้

ลมมรสุมทั้งตะวันตกเฉียงใต้และตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อพัดผ่านประเทศไทย จะนำความชื้นจะทะเลเข้ามาด้วย และ ด้านแนวสันเขาเมื่อมีลมมาปะทะจะเกิดเป็นฝนตกชุกในพื้นที่ภาคใต้ทั้งสองฝั่ง

2. วิเคราะห์พื้นที่ศึกษา

จากวิเคราะห์ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในข้อ 1. จึงสนใจที่จะศึกษา พื้นที่ จังหวัดลำปางในภาคเหนือ ของประเทศไทย เนื่องจากมีสภาพอากาศรุนแรงแปรปรวน

2.1. วิเคราะห์อุณหภูมิเทียบกับสภาวะน่าสบาย

ข้อมูลสถิติภูมิอากาศเฉลี่ยรายเดือน

ตารางที่ 1. สถิติภูมิอากาศเฉลี่ยรายเดือนของลำปาง(ข้อมูลปี พ.ศ. 2524-2553)

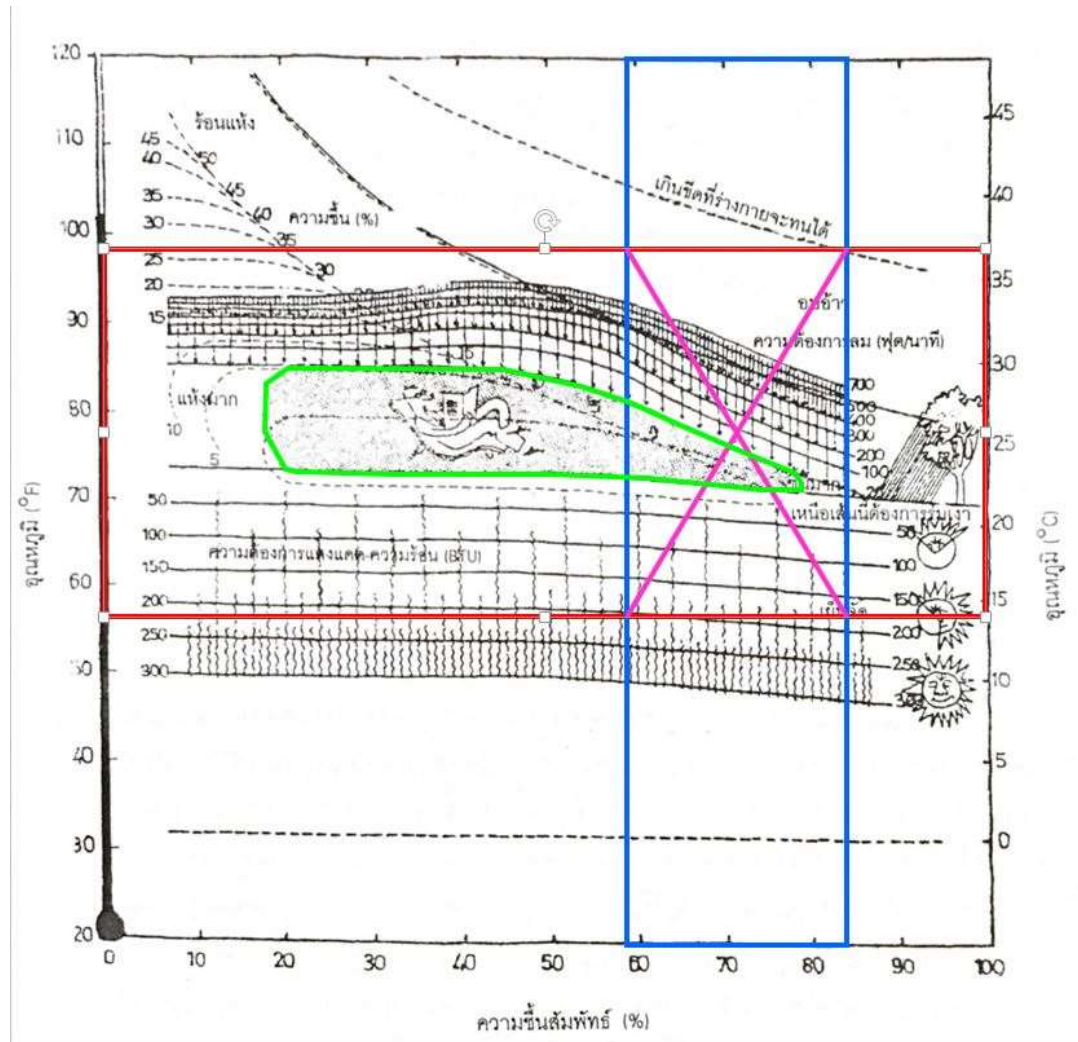
รายการ	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รายปี
ฝน(มิลลิเมตร)	5.6	7.6	20.5	65.1	148.5	114.7	146.0	193.4	210.3	106.4	34.3	7.6	1,060.0
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	21.5	23.9	27.4	29.5	28.7	28.1	27.6	27.2	26.8	25.9	23.7	21.0	25.9
อุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)	30.7	33.7	36.6	37.8	35.3	33.7	32.9	32.5	32.3	31.8	30.6	29.4	33.1
อุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	14.4	15.9	19.6	22.9	24.0	24.2	24.0	23.7	23.3	22.1	18.8	14.8	20.6
ความชื้นสัมพัทธ์ (ร้อยละ)	72	63	58	61	73	77	78	81	84	83	80	76	74
น้ำระเหย (มิลลิเมตร)	89.8	112.1	159.3	179.2	164.2	136.7	127.2	117.5	107.7	100.1	87.0	81.3	1,462.1
ความยาวนาน แสงแดด (ชั่วโมง)	254.2	232.4	254.2	243.0	210.8	147.0	127.1	124.0	156.0	195.3	204.0	238.7	2,386.7

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลสถิติภูมิอากาศจังหวัดลำปาง 30 ปี (ส่วนอุตุนิยมวิทยาการเกษตร,กรมอุตุนิยมวิทยา)

จากข้อมูลภูมิอากาศเฉลี่ยของลำปาง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2524 – 2553 นำมาทำเป็นกราฟจำลองใส่ใน กราฟ Bioclimatic chart เพื่อทดสอบหาขอบเขตความสบาย

	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด
อุณหภูมิ	25.9	29.5	21.0
อุณหภูมิสูงสุด	33.1	37.8	29.4
อุณหภูมิต่ำสุด	20.6	24.2	14.4
ความชื้น	74 %	84 %	58 %

ตารางที่ 4 แสดงสภาพอากาศจากสถิติภูมิอากาศเฉลี่ย ลำปาง คาม 30 ปี



ภาพที่ 26 แสดงกราฟอุณหภูมิอากาศเฉลี่ย และความชื้น ลำปาง ลงใน Bioclimatic chart (ผู้เขียน, 2561)

สรุปผลการศึกษา

ค่าเฉลี่ย อยู่ใกล้สภาวะน่าสบาย อุณหภูมิ 25.9 องศา ความชื้น 74 %
 ต้องการลม 100 ฟุต/นาที หรือ 30 เมตร/นาที หรือ ลดอุณหภูมิลง ประมาณ 2-3 องศา หรือ ลด
 ความชื้นลง 10 % เพื่อให้อยู่ในสภาวะน่าสบาย

ค่าเฉลี่ยสูงที่สุด อยู่ในสภาพอากาศแบบอบอ้าว

ค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด อยู่ในที่ต้องการแสงแดด เพื่อให้อุณหภูมิอุ่นขึ้น

2.2. ลักษณะภูมิประเทศอำเภอแม่เกาะ

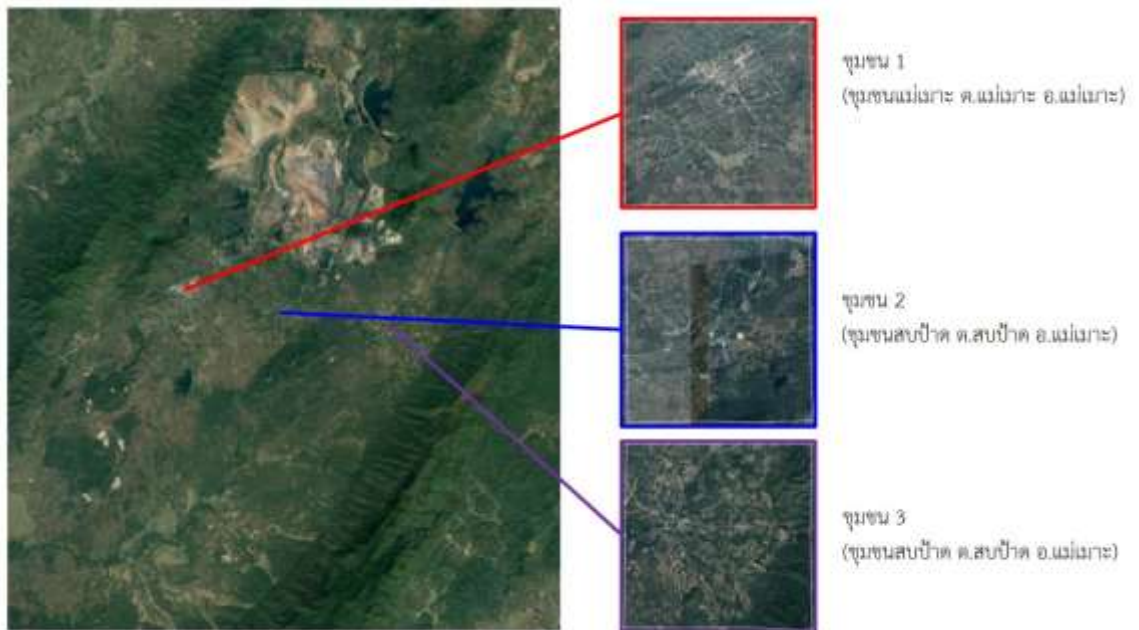


ภาพที่ 27 แสดงภูมิศาสตร์จังหวัดลำปาง(Google maps,2561)

โดยทั่วไปเป็นที่ราบสูงมีภูเขาสูงทอดตัวยาวตามแนวทิศเหนือไปทางใต้ของจังหวัดลำปางและมีที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำเป็นบางส่วน ในบริเวณตอนกลางของจังหวัดตามลักษณะทางกายภาพทางด้านธรณีสารสนเทศวิทยา จังหวัดลำปางมีพื้นที่เป็นที่ราบล้อมรอบด้วยภูเขา มีลักษณะเป็นแอ่งแผ่นดินหรืออ่างเรียกว่า “อ่างลำปาง” เป็นอ่างที่ยาวและกว้างที่สุดในภาคเหนือ ด้วยลักษณะพื้นที่ซึ่งเป็นแอ่งกันกระตะดั่งกล่าว จึงทำให้มีอากาศอบอุ่นแบบฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดูโดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จึงมีอากาศแตกต่างกันมากตามฤดูกาล ฤดูหนาวค่อนข้างหนาวจัด ฤดูร้อนยาวนาน

2.3. ลักษณะทำเลที่ตั้งโครงการ

เลือกพื้นที่ศึกษาอยู่ในอำเภอ แม่เมาะ จังหวัดลำปาง เนื่องด้วยเหตุผลการวิเคราะห์ทางด้านภูมิอากาศและด้านภูมิศาสตร์ และปัจจัยทางด้านมลภาวะในพื้นที่จึงเลือกชุมชนที่จะวิเคราะห์มา 3 ที่เพื่อหาที่ตั้งโครงการ

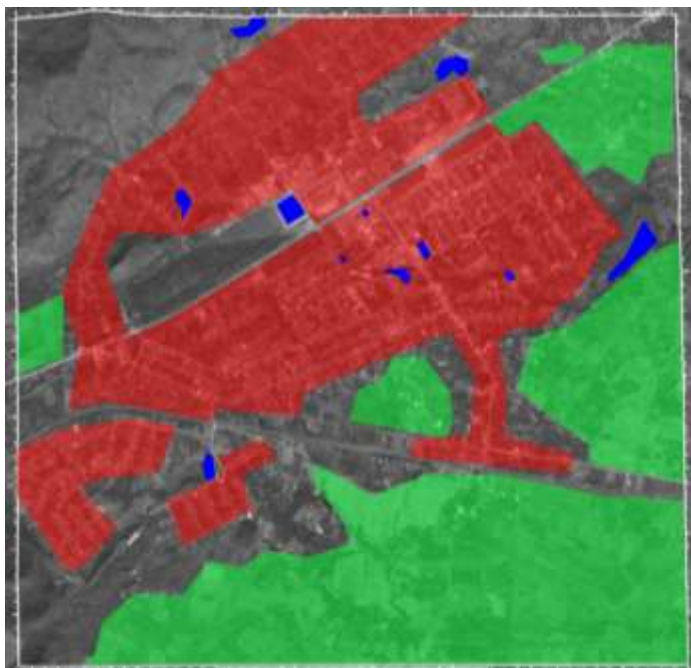


ภาพที่ 28 ชุมชนที่เลือกมาทำการวิเคราะห์(Google maps,2561)

ชุมชนที่ 1 แม่เมาะ ต.แม่เมาะ อ.แม่เมาะ



- ที่พักอาศัย อาคาร
- พื้นที่ทางการเกษตร
- ป่าไม้
- แหล่งน้ำ



ทิศเหนือ



พื้นที่ 1 รูป

5 กม. * 5 กม.

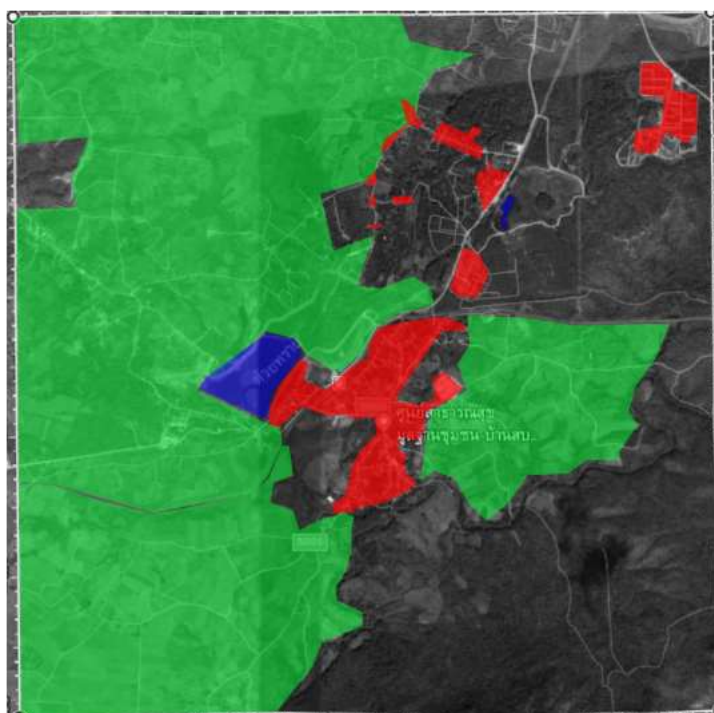
- 25 ตร.กม.

สภาพชุมชนเป็นเมืองขนาดใหญ่ ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพรับจ้าง บางส่วนทำการเกษตร การเข้าถึงสะดวก มีสิ่งอำนวยความสะดวกมากมาย

ชุมชน 2 สบป่าด ต.สบป่าด อ.แม่เมาะ



- ที่พักอาศัย อาคาร
- พื้นที่ทางการเกษตร
- ป่าไม้
- แหล่งน้ำ



ทิศเหนือ



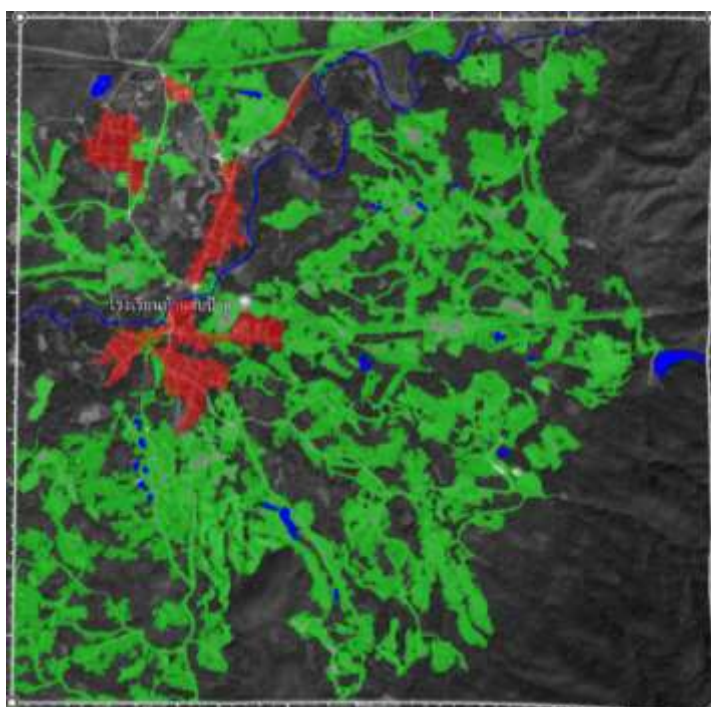
พื้นที่ 1 รูป
5 กม. * 5 กม.
= 25 ตร.กม.

