

ศูนย์เรียนรู้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
AGRICULTURAL WASTES LEARNING CENTER


สุวภัทร ศรีสังข์
SUWAPAT SRISANG

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรมศาสตร์
หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ปีการศึกษา 2560

ศูนย์เรียนรู้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
AGRICULTURAL WASTES LEARNING CENTER

สุวภัทร ศรีสังข์
SUWAPAT SRISANG

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรมศาสตร์
หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ปีการศึกษา 2560

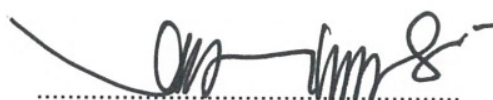
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ศูนย์การเรียนรู้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
ชื่อนักศึกษา นางสาวสุภัทรา ศรีสังข์
หลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ปีการศึกษา 2560
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชราดล เสาร์ชัย..... 

คณะกรรมการดำเนินงานวิทยานิพนธ์

ประธานคณะกรรมการ	
อาจารย์ธีรบูรณ์ ฉลองมณีรัตน์	
คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	
คณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา	คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชราดล เสาร์ชัย	ชื่อ - นามสกุล
อาจารย์ณฤทัย เรียงเครือ	ชื่อ - นามสกุล
อาจารย์ปิยะ ไส้เหล็กพาล	ชื่อ - นามสกุล

โดยคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบและผ่านการสอบแล้ว
เมื่อวันที่...13...เดือน...ธ.ค.....พ.ศ. 2560

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์รับรองแล้ว



(อาจารย์ธีรบูรณ์ ฉลองมณีรัตน์)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : ศูนย์การเรียนรู้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

ชื่อนักศึกษา : นางสาวสุภาภัทร ศรีสังข์

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธราดล เสาร์ชัย

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2560

บทคัดย่อ

โครงการวิทยานิพนธ์มีการมุ่งเน้นถึงการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการใช้วัสดุเหลือใช้จากการเกษตร นำมาใช้ในการออกแบบอาคาร ซึ่งปัจจุบันนี้นวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วัสดุเหลือใช้จากการเกษตร นำมาทำเป็นวัสดุก่อสร้างในงานสถาปัตยกรรมนั้นเริ่มมีการใช้งานบ้างในบางสถานที่ แต่ยังไม่ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายเท่าที่ควรนัก

วิธีการศึกษาและผลการศึกษา ด้วยเหตุนี้จึงมีแนวคิดที่จะเผยแพร่ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ นวัตกรรมวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร เพื่อใช้ในงานสถาปัตยกรรมให้กับบุคคลที่สนใจหรือบุคคลที่ยังไม่รู้ ได้เข้าใจว่าในปัจจุบันมีอาคารที่ทำจากวัสดุเหล่านี้ ในเทคนิคแบบใด ขั้นตอนการก่อสร้าง การผลิต และการติดตั้งมีรูปแบบอย่างไร ลักษณะโครงสร้างที่ใช้เป็นอย่างไร เหมาะกับการนำมาใช้ในอาคารประเภทใด ข้อดีข้อเสียของรูปแบบการใช้งาน สามารถนำไปใช้พัฒนาต่อยอดให้เกิดสิ่งใหม่ได้โดยไม่มีที่สิ้นสุด

การนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในออกแบบโครงการ มีแนวคิดในการออกแบบคือการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ามาช่วยในการผลิตวัสดุและให้คนในชุมชนได้มีส่วนร่วมและเป็นการกระจายความรู้หรือ ภูมิปัญญาท้องถิ่นให้มีการแพร่หลาย แสดงศักยภาพของชุมชนว่าชุมชนนั้นสามารถใช้ประโยชน์จากวัสดุ ใดได้บ้าง และการเข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตวัสดุ โดยการออกแบบสถาปัตยกรรมนั้นเน้นการใช้ คุณสมบัติของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เปิดมุมมอง ให้กับผู้คนภายนอกได้รับรู้ และให้ความรู้กับ บุคคลที่มาเยี่ยมชมโครงการ ได้เรียนรู้ความเป็นมาของวัสดุเหลือใช้ทางจากเกษตร การผลิตวัสดุ การได้ ลงมือทดลองผลิตวัสดุด้วยตนเอง มีการแปรรูปวัสดุเหลือใช้ให้เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ และยังสามารถเรียนรู้การ นำมาใช้ในงานสถาปัตยกรรม

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของการศึกษาวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ข้าพเจ้า ได้รับการสนับสนุนและความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ ทั้งในส่วนภาคการศึกษาและภาคออกแบบจากบุคคลและหน่วยงานต่างๆที่เกี่งข้อง ซึ่งข้าพเจ้าขอขอบคุณในความเมตตากรุณาความเสียสละที่มีต่อข้าพเจ้าตลอดการศึกษาออกแบบ จนสำเร็จลุล่วงเป็นผลงานวิทยานิพนธ์การออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่สมบูรณ์ได้แก่

บิดา – มารดา และครอบครัว	(ผู้สนับสนุนหลัก)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธราดล เสาร์ชัย	(กรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา)
อาจารย์ปิยะ ไฉ่หลีกพาล	(กรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา)
อาจารย์ณฤทัย เรียงเครือ	(กรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา)
นางสาวลวาลักษณ์ มะเจียกจร	(ผู้ให้ข้อมูลแผ่นอัดไม้ไผ่)
นายทิวาห์ สุดประเสริฐ	(ผู้ให้ข้อมูลแผ่นอัดไม้ไผ่)
นายสกรรจ์ ศรีสังข์	(ผู้ช่วยเหลือด้านการทำหุ่นจำลอง)
นักศึกษาคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	
มหาวิทยาลัยศรีปทุม รุ่น 25	(ผู้ช่วยเหลือด้านการทำหุ่นจำลอง)

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฎ
สารบัญรูป.....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 เหตุผลและความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ประโยชน์ที่มีต่องานสถาปัตยกรรม.....	2
1.4 ขอบเขตของการศึกษาวิทยานิพนธ์.....	2
1.5 แผนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม.....	2
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับของการศึกษาวิทยานิพนธ์.....	3
1.7 แหล่งข้อมูลอ้างอิง.....	3
บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลวรรณกรรม และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 คำจำกัดความ.....	4
2.2 ข้อมูลทางด้านสังคม.....	5
2.3 ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ.....	15
2.4 ข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อม.....	16
2.4.1 ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม.....	16
2.4.2 ผลกระทบทางระบบนิเวศ.....	16
2.4.3 ผลกระทบทางอากาศ.....	17
2.4.4 ผลกระทบทางดิน.....	17
2.5 ข้อมูลทางด้านประเพณีและวัฒนธรรม.....	17
2.5.1 ทางด้านสถาปัตยกรรม.....	18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.5.2 ทางด้านพิธีกรรม	18
2.5.3 ทางด้านความเชื่อ	19
2.5.4 การใช้ในพิธีมงคล	20
2.5.5 ทางด้านวรรณกรรม	20
2.6 ข้อมูลด้านโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรม.....	21
2.6.1 ชานอ้อย	21
2.6.2 วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรกับสิ่งปลูกสร้าง.....	21
2.6.3 เทคนิคบ้านดิน.....	22
2.7 ข้อมูลกรณีศึกษาทางสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงการ	33
2.7.1 Sand Worm.....	33
2.7.2 Brindon Museum.....	34
2.8 ข้อมูลสนับสนุนทางด้านต่างๆที่เป็นองค์ความรู้ ทฤษฎีการออกแบบ แนวทางที่เกี่ยวข้องกับโครงการ มาตรฐานเกณฑ์ในการออกแบบ กฎระเบียบ ข้อบังคับกฎหมาย.....	34
2.8.1 ส่วนการออกแบบนิทรรศการ.....	34
2.8.2 รูปแบบห้องและการกำหนดเส้นทางเดิน	35
2.8.3 การจัดสถานที่แสดงนิทรรศการ.....	36
2.8.4 แสงสว่างในห้องจัดแสดง	37
บทที่ 3 กระบวนการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล	
3.1 ประเด็นเนื้อหาที่ต้องการศึกษา.....	41
3.2 กรอบแนวคิดประเด็นการศึกษา.....	41
3.3 การออกแบบวัสดุ.....	43
3.4 วิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น.....	43
3.5 วิเคราะห์หลักการของการสร้างบ้านดิน.....	46
3.6 การวิเคราะห์รูปแบบจากเทคนิคบ้านดิน.....	50
3.7 การวิเคราะห์รูปแบบจากแผ่นอัด.....	54

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.8 รูปแบบของการจัดกิจกรรมของตัวโครงการ	60
3.9 รูปแบบของการจัดกิจกรรมของตัวโครงการ	61
3.10 การวิเคราะห์โครงการ	62
3.11 วิเคราะห์สถานที่โดยรอบ.....	80
บทที่ 4 การประยุกต์ในงานออกแบบสถาปัตยกรรม	
4.1 การกำหนดโปรแกรม.....	83
4.1.1 ลักษณะโครงการ และกิจกรรมโครงการ.....	83
4.1.2 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ	84
4.1.3 การวิเคราะห์ผู้ใช้สอย.....	85
4.1.4 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ.....	86
4.1.5 การอภิปรายองค์ประกอบอื่นๆ	90
4.2 การนำไปใช้ในองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม.....	92
4.2.1 การกำหนดที่ว่างและส่วนปิดล้อม	92
4.2.2 การเลือกวัสดุ.....	92
4.2.3 ระบบปรับอากาศ	98
4.2.4 ระบบสุขาภิบาล	98
4.2.5 ระบบไฟฟ้า	99
4.2.6 ระบบป้องกันอัคคีภัย	99
4.3 กระบวนการดำเนินงานออกแบบ.....	100
4.3.1 การพัฒนาการออกแบบ	100
4.3.1.1 การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 1.....	100
4.3.1.2 การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 2.....	101
4.3.1.3 การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 3.....	102

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลและบทสรุปของโครงการ	
5.1 การวิเคราะห์บริบท และ Zoning.....	103
5.1.1 การวิเคราะห์บริบทที่ตั้งโครงการภายนอก	103
5.1.2 การวิเคราะห์บริบทที่ตั้งโครงการภายใน.....	111
5.1.3 การวิเคราะห์ Zoning ที่ตั้งโครงการ	113
5.2 ผลงานการออกแบบ.....	115
5.2.1 ผังบริเวณ.....	115
5.2.2 ผังพื้นที่อาคาร.....	116
5.2.3 รูปตัดอาคาร.....	116
5.2.4 รูปด้านอาคาร.....	117
5.2.5. Perspective	118
5.2.6.ภาพถ่าย Model Final	120
บรรณานุกรม.....	123
ประวัติผู้เขียน.....	125

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงชนิดและลักษณะของน้ำตาล.....	9
2.2 แสดงความยาวของเส้นใยวัสดุต่างๆ.....	12
2.3 คุณสมบัติเชิงกลของเส้นใยจากอ้อย.....	22
3.1 ตารางแสดงพื้นที่การปลูกอ้อยภาคกลาง.....	64
3.2 ตารางแสดงพื้นที่การปลูกอ้อยภาคตะวันตก.....	64
3.4 แสดงภูมิปัญญาท้องถิ่นจังหวัดกาญจนบุรี.....	65
3.4 แสดงการให้คะแนนเลือกตั้งโครงการ.....	72
4.1 แสดงพื้นที่ใช้สอยของโครงการ.....	86
4.2 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนนิทรรศการ.....	87
4.2 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนบริการสาธารณะ.....	87
4.3 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงาน.....	88
4.4 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนบริการงานอาคาร.....	88
4.5 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนการเรียนรู้.....	89
5.1 แสดงการให้เกณฑ์การเลือก Zoning.....	114

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
3.1 แสดงประเด็นเนื้อหาที่ต้องการศึกษา.....	41
3.2 แสดงกรอบแนวความคิดประเด็นการศึกษา.....	42
3.3 แสดงแนวคิดการออกแบบ.....	42
3.4 การจัดกิจกรรมแบบเน้นการสร้างสรรค์.....	61
3.5 การจัดกิจกรรมเน้นการแลกเปลี่ยนวัฒนธรรม.....	61
3.6 การจัดกิจกรรมในโครงการ.....	62
4.1 การแสดงจำนวนบุคลากรของโครงการ.....	85
5.1 การแสดงแนวคิดของโครงการ.....	103
5.2 การแสดงฟังก์ชันนิทรรศการ.....	103
5.3 การแสดงฟังก์ชัน Workshop.....	104

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงลักษณะของเส้นใยอ้อยและขยายเส้นใยอ้อย.....	15
2.2 อ้อยกับพิธีมงคลของไทย.....	20
2.3 อ้อยกับพิธีกรรมการสร้างบ้าน.....	21
2.4 ก้อนอิฐดินดิบ.....	24
2.5 การปั้นอิฐดินดิบ.....	24
2.6 แสดงการปั้นดินเป็นผนังโดยการผสมเศษการเกษตร.....	25
2.7 การปั้นดินกับโครงไม้สาน.....	25
2.8 ลักษณะการปั้นดินกับการถักโครงไม้.....	26
2.9 การใช้เศษไม้ก่อด้วยดินเหนียว.....	26
2.10 การใช้เศษไม้ก่อด้วยดินเหนียว.....	27
2.11 ขั้นตอนการทำเทคนิคดินอัด.....	28
2.12 รูปแบบสถาปัตยกรรมจากการทำเทคนิคดินอัด.....	29
2.13 เทคนิคการใช้ดินอัดในกระสอบ.....	29
2.14 เทคนิคการเรียงกระสอบดินอัด.....	30
2.15 รูปแบบการใช้ฟางอัดก่อนฉาบด้วยดิน.....	30
2.16 รูปแบบการใช้ฟางอัดก่อนฉาบด้วยดิน.....	33
2.17 รูปแบบสถาปัตยกรรมจากพืช.....	34
2.18 รูปแบบอาคารจากเทคนิคดินอัด.....	34
2.19 รูปแบบอาคารจากเทคนิคดินอัด.....	34
2.20 รูปแบบห้องและการกำหนดทางเดิน.....	36
2.21 รูปห้องและการกำหนดเส้นทางเดิน.....	37
2.23 รูปแสงจากหลังคาและแสงจากด้านข้าง.....	38
2.24 รูปแสงประดิษฐ์.....	39
3.1 เทคนิคการก่อสร้างวัสดุ.....	43

สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.2 กลุ่มจักรสานจากไม้ไผ่.....	44
3.3 กลุ่มจักรสานจากไม้ไผ่.....	44
3.4 ลายจักรสานไม้ไผ่.....	44
3.5 ลายจักรสานไม้ไผ่.....	45
3.6 แผ่นอัดจากชุมชน ตำบลลุ่มสุ่ม.....	45
3.7 การทำแผ่นอัดชุมชน ตำบลลุ่มสุ่ม.....	46
3.8 การปั้นอิฐดินดิบ.....	46
3.9 การปั้นดินเหนียวเป็นผนัง	47
3.10 การปั้นดินกับโครงไม้สาน (Wattle and Daub).....	47
3.11 การใช้เศษไม้ก่อดินเหนียว.....	48
3.12 เทคนิคการทำดินอัด.....	48
3.13 เทคนิคการใช้ดินอัดในกระสอบ.....	49
3.14 รูปแบบการใช้ฝางอัดก่อนฉาบด้วยดิน.....	49
3.15 แผนผังการทำวัสดุจากชุมชน.....	50
3.16 การทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน.....	50
3.17 การทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน.....	51
3.18 การทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน.....	51
3.19 การทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน.....	52
3.20 การทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน.....	53
3.21 การทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน.....	54
3.22 การทำวัสดุจากชานอ้อย.....	54
3.23 คุณสมบัติของแผ่นชานอ้อย.....	55
3.24 ผังการทำวัสดุแผ่นอัดจากชานอ้อย.....	55
3.25 การใช้แผ่นอัด + โครงไม้ไผ่.....	56
3.26 การใช้แผ่นอัด + ลายขัด.....	56