สภาพชุมชนขนาดเล็กบ้านเรือนไม่หนาแน่น ประชากรส่วนใหญ่อาชีพส่วนใหญ่
ทำการเกษตร มีพื้นที่เกษตรล้นมือ การเข้าถึงสะดวก มีสถานีรถไฟ

ชุมชน 3 สบป่าด ต.สบป่าด อ.แม่เมาะ



- ที่พักอาศัย อาคาร
- พื้นที่ทางการเกษตร
- ป่าไม้
- แหล่งน้ำ



ทิศเหนือ



พื้นที่ 1 รูป
5 กม. * 5 กม.
- 25 ตร.กม.

มีสภาพเป็นชุมชนขนาดเล็ก ประชากรส่วนใหญ่อาชีพส่วนใหญ่ทำการเกษตร มีพื้นที่เกษตรล้นมือ การเข้าถึงไม่ค่อยสะดวก

นำข้อมูลจากเกณฑ์การพิจารณา ความสะดวกในการเข้าถึง ทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ พื้นที่ทางการเกษตร และลักษณะชุมชน มาหาค่าน้ำหนักความสำคัญ เพื่อเลือกชุมชนมาศึกษา

ความสำคัญ	เกณฑ์ในการพิจารณา	ชุมชน 1		ชุมชน 2		ชุมชน 3	
		A	12	B	9	C	6
3 คะแนน	ความสะดวกในการเข้าถึง	A	12	B	9	C	6
4 คะแนน	ทรัพยากรธรรมชาติ(ป่าไม้,น้ำ)	C	8	A	16	A	16
5 คะแนน	พื้นที่ทางการเกษตร	C	10	A	20	B	15
3 คะแนน	ชุมชน	A	12	B	9	C	6
รวม			42		54		43

A = 4
B = 3
C = 2
D = 1

ภาพที่ 29 เกณฑ์ในการพิจารณา(ผู้เขียน,2561)

สรุปผลการศึกษาและวิเคราะห์

พบว่า ชุมชน 2 เหมาะสมที่จะเป็นที่ตั้งโครงการ

3. มลภาวะที่พบในพื้นที่ศึกษา

ฝุ่นละอองขนาดเล็กจากการจราจรและการขนส่งมาก เนื่องจากมีปริมาณยานพาหนะจำนวนมากถึง และปัญหามลภาวะอากาศเนื่องจากโรงงานปล่อยควันพิษออกมา ในเขตเมืองยังพบปัญหาของการเผาป่า เผาไร่ เผาขยะในเขตเมือง การเผาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร พลาสติกและสารอินทรีย์ต่างๆ ที่เป็นสารก่อมะเร็ง

ภาวะฝนกรดในแอ่งกระทะ การทำโรงงานอุตสาหกรรม โดยออกมาในรูปของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์และไนโตรเจนไดออกไซด์ มาจากกระบวนการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าแม่เมาะและเหมืองแร่ลิกันต์ ทำให้เกิดฝุ่นละอองและซัลเฟอร์ไดออกไซด์

มลพิษทางอากาศจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ 2535

กระทั่ง พ.ศ.2535 คนแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ และโรงไฟฟ้าแม่เมาะกลายเป็นที่รู้จักในชั่วข้ามคืน จากกรณีชาวบ้านจำนวน 493 คนจาก 3 หมู่บ้านรอบโรงไฟฟ้าแม่เมาะเครื่องที่ 4-11 คือ บ้านสบป่าด บ้านแม่จาง และบ้านสบเตี๊ยะ ได้รับผลกระทบจากการฟุ้งกระจายของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ถึง 2 ครั้ง ในเวลาไล่เลี่ยกันในช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน ทำให้ชาวบ้านเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจแบบเฉียบพลัน และปอดอักเสบแบบเฉียบพลัน ขณะเดียวกันก็มีผู้ควายนล้มตายและติดเชื้อแทรกซ้อนเป็นจำนวนมาก พิษผลทางการเกษตรเสียหายเป็นวงกว้าง

* สืบค้นจากข้อมูลเอกสารที่ 04/31 วันที่ 01 ธันวาคม 2538

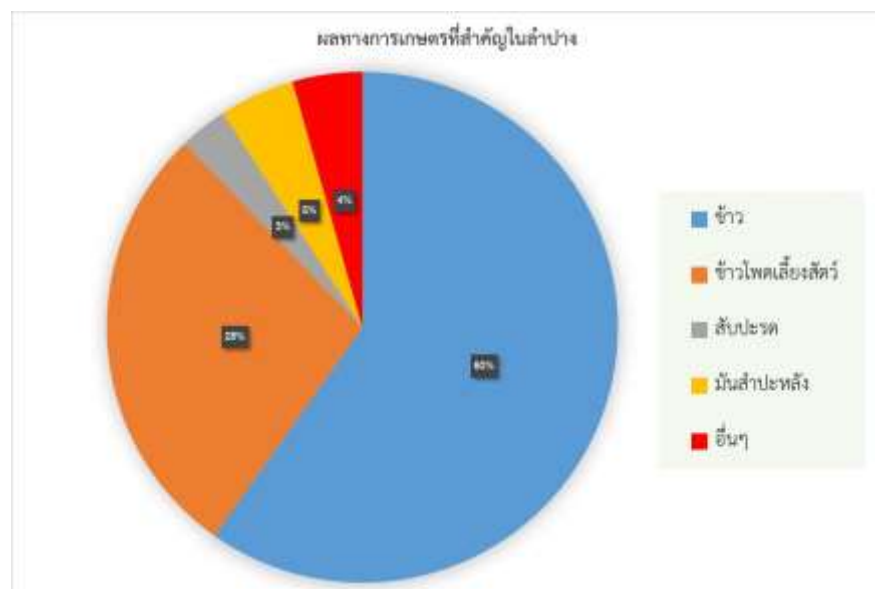
"ในใจยังคงยึดมั่นเป็นรูปทรงเหมือนดวงดาวเหมือนเดิม... สักวันคงได้เห็นความสงบในใจ... สักวันคงได้เห็นความสุขร่วมกันในวงกลม... สักวันคงได้เห็นสันติสุขในสยาม สันติสุขตามเป็นของใจเรา" [1]

ภาพ เริงฤทธิ์ คณเมือง/เริงชัย คณเมือง

ภาพ เริงฤทธิ์ คณเมือง/เริงชัย คณเมือง

ภาพที่ 30 ชาวมลพิษทางอากาศจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ ปี 2535 ตีพิมพ์ในนิตยสารสารคดี ปีที่ 31 ฉบับที่ 361 มีนาคม 2558 (ภาพ เริงฤทธิ์ คณเมือง/เริงชัย คณเมือง)

4. พิษผลทางการเกษตรในพื้นที่ศึกษา



ภาพที่ 31 ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญในลำปาง (สำนักงานการเกษตรลำปาง, www.lampang.doae.go.th)

จากข้อมูลการผลิตพืชที่สำคัญของลำปางผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญ ได้แก่ ข้าว 60% ,ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 28% ,มันสำปะหลัง 5% ,สับปะรด 3%

บทที่ 4

การประยุกต์ในงานออกแบบสถาปัตยกรรม

1. สรุปรายละเอียดโครงการ

1.1.ที่ตั้งโครงการ (SITE)

จากการวิเคราะห์พื้นที่ศึกษาทำเลที่ตั้ง (Location) ในบทที่ 3 ผลจากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากเกณฑ์การพิจารณา ความสะดวกในการเข้าถึง ทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ พื้นที่ทางการเกษตร และลักษณะชุมชน สรุปผลว่า ชุมชนสบเมะ ตำบลแม่เมะ อำเภอแม่เมะ จังหวัดลำปาง เหมาะจะเป็นที่ตั้งโครงการ



ภาพที่ 32 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการทั้ง 3 ที่ (ผู้เขียน, 2561)

1.1.1. เลือกที่ตั้งโครงการ (Site)

พิจารณาที่ตั้งโครงการทั้ง 3 เปรียบเทียบกัน โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาคือ

- ความสะดวกในการเข้าถึง
- ทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่
- พื้นที่ทางการเกษตร
- สภาพชุมชน
- วิถีชีวิต

1.1.1.1. ที่ตั้งโครงการ 1



ภาพที่ 33 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการ 1 (ผู้เขียน,2561)

ตั้งอยู่ใจกลางเมือง พื้นที่โดยรอบเป็นศูนย์ราชการ ติดกับถนน 1348 ซึ่งเชื่อมต่อไปยังโรงไฟฟ้าแม่เมาะ การเดินทางเข้าถึงสะดวก

1.1.1.2. ที่ตั้งโครงการ 2



ภาพที่ 34 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการ 2 (ผู้เขียน,2561)

พื้นที่โดยรอบอยู่ในชุมชนที่มีการเกษตรล้อมรอบ ใกล้กับสถานีรถไฟแม่เมาะ ติดกับถนนที่สามารถเชื่อมไปโรงไฟฟ้าได้

1.1.1.3. ที่ตั้งโครงการ 3



ภาพที่ 35 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการ 3 (ผู้เขียน,2561)

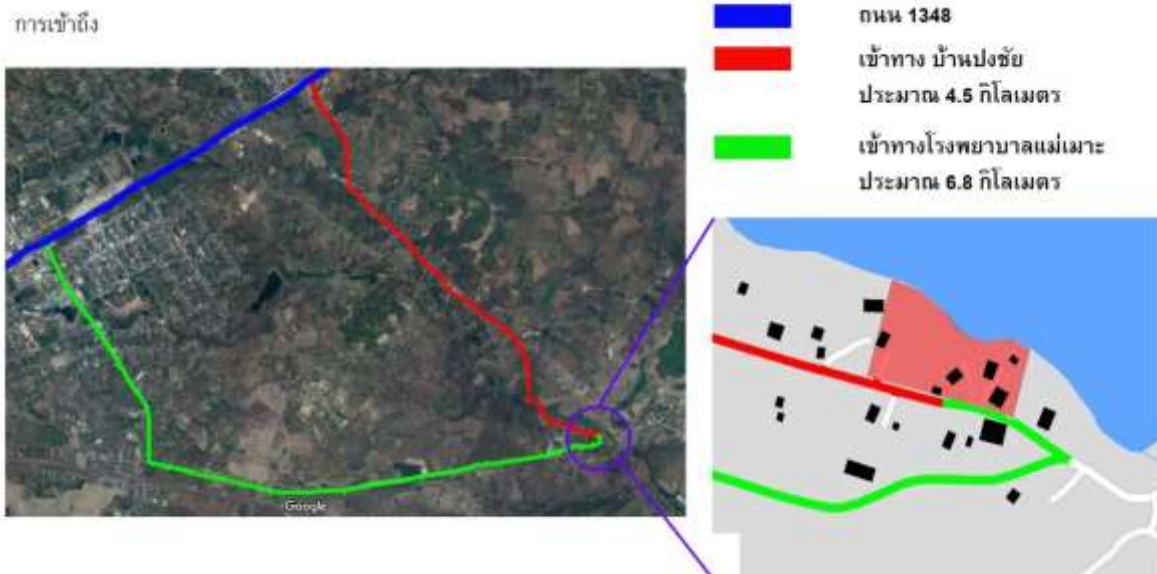
พื้นที่ติดกับ อ่างเก็บน้ำห้วยทรายขนาดใหญ่ ด้านอื่นติดกับพื้นที่ชุมชนที่ไม่หนาแน่น มีความสงบ วิถีชีวิตดี พื้นที่ทางการเกษตรล้อมรอบ การเข้าถึงสะดวก

ตารางสรุปเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

ความสำคัญ	เกณฑ์ในการพิจารณา	SITE 1		SITE 2		SITE 3	
		A	12	B	9	B	9
3 คะแนน	ความสะดวกในการเข้าถึง	A	12	B	9	B	9
4 คะแนน	ทรัพยากรธรรมชาติ(ป่าไม้,น้ำ)	C	8	B	12	A	16
5 คะแนน	พื้นที่ทางการเกษตร	C	10	A	20	A	20
3 คะแนน	ชุมชน	A	12	B	9	B	9
5 คะแนน	วิถีชีวิตดี	D	5	c	10	A	20
รวม			47		60		74

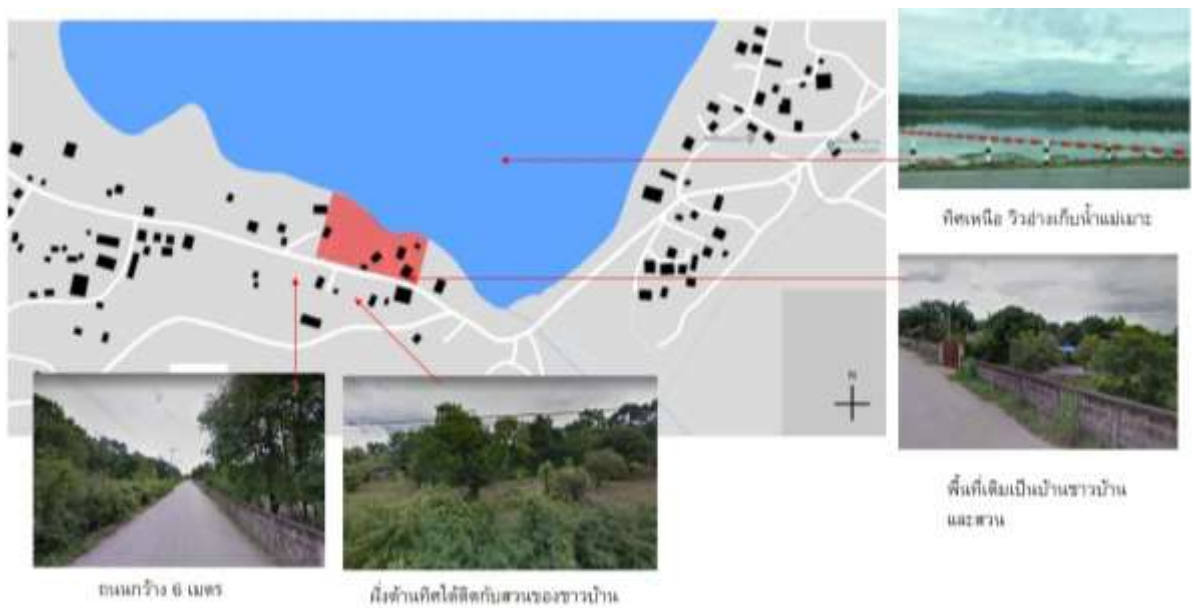
ตารางที่ 5 แสดงการสรุปเกณฑ์ในการพิจารณาเลือก Site (ผู้เขียน,2561)

1.1.2. วิเคราะห์ที่ตั้ง (Site Analysis)



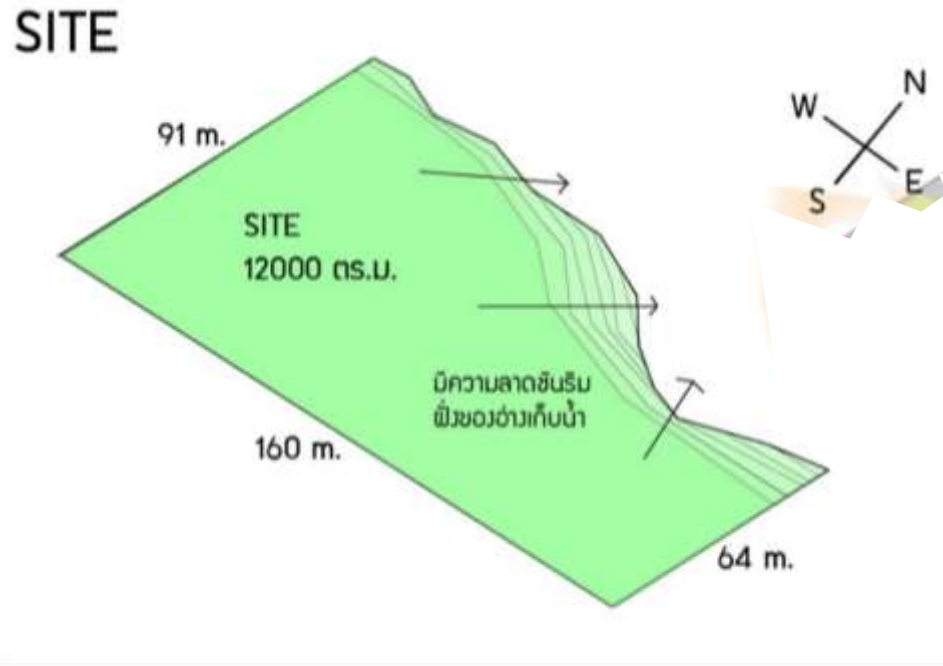
ภาพที่ 36 แสดงการเข้าถึงที่ตั้งโครงการ (ผู้เขียน,2561)

การเข้าถึงจากถนน 1348 เข้ามายังที่ตั้งโครงการได้ 2 ทาง คือ ทางเข้าบ้านปงชัย ประมาณ 4.5 กิโลเมตร และ เข้าทางโรงพยาบาลแม่เมาะ ประมาณ 6.8 กิโลเมตร ทั้ง 2 ทาง สามารถเชื่อมต่อไปยังโรงไฟฟ้าแม่เมาะได้



ภาพที่ 37 แสดงมุมมองรอบๆที่ตั้งโครงการ (ผู้เขียน,2561)

โดยรอบเป็นพื้นที่อยู่อาศัยที่มีความหนาแน่นน้อย มีต้นไม้ขึ้นร่มรื่น ทิศเหนือติดกับอ่างเก็บน้ำแม่เกาะทำให้มีวิวทิวทัศน์ที่ดี ด้านทิศใต้ติดกับถนนกว้าง 6 เมตร