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.27 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคาน.....	57
3.28 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคาน.....	58
3.29 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคานโดยการเข้าไม้.....	58
3.30 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคานโดยการเข้าไม้.....	59
3.31 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคานโดยการเข้าไม้.....	59
3.35 การออกแบบตัวสถาปัตยกรรม.....	60
3.36 แสดงพื้นที่ปลูกอ้อยในไทย.....	63
3.37 แสดงแผนที่ท่องเที่ยวจังหวัดกาญจนบุรี.....	67
3.38 พื้นที่ตั้งโครงการ ภาพถ่ายดาวเทียม.....	68
3.39 สถานที่ท่องเที่ยว จังหวัดกาญจนบุรี.....	68
3.40 แสดงพื้นที่ตั้งโครงการ A.....	69
3.41 รูปถ่ายบริเวณ Site A.....	69
3.42 แสดงพื้นที่ตั้งโครงการ B	70
3.43 รูปถ่ายบริเวณ Site B.....	70
3.44 แสดงพื้นที่ตั้งโครงการ C	71
3.45 รูปถ่ายบริเวณ Site C.....	71
3.46 รูปแสดงระดับความสูง อำเภอไทรโยค.....	73
3.47 รูปความหนาแน่นของชุมชน.....	73
3.48 รูปแสดงการกระจายตัวของแหล่งท่องเที่ยว.....	74
3.49 เส้นทางคมนาคม อำเภอไทรโยค.....	74
3.50 เส้นทางแหล่งท่องเที่ยว จังหวัดกาญจนบุรี.....	75
3.51 แสดงสถานที่โดยรอบ Site.....	81
3.52 แสดงเส้นทางสัญจร.....	82
3.54 แสดงการชมทัศนียภาพจากตัวโครงการ.....	82
3.55 แสดงแหล่งที่มาของเสียง.....	82

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.1 ผู้ใช้งานภายนอกของโครงการ.....	86
4.2 แสดงผังเมืองรวม จังหวัดกาญจนบุรี.....	90
4.3 การทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน.....	92
4.4 การทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน.....	93
4.5 การทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน.....	94
4.6 การใช้แผ่นอัด + โครงไม้ไผ่.....	94
4.7 การใช้แผ่นอัด + ลายขัด.....	95
4.8 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคาน.....	95
4.9 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคาน.....	96
4.10 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคานโดยการเข้าไม้.....	96
4.11 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคานโดยการเข้าไม้.....	97
4.12 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคานโดยการเข้าไม้.....	97
5.1 แนวความคิดการประหยัดพลังงาน.....	104
5.2 ที่ตั้งโครงการ.....	106
5.3 ที่ตั้งโครงการ.....	106
5.4 เส้นทางการเดินทางมาโครงการ.....	107
5.5 การวิเคราะห์ทิศทางแดด.....	107
5.6 การวิเคราะห์ทิศทางลม.....	108
5.7 การวิเคราะห์วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีอยู่รอบโครงการ.....	108
5.8 การวิเคราะห์เขตชุมชน.....	109
5.9 การวิเคราะห์เสียงรอบโครงการ.....	109
5.10 การวิเคราะห์ทัศนียภาพ.....	110
5.11 การวิเคราะห์สถานที่ราชการ.....	110
5.12 การวิเคราะห์โดยรวมของโครงการ.....	111
5.13 การแบ่งสีใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่.....	111

สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.14 การวิเคราะห์ Zoning A.....	113
5.15 การวิเคราะห์ Zoning B.....	113
5.16 การวิเคราะห์ Zoning C.....	114
5.20 แบบแสดงครั้งสุดท้าย แปลนพื้นที่ล่าง.....	115
5.21 แปลนพื้นที่ 2 ส่วนห้องสมุด.....	116
5.22 แปลนพื้นที่ 2 ส่วนสำนักงาน.....	116
5.23 แปลนพื้นที่ 2 ส่วนนิทรรศการ.....	116
5.24 แบบแสดง รูปตัด.....	116
5.25 แบบแสดง รูปด้านที่ 1.....	117
5.26 แบบแสดง รูปด้านที่ 2.....	117
5.27 แบบแสดง รูปด้านที่ 3.....	117
5.28 แบบแสดง รูปด้านที่ 4.....	117
5.29 รูป Perspective.....	117
5.30 รูป Perspective.....	118
5.31 รูป Perspective.....	119
5.32 รูป Perspective.....	119
5.33 รูป Model Final	120
5.34 รูป Model Final	120
5.35 รูป Model Final	121
5.36 รูป Model Final	121
5.37 รูป Model Final	122
5.38 รูป Model Final	122

บทที่ 1

บทนำ

1.1 เหตุผลและความเป็นมา

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศแห่งการทำเกษตรเป็นอันดับต้นๆของโลก มีการแปรรูปสินค้าทางการเกษตรมากมาย แต่หลังจากการแปรรูปผลผลิต ทำให้มีเศษเหลือทิ้งหรือเศษเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นจำนวนมากและมีการทำลายโดยการเผาทิ้งเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งทำให้เกิดมลภาวะที่ส่งผลกระทบต่อโลก ในไทยนั้นมีพืชเศรษฐกิจที่สำคัญคือ อ้อย ข้าว ข้าวโพด โดยในไทยนั้นมีผลผลิตที่มาจากอ้อยเป็นจำนวนมากและมีพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศจำนวน 11,012,839 ไร่และมีเศษเหลือจากอ้อยมากถึง 21,485,190 ตัน และในขณะเดียวกันในปัจจุบันการก่อสร้างนั้นเน้นใช้วัสดุก่อสร้างที่มีอยู่ที่ท้องตลาด โดยส่วนมากสร้างมลภาวะในกระบวนการผลิต เกิดการสิ้นเปลืองพลังงาน ซึ่งเกิดผลกระทบต่อโลกทั้งการทำลายภูเขาเพื่อนำมาใช้เป็นวัสดุก่อสร้างอาคาร วัสดุก่อสร้างที่ไม่เป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อม อาคารส่วนมากในประเทศไทยสร้างจากอิฐและคอนกรีต เมื่อพิจารณาวงจรชีวิตของวัสดุเหล่านี้จะพบว่า พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติถูกใช้ไปกับกระบวนการผลิตและก่อสร้าง ในขณะที่ช่วงชีวิตของมันกลับขึ้นอยู่กับอายุการใช้งานของอาคารเท่านั้น หลังจากการรื้อถอนอาคารวัสดุก่อสร้างดังกล่าวจึงกลายเป็นขยะที่ไม่สามารถย่อยสลายได้และในปัจจุบันนั้นมีการรณรงค์การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เน้นการใช้วัสดุที่เข้ากับธรรมชาติ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จึงเล็งเห็นปัญหาและนำมาปรับใช้โดยวิธีการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เพื่อนำมาออกแบบตัวสถาปัตยกรรมให้มีความสอดคล้องกับวัสดุที่มีอยู่ในสภาพแวดล้อม โดยนำเอาหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาปรับใช้เป็นแนวความคิดในการออกแบบ โดยใช้วัสดุที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น ไม้ไผ่ ดิน วัสดุเหลือใช้จากการเกษตร ฯลฯ กรณีศึกษาของวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรเพื่อนำเอาตัววัสดุที่เหลือใช้นั้นมาทำเป็นวัสดุในการก่อสร้างอาคาร โดยการนำมาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมให้ชุมชนสามารถใช้ชีวิตท่ามกลางวิถีแบบพอเพียงและเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติ ตลอดจนจารีตประเพณีวัฒนธรรมของท้องถิ่น โดยหลักการและเหตุผลในการศึกษาจากสถานการณ์ปัจจุบันวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบนท้องถิ่นไม่สอดคล้องกับวิถีชีวิตของชุมชนและวัสดุก่อสร้างมีราคาค่อนข้างสูงเนื่องจากระบบการขนส่ง ดังนั้น การศึกษาเพื่อนำวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ในอาคารจะช่วยลดต้นทุนในการก่อสร้าง การศึกษาจาก

กรณีศึกษาสถาปัตยกรรมที่อยู่ในท้องถิ่น ประโยชน์ที่เกิดขึ้นจะทำให้การใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมสร้างคุณค่าให้กับวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น และการใช้วัสดุให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยกระบวนการเรียนรู้วัสดุดังกล่าวจะเป็นวิธีการที่ช่วยให้เกิดการสืบต่อกับชุมชนในรุ่นหลังต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1.2.1 การศึกษารูปแบบสถาปัตยกรรมที่ก่อสร้างจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่สอดคล้องกับภูมิอากาศ และชุมชน
- 1.2.2 เพื่อเรียนรู้เทคนิคการก่อสร้างในงานวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
- 1.2.3 เพื่อส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมการออกแบบจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรให้สามารถใช้ในการก่อสร้างสถาปัตยกรรม

1.3 ประโยชน์ที่มีต่องานสถาปัตยกรรม

- 1.3.1 เพื่อการพัฒนานวัตกรรมจากเศษเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์ในงานสถาปัตยกรรม
- 1.3.2 เพื่อนำวัสดุที่ได้จากการทำตัวโครงการนำมาพัฒนาต่อยอดให้เป็นวัสดุที่สามารถใช้ได้ โดยแพร่หลาย และเป็นวัสดุที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม
- 1.3.3. เพื่อได้เรียนรู้ วิธีการออกแบบอาคารจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ในด้านความเหมาะสมกับการใช้งานทางด้านสถาปัตยกรรม

1.4 ขอบเขตของการศึกษาวิทยานิพนธ์

- 1.4.1 เพื่อศึกษาการออกแบบโครงสร้างจากใช้วัสดุเหลือใช้จากการเกษตรกับวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น
- 1.4.2 เพื่อศึกษาการออกแบบส่วนจัดแสดงและส่วน Workshop ของอาคาร
- 1.4.3 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับอาคารประเภทเดียวกันเพื่อนำมาปรับใช้ในการออกแบบ
- 1.4.4 เพื่อศึกษาการออกแบบโครงสร้างที่เหมาะสมกับวัสดุที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง

1.5 แผนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

- 1.5.1 ศึกษาว่ามีการใช้เศษวัสดุเหลือใช้ได้อย่างไร ทำอย่างไรให้เกิดเป็นตัวสถาปัตยกรรม
- 1.5.2 ศึกษาแบบการก่อสร้างอาคารโดยการใช้ฐานอ้อยร่วมกับวัสดุในท้องถิ่น
- 1.5.3 วิเคราะห์การออกแบบตัวสถาปัตยกรรมจากโครงสร้างที่ทำการทดลอง

1.5.4 ได้ผลการทดลองการออกแบบสถาปัตยกรรมจากเศษเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อนำมาปรับใช้ในโครงการ

1.5.5 ทำการออกแบบและสรุปโครงการเพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาต่อไป

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับของการศึกษาวิทยานิพนธ์

1.6.3 ได้ศึกษานวัตกรรมการออกแบบจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร มาปรับใช้เป็นตัวอย่าง เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้อย่างแพร่หลาย

1.6.4 ได้ศึกษาการนำเศษเหลือใช้ทางการเกษตรมาปรับใช้กับงานสถาปัตยกรรมที่สามารถสร้างได้ตัวตัวเองหรือสร้างได้โดยชุมชน

1.6.6 ทำให้ได้สถาปัตยกรรมประเภทอาคารสาธารณะเพื่อส่งเสริมและสอดคล้องกับสภาพแวดล้อม

1.7 แหล่งข้อมูลอ้างอิง

1.7.1 เอกสารงานวิจัย ตำรา นิตยสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.7.2 ห้องสมุดมหาวิทยาลัยศรีปทุม

1.7.3 ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.7.4 ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.7.5 ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

1.7.6 ชุมชนที่มีวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลวรรณกรรม และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 คำจำกัดความ

วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร (Agricultural waste) หมายถึง เศษที่เหลือจากการแปรรูปผลผลิต เช่น ฟางข้าว ใบอ้อย ชานอ้อย เปลือกข้าวโพด ชังข้าวโพด เปลือกสับปะรด กากมะเขือเทศ เป็นต้น (Kasetorganic, 2017)

ธรรมชาติ (Nature) หมายถึง สิ่งที่เป็นอยู่ตามวิธีของสิ่งนั้น ธรรมชาติที่มีคุณค่าทางวิชาการ และสุนทรียภาพที่เกี่ยวข้องเป็นฐานที่สำคัญทางธรณีวิทยาและภูมิศาสตร์ อันเป็นเอกลักษณ์หรือสัญลักษณ์ของท้องถิ่นนั้นๆ (พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน) อีกนัยหนึ่ง ธรรมชาติ หมายถึง สิ่งที่เป็นอยู่ธรรมดา สิ่งที่เป็นไปเองโดยมิได้ปรุงแต่ง สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมดา (Wikipedia, 2017)

ชุมชน (Community) หมายถึง กลุ่มคนที่อยู่รวมกัน และสมาชิกทุกคน ได้ให้ความสนใจ ในเรื่องราวต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชุมชนนั้นร่วมกัน มิเพียงแต่ให้ความสนใจอย่างใดอย่างหนึ่งเฉพาะ แต่ให้ความสนใจโดยทั่วไป ซึ่งมีขอบเขตมากพอที่จะอยู่ร่วมกันในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้แล้วชุมชนนี้อาจหมายถึง การอยู่รวมกันอย่างง่าย ๆ เช่น หมู่บ้านหนึ่ง ชนเผ่าหนึ่ง หรือการอยู่รวมกันขนาดใหญ่ เช่น เมืองหนึ่งๆ (Siangdham, 2017)

บ้านดิน (Earth home) หมายถึง เป็นสถาปัตยกรรมธรรมชาติ เพราะใช้วัสดุทางธรรมชาติซึ่งสามารถจัดหาได้ในท้องถิ่นนั้นๆหรือเศษเหลือใช้จากการเกษตร เช่น ดิน แกลบ ฟาง ไม้ หิน ขวด หญ้า แฝก ซึ่งอาจเรียกได้ว่าเป็นสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น โดยวัสดุหลักที่ใช้ในการสร้างบ้านคือ ดิน (Sakscience, 2017)

ภูมิปัญญาท้องถิ่น (Wisdom) หมายถึง ความรู้ของชาวบ้านในท้องถิ่น ซึ่งได้มาจากประสบการณ์ และความเฉลียวฉลาดของชาวบ้าน รวมทั้งความรู้ที่สั่งสมมาแต่บรรพบุรุษ สืบทอดจากคนรุ่นหนึ่งไปสู่คนอีกรุ่นหนึ่ง ระหว่างการสืบทอดมีการปรับ ประยุกต์และเปลี่ยนแปลง จนอาจเกิดเป็นความรู้ใหม่ตามสภาพการณ์ทางสังคมวัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม (Suratthani, 2017)

ตามขั้นตอนการศึกษาโครงการโครงสร้างจากชานอ้อยร่วมกับวัสดุในท้องถิ่นศึกษาข้อมูลเพื่อประกอบการทำรายละเอียดด้านวัสดุ มีข้อมูลทางด้านต่างๆดังต่อไปนี้

- 2.2 ข้อมูลทางด้านสังคม
- 2.3 ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ
- 2.4 ข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อม
- 2.5 ข้อมูลทางด้านประเพณีและวัฒนธรรม
- 2.6 ข้อมูลทางด้านโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรม
- 2.7 ข้อมูลกรณีศึกษาทางสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงการ
- 2.8 ข้อมูลสนับสนุนทางด้านต่าง ๆ ที่เป็นองค์ความรู้ทฤษฎีการออกแบบแนวทางที่เกี่ยวข้องกับโครงการ มาตรฐานเกณฑ์ในการออกแบบกฎระเบียบข้อบังคับ กฎหมาย