ภาพที่ 38 แสดงขนาดพื้นที่ที่ตั้งโครงการ (ผู้เขียน, 2561)

ที่ตั้งโครงการมีขนาด 12000 ตารางเมตร หรือ 7 ไร่ 2 งาน

1.2. ผู้ใช้โครงการ

ภายในโครงการมีผู้ใช้สอยโครงการ 3 ประเภท คือ กลุ่มผู้ชมนิทรรศการและมาประชุมสัมมนา , กลุ่มเจ้าหน้าที่และพนักงานโครงการ , กลุ่มผู้ที่เข้ามาศึกษาทำ WORK SHOP

1.2.1. กลุ่มผู้ชมนิทรรศการและมาประชุมสัมมนา

กลุ่มนักท่องเที่ยวและกลุ่มคนทั่วไปที่สนใจเข้ามาชมนิทรรศการ และกลุ่มคนที่เข้ามาฟังการประชุมสัมมนาผลงานการวิจัยของโครงการ

1.2.1.1. ประชากรในพื้นที่ใกล้เคียง

เลข	อำเภอ	จำนวนประชากร	เปอร์เซ็นต์ในโครงการ/วัน	จำนวนผู้ใช้โครงการ/วัน
1	เมืองลำปาง	106584	0.05%	53
2	แม่เงา	25827	0.1%	26
3	เกาะคา	43134	0.05%	21
4	เสริมงาม	26874	0.05%	13
5	งาว	50518	0.05%	25
6	แจ้ห่ม	34425	0.05%	17
7	วังเหนือ	42205	0.05%	21
8	เถิน	54107	0.05%	27
9	แม่พริก	11160	0.05%	6
10	แม่ทะ	51029	0.05%	25
11	สบปราบ	19777	0.05%	10
12	ห้างฉัตร	23042	0.05%	12
13	เมืองปาน	29925	0.05%	15
	รวม			271

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนประชากรในพื้นที่ใกล้เคียง (ศูนย์ข้อมูลประเทศไทย จังหวัดลำปาง)

1.1.1.2. กลุ่มนักท่องเที่ยวที่มาเยือนลำปาง

ปี	รวมนักท่องเที่ยว/ปี	เฉลี่ยนักท่องเที่ยว 5 ปี	เปอร์เซ็นต์นักท่องเที่ยวในโครงการ	จำนวนผู้ใช้โครงการ/ปี	จำนวนผู้ใช้โครงการ/วัน
2012	719,608	4,049,307 / 5 809,861 คน	5 %	40493	111
2013	761,823				
2014	804,161				
2015	859,083				
2016	904,632				

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนนักท่องเที่ยวที่มาเยือนลำปาง (ระบบฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว)

สรุปจำนวนกลุ่มผู้ชมนิทรรศการและมาประชุมสัมมนา	
ประชากรในพื้นที่ใกล้เคียง	271 คน
นักท่องเที่ยวที่มาเยือนลำปาง	111 คน
รวมทั้งหมด	382 คน

1.2.2. กลุ่มเจ้าหน้าที่และพนักงานโครงการ

ตำแหน่ง	จำนวนคน
ส่วนอำนวยการ	
-ผู้อำนวยการศูนย์	1
-รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร	1
-รองผู้อำนวยการฝ่ายวิจัย	1
-เลขานุการผู้อำนวยการ	1
ส่วนบริหารโครงการ	
-หัวหน้าแผนกส่วนบริหารงานโครงการ	4
-พนักงาน	10
ส่วนวิจัยและพัฒนา	
-หัวหน้าแผนกส่วนวิจัยและพัฒนา	2
-พนักงานวิจัย	12
ส่วนบริการอาคาร	
-เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	2
-เจ้าหน้าที่ประจำนิทรรศการ	5
-เจ้าหน้าที่ WORKSHOP	6
-เจ้าหน้าที่ประจำห้องประชุม	4
-เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องจักรสาริต	4
-พนักงานทำความสะอาด	3
-พนักงานห้องเครื่องและซ่อมบำรุง	4
-พนักงานรักษาความปลอดภัย	3
-พนักงานร้านอาหารและเครื่องดื่ม	6

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนกลุ่มเจ้าหน้าที่และพนักงานโครงการ (ผู้เขียน, 2561)

สรุปจำนวนกลุ่มเจ้าหน้าที่และพนักงานโครงการ

รวมทั้งหมด

69 คน

1.2.3. กลุ่มผู้ที่เข้ามาศึกษาทำ WORK SHOP

กลุ่มผู้สนใจและนักศึกษาที่ต้องการศึกษาและทำการทดลอง เรื่องของนวัตกรรม และวัสดุ มีห้องศึกษาข้อมูลงานวิจัยโครงการและระดมความคิดทดลอง เครื่องจักรที่สามารถทำการผลิตทดลองวัสดุจริง และ บ้านทดลองขนาดเล็ก 3 หลัง ที่สามารถก่อสร้างและติดตั้งจากวัสดุที่คิดค้น เก็บข้อมูลและวัดผลจากสภาพแวดล้อมจริง ทั้งยังเปิดเป็นนิทรรศการกลางแจ้งให้ผู้ที่มาชมนิทรรศการชม

กลุ่มละประมาณ	10	คน
รองรับได้	3	กลุ่ม
รวม	30	คน

สรุปจำนวนผู้ใช้โครงการทั้งหมด

1. ผู้ชมเข้าชมนิทรรศการและประชุมสัมมนา	382	คน
2. เจ้าหน้าที่และพนักงานโครงการ	69	คน
3. ผู้เข้ามาใช้งาน WORKSHOP	30	คน
รวมผู้ใช้โครงการทั้งหมด	481	คน

1.3. พื้นที่ใช้สอย

วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการโดยอ้างอิงจากค่ามาตรฐานที่ทำการของราชการ และการวิเคราะห์จากจำนวนผู้ใช้ และขนาดมาตรฐานต่าง ๆ

มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของราชการ พ.ศ. 2521

เนื้อที่ทำงานของผู้บริหารกอง หัวหน้ากอง	16	ตารางเมตร/คน
เนื้อที่ทำงานของตำแหน่งอื่น ๆ ที่ไม่ต่ำกว่าข้าราชการระดับ 6	12	ตารางเมตร/คน
เนื้อที่ทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ข้าราชการและพนักงาน	4.5	ตารางเมตร/คน
เนื้อที่ทำงานของผู้ปฏิบัติวิชาชีพ	6	ตารางเมตร/คน
เนื้อที่ห้องประชุมตามจำนวนผู้เข้าประชุม	2	ตารางเมตร/คน
เนื้อที่พักรอ	1	ตารางเมตร/คน

1.3.1. ส่วนโถงพักคอย

ฟังก์ชัน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวนหน่วย	พื้นที่ ตร.ม	หมายเหตุ
โถงทางเข้า	1 ตร.ม./คน	100 คน	100 ตารางเมตร	
ที่นั่งพักรอ	1 ตร.ม./คน	100 คน	100 ตารางเมตร	
พวง.ประชาสัมพันธ์	4.5 ตร.ม./คน	2 คน	9 ตารางเมตร	
รวม			209 ตารางเมตร	
Circulation 40 %			84 ตารางเมตร	
รวมพื้นที่ + Circulation			293 ตารางเมตร	

ตารางที่ 9 แสดงการหาพื้นที่ส่วนโถงพักคอย

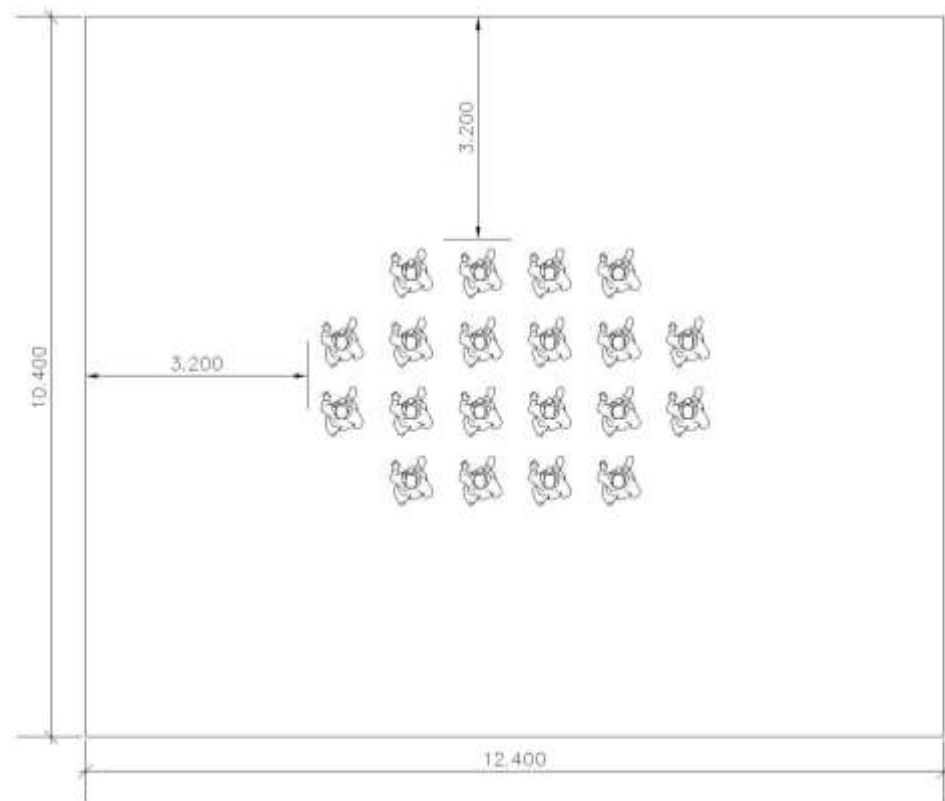
1.3.2. ส่วนห้องวิดิทัศน์และนิทรรศการ

ห้องวิดิทัศน์มีผู้เข้าชมต่อ 1 รอบ เฉลี่ยประมาณ 20 คน

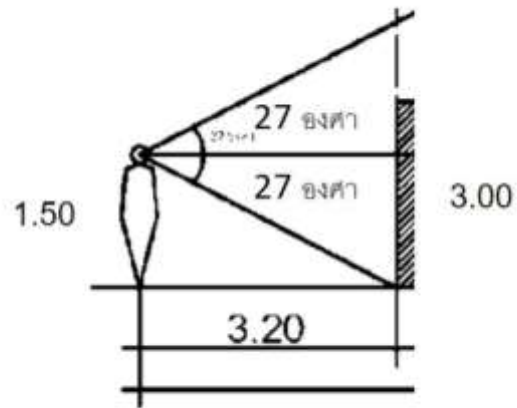
1 คน ใช้พื้นที่ การชม 1 ตารางเมตร ต่อ คน

ระยะห่างในการชม/ความสูงของจอภาพ 3 เมตร คือ 3.2 เมตร

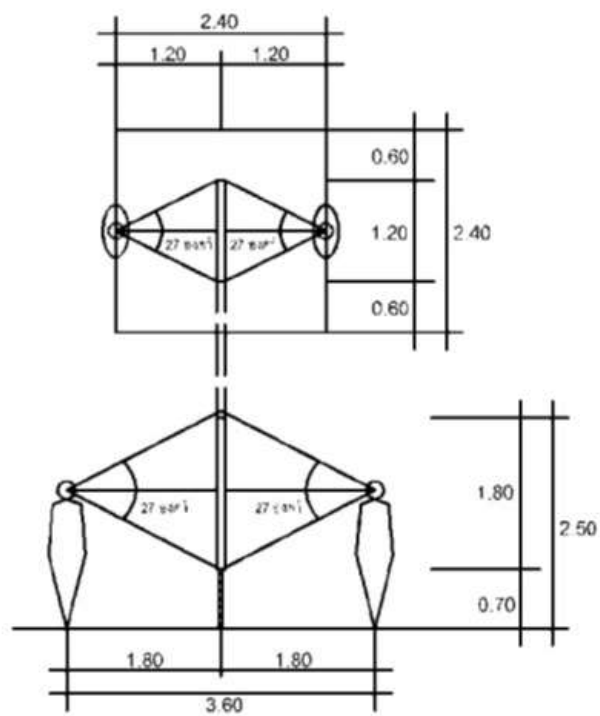
พื้นที่ประมาณในห้องวิดิทัศน์ จะเท่ากับ 10.4*12.4 เมตร เท่ากับ 129 ตารางเมตร



ภาพที่ 39 แสดงขนาดประมาณของห้องวิดิทัศน์ (ผู้เขียน,2561)



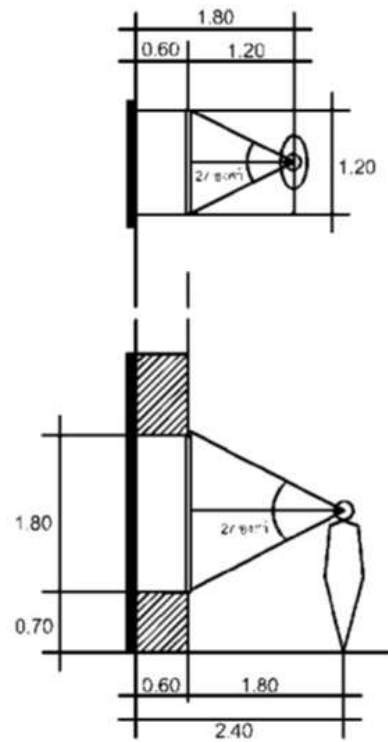
ภาพที่ 40 แสดงระยะการมองประมาณการมองของจอภาพ



แสดงการจัดแบบ Wall bord

$1.80 \times 1.20 = 2.16$ ตารางเมตร

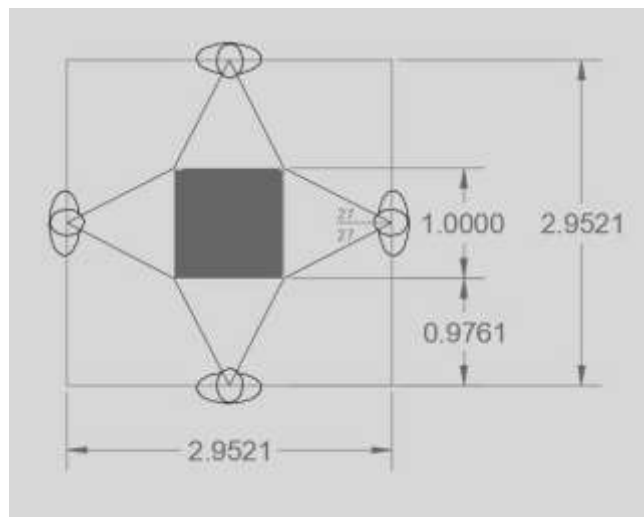
ภาพที่ 41 แสดงขนาดและระยะของแบบแสดง Wall bord



แสดงการจัดแบบ Electronic Board

$1.80 \times 1.20 = 2.16$ ตารางเมตร

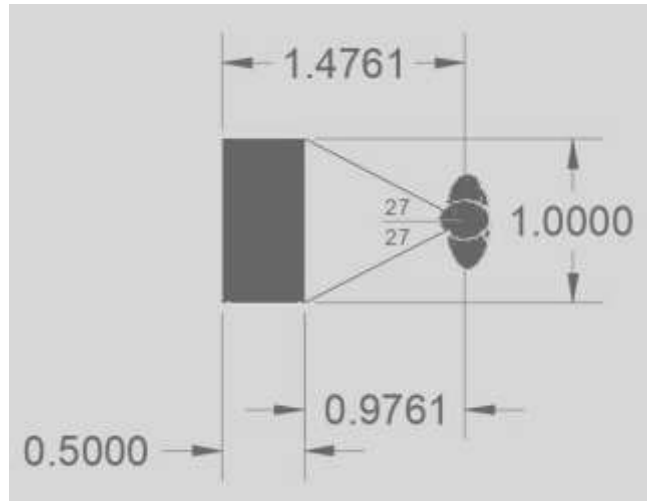
ภาพที่ 42 แสดงขนาดและระยะของแบบแสดง Electronic bord



แสดงการจัดฐานหุ่นจำลองขนาด L

$2.95 \times 2.95 = 8.70$ ตารางเมตร

ภาพที่ 43 แสดงขนาดและระยะของฐานตั้งหุ่นจำลองขนาด L



แสดงการจัดฐานตั้งหุ่นจำลอง S
 $1.00 * 1.47 = 1.47$ ตารางเมตร

ภาพที่ 44 แสดงขนาดและระยะของฐานตั้งหุ่นจำลองขนาด S

หัวข้อนิทรรศการ	แผ่น wall bord	ฐานตั้งหุ่นจำลอง	Electronic Board
สภาพอากาศ			
- สภาพอากาศที่รุนแรงขึ้นทุกปี	3		1
- ผลกระทบจากสภาพอากาศ	3		1
มลภาวะ			
- มลภาวะจากธรรมชาติ	1		2
- มลภาวะจากฝีมือมนุษย์	1		2
- ผลกระทบจากมลภาวะ	2		1
- มลภาวะในไทยและการรับมือ	2		1
สถาปัตยกรรมเพื่อการรับมือ			
- การสร้างที่พักอาศัยของแต่ละสภาพอากาศทั่วโลก	11		1
- สถาปัตยกรรมกับสภาพอากาศไทย	6	3(L)	1
- วัสดุและตัวอย่างที่โครงการวิจัย	6		6(S)
รวมทั้งหมด	35	3(L)	6(S)

ตารางที่ 10 แสดงจำนวนการใช้แบบแสดงและฐานหุ่นจำลองในนิทรรศการ (ผู้เขียน,2561)

ฟังก์ชัน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวนหน่วย	พื้นที่ ตร.ม	หมายเหตุ
โถงนิทรรศการ	2 ตร.ม./คน	100 คน	200 ตารางเมตร	
พนักงานควบคุมนิทรรศการ	4.5 ตร.ม./คน	4 คน	18 ตารางเมตร	
ห้องวิดิทัศน์ 4 มิติ	-	20 คน	129 ตารางเมตร	ขนาดพื้นที่มาจากการวิเคราะห์ ขนาดและระยะประมาณการ มองของห้องวิดิทัศน์ และ ขนาด และระยะมาตรฐานแบบจัด แสดงและฐานตั้งหุ่นจำลอง
ห้องนิทรรศการถาวร		20 คน		
- แผ่น Wall bord	2.16 ตร.ม./แผ่น	60 แผ่น	130 ตารางเมตร	
- ฐานตั้งหุ่นจำลอง L	8.70 ตร.ม./อัน	14 อัน	122 ตารางเมตร	
- ฐานตั้งหุ่นจำลอง S	1.47 ตร.ม./อัน	20 อัน	30 ตารางเมตร	
- Electronic Board	2.16 ตร.ม./แผ่น	15 แผ่น	33 ตารางเมตร	
ห้องควบคุมวิดิทัศน์	4.5 ตร.ม./คน	2 คน	9 ตารางเมตร	
รวม			671 ตารางเมตร	
Circulation 40 %			269 ตารางเมตร	
รวมพื้นที่ + Circulation			940 ตารางเมตร	

ตารางที่ 11 แสดงการหาพื้นที่ส่วนนิทรรศการถาวร (ผู้เขียน,2561)

ฟังก์ชัน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวนหน่วย	พื้นที่ ตร.ม	หมายเหตุ
นิทรรศการชั่วคราว	-	-	282 ตารางเมตร	30 % ของนิทรรศการถาวร(940)
พื้นที่บ้านทดลอง	200 ตร.ม./หลัง	3 หลัง	600 ตารางเมตร	
โกดังเก็บวัสดุ	-	-	180 ตารางเมตร	30 % ของบ้านทดลอง(600)
พนักงานดูแล work shop	4.5 ตร.ม./คน	4 คน	18 ตารางเมตร	
พื้นที่ทำงาน work shop	4.5 ตร.ม./คน	30 คน	135 ตารางเมตร	
รวม			1215 ตารางเมตร	
Circulation 30 %			365 ตารางเมตร	
รวมพื้นที่ + Circulation			1580 ตารางเมตร	

ตารางที่ 12 แสดงการหาพื้นที่ส่วนนิทรรศการชั่วคราวและบ้านทดลองกลางแจ้ง (ผู้เขียน,2561)

1.3.3. ส่วนห้องประชุมสัมมนา

ฟังก์ชัน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวนหน่วย	พื้นที่ ตร.ม	หมายเหตุ
โถงห้องประชุมสัมมนา	1 ตร.ม./คน	250 คน	250 ตารางเมตร	
ห้องประชุมสัมมนาใหญ่	2 ตร.ม./คน	150 คน	300 ตารางเมตร	
ห้องประชุมสัมมนาเล็ก	2 ตร.ม./คน	100 คน	200 ตารางเมตร	
- เวที	-	-	15 ตารางเมตร	
- ห้องพักวิทยากร	4.5 ตร.ม./คน	4 คน	18 ตารางเมตร	
- ห้องควบคุม	4.5 ตร.ม./คน	4 คน	18 ตารางเมตร	
- ห้องเก็บอุปกรณ์	30 ตร.ม./ห้อง	2 ห้อง	60 ตารางเมตร	
รวม			861 ตารางเมตร	
Circulation 30 %			258 ตารางเมตร	
รวมพื้นที่ + Circulation			1119 ตารางเมตร	

ตารางที่ 13 แสดงการหาพื้นที่ส่วนห้องประชุมสัมมนา (ผู้เขียน,2561)

1.3.4. ส่วนห้องทำงานกลุ่ม WORK SHOP

ฟังก์ชัน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวนหน่วย	พื้นที่ ตร.ม	หมายเหตุ
พื้นที่ทำงาน		30 คน	30 ตารางเมตร	ผู้เข้ามาใช้งาน WORKSHOP
- โต๊ะคอมพิวเตอร์สี่คน	2 ตร.ม./โต๊ะ	6 โต๊ะ	12 ตารางเมตร	
- โต๊ะนั่ง 4 คน	4 ตร.ม./โต๊ะ	4 โต๊ะ	16 ตารางเมตร	
ชั้นวางหนังสือ	2 ตร.ม./ชั้น	3 ชั้น	6 ตารางเมตร	
รวม			64 ตารางเมตร	
Circulation 40 %			26 ตารางเมตร	
รวมพื้นที่ + Circulation			90 ตารางเมตร	

ตารางที่ 14 แสดงการหาพื้นที่ส่วนห้องทำงานกลุ่ม WORK SHOP (ผู้เขียน,2561)

1.3.5. ส่วนศูนย์วิจัยและพัฒนา

ฟังก์ชัน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวนหน่วย	พื้นที่ ตร.ม	หมายเหตุ
โรงผลิตสื่อ	2 ตร.ม./คน	5 คน	10 ตารางเมตร	
ห้องผู้อำนวยการศูนย์	16 ตร.ม./คน	1 คน	16 ตารางเมตร	
ห้องรองผู้อำนวยการ	12 ตร.ม./คน	2 คน	24 ตารางเมตร	
หัวหน้าแผนก	6 ตร.ม./คน	6 คน	36 ตารางเมตร	
พนักงาน	4.5 ตร.ม./คน	23 คน	104 ตารางเมตร	
ห้องประชุม 1	2 ตร.ม./คน	12 คน	24 ตารางเมตร	
ห้องประชุม 2	2 ตร.ม./คน	10 คน	20 ตารางเมตร	
พื้นที่พักผ่อนพนักงาน	3 ตร.ม./คน	32 คน	96 ตารางเมตร	
รวม			330 ตารางเมตร	
Circulation 30 %			99 ตารางเมตร	
รวมพื้นที่+ Circulation			429 ตารางเมตร	

ตารางที่ 15 แสดงการหาพื้นที่ส่วนศูนย์วิจัยและพัฒนา (ผู้เขียน,2561)

1.3.6. ส่วนปฏิบัติการทดลอง

ฟังก์ชัน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวนหน่วย	พื้นที่ ตร.ม	หมายเหตุ
ห้องปฏิบัติการทดลอง	30 ตร.ม./ห้อง	2 ห้อง	60 ตารางเมตร	
ห้องพัสดุทดลอง	30 ตร.ม./ห้อง	1 ห้อง	30 ตารางเมตร	
ห้องเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ	30 ตร.ม./ห้อง	1 ห้อง	30 ตารางเมตร	
เครื่องจักรทำงาน	25 ตร.ม./เครื่อง	5 เครื่อง	125 ตารางเมตร	
ห้องหม้อน้ำ	30 ตร.ม./ห้อง	1 ห้อง	30 ตารางเมตร	
ห้องพักพนักงาน	4.5 ตร.ม./คน	4 คน	18 ตารางเมตร	
รวม			293 ตารางเมตร	
Circulation 30 %			88 ตารางเมตร	
รวมพื้นที่+ Circulation			381 ตารางเมตร	

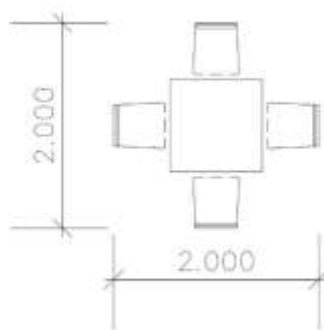
ตารางที่ 16 แสดงการหาพื้นที่ส่วนปฏิบัติการทดลอง (ผู้เขียน,2561)

1.3.7. ส่วนร้านอาหาร

ผู้เข้าชม 481 คน/วัน เข้าใช้งานโรงอาหาร ต่อวันคิดเป็น 30 % ได้ 144 คน
 ช่วงเวลาที่มีการใช้งานสูงสุด 12.00 – 13.00 น.

เฉลี่ย 1 คน ใช้เวลา 30 นาที ในการทานอาหาร เท่ากับ 2 รอบ ใน 1 ชั่วโมง
 $144/2$ เท่ากับ 72 คน โดยประมาณ

.ใช้โต๊ะนั่ง 4 คน ได้ $72/4$ ได้เท่ากับ 18 โต๊ะ โดยประมาณ



ภาพที่ 45 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของโต๊ะนั่ง 4 คน (ผู้เขียน,2561)

ฟังก์ชัน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวนหน่วย	พื้นที่ ตร.ม	หมายเหตุ
พื้นที่ทานอาหาร		72 คน		1 ชั่วโมง
- โต๊ะนั่ง 4 คน	4 ตร.ม./โต๊ะ	20 โต๊ะ	80 ตารางเมตร	
Circulation 30 %			24 ตารางเมตร	
รวมพื้นที่ทานอาหาร + Circulation			104 ตารางเมตร	
ครัว		-	31 ตารางเมตร	30 % ของส่วนทานอาหาร (104)
Circulation 30 %			9 ตารางเมตร	
รวมพื้นที่ครัว+ Circulation			40 ตารางเมตร	
รวมพื้นที่ทานอาหาร + พื้นที่ครัว			144 ตารางเมตร	

ตารางที่ 17 แสดงการหาพื้นที่ส่วนร้านอาหาร (ผู้เขียน,2561)

1.3.8. ส่วนบริการและห้องเครื่องงานระบบ มาตรฐานการใช้พื้นที่เครื่องปรับอากาศ

ขนาดทำความเย็นของอาคาร (ตัน)	ขนาดพื้นที่ห้องเครื่อง (ตารางเมตร)
100 – 200	6.00 x 10.00
300 – 400	8.00 x 12.00
500 – 800	10.00 x 14.00
1,000	12.00 x 20.00
2,000	12.00 x 24.00

ตารางที่ 18 แสดงขนาดพื้นที่ห้องเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศ 1 ตัน ต่อพื้นที่อาคาร 25 ตารางเมตร

พื้นที่ส่วนที่ต้องใช้เครื่องปรับอากาศ 1698 ตารางเมตร

ขนาดของเครื่องทำความเย็น

$$1698/25 = 68 \text{ ตัน}$$

จึงเลือกใช้เครื่องปรับอากาศขนาด

$$100 \text{ ตัน}$$

ขนาดพื้นที่ห้องเครื่อง

$$6 \times 10 = 60 \text{ ตารางเมตร}$$

มาตรฐานการใช้ Cooling Tower

ขนาด (ตัน)	พื้นที่ (ตร.ม.)	น้ำหนัก (กก.)
100	5 x 2	2000
200	5 x 2.5	3000
300	5 x 2.5	4000
400	6 x 3	5000
600	8 x 4	7000
800	10 x 6	8000

ตารางที่ 19 แสดงขนาดพื้นที่ห้อง Cooling Tower

จากพื้นที่ใช้สอย

$$1698$$

ตารางเมตร

ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด

$$100$$

ตัน

จึงเลือกใช้เครื่อง Cooling Tower ขนาด

$$100$$

ตัน

ขนาดพื้นที่ห้องเครื่อง

$$5 \times 2 = 10$$

ตารางเมตร

ฟังก์ชัน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวนหน่วย	พื้นที่ ตร.ม	หมายเหตุ
- พนักงานทำความสะอาด	4.5 ตร.ม/คน	3 คน	13.5 ตารางเมตร	
- พนักงานรักษาความปลอดภัย	4.5 ตร.ม/คน	3 คน	13.5 ตารางเมตร	
ห้องพักพนักงาน	2 ตร.ม./คน	10	20 ตารางเมตร	รวมพนักงานซ่อมบำรุง
รวม			47 ตารางเมตร	
Circulation 30 %			11 ตารางเมตร	
รวมพื้นที่+ Circulation			61 ตารางเมตร	

ตารางที่ 20 แสดงการหาพื้นที่การทำงานของพนักงาน (ผู้เขียน,2561)

ฟังก์ชัน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวนหน่วย	พื้นที่ ตร.ม	หมายเหตุ
- ห้องเครื่องปรับอากาศ	-	-	60 ตารางเมตร	
- ห้อง Cooling Tower	-	-	10 ตารางเมตร	
- ห้อง AHU			48 ตารางเมตร	
- ห้องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง	7*8 ตร.ม/ห้อง	1 ห้อง	56 ตารางเมตร	
- ห้องเครื่องไฟฟ้า	6*8 ตร.ม/ห้อง	1 ห้อง	48 ตารางเมตร	
- ห้องบีบไอน้ำ	12 ตร.ม/เครื่อง	4 ตัว	48 ตารางเมตร	
- ห้องบำบัดน้ำเสีย	6*8 ตร.ม/ห้อง	1 ห้อง	48 ตารางเมตร	
- พนักงานห้องเครื่อง	4.5 ตร.ม/คน	4 คน	18 ตารางเมตร	
รวม			336 ตารางเมตร	
Circulation 30 %			100 ตารางเมตร	
รวมพื้นที่+ Circulation			436 ตารางเมตร	

ตารางที่ 21 แสดงการหาพื้นที่ห้องเครื่องจากระบบ (ผู้เขียน,2561)

1.3.9. ส่วนห้องน้ำ

จำนวนคน	ห้องน้ำ		อ่างล้างหน้า		โถปัสสาวะ
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย
1-200	2	3	1	1	2
201-400	3	4	2	2	3
401-600	4	5	3	3	4
601-800	5	6	4	4	5
801-900	6	7	5	5	6

ตารางที่ 22 แสดงมาตรฐานห้องน้ำ

ส่วนโรงพักคอย จำนวนผู้ใช้งานสูงสุดประมาณ 100 คน

จึงใช้ ห้องน้ำชาย 3 โถปัสสาวะ 3 อ่างล้างมือ 2
 ห้องน้ำหญิง 3 อ่างล้างมือ 2
 ห้องน้ำผู้พิการ 1

ส่วนห้องวิดิทัศน์และนิทรรศการถาวร จำนวนผู้ใช้งานสูงสุดประมาณ 100 คน

จึงใช้ ห้องน้ำชาย 3 โถปัสสาวะ 3 อ่างล้างมือ 2
 ห้องน้ำหญิง 3 อ่างล้างมือ 2
 ห้องน้ำผู้พิการ 1

ส่วนห้องประชุมสัมมนา จำนวนผู้ใช้งานประมาณ 250 คน

ส่วนร้านอาหารร้านค้า จำนวนผู้ใช้งานประมาณ 80 คน

จึงใช้ ห้องน้ำชาย 4 โถปัสสาวะ 4 อ่างล้างมือ 4
 ห้องน้ำหญิง 6 อ่างล้างมือ 4
 ห้องน้ำผู้พิการ 2

ส่วน WORK SHOP จำนวนผู้ใช้งานสูงสุดประมาณ 30 คน

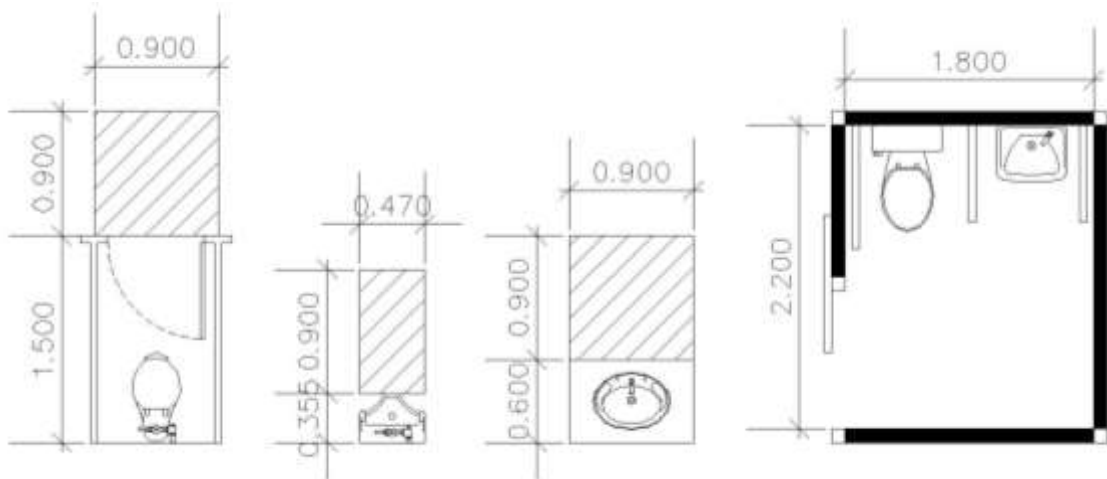
จึงใช้ ห้องน้ำชาย 3 โถปัสสาวะ 3 อ่างล้างมือ 2
 ห้องน้ำหญิง 3 อ่างล้างมือ 2
 ห้องน้ำผู้พิการ 1

ส่วนศูนย์วิจัยและพัฒนา จำนวนผู้ใช้งานสูงสุดประมาณ 32 คน

จึงใช้ ห้องน้ำชาย 2 โถปัสสาวะ 2 อ่างล้างมือ 2
 ห้องน้ำหญิง 3 อ่างล้างมือ 2
 ห้องน้ำผู้พิการ 1