2.2 ข้อมูลทางด้านสังคม

อ้อย (อังกฤษ: Sugar-cane; ชื่อวิทยาศาสตร์: *Saccharum officinarum* ถือว่าผิดในปัจจุบันถ้าใครใช้ชื่อนี้ เพราะปัจจุบันมีการผสมข้ามทั้ง species และ genus ใช้ชื่อว่า *Saccharum* Spp. น่าจะเหมาะสมที่สุด ' Linn.; วงศ์: POACEAE) เป็นพืชพวกหญ้าชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากเมื่อพิจารณาในแง่ของผลผลิต เพราะอ้อยสามารถใช้ปัจจัยสำหรับการเจริญเติบโต เช่น แสงแดด น้ำ อากาศ และธาตุอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ อ้อยยังเป็นพืชที่ปลูกง่าย และเมื่อปลูกครั้งหนึ่งแล้ว สามารถเก็บเกี่ยวได้หลายครั้ง อ้อยชอบอากาศร้อนและชุ่มชื้น ดังนั้นประเทศที่ปลูกอ้อย ซึ่งมีประมาณ 70 ประเทศจึงอยู่ในแถบร้อนและชุ่มชื้นในระหว่างเส้นรุ้งที่ 35 องศาเหนือ และ 35 องศาใต้ รวมทั้งประเทศไทยด้วย

สายพันธุ์อ้อยมีหลายพันธุ์แตกต่างกันที่ความสูง ความยาวของข้อและสีของลำต้น อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่เกษตรกรนิยมปลูกกันมาก อ้อยที่นำมาคั้นน้ำสำหรับดื่ม เป็นอ้อยที่ปลูกบริเวณที่ราบลุ่ม พื้นที่ดินเหนียว ประชาชนเรียกว่า อ้อยเหลือง หรือ อ้อยสิงคโปร์ นิยมปลูกกันมากในบริเวณจังหวัดอ่างทอง พระนครศรีอยุธยา สุพรรณบุรี และนครปฐม เป็นต้น

2.2.1 ลักษณะทั่วไป และลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของอ้อย

2.2.1.1 ราก

รากของอ้อยนั้น จะเป็นรากที่อยู่ใต้ดิน มีขนาดใหญ่กระจายทั่วลำต้น มีความยาวประมาณ 100 เซนติเมตร โดยรากของอ้อยนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ชุดด้วยกัน ทั้งรากของท่อนพันธุ์ ที่ใช้ลำเลียงน้ำและธาตุอาหารจนกว่าหน่ออ่อนจะเติบโต และรากชนิดนี้จะหมดสภาพไปเอง ต่อไปก็คือ รากของหน่อ คือรากขนาดใหญ่ที่เจริญออกจากปุ่มรากของหน่อที่เติบโตแล้ว รากของอ้อยนั้นจะมี

การเติบโตทดแทนกันอย่างสม่ำเสมอ และรากเก่าก็จะหมดสภาพลงไปตามกาลเวลา

2.2.1.2 ลำต้น (Stalk)

ลำต้นขนาดใหญ่ของอ้อยนั้นจะประกอบไปด้วยข้อปล้องจำนวนมาก ปล้องเหล่านี้จะยาวหรือสั้นก็จะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ได้รับ ยิ่งมีน้ำมาก ปล้องก็จะยาวและทำให้ลำต้นสูงใหญ่ตาม

2.2.1.3 รูปร่างของปล้อง (Internode patterns)

ปล้องมีรูปร่างแตกต่างกันหลายรูปทรงมากมาย เช่น เป็นรูปทรงกระบอก (Cylindrical) มัดข้าวต้ม (Tumescant) กลางคอด (Bobbin-Shaped) โคนใหญ่ (Conoidal) โคนเล็ก (Obconoidal) หรือโค้ง (Curved) ข้อและปล้องเหล่านี้จะมีส่วนประกอบมากกว่าสิบอย่างด้วยกัน เช่น ตา บริเวณเกิดราก (Root band หรือ Root ring หรือ Root zone) หรืออาณาเขตที่อยู่ระหว่างรอยกาบ และวงเจริญ ปุ่มราก (Root primordia หรือ Root initials) หรือจุดที่รากจะเจริญออกมา วงเจริญหรือวงแหวน (Growth ring) รอยกาบ (Leaf scar หรือ Sheath scar) เป็นรอยที่เกิดขึ้นหลังจากกาบใบหลุดแล้ว วงไข (Wax ring) ส่วนที่มีไขเกาะมากกว่าส่วนอื่นๆ รอยแตกตื้น หรือ รอยแตกลายงา (Corky cracks) รอยแตกเล็ก ๆ บริเวณผิวเปลือก รอยแตกลึก (Growth crack หรือ Rind crack) รอยแตกขนาดใหญ่ตามความยาวของลำต้นลึกเข้าไปในเนื้ออ้อย รอยตกละเอียด (Corky patch) ร่องตา (Bud furrow หรือ Bud groove)

2.2.1.4 ใบ (Leaf)

เหมือนใบข้าวที่ขนาดใหญ่ขึ้น ใบอ้อยจะมี 2 ส่วนด้วยกันคือ กาบใบและแผ่นใบ กาบใบ คือส่วนที่โอบรอบลำต้นสลับซ้าย ขวาไปมาจากต้นถึงปลายลำต้นแผ่นใบ เป็นส่วนที่ถัดเข้าไปจากกาบใบ จะมีแกนตรงกลางที่ทำให้แผ่นใบมีลักษณะแข็งตั้งตรงได้

2.2.1.5 ดอก (Flower)

ดอกของอ้อยนั้นจะเป็นดอกเล็ก ๆ ที่ติดกันเป็นคู่ ๆ แต่ในหนึ่งคู่ก็จะแยกออกเป็นดอกที่มีก้านและไม่มีก้าน แต่ละดอกจะมีขนสีขาวอยู่ที่รอบฐาน เมื่อดอกบาน ขนเหล่านี้ก็จะกางออกรอบ ๆ เป็นรัศมีเล็ก ๆ

2.2.1.6 เมล็ด (Seed)

เมล็ดอ้อยมีลักษณะคล้ายเมล็ดข้าวที่มีขนาดเล็กลงมาหลายเท่า และจะติดอยู่กับตัวดอกอย่างแน่น เราจะเรียกเมล็ดอ้อยว่าฟัซซ์ หรือ ฟลัฟฟ์ (Fuzz หรือ Fluff) และเมล็ดเหล่านี้ก็จะนำไปเพาะใหม่ต่อไปการเจริญเติบโตของอ้อย

2.2.2 การเจริญเติบโตของอ้อยนั้นแบ่งออกได้เป็น 4 ระยะ คือ

2.2.2.1 ระยะงอก (Germination phase)

ระยะนี้เริ่มต้นตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งหน่อโผล่พ้นดิน โดยจะใช้เวลาประมาณ 2-3 สัปดาห์ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น พันธุ์ ความหนาของดินที่กลบก่อนพันธุ์ และการปฏิบัติต่อก่อนพันธุ์ เป็นต้น หน่อที่เกิดจากตาของท่อนพันธุ์ เรียกว่า หน่อแรก (Primary shoot) หรือหน่อแม่ (Mother shoot) จำนวนท่อนพันธุ์ที่งอกต่อไร่จะเป็นตัวกำหนดจำนวนกออ้อยในพื้นที่นั้น

2.2.2.2 ระยะแตกกอ (Tillering phase)