ส่วนปฏิบัติการทดลอง จำนวนผู้ใช้งานสูงสุดประมาณ 22 คน

จึงใช้ ห้องน้ำชาย 3 โถบัสสาวะ 3 ห้องอาบน้ำ 1 อ่างล้างมือ 4
 ห้องน้ำหญิง 4 ห้องอาบน้ำ 1 อ่างล้างมือ 4
 ห้องน้ำผู้พิการ 1



รูปที่ 46 แสดงการหาระยะห้องน้ำและสุขภัณฑ์ (ผู้เขียน,2561)

ห้องน้ำพื้นที่ต่อ 1 ห้อง	2.16 ตารางเมตร
โถบัสสาวะ 1 โถ	0.60 ตารางเมตร
อ่างล้างมือ 1 อ่าง	1.35 ตารางเมตร
ห้องน้ำผู้พิการ 1 ห้อง	4 ตารางเมตร

ฟังก์ชัน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวนหน่วย	พื้นที่ ตร.ม
ห้องน้ำ	2.16 ตร.ม./ห้อง	42 ห้อง	91 ตารางเมตร
โถสุขภัณฑ์	0.60 ตร.ม./โถ	18 โถ	11 ตารางเมตร
อ่างล้างมือ	1.35 ตร.ม./อ่าง	32 อ่าง	44 ตารางเมตร
ห้องน้ำผู้พิการ	4 ตร.ม./ห้อง	7 ห้อง	28 ตารางเมตร
รวม			174 ตารางเมตร
Circulation 10 %			17 ตารางเมตร
รวมพื้นที่ + Circulation			191 ตารางเมตร

ตารางที่ 23 แสดงการหาพื้นที่ห้องน้ำและสุขภัณฑ์ (ผู้เขียน,2561)

1.3.10. ส่วนที่จอดรถ

ตามกฎกระทรวงกำหนดที่จอดรถยนต์ 240 ตารางเมตร ต่อ 1 คัน

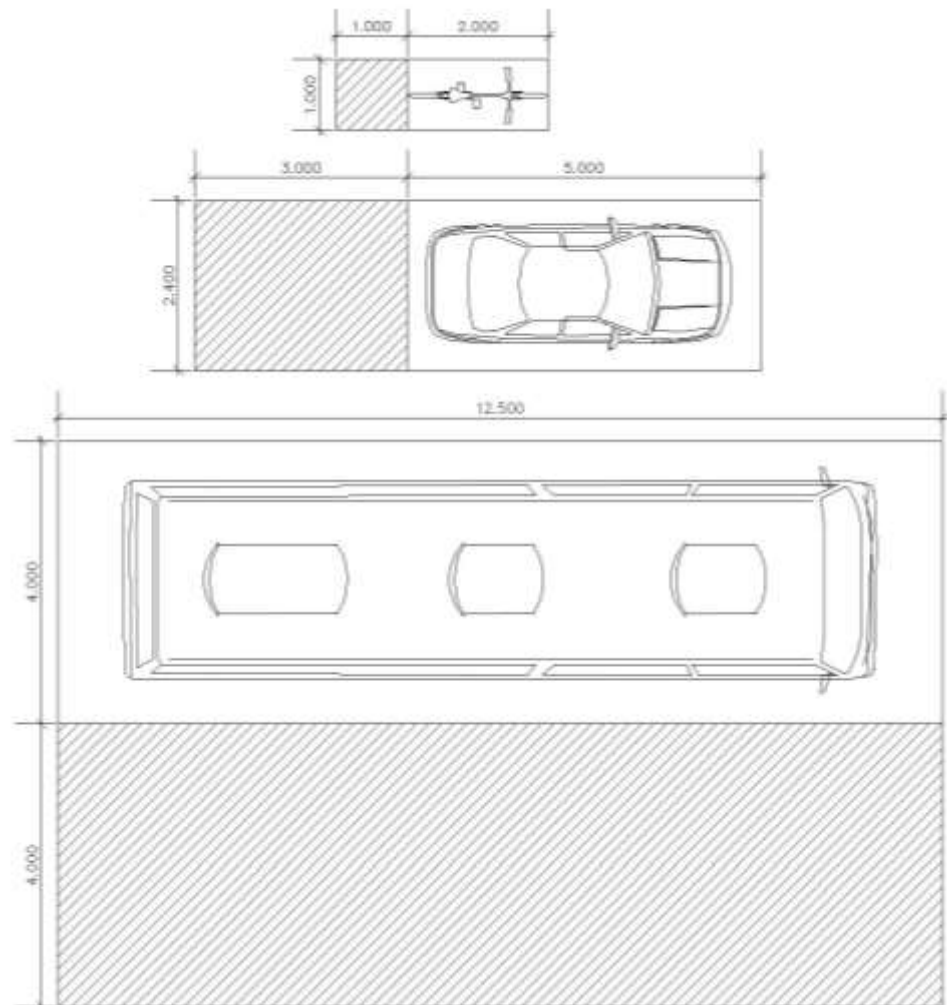
พื้นที่ใช้สอย(ยังไม่รวมที่จอดรถ) $7377/240 = 31$ คัน

ที่จอดรถยนต์พนักงาน 10คน/คัน $69/10 = 7$ คัน

จึงใช้ ที่จอดรถยนต์ทั้งหมด 43 คัน

ที่จอดรถจักรยานยนต์ทั้งหมด 40 คัน

ที่จอดรถบัส 49 ที่นั่ง ทั้งหมด 1 คัน



รูปที่ 47 แสดงการหาระยะที่จอดรถประเภทต่างๆ (ผู้เขียน,2561)

ที่จอดรถจักรยานยนต์ 1 คัน 3 ตารางเมตร

ที่จอดรถยนต์ 1 คัน 19.2 ตารางเมตร

ที่จอดรถบัส 1 คัน 100 ตารางเมตร

ฟังก์ชัน	พื้นที่ต่อหน่วย	จำนวนหน่วย	พื้นที่ ตร.ม
ที่จอดรถยนต์	19.2 ตร.ม./คัน	43 คัน	826 ตารางเมตร
ที่จอดรถจักรยานยนต์	3 ตร.ม./คัน	40 คัน	120 ตารางเมตร
ที่จอดรถบัส	100 ตร.ม./คัน	1 คัน	100 ตารางเมตร
รวม			1046 ตารางเมตร
Circulation 10 %			314 ตารางเมตร
รวมพื้นที่ + Circulation			1360 ตารางเมตร

ตารางที่ 24 แสดงการหาพื้นที่ส่วนที่จอดรถ (ผู้เขียน,2561)

สรุปรวมพื้นที่ใช้สอยโครงการ	7035 ตารางเมตร
Circulation 30 %	2110 ตารางเมตร
รวมพื้นที่โครงการ	9145 ตารางเมตร

2. การออกแบบร่าง

2.1. แผนภาพ (Diagram)

Functional Diagram



รูปที่ 48 แสดงแผนภาพ Diagram (ผู้เขียน,2561)

3. แนวคิดในการออกแบบ

3.1. วัตถุประสงค์ของโครงการ

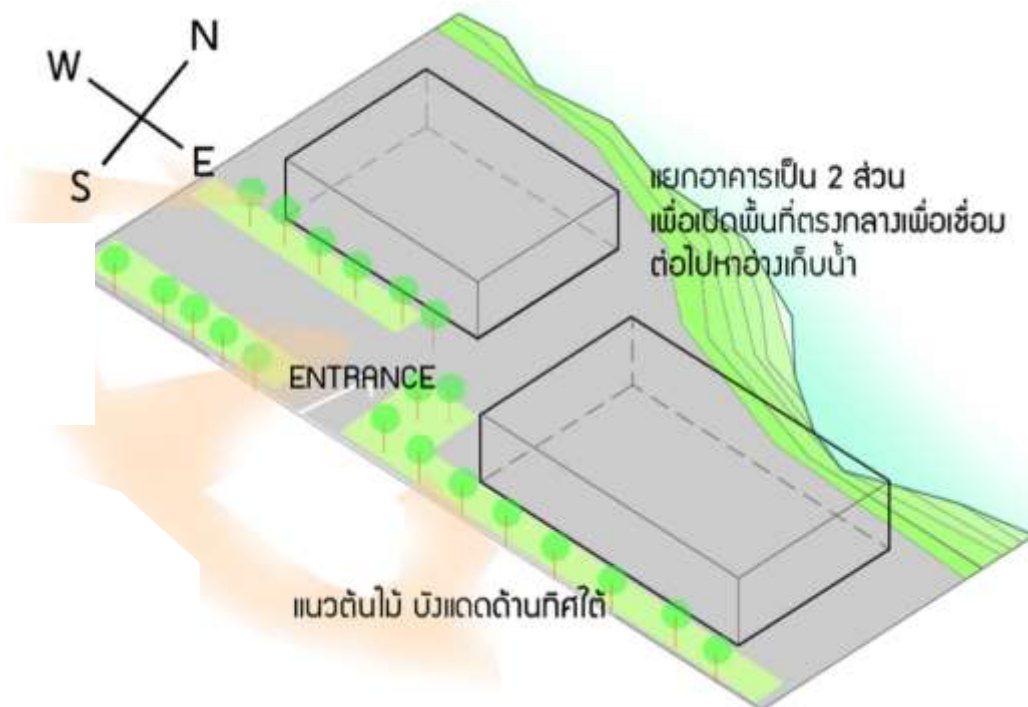
โครงการสร้างการรับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและหาวิธีรับมือกับมลภาวะ มีแนวคิดให้ผู้ที่สนใจเข้ามาศึกษาเรียนรู้ และยังเป็นศูนย์วิจัยข้อมูล พัฒนาทางด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อที่จะหาความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้กับให้เข้ากับสภาพแวดล้อมและสภาพอากาศของไทยได้



รูปที่ 49 แสดงแผนภาพวัตถุประสงค์ของการออกแบบ (ผู้เขียน,2561)

3.2.แนวคิดในการวางผังอาคาร

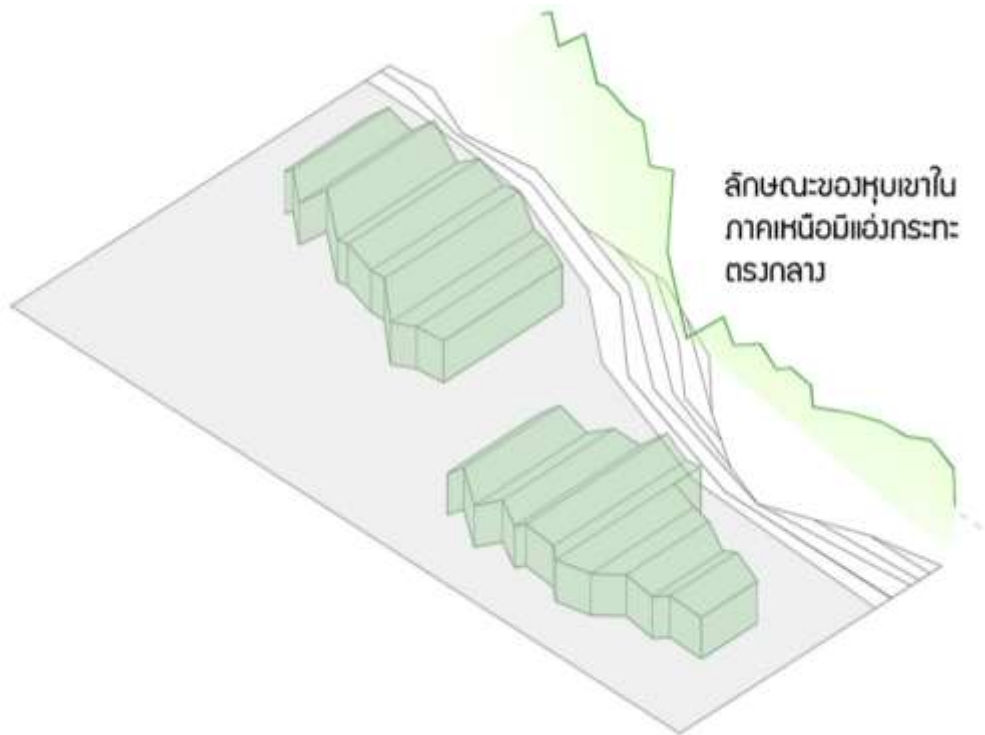
แนวคิดในการวางผังอาคาร คือ แยกอาคารออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่เป็นนิทรรศการต่างๆ อีกส่วนคือศูนย์วิจัยและประชุมสัมมนา เปิดพื้นที่ตรงกลางเชื่อมกับอ่างเก็บน้ำ และเป็นพื้นที่แยกไปส่วนต่างๆ พื้นที่ริมอ่างเก็บน้ำใช้เป็นพื้นที่สาธารณะที่เปิดให้ผู้คนในชุมชนเข้ามาใช้ประโยชน์ได้ด้านหน้าซึ่งเป็นด้านที่ติดกับทิศตะวันตกเฉียงใต้เป็นด้านที่ได้รับแสงแดดตลอดวัน จึงมีแนวต้นไม้บังแดดให้เกิดร่มเงาทางธรรมชาติเป็นตัวกรองอากาศ และพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจของคนที่มาใช้โครงการ



รูปที่ 50 แสดงภาพแนวคิด 1 (ผู้เขียน,2561)

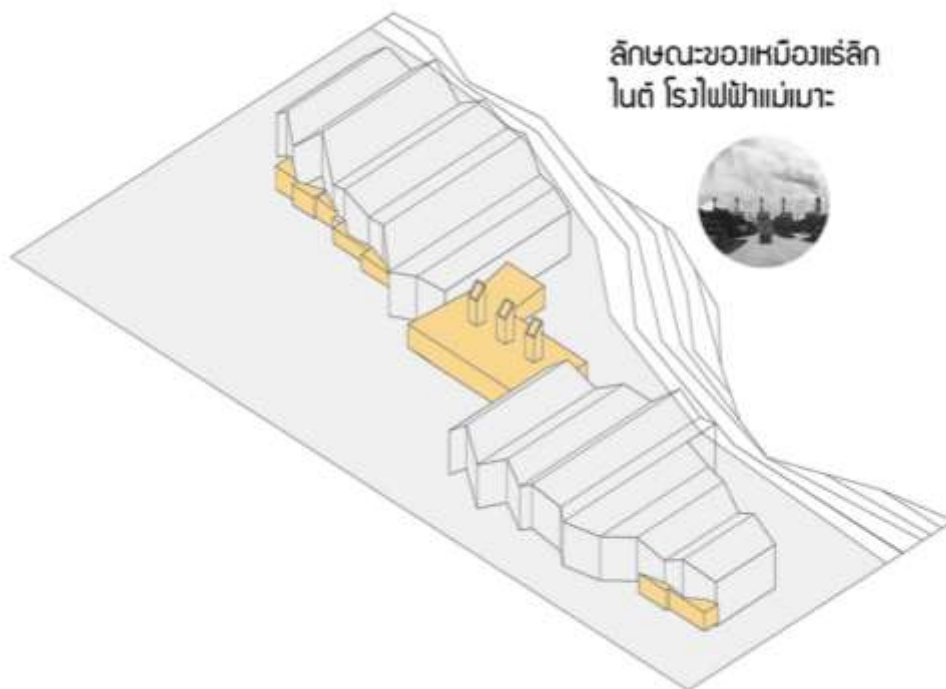
3.3.แนวคิดในการออกแบบรูปทรงอาคาร

แนวคิดในการออกแบบรูปทรงอาคาร คือ ได้มาจากลักษณะหุบเขาในภาคเหนือที่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นหุบเขาแอ่งกระทะ ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของอากาศ และเป็นแนวคิดถึงเรื่องการกระทำของธรรมชาติเองต่อสภาพอากาศ ซึ่งสัมพันธ์กับหัวข้อในการศึกษาของโครงการ



รูปที่ 51 แสดงภาพแนวคิด 2 (ผู้เขียน,2561)

และรูปทรงอาคารที่ได้มาจากการจำลองลักษณะของการกระทำของมนุษย์ที่ทำให้อากาศเสีย เช่น โรงงาน ของโรงไฟฟ้าแม่เมาะซึ่งเป็นส่วนสำคัญในพื้นที่ตั้งโครงการ
การขุดเหมืองแร่ เป็นต้น



รูปที่ 52 แสดงภาพแนวคิด 3 (ผู้เขียน,2561)

3.4. การออกแบบรายละเอียด (Detail Design)

3.4.1. FAÇADE อาคาร

ได้แนวคิดมาจากลักษณะชั้นของการขุดเหมืองแร่ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ ลักษณะเป็นชั้นสลับกันนอกจากความสวยงามแล้วตัวแผงอาคารทำหน้าที่ป้องกันแสงที่เข้ามาในอาคารไม่ให้มากเกินไป และยอมให้ลมพัดผ่านเข้ามาเพื่อระบายอากาศ ลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็นของตัวอาคารด้วย



ชั้นของเหมืองแร่ที่เกิดจาก
เครื่องจักรเครื่องจักร



ร่องรอยของแสงที่เกิดจาก
FACADE

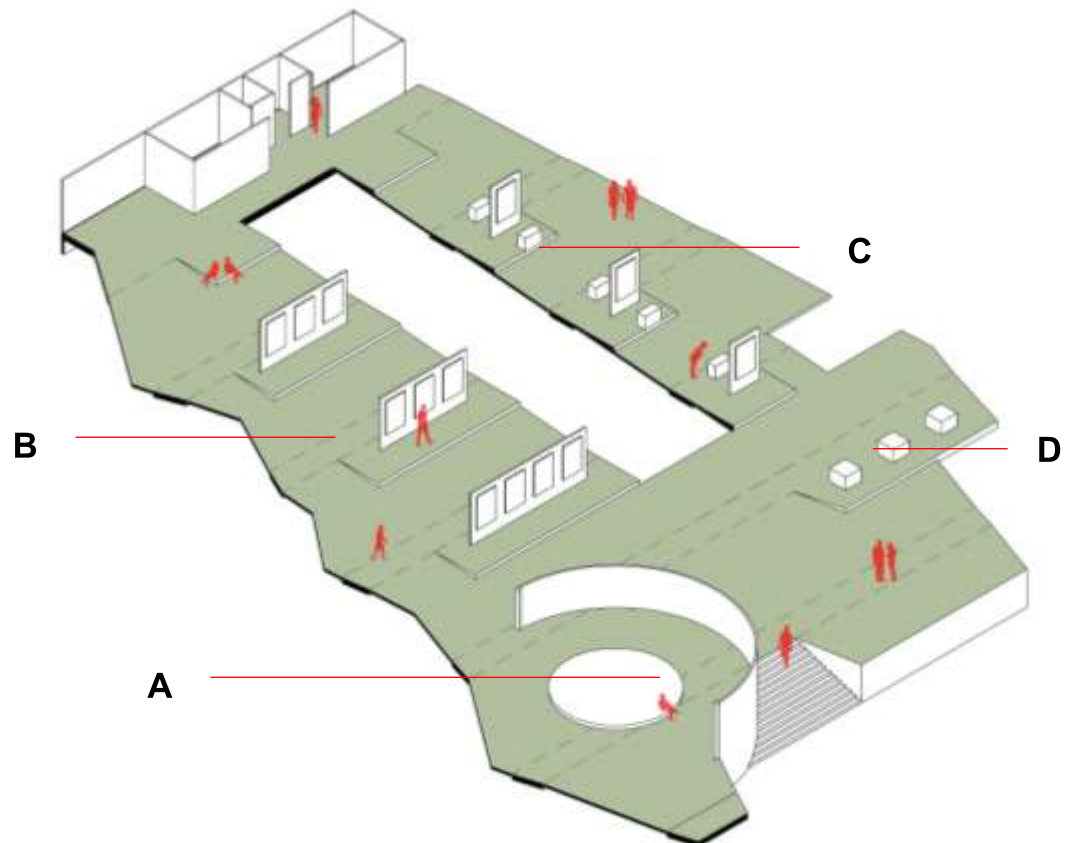
รูปที่ 53 แสดงภาพแนวคิด Façade อาคาร (ผู้เขียน,2561)



รูปที่ 54 แสดงภาพแนวคิดโดยรวมของอาคาร (ผู้เขียน,2561)

3.4.2. ลักษณะพื้นที่ใช้สอยอาคาร

การจัดนิทรรศการมีลักษณะเป็นทางลาดที่เปลี่ยนระดับขึ้นไปเรื่อยๆ ซึ่งมีแนวคิดมาจากลักษณะของภูเขาและการทำเหมืองแร่ ซึ่งเห็นเด่นชัดในพื้นที่ และยังช่วยแยก พื้นที่ต่างๆ ออกเป็นสัดส่วนการเดินทางชมนิทรรศการด้วย



รูปที่ 55 แสดงภาพแนวคิดการจัดนิทรรศการ (ผู้เขียน, 2561)

A วิดีทัศน์ 3 มิติ

เล่าความสำคัญของสภาพอากาศมลภาวะ การเปลี่ยนแปลงเบื้องต้น ก่อนนำไปสู่นิทรรศการถาวรต่อไป

B นิทรรศการถาวร 1 “สภาพอากาศและมลภาวะ”

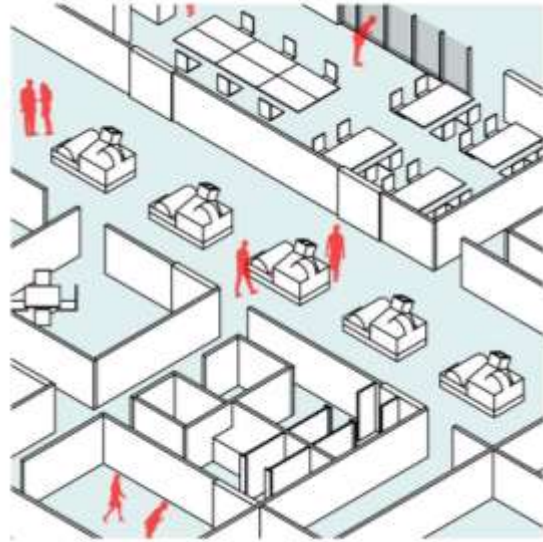
ชี้ให้เห็นความสำคัญของปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงและแสดง ข้อมูลผลงานวิจัยต่างๆของโครงการ

C นิทรรศการถาวร 2 “นวัตกรรมและวัสดุ”

ชมผลงานการวิจัยเรื่องของนวัตกรรมและเทคโนโลยีการก่อสร้างที่ ศูนย์วิจัยคิดค้น ตัวอย่างงาน วัสดุ การนำไปใช้

D นิทรรศการถาวร 3 “สถาปัตยกรรมและการรับมือ”

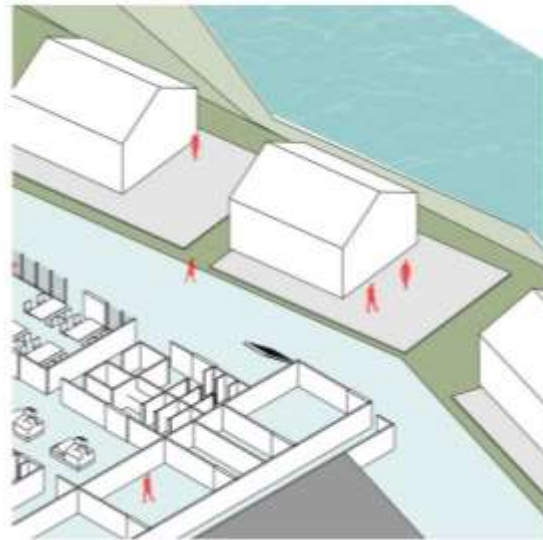
ชมโมเดลบ้านทดลองและกระบวนการคิดทางด้านการรับมือกับสภาพอากาศที่ ส่วน WORK SHOP สร้างขึ้น



รูปที่ 56 แสดงภาพแนวคิดการจัดพื้นที่เครื่องจักรสาธิต (ผู้เขียน,2561)

เครื่องจักรสาธิต

สำหรับผู้วิจัยมาทำการทดลองและผู้ที่มาทำ WORK SHOP พื้นที่
สามารถมองเห็นได้จากชั้นนิทรรศการเพื่อสาธิตให้ผู้มาชมได้

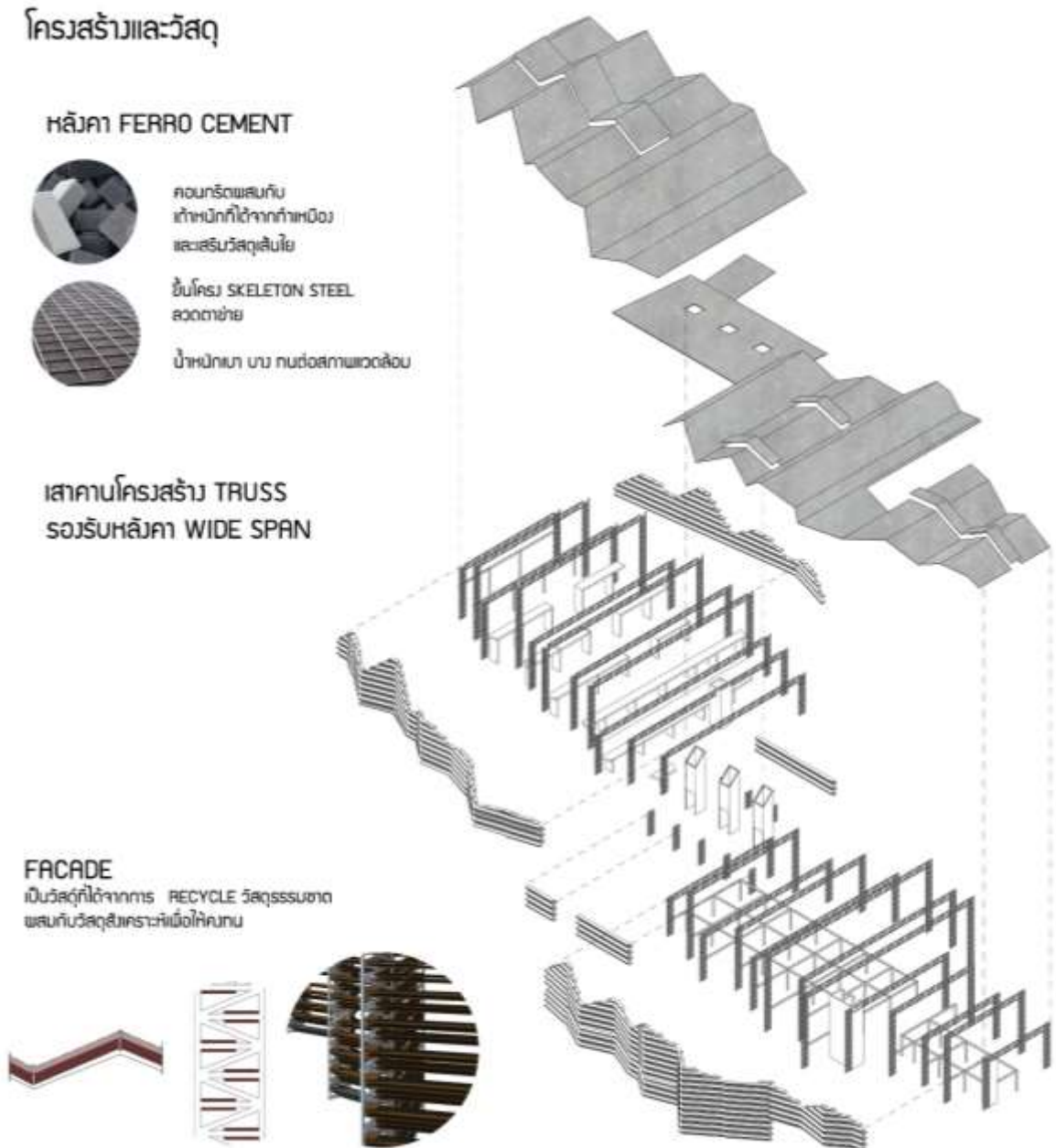


รูปที่ 57 แสดงภาพแนวคิดการจัดพื้นที่บ้านทดลอง (ผู้เขียน,2561)

บ้านทดลอง

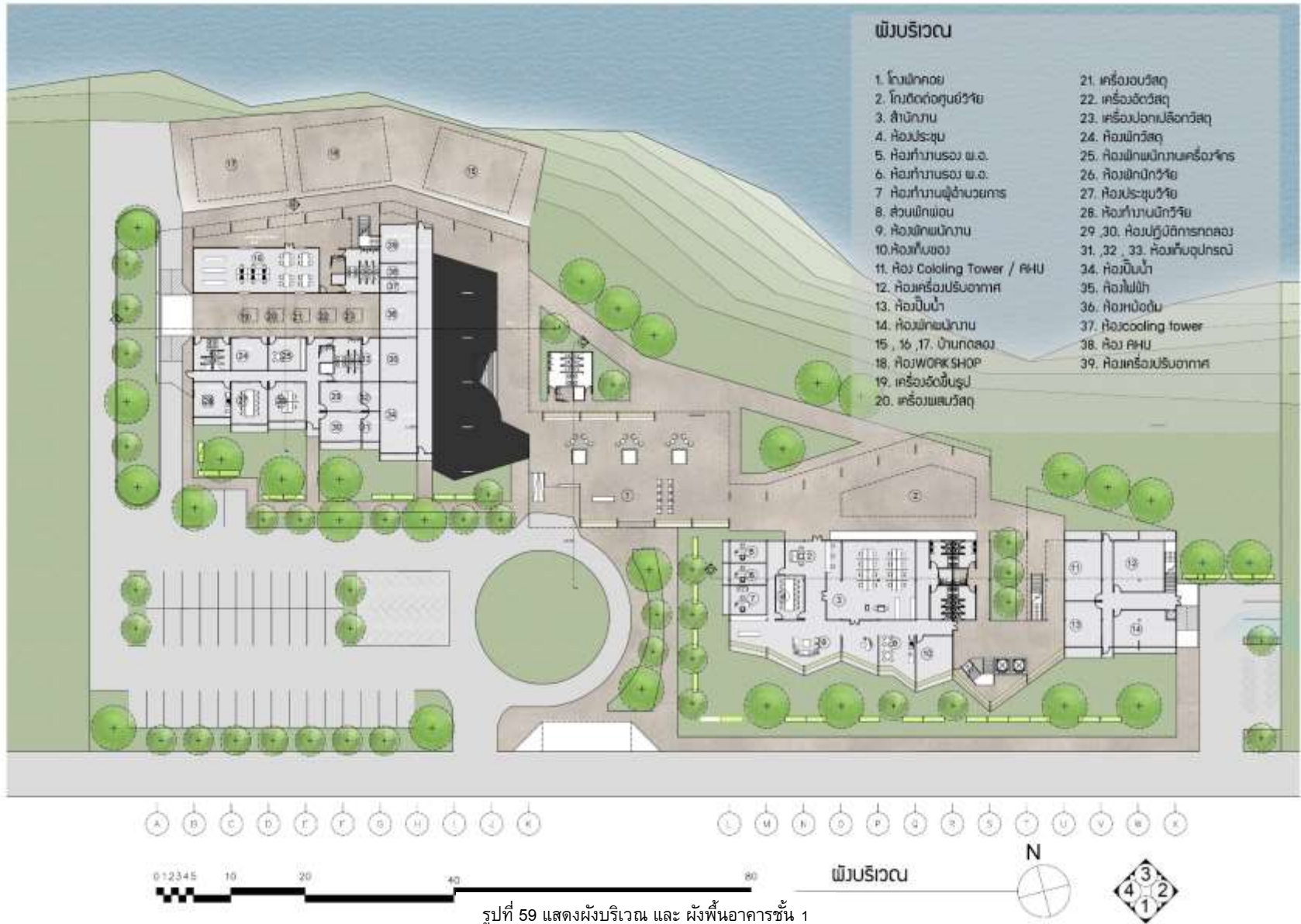
บ้านขนาดเล็ก ที่ผู้มาเรียนรู้และ WORK SHOP ทำการทดลองสร้าง ขึ้น จากเทคโนโลยีและนวัตกรรมของศูนย์วิจัยและคิดค้นทดลองขึ้นมาทดสอบกับ สภาพแวดล้อมจริง และเปิดเป็นนิทรรศการกลางแจ้งให้ผู้มาชมได้

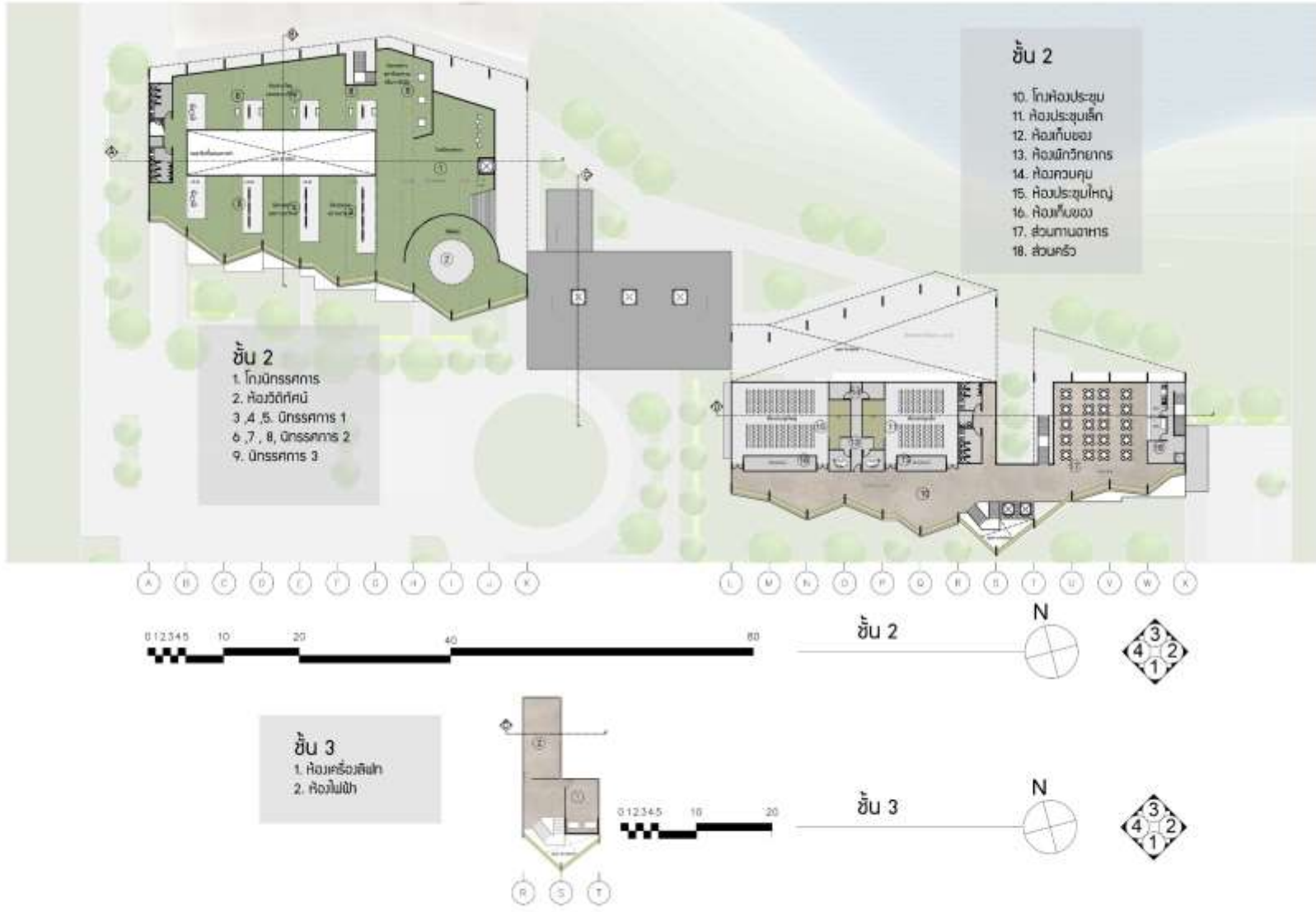
3.4.3. โครงสร้างและวัสดุ



รูปที่ 58 แสดงโครงสร้างและวัสดุ (ผู้เขียน,2561)