การแตกกอ จะเริ่มจากราว ๆ 1.5 เดือน หลังปลูก และ อาจนานถึง 2.5-4 เดือน การแตกกอ เป็นกระบวนการทางสรีรวิทยาของแบบการทำซ้ำ ภายใต้อุณหภูมิ โดยแยกออกจากข้อตาที่เป็นหน่อแม่ โดยการแตกกออ้อย ให้มีจำนวนข้อที่เหมาะสม จะทำให้ได้ผลผลิตที่ดี โดยปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการแตกกอ มีหลากหลาย ได้แก่ ความชื้นในดิน แสง อุณหภูมิ และปุ๋ย หน่อที่เกิดขึ้น ในช่วงต้นนั้นก่อให้เกิด ลำที่ใหญ่และหนัก แต่หน่อที่เกิดขึ้น ในช่วงปลายจะมีโอกาสทั้งตายหรือ ซึ่งจะเกิดขึ้นในระยะสั้น คือโตไม่เต็มเท่าที่นั่น การปลูกอ้อยในระยะการแตกกอนั้น การควบคุม น้ำ และ วัชพืช ที่มีความสำคัญต่อการแตกกอเป็นอย่างมาก ซึ่งจะช่วยกระตุ้นการแตกกอ

2.2.2.3 ระยะย่นปล้อง (Stalk elongation phase)

ระยะนี้เป็นระยะต่อเนื่องกับการแตกกอ อ้อยจะมีการเพิ่มความยาวและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของปล้องอย่างรวดเร็ว ทำให้อ้อยทั้งลำต้นเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วด้วย โดยจะเริ่มตั้งแต่อายุประมาณ 3-4 เดือน ถึงอายุประมาณ 7-8 เดือน ซึ่งหลังจากนั้นการเจริญเติบโตจะมีลดลง และจะเริ่มมีการสะสมน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น

2.2.2.4 ระยะแก่และสุก (Maturity and ripening phase)

เป็นระยะที่มีอัตราการเจริญเติบโตช้าลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับระยะต่าง ๆ ข้างต้น เมื่อการเจริญเติบโตเริ่มช้าลง น้ำตาลที่จากที่ใบสร้างขึ้นโดยการสังเคราะห์แสงนั้นจะถูกใช้ไปน้อยลง และมีเหลือสะสมในลำต้นมากขึ้น ซึ่งระยะนี้เป็นจุดเริ่มต้นของการสุกนั่นเอง การสะสมน้ำตาลนั้นจะเริ่มจากส่วนโคนไปหา

ปลาย ดังนั้นส่วนโคนจึงมีความหวานมากกว่าส่วนปลาย การผสมน้ำตาลจะมีมากขึ้นตามลำดับ จนกระทั่งทุกส่วน มีความหวานใกล้เคียงกัน เรียกว่า สุก

2.2.3 พันธุ์อ้อย

พันธุ์อ้อยที่นิยมในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ อ้อยเคี้ยวและอ้อยสำหรับทำ

น้ำตาล

2.2.3.1 อ้อยเคี้ยว อ้อยที่มีเปลือกและชานนิ่ม มีความหวานในระดับปาน

กลางถึงระดับสูง ปลูกเพื่อนำน้ำอ้อยไปบริโภคโดยตรง หรือใช้สำหรับรับประทานสด อ้อยเคี้ยวที่นิยมปลูกกันมีหลายพันธุ์ ได้แก่

- อ้อยสิงคโปร์ (อ้อยสำลี) ลักษณะจะมีชานนิ่มมาก ลำต้นสีเหลือง

อมเขียว นำมาทำเป็นน้ำอ้อยแล้วจะมีสีสายนารับประทาน

- พันธุ์มอริเชียส ลำต้นสีม่วงแดง พันธุ์นี้จะไม่เหมาะสำหรับทำน้ำอ้อย จึงใช้สำหรับการบริโภคโดยตรงแทน อ้อยพันธุ์นี้นิยมปลูกในจังหวัดราชบุรีและนครปฐม

- พันธุ์บาติลาสีม่วงดำ ถึงแม้ว่าจะเป็นอ้อยเคี้ยว แต่ก็จะไม่ค่อยนิยมปลูกกัน เพราะอ้อยพันธุ์นี้โตช้าและมีปล้องที่สั้นมาก

อ้อยทั้ง 3 พันธุ์นี้จัดเป็นพวกอ้อยดั้งเดิม ซึ่งมีถิ่นกำเนิดแถบเกาะนิวกินี นอกจากนี้ก็มีอ้อยน้ำผึ้งและอ้อยขาไก่ ซึ่งยังมีปลูกบ้างในบางพื้นที่ อย่างไรก็ตาม อ้อยชนิดอื่น ๆ นอกจากที่กล่าวมานี้ก็สามารถใช้เป็นอ้อยเคี้ยวได้หากมีความหวานที่มากพอและไม่แข็งจนเกินไป

2.1.3.2 อ้อยทำน้ำตาล

อ้อยพวกนี้เป็นจะอ้อยลูกผสมซึ่งเกิดขึ้นโดยนักผสมพันธุ์อ้อยของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก สำหรับประเทศไทยได้มีการนำพันธุ์อ้อยลูกผสมเข้ามาจากต่างประเทศตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันรวมประมาณ 220 พันธุ์และมีเพียง 20 พันธุ์ ที่ปลูกเป็นการค้าอยู่ในภาคต่าง ๆ เช่น บี 4098, ซีบี 38-22, ซีโอ 419, ซีโอ 421, เอฟ 108, เอฟ 134 , เอฟ 137, เอฟ 138 เป็นต้น

2.2.4 ผลผลิตและประโยชน์จากอ้อย

2.2.4.1 ชนิดของน้ำตาล

น้ำตาลที่ได้จากอ้อยแบ่งเป็นชนิดใหญ่ ๆ ได้ 2 ชนิด คือ

- Centrifugal : Centrifugal เป็นน้ำตาลที่ถูกแยกเอาน้ำตาลโมลาส หรือที่ชาวโรงงานน้ำตาลชอบ เรียกว่า น้ำเหลือง ออกจากผลึกของน้ำตาล โดยวิธีอาศัยแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal)

- Non-centrifugal : Non - centrifugal เป็นน้ำตาลที่ไม่มีการแยกเอาน้ำตาลโมลาสออก นอกจากนี้อาจจะมีน้ำตาลชนิดที่ 3 ได้เรียกว่า เป็นน้ำตาลชนิดไซรัป (Syrup) เราเรียกว่า ไซรัป เพราะมีลักษณะเป็นของเหลวข้น ไซรัปเกิดจากโรงงานน้ำตาลขนาดเล็ก หีบเอาน้ำอ้อยมาทำให้ข้น แล้วส่งไปทำเป็นน้ำตาลดิบ หรือน้ำตาลทรายที่โรงงานน้ำตาลที่มีขนาดใหญ่กว่า

นอกจากจะหีบอ้อย เอาน้ำอ้อยไปทำ น้ำตาลแล้ว ส่วนประกอบส่วนอื่น ๆ ของอ้อยที่เหลือ เช่น ชานอ้อย กากน้ำตาลหรือโมเลส (Molasses) และขี้ผึ้ง ฯลฯ

ชนิดน้ำตาล	ลักษณะ
Centrifugal sugar	น้ำตาลดิบสามารถส่งไปทำเป็นน้ำตาลทรายขาว, ขาวพิเศษในโรงงานน้ำตาลใหญ่ต่อไปได้ น้ำตาลทรายแดง มีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษต่าง ๆ เช่น Golden brown, Yellow, Washed grey, Standard white, Plantation white และ Khandsari
Non-centrifugal sugar	มีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษต่าง ๆ กัน เช่น Gur, Jaggery, Panela, Desi ปกติผลิตในโรงงานน้ำตาลขนาดเล็ก (Cottage industries) เพื่อใช้บริโภคในหมู่บ้าน ในกรณี ของน้ำตาล Jaggery ชาวบ้านนำไปใช้เพื่อทำเมรัยด้วยการหมักต่อไปอีก
Liquid sugars	ได้แก่ น้ำตาลชนิดข้น มีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษ เช่น Fancy Molasse Edible Syrup

2.2.4.2 ชานอ้อย (bagasse)