4. การแสดงแบบทางสถาปัตยกรรม





รูปที่ 60 แสดงผังพื้นที่ชั้น 2 และ ผังพื้นที่ชั้น 3



รูปที่ 61 แสดงแบบรูปด้าน 1



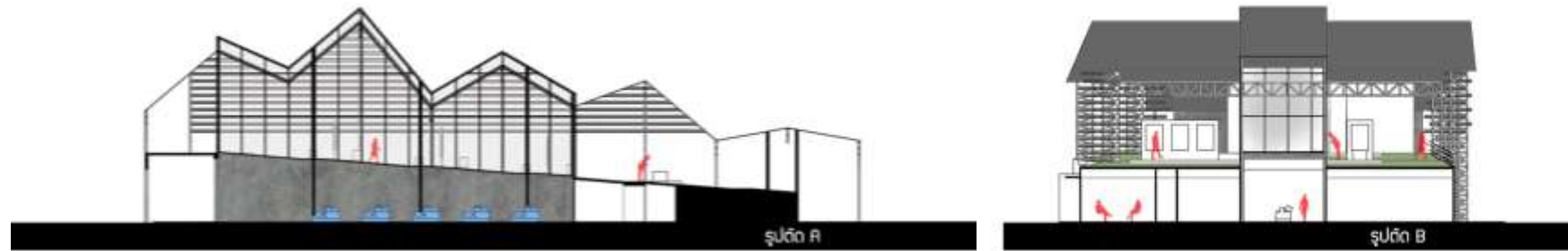
รูปที่ 62 แสดงแบบรูปด้าน 2



รูปที่ 63 แสดงแบบรูปด้าน 3



รูปที่ 64 แสดงแบบรูปด้าน 4



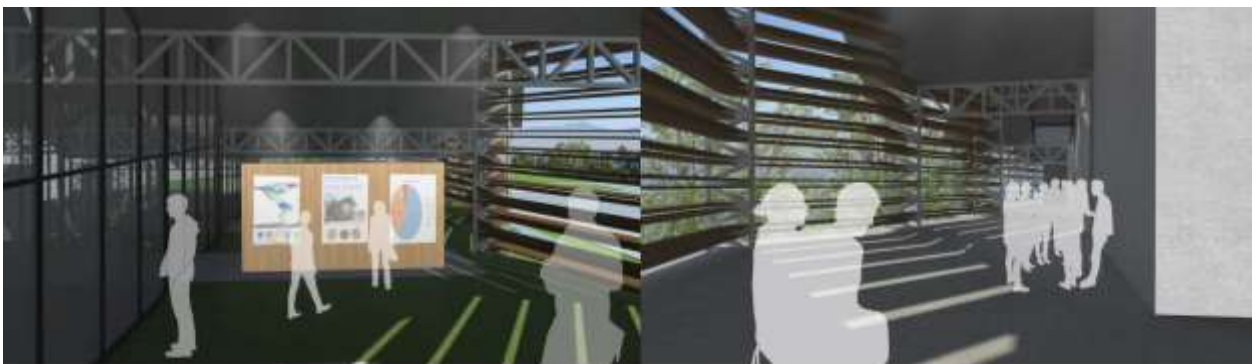
รูปที่ 65 แสดงแบบรูปตัด A (ซ้าย) และ รูปตัด B (ขวา)



รูปที่ 66 แสดงแบบรูปตัด C (ซ้าย) และ รูปตัด D (ขวา)



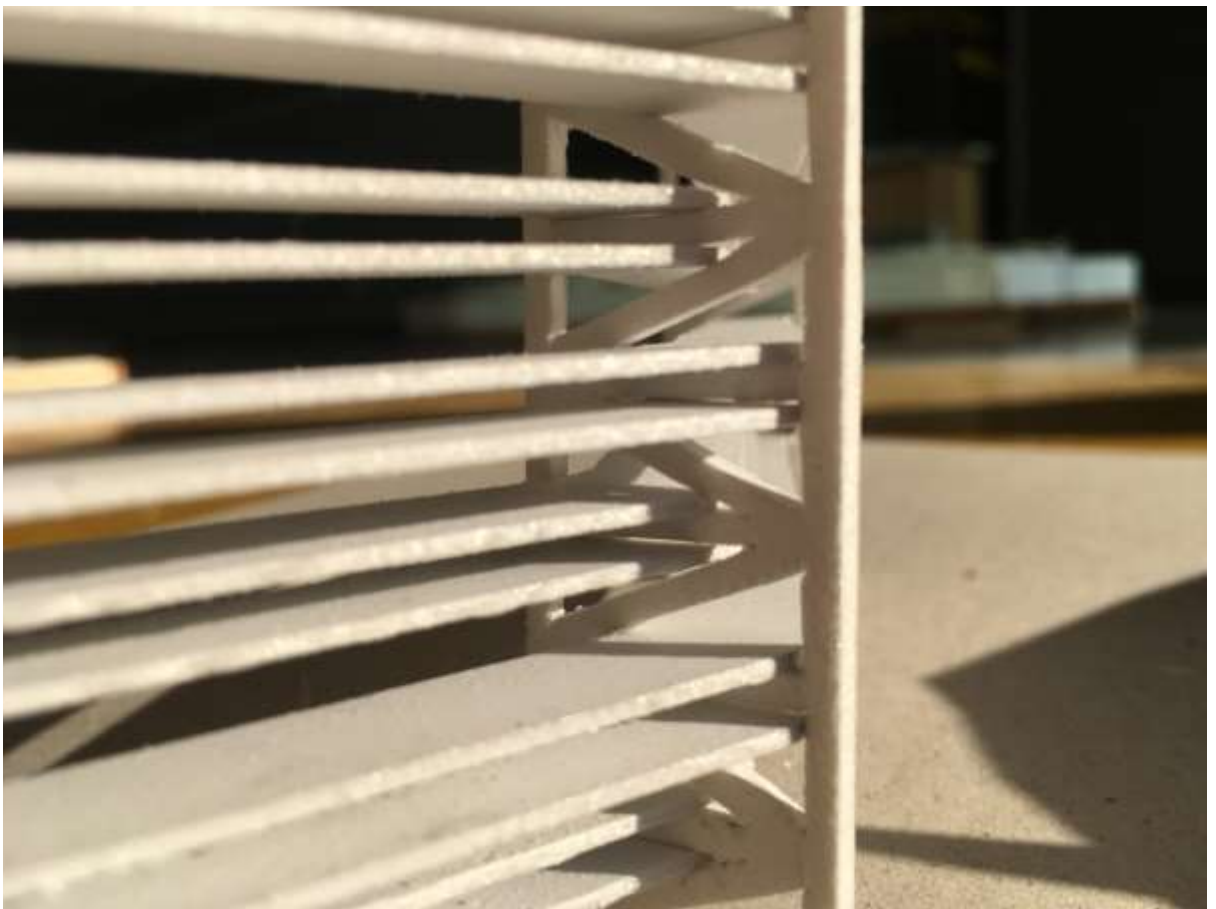
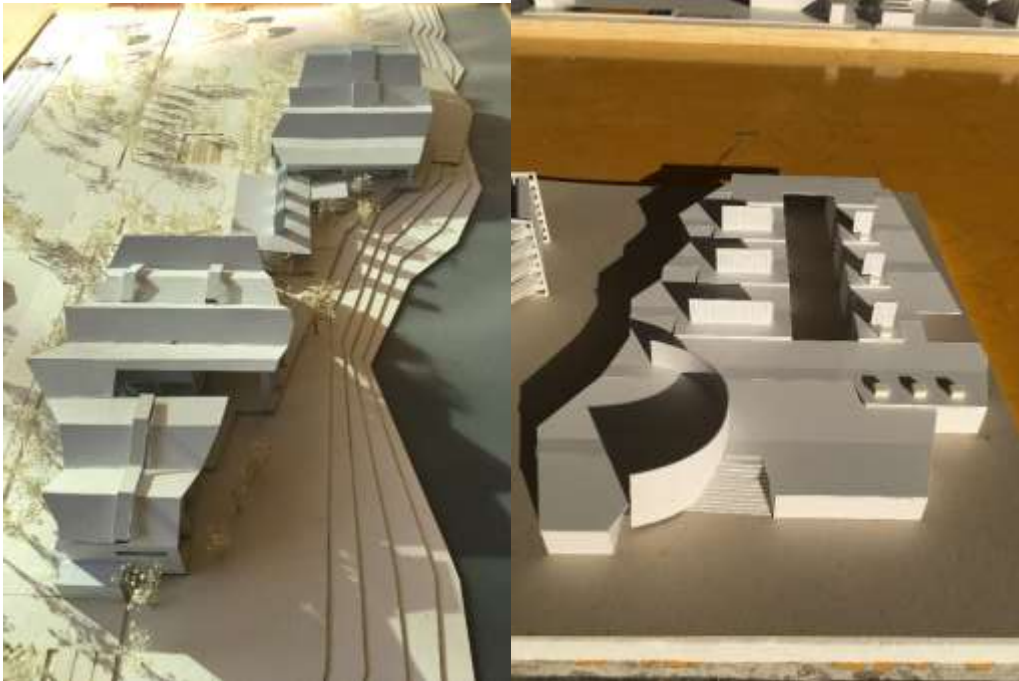
รูปที่ 67 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ



รูปที่ 68 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ



รูปที่ 69 แสดงผลงานหุ่นจำลอง 1



รูปที่ 70 แสดงผลงานหุ่นจำลอง 2

บทที่ 5

สรุปผลการประยุกต์ใช้ในการออกแบบ (Conclusions)

1. สรุปผลการศึกษา

ผลจากการศึกษาข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและการเกิดมลภาวะ ทั้งในระดับมหภาคและระดับจุลภาค ทั้งเหตุปัจจัยต่างๆที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ลงพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลในพื้นที่จริง นำข้อมูลต่างๆมารวบรวม วิเคราะห์ เพื่อต่อยอดการออกแบบ และ ต้องการให้ผู้คนตระหนักถึงปัญหาการเปลี่ยนแปลงของภาวะทางอากาศที่เกิดขึ้นเรื่อยๆ และมีแนวโน้มที่จะมากขึ้นในอนาคต ลดการก่อปัญหา ช่วยกันหาวิธีแก้ปัญหา ต่อไป

2. การนำไปประยุกต์สำหรับภาคออกแบบ

รวบรวมวิธีทางสถาปัตยกรรม ศึกษาเรื่องวัสดุ โครงสร้าง บริบทพื้นที่ เพื่อมาเลี้ยง ปัญหาที่จะเกิดจากตัวสถาปัตยกรรมที่ออกแบบให้ได้มากที่สุด ส่งเสริมให้ผู้คนตระหนักถึง ปัญหา และร่วมมือกันพัฒนาทั้งในด้านนวัตกรรมใหม่ๆ รูปแบบทางสถาปัตยกรรม วัสดุ และ ความรู้ที่จะได้จากโครงการตามความเหมาะสมของพื้นที่

3. ข้อเสนอแนะ จากคณะกรรมการ

ตรวจครั้งที่ 1 วันที่ 21 มิถุนายน 2561

35

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

วท-สศ ๐๒

ครั้งที่ 1 กลุ่มที่ Z ลำดับที่ 12 ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 21/06/61
 ชื่อนักศึกษา นายพงษ์กร ชรินทร์ รหัส 57023335 ภาคการศึกษา ปีการศึกษา 2561
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อสภาวะแวดล้อมในป่าชุมชน
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ผศ. กษกรรณ์ อธิวัฒน์

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	<ul style="list-style-type: none"> • นิยาม TROPICAL CLIMATE ในประเด็น MICRO CLIMATE วรรณคดี • เปลี่ยนเป็น MICRO CLIMATE ในเล่ม อธิวัฒน์ อรรถา จงไทย ว่าสภาวะแวดล้อมของป่าชุมชน และ อธิวัฒน์ อธิวัฒน์ • ข้อมูลครบ แต่ยังไม่เข้าใจสู่ประเด็นใด

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 1 กลุ่มที่ 2 ลำดับที่ 12 ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 21/๐๖/๖1
 ชื่อนักศึกษา นายพงษ์ ธรรมใจ รหัส 57033333 ภาคการศึกษา ปีการศึกษา 2561
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ ปัจจัยทางสังคม การเมือง ที่มีผลต่อสภาวะน้ำจืด ในจังหวัด
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อ. ธีรศักดิ์ วัฒนกุลมงคล

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	<ul style="list-style-type: none"> - หักเอาเรื่องสังคมการเมืองออกของพื้นที่ - ภูมิอากาศในน้ำจืดที่มีคุณภาพน้ำจืด <p>มาจาก from climate .</p>

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน



75-51 ๑๑

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 1... กลุ่มที่ 2 ลำดับที่ 12... ช่วงเวลาการตรวจ... วันที่ตรวจ 21/๑๑/๖1
 ชื่อนักศึกษา นายพงศ์ ช่างแก้ว รหัส 57033335 ภาคการศึกษา ปีการศึกษา 2561
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ วิจัยบทกวี/เวทกลอน/โคลง ก่อสหกรณ์ข้าวในจังหวัด
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อ. กำธน วรวิทย์

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	<p>มี content สูง เกือบ ๑๐๐ เนื้อหาส่วนใหญ่คือบทกวีโคลง</p>

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน



แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

วท. 01 001

ครั้งที่ 1 กลุ่มที่ 2 ลำดับที่ 12 ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 21/06/61
 ชื่อนักศึกษา นายพชร วิชาเอก รหัส 52083355 ภาคการศึกษา ปีการศึกษา 2561
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ ปรัชญาพุทธทศวรรษ ที่มีผล ต่อสหกรณ์ในปัจจุบั
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ผศ. รวกล เสาร์ชัย

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	<ul style="list-style-type: none"> - ควรเน้น ความก้าวหน้าในเชิงตัวเลข - ทบทวนข้อเท็จจริง. เติมน้อยแล้ว - ควรเน้นในกรณีศึกษา

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน 

ตรวจครั้งที่ 2 วันที่ 12 กรกฎาคม

2561

35

วพ-สภ ๐๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 2 กลุ่มที่ 2 ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 12/07/61
 ชื่อนักศึกษา นายพงษ์เดช ชุ่มแก้ว รหัส 570๕3355 ภาคการศึกษา ปีการศึกษา 2561
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ ศีลปักษีกรรมกับวิสัยทัศน์ของศกพช.อ.พค
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ผศ. กนกวรรณ อธิโน

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	<p>- ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับ ปัญหาทอกรรมศาสตร์ ในภูมิภาคที่สนใจ เช่น คู่ขนาน ดัชนี ผลกระทบ ความจำเป็น ที่มีความเชื่อมโยงกัน หนึ่ง / จัดเนวิชั่น ๖๕๖ ที่ก่อให้เกิด ทวีตอังกฤษ</p> <p>- ความเหมาะสม การวิจัย สอ อ.โก อุตสาหกรรม อ.ศรีวิชัย เงินผ่อน โรคระบาด การเงินส่วนบุคคล</p>

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน



แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

วพ-811 ๐๘

ครั้งที่ 2 กลุ่มที่ 2 ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 12/07/61
 ชื่อนักศึกษา นายพงษ์โร ชัยพร รหัส S7033335 ภาคการศึกษา ปีการศึกษา 2561
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ สกปรายการในวารสารของสหภาพฯ
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อ. เกษรศักดิ์ อ้ายขลุ่ยมงคล

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	ศึกษาข้อมูล ความ: ในพื้นที่ศึกษา และเขียนบทที่เกี่ยวกับพื้นที่นั้นเสีย.