หมายถึงเศษเหลือจากการหีบเอาน้ำ อ้อยออกจากท่อนอ้อยแล้ว เมื่อท่อนอ้อยผ่านลูกหีบชุดแรก อาจจะมี น้ำอ้อยตกค้างเหลืออยู่ยังหีบออกไม่หมด แต่พอผ่านลูกหีบชุดที่ 3-4 ก็จะมีน้ำอ้อย ตกค้างอยู่น้อยมาก หรือแทบจะไม่เหลือ อยู่เลย คือเหลือแต่เส้นใยล้วนๆ ผลพลอยได้อันถัดต่อมา ได้แก่ ฟิลเตอร์มัต (Filter mud) หรือบางแห่งก็เรียกฟิลเตอร์ เพรสเค้ก หรือฟิลเตอร์เค้ก หรือฟิลเตอร์มัต (Filter-press cake, Filter or filter muck) ซึ่งจะถูกแยกหรือกรองหรือ ทำให้น้ำอ้อยบริสุทธิ์โดยวิธีอื่นใดก็ตาม สิ่งสกปรกที่แยกออกมาก็คือ ฟิลเตอร์เค้ก ผลพลอยได้ อันดีสุดทำจากโรงงานน้ำตาลก็ได้แก่กากน้ำตาล หรือโมลาส (Molasses) ซึ่งมีลักษณะข้นเหนียว สีน้ำตาลแก่ ที่ไม่สามารถจะสกัดเอาน้ำตาล ออกได้อีกโดยวิธีปกติ

ในอดีตใช้ชานอ้อยเป็นเชื้อเพลิงสำหรับ ต้มน้ำในหม้อน้ำให้เดือดแล้ว ใช้กำลังไอน้ำสำหรับเดินเครื่องจักรไอน้ำและสำหรับกำเนิดไฟฟ้าในระยะเวลาต่อมา ชานอ้อยในยุคก่อน ๆ ยังมีน้ำตาลที่หีบ ออกไม่หมดหลงเหลืออยู่มาก และเป็นการสะดวกในการที่ป้อนชานอ้อยจากลูกหีบชุดสุดท้ายเข้าสู่เตาต้มน้ำ หรือ Boiler ได้ทันที ถึงกระนั้นก็ตามชานอ้อยก็ยังคงเหลืออยู่อีกมาก เนื่องจากหม้อน้ำใช้ไม่หมดทำให้เกิดปัญหาในการกำจัด และทำลาย ให้หมดไปจากบริเวณโรงงานแม้ว่าบางโรงงานในแถบเวสต์อินดีสจะดัดแปลงไปใช้ กลั่นเหล้ารัมหรือแอลกอฮอล์บ้าง ชานอ้อยก็ ยังคงเหลืออยู่มากมาย

2.2.4.3 การใช้ประโยชน์ชานอ้อยในการอุตสาหกรรม

นักวิจัยได้พยายามคิดค้นหาวิธี นำชานอ้อยไปประดิษฐ์ใช้ให้เป็น ประโยชน์แก่มนุษย์ผลสุดท้ายก็ประสบความสำเร็จ โดยการนำไปอัดเป็นแผ่นคล้ายไม้อัด และใช้ทำเยื่อกระดาษตลอด จนพลาสติกและสารเฟอฟูรัล (Furfural) เป็นที่ทราบกันดีว่ากระดาษอัดที่ทำจากชานอ้อย มีคุณสมบัติเก็บเสียงได้ดี และใช้ทำผ้าเพดาน ตลอดจนใช้บุผนังห้องในบ้านหรือแม้แต่ในเรือและรถยนต์ ในบรรดาผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ จากชานอ้อย ต่างก็มีชื่อการค้าจดทะเบียนสิทธิต่าง ๆ กัน เช่น ซีโลเท็กซ์ และเคเน็ก (Celotex and Canec) เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม คุณสมบัติของเส้นใยหรือไฟเบอร์ที่ได้จากอ้อยก็ยังไม่เป็นที่ถูกใจของผู้ใช้ มากนัก หรือแม้แต่โรงงานทำเยื่อกระดาษ ห่อของก็ยังไม่ต้องการให้ชานอ้อยมีเส้นใยยาวกว่านี้

เมื่อมองในแง่ พลังงาน ซึ่งกำลังมีราคาแพงขึ้นในทุกวันนี้ ชานอ้อยแม้ว่าจะให้พลังงาน น้อยกว่าน้ำมันหรือถ่านหิน แต่ก็ยังเป็นผลพลอยได้ที่โรงงานน้ำตาลไม่ต้องลงทุนซื้อหามาเหมือนน้ำมัน ปิโตรเลียม มีผู้คำนวณไว้ว่า ชานอ้อยหกตันที่มีความชื้น

ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ มีไฟเบอร์ประมาณ 46 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำตาลเหลืออยู่ประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ จะมีความร้อนเทียบเท่ากับน้ำมันเตาหนึ่งตัน ทั้งนี้ ถ้าชานอ้อยยังมีความชื้นน้อยมีเปอร์เซ็นต์ไฟเบอร์สูง และมีน้ำตาลซูโครสที่เหลืออยู่สูงก็จะให้ความร้อนสูงมากยิ่งขึ้น โดยวัดค่าความร้อนออกมาเป็น L.C.V. (Lower Calorific Value) ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 2,800 ถึง 3,700 B.T.U. ต่อปอนด์

การทำเยื่อกระดาษจากชานอ้อยมีประวัติมานาน และมีผู้จดทะเบียนสิทธิมาตั้งแต่ปี 1838 ต่อมาก็มีการผลิตกระดาษชนิดต่าง ๆ จากเยื่อกระดาษที่ได้จากชานอ้อย ในปี 1856 มีรายงานว่า มีผู้ประดิษฐ์กระดาษชนิดกระดาษหนังสือ พิมพ์ได้จากชานอ้อย จนกระทั่งปัจจุบันเทคโนโลยีในการผลิตเยื่อกระดาษจากชานอ้อยได้รุดหน้าไปไกล มาก ชานอ้อยที่จะ ถูกนำมาแยกสิ่งสกปรกและสิ่งทีละลายปนมาตลอดจน Pith ออกก่อนโดยวิธีทำให้เปียกแล้วทำให้แห้งทันที แล้วนำไป ผสมกับเยื่อกระดาษที่ได้จากไม้ไผ่และเยื่อกระดาษจากกระดาษเก่า ๆ (Cellulosic material) อีกวิธีหนึ่งในการแยก Pith ออก ก็โดยวิธีที่เรียกว่า ไฮดรอปัลเปอร์ (Hydrapulper) คือการใช้น้ำล้างอย่างแรงและชะให้ Pith แยกออกโดยผ่านตะแกรง หมุนแล้วทำให้แห้ง ในแง่ของการทำเยื่อกระดาษ เส้นใยของวัตถุดิบที่นำมาทำเยื่อนับ ว่ามีความสำคัญที่สุดอันดับต่อไปก็คืออัตราส่วนสัมพันธ์ระหว่างความยาวของเส้นใย ต่อเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใย นับเป็นความสำคัญถัดไป Barnes (1964) ได้แยกอัตราส่วนดังกล่าวของพืชต่าง ๆ เทียบกับอ้อยไว้

ส่วนประกอบทางเคมีของชานอ้อยคล้ายกับของไม้เนื้อแข็ง (ไม้เนื้อแข็ง ในแง่การทำเยื่อกระดาษ) ส่วนประกอบดังกล่าวแปรไปตามชนิดพันธุ์ อายุและสภาพที่ อ้อยเติบโตขึ้นมา ชานอ้อยมีลิกนิน (Lignin) น้อยกว่าไม้ยืนต้น มีสารเพนโตแซน (Pentosan) มากกว่าไม้สนไม้สปรูซ (spruce) และไม้ยืนต้น อื่น ๆ บางชนิด ส่วนประกอบเซลลูโลส ชนิด Cross และ Bevan ของอ้อยมีลักษณะคล้ายกับไม้ที่ใช้ทำกระดาษชนิดอื่น ๆ ขี้เถ้าของอ้อยมีส่วนประกอบผิดแผกจากไม้ชนิดอื่น คือมี ซิลิกา (Silica) สูงมาก และมีโพแทสเซียมต่ำ เส้นใยอ้อยยก เว้น pith เหมาะสมที่จะนำมาทำเยื่อกระดาษมาก คือ จัดเป็นเยื่อชนิดดี และฟอกสีได้ง่าย ข้อเสีย คือ จำเป็นจะต้องแยก Pith ออกก่อนทำเยื่อและ Pith ที่แยกออกมาสามารถนำไปสังเคราะห์ ทำอาหารสัตว์ได้โดยผสมกับกากน้ำตาล หรือสามารถ ใช้ทำส่วนประกอบของวัตถุระเบิดได้