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน



วท-สว-๐๒

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ ๒ กลุ่มที่ ๒ ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 12/07/61
 ชื่อนักศึกษา นายพงษ์ศักดิ์ วัฒนทรัพย์ รหัส 57023335 ภาคการศึกษา ปีการศึกษา ๒๕61
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ ศึกษายกรอบ กิจวัตรประจำวันของรถพ่วงท้าย
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ผศ. ธราวุธ เสาร์ชัย

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	<ul style="list-style-type: none"> - ดูเนื้อหาเรื่องเป็น "สัมมนา" กระทั่งมีการนำเสนอ "แล้ว 1101 เรื่อง ตามรูป" - ส่วนวิธีวิจัย จากทฤษฎีที่ "ได้ใช้ให้เหมาะสม" เช่น ใต้อิน - ผู้ใช้ อธิบายข้อดีข้อเสีย <ul style="list-style-type: none"> - ความน่าเชื่อถือ - ความสำเร็จ สัมภาษณ์ - อาจพบปัญหาข้อผิดพลาดในเรื่องการนำเสนอ

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน *tan*

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

วท-คค ๐๒

ครั้งที่ ๕ กลุ่มที่ ๒ ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 12/07/๖1
 ชื่อนักศึกษา นายพงศกร วิชาพร รหัส 57053335 ภาคการศึกษา ปีการศึกษา ๒561
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ รัชชัตถกรรมกับนวัตกรรม
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อ. ดำรง วราณี

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	Content ไม่ค่อยดี 2 ข้อดี

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน



ตรวจครั้งที่ 3 วันที่ 2 สิงหาคม

2561

35

วพ-สภ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 3 กลุ่มที่ 2 ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 2/08/61
 ชื่อนักศึกษา นายทองเพชร ใจดี 57033335 ภาคการศึกษา ปีการศึกษา 2561
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ สัตว์ชุกชุมในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ พศ. อนุกรม อดิษฐ์

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	- ตรวจสอบความถูกต้องของเอกสาร 1. ชื่อเรื่อง และเลขที่ของเอกสาร 2. ชื่อผู้แต่ง และชื่อของสถาบัน 3. ชื่อผู้พิมพ์ และชื่อของสำนักพิมพ์ 4. ชื่อผู้พิมพ์ และชื่อของสำนักพิมพ์ 5. ชื่อผู้พิมพ์ และชื่อของสำนักพิมพ์
	- เนื้อหาสาระ / elements ของเอกสาร 1. เนื้อหาสาระ / elements ของเอกสาร 2. เนื้อหาสาระ / elements ของเอกสาร

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน



แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 3 กลุ่มที่ 2 ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ

ชื่อนักศึกษา น.ว.พงษ์ศิริ งานทำ รหัส 570995335 ภาคการศึกษา ปีการศึกษา 2561

ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ สหประชากรมักขัตติยของสัตหีบอากาศ

ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ผศ. ชวาลฉ. ไร่ไร่ไชย

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	- มีแต่ข้อมูล
	- ทดสอบเนื้อหาในเชิงต้นฉบับด้วย ต้นฉบับภาษาไทย สืบค้นจากหนังสือพิมพ์ ออนไลน์
	- สรฟอชย ที่ สหประชากรมักขัตติย ปีพ.ศ. ๒๕๖๑
	- สรฟอชย เรื่อง ปะชัณ มกรว VOID อาม ไฟฟ้าลัดวงจร ปีพ.ศ. ๒๕๖๑
	- กัสตุที่เรือ ไม่ สหประชากรมกรว คิวิของอ คณวิธินวอามท จากไฟฟ้

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ใบคะแนนกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน

Chan

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 3 กลุ่มที่ 2 ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 2/08/61
 ชื่อนักศึกษา นายพงษ์ภักดิ์ ไร่แก้ว รหัส 57033335 ภาคการศึกษา ปีการศึกษา 2561
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ สัตววิทยาระบบ กับ วิจัยด้านสุขภาพของสัตว์
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อ. ศิวาน วราญ

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	ผลวิจัยการเปรียบเทียบ ของผล เติบโต ดน, อรมบรส ใกล้เคียง มรณ, สรจ อรมบรส ไปให้ผลสูง ข้อ ข้อ มรณ อรมบรส

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการ(คะแนน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน

ตรวจครั้งที่ 4 วันที่ 12 กันยายน

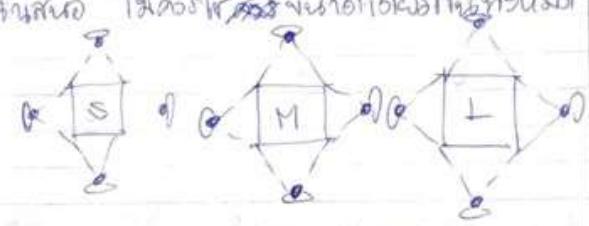
2561

35

วพ-สถ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 4 กลุ่มที่ 2 ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 12/09/61
 ชื่อนักศึกษา นาย หงส์กร ช่างแก้ว รหัส ๖๖๖๖๖๖๖๖ ภาควิชาการศึกษา ปีการศึกษา 2561
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ ศูนย์ศึกษาวิจัยและอนุรักษ์ดินน้ำและป่าชุมชนเมือง
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ผศ. กนกภรณ์ อธิโนน

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	<p>- การคำนวณพื้นที่จัดแสดงในแต่ละส่วน ควร พิจารณา ถึง ขนาด วัสดุ จัดแสดง ที่ สอดคล้อง ตามเงื่อนไขการจัดแสดงที่นักศึกษานำเสนอ ไม่ควรใช้วัสดุขนาดใหญ่หรือขนาด</p>  <p>- ไม่ควรกำหนดที่ว่าง 10% ไม่สอดคล้องกับลักษณะโครงการ ซึ่งข้อควรตั้งประเด็นทางธรรมชาติ และ เน้นของ PASSIVE DESIGN ในการศึกษา และ เน้นส่วนนี้ของงาน MSc วิชา/ทำ WORKSHOP การพื้นที่จำกัด จะเป็นอุปสรรค</p>

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน 

วท-สภ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 4 กลุ่มที่ 2 ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 12/04/61
 ชื่อนักศึกษา หงษ์หงษ์ ธิษฏ์ รหัส 5705555 ภาคการศึกษา ปีการศึกษา 2561
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ ต้นไม้ศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ผศ. ธราด เจริญชัย

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
บทคัดย่อ	- บทคัดย่อควรใช้คำสั้นๆ/ คำง่าย
	- no. 56 SITE - ต้นไม้คอมพิวเตอร์ หรือ ไร่ - มีคำที่ซ้ำกันเยอะ
	- concept ใช้คำง่ายๆ ไม่ควรใช้คำที่ซับซ้อนเกินไป
	- คำที่ใช้ในรูป = คำที่มาจากภาพ

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน 

วพ-สปี ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 4 กลุ่มที่ 2 ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 12/09/61
 ชื่อนักศึกษา หวชนพวงกร ช่างคำ รหัส 57033335 ภาควิชาการศึกษา ปีการศึกษา 2561
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ ศาสตร์ศึกษา ข้อกับความวิบัติ วัฒนธรรมของชาติไทย
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อ. อานันท์ วรรณดี

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	อโนน ยูทิก ๒๖/๕๐ ?
	Concept ที่ไม่ชัดเจน
	Function ของข้อมูล ยกเว้น

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน



ตรวจครั้งที่ 5 วันที่ 10 ตุลาคม

2561

35

วพ-80 ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ กลุ่มที่ 2 ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 10/10/2561
 ชื่อนักศึกษา นายพงษ์ธร ช่างแก้ว รหัส 57033335 ภาคการศึกษา ปีการศึกษา 2561
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์ป้องกันตามวิถีชีวิตชุมชนอาเภอสระเมรุ
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กนกวรรณ อู่สินใจ

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	<ul style="list-style-type: none"> - คือไลออร์ LINEAR เหนือให้ต่อ เส้นผ่านหัวโตรงก์ ดันไปมา - หักออกอยู่ไกล กับ functions อันเงว. - ลานบ่เข้าตัวปลา SERVICE มากมาก หัวหัว หัวหัว ทอดส่วไปลง - ลอ ห้อมน Form อานรใหม่ สำหรับยึดติด กับโครงสร้าง และวัสดุ เต็มๆ

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน

๒๗-๕๓ ๐๒

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ กลุ่มที่ 2 ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 16/10/2561
 ชื่อนักศึกษา นายทวีสระ ชัยภักดิ์ รหัส 57059955 ภาคการศึกษา ปีการศึกษา 2561
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ ทัศนศึกษา ป้อมกันทามกับทัศนภาพภูมิทัศน์และมลภาวะ
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อาจารย์ได้ขจรศักดิ์ ชัยานุวัฒน์
 11

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้วิเคราห์งาน แยก ชัยษา ทัศน์กับทัศน กับสณ และ ไม้ดอก. ทัศน์ - ทัศนภาพของสถานที่ ทัศน์ ไม้ดอก สีนบ ที่จุดตาที่อยู่ที่ ทัศน์ - ขอบเขตบ้านเรือน ทัศน์ ไม้ดอก ทัศน์ ที่ ไม้ดอก ทัศน์ ไม้ดอก ทัศน์ LAKE

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน

วท-80 ๐๓

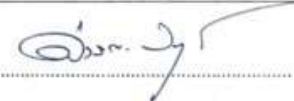
แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่..... กลุ่มที่ 2 ลำดับที่..... ช่วงเวลาการตรวจ..... วันที่ตรวจ 10/10/2561
 ชื่อนักศึกษา ภาณุพงษ์ วัฒนไพโรจน์ รหัสนักศึกษา 57033335 ภาคการศึกษา..... ปีการศึกษา 2561
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์บัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาคาร
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ตาวัน วรวิมล

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	<ul style="list-style-type: none"> - เสนอแนะให้ปรับปรุงคำอธิบาย - เสนอแนะให้ปรับปรุงคำอธิบาย - เสนอแนะให้ปรับปรุง Concept และภาพ

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน




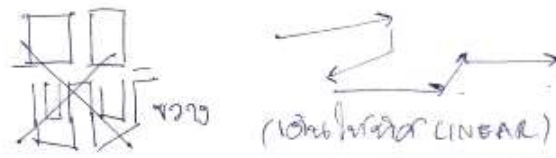
ตรวจครั้งที่ 6 วันที่ 7 พฤศจิกายน 2561

35

วท-สอ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

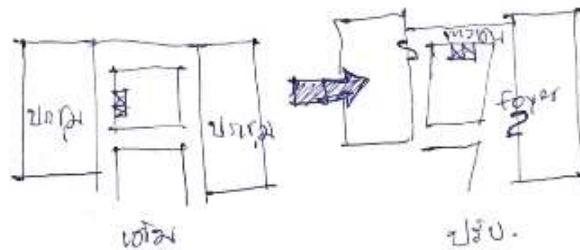
ครั้งที่ ๕ กลุ่มที่ 1 ลำดับที่ 1 ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 7/11/61
 ชื่อนักศึกษา พงษ์วิทย์ ปัญญา รหัส 5 7033335 ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2561
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ ฟื้นฟู ดัชชูปถัมภ์ ความยั่งยืนของสถาปัตยกรรมและชุมชน
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ น.ศ. กนกวรรณ คุณนิม

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	<ul style="list-style-type: none"> - MASS เน้นไฮเออร์ ๓-๕ ชั้น ส่วนที่เป็นสูงๆ  <p>รูปโครงสร้างเหมือน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทำแบบลงภาพ, MODEL ภาพ FACADE - ทดสอบผังเชิงพื้นที่ จัดหาของเส้นแนว <p>ตัดตลอด กับ SPACE ภายใน ไฮเออร์จวอ:</p>  <p>จวอ (เส้นให้เส้น LINEAR)</p>

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน 

- เห็น ความกว้างของพื้นที่ → ขยายพื้นที่ FOYER
 ให้สัมพันธ์ เข้ากับประตู



วพ-ดป ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่..... กลุ่มที่..... ลำดับที่..... ช่วงเวลาการตรวจ..... วันที่ตรวจ ๓๒/๑๑/๒๕๖๑
 ชื่อนักศึกษา นายพงศธร ช่างแก้ว รหัส 57033335 ภาคการศึกษา..... ปีการศึกษา 25๖1
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์..... ศูนย์ศึกษาองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์..... อาจารย์เกียรติคุณ ช่างแก้ว อาจารย์คุณหญิง

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	<ol style="list-style-type: none"> 1. ย้ำชัดว่าแนวหน้าของงานวิจัย เป็นที่ที่ผู้วิจัย เข้ามาทำงานวิจัย เริ่ม/ส่วนเป็น FUNCTION หนึ่ง. 2. MASS ของงานวิจัย ควรเขียนให้ชัดเจน เล่าเรื่องราวสั้นๆ 3. พยายามเชื่อมโยง MASS เข้ากับ SEAB งานวิจัย: สัมกับ งาน TROPICAL ZONE

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน 


วพ-๕๓ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่..... กลุ่มที่..... ลำดับที่..... ช่วงเวลาการตรวจ..... วันที่ตรวจ.....
 ชื่อนักศึกษา **จงดกร** **รัชภว** รหัส **57033335** ภาควิชาการศึกษา..... ปีการศึกษา **2561**
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์..... **หนังสือวิชา ปรัชญา ความรู้ ความหมายของคำคุณศัพท์**
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์..... **พิเชษฐพรภคเดช อรรถกุล เจริญชัย**

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	<ul style="list-style-type: none"> - DESIGN ให้อำเภอ 11 ต. DESIGN นวัตกรรม - แนว แนวคิดของแนวคิด เพื่อแนวคิด แนวคิด

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน 

วท-สค ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่.....กลุ่มที่.....ลำดับที่.....ช่วงเวลาการตรวจ.....วันที่ตรวจ.....
 ชื่อนักศึกษา นางกรร ธวาท รหัส 52032335 ภาคการศึกษา.....ปีการศึกษา 2561
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ ศูนย์จัดการข้อมูลบนคลาวด์สำหรับโรงพยาบาลที่ขอนแก่น
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อาจารย์ก้อง วรรณ

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	<ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบ โครงสร้างข้อมูลให้สอดคล้องกับระบบงานเดิม - ทดสอบระบบ ให้สอดคล้องกับ Map ระบบ - Evaluation ระบบให้สอดคล้อง

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน 

บรรณานุกรม

ตรึงใจ บุรณสมภพ.การออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงาน. (2539).

กรุงเทพมหานคร : กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน.

สมสิทธิ์ นิตยะ.การออกแบบอาคารสำหรับภูมิภาคเขตร้อนชื้น.(2541).

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2561. สถิติภูมิอากาศ. เรียกใช้เมื่อ 27 มิถุนายน 2561.จาก กรม

อุตุนิยมวิทยา : <https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=42>

กรมควบคุมมลพิษ. 2561. รายงานสถานการณ์และคุณภาพอากาศประเทศไทย. เรียกใช้

เมื่อ 16 กรกฎาคม 2561. จากกรมควบคุมมลพิษ : <http://air4thai.pcd.go.th/webV2/>

บ้านและสวน. 2561 .หลังคาแบบแบนกับหลังคาจั่ว แบบไหนดีกว่ากัน

เรียกใช้เมื่อ 25 กรกฎาคม 2561. Baanlaesuan :

<http://www.baanlaesuan.com/79270/maintenance/roof/tropical-roof/>

บ้านและสวน. 2561. รวม 7 บ้านโมเดิร์น ได้ทุนสูง. เรียกใช้เมื่อ 25 กรกฎาคม 2561.

Baanlaesuan : <http://www.baanlaesuan.com/60917/design/modern-thai-houses/>

สุทัศน์ เยี่ยมวัฒนา.(ม.ป.ป.).ลักษณะสถาปัตยกรรมในภูมิภาคเขตต่างๆของโลก.เรียกใช้

เมื่อ 25 กรกฎาคม 2561.

archmis.arch : http://archmis.arch.nu.ac.th/arch_document/document/doc/15-001224_2011-08-22.pdf

สำนักงานเกษตรจังหวัดลำปาง.2561.ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญ.

เรียกใช้เมื่อ 23 กรกฎาคม 2561.

สำนักงานเกษตรจังหวัดลำปาง : <http://www.lampang.doae.go.th/>

Dsign something.Modern Tropical ร่วมสมัยสไตล์เขตร้อน.

เรียกใช้เมื่อ 25 กรกฎาคม 2561.

Dsign something : <https://dsignsomething.com/2016/04/02/modern-tropical-ร่วมสมัยสไตล์เขตร้อน/>

saisongwood.ไม้สำหรับงานก่อสร้าง. เรียกใช้เมื่อ 25 กรกฎาคม 2561.

Saisongwood : <http://www.saisongwood.net/?product>

เรือนพื้นถิ่นภาคกลาง.ลักษณะเรือนไทย. เรียกใช้เมื่อ 25 กรกฎาคม 2561.

<https://sites.google.com/site/reuxnphunthinphakhklang/laksna-reuxnthiy-phakh-klang>

สภาพอากาศโดยเฉลี่ย.National Oceanic and Atmospheric Administration.

เรียกใช้เมื่อ 5 กรกฎาคม 2561 : www.noaa.gov

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อนามสกุล พงศธร ช่วยแก้ว

วันเดือนปีเกิด 24 สิงหาคม 2538

สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร

วุฒิการศึกษา

พ.ศ. 2554 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสมถวิล หัวหิน
จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

พ.ศ. 2557 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนหัวหิน
จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

พ.ศ. 2557 เข้าศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต คณะ
สถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ที่อยู่หรือสถานที่ติดต่อได้

5 หมู่ 1 ตำบลรางพิบูล อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140

หมายเลขโทรศัพท์ 0958137257

อีเมล wjphong@gmail.com

Facebook Phongsatorn chaukaew