การทำเยื่อกระดาษก็เพื่อที่จะละลายส่วนที่เป็นลิกนินและเฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) ออกจากชานอ้อย ลิกนินเป็นส่วนหนึ่งซึ่งยึดเส้นใยของชานอ้อยให้ติดกัน ทำให้ไม่สามารถทำให้ได้กระดาษแผ่นบาง ๆ ได้ ส่วนเฮมิเซลลูโลสถ้ามีอยู่เกิน 20% จะทำให้กระดาษที่ได้ขาดง่ายเกินไป ไม่เหนียวและหยุนตัว

เส้นใย	ความยาว (มม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง (เฉลี่ย มม.)	อัตราส่วนของ ความยาวกับ เส้นผ่าศูนย์กลาง	ความยากง่าย ในการทำเยื่อ*
เส้นใยเอสปาร์โต (esparto)	1.10 - 1.50	0.009 - 0.013	110 - 120 : 1	1
ลำต้นของกก (reed)	1.00 - 1.80	0.008 - 0.020	80 - 120 : 1	2
อ้อย	1.70	0.02	85 : 1	2
ไม้ไผ่	2.70	0.014	200 : 1	4
สน	2.70 - 3.60	0.032 - 0.043	57 - 90 : 1	4

ตารางที่ 2.2 แสดงความยาวของเส้นใยวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ทำเยื่อกระดาษเปรียบเทียบกับ อ้อย (กิตติศักดิ์ บัวศรี, 2017)

ก่อนทำเยื่อกระดาษ จะต้องนำชานอ้อยมาล้าง และแยกส่วนที่เรียกว่า “พืท” (Pith) ออกก่อน เยื่อที่เหลืออยู่จะถูกนำไปย่อย หรือผสมกับส่วนผสมหนึ่ง หรือมากกว่า ตามสูตร ซึ่งมักจะปิดบังไม่เปิดเผย เสร็จแล้วนำไปผ่านความร้อน 10 - 12 นาที สิ่งที่ได้เรียกว่า เยื่อกระดาษ ต่อมาเยื่อกระดาษจะถูกนำไปทำให้ขาวโดยการฟอกด้วยนม หรือ สารเคมี แล้วแต่ว่าจะนำ เยื่อกระดาษนั้นไปใช้ทำอะไร

2.2.4.4 เฟอฟูรอล (Furfural)

เฟอฟูรอล ซึ่งเป็นสารประกอบที่สกัดได้จากชานอ้อย มีชื่ออื่นอีก คือ ฟูรอล, เฟอฟูรอล, เฟอฟูรอลดีไฮด์ (Furo, Furfuro, Furfuraldehyde) เป็นสารเคมีที่ไม่มีสี ไม่ติดไฟมีกลิ่นหอมและระเหยได้ง่าย เมื่อถูกแสงสว่างหรืออากาศจะเปลี่ยนเป็นสีแดงน้ำตาล เฟอฟูรอล ใช้ในอุตสาหกรรม กลั่นไม้และน้ำมันหล่อลื่น หรือใช้เป็นส่วนผสมของกาว หรือตัวการที่ทำให้พลาสติกแข็งตัว นอกจากนี้เฟอฟูรอลยังเป็นตัว ละลายชนิดเดียวของสารบูตาดีน (Butadiene) ในอุตสาหกรรมผลิตยางสังเคราะห์ และใช้ในอุตสาหกรรมเภสัชกรรม ส่วน มากในปัจจุบันใช้เป็นวัตถุดิบประกอบสำคัญในการผลิต

“ในลอน 5-6” วัตถุประสงค์ปิ่นที่นำมาใช้ผลิตเฟอฟูรอลได้อีก ได้แก่ ชั่งข้าว โปด เปลือกข้าว
โอ๊ต เมล็ดฝ้าย แกลบ และชานอ้อย

2.2.4.5 แอลฟา-เซลลูโลส (μ -Cellulose)

เป็น สารที่ควรจะเรียกได้ว่าเป็นสารขั้นต้นของเยื่อกระดาษซึ่งได้กล่าวถึงแล้ว
วิธีการสกัดสารนี้ ใช้วิธีของ De la Roza (1946) ซึ่งได้จดทะเบียนสิทธิเอาไว้ ผลผลิต
ตามวิธีนี้จะได้เยื่อกระดาษแอลฟาเซลลูโลส จากการกลั่นย่อยโดยใช้กรด และต่างถึง
ประมาณ 98 เปอร์เซ็นต์

อีกวิธีหนึ่งที่ใช้สกัดแอลฟาเซลลูโลส เป็นวิธีของ Lynch และ Aronowsky โดย
การย่อย ด้วยกรดไนตริก ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เสร็จแล้วล้างและทำให้สะอาด
น้ำ แล้วย่อยต่อด้วยโซดาไฟ

สารแอลฟาเซลลูโลส นี้ นำไปผลิตสิ่งต่าง ๆ ได้อีก เช่น เซลโลเฟน เรยอง
พลาสติก วิสโคส (Viscose) เซลลูโลสอะซีเตท ไนโตรเซลลูโลส ซึ่งเป็นสารที่ใช้ทำวัตถุ
ระเบิด เป็นต้น

2.2.4.6 พลาสติก (Plastics)

พลาสติก มีกรรมวิธีผลิตได้หลายวิธี วิธีหนึ่งก็คือ การใช้ชานอ้อยที่บริสุทธิ์
ปราศจาก Pith ปั่นให้เป็นผง ใช้เป็นฟิลเลอร์ (Filler) ของพลาสติก อีกวิธีหนึ่งก็คือ การ
ใช้ลิกนิน (Lignin) บริสุทธิ์เป็นเนื้อพลาสติก เรียกว่าพลาสติกแท้ ชานอ้อย เป็นวัสดุที่
เหมาะสำหรับทำพลาสติกมาก เนื่องจากหาได้ง่าย ราคาถูกและมีส่วนประกอบทางเคมี
เหมาะสมมาก ชานอ้อยมีส่วน ประกอบของลิกนิน 13 ถึง 22 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะ
ทำปฏิกิริยากับสารพลาสติกไซส์ วัสดุอื่นที่ได้จากชานอ้อยในการแยกชานอ้อย เพื่อทำ
พลาสติก ได้แก่ สารอนิลินฟินอล และเฟอฟูรอล ซึ่งแยกโดยการไฮโดรไลซ์เพนโตแซน
ในชานอ้อย

2.2.4.7 โปรดิวเซอร์แก๊ส (Producer Gas)

มีผู้ค้นพบว่าชานอ้อยสามารถผลิตโปรดิวเซอร์แก๊สได้ ซึ่งเป็นสารที่ให้พลังงาน
เผาไหม้ชานอ้อยที่มีความชื้น 30-50 เปอร์เซ็นต์ สามารถนำมาผลิตแก๊สที่มีค่าพลังงาน

2.2.4.8 การทำไม้อัดชนิด Medium Density Fiber Particle Board (MDFB)

โรงงานน้ำตาลส่วนมากจะใช้ชานอ้อยเพื่อเป็นเชื้อเพลิงต้มหม้อน้ำ เพื่อใช้ไอน้ำ
ในการทำน้ำตาลและปั่นกระแสด ไฟฟ้าในโรงงาน ทุกปีจะมีชานอ้อยเหลืออยู่มากมาย
เป็นภาระแก่โรงงาน ปัจจุบันมีโรงงานน้ำตาลในประเทศไทยอย่างน้อย สองโรงงานที่ใช้

ชานอ้อยเพื่อผลิตกระดานไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง (MDFB) การผลิตไม้อัดดังกล่าวถือเป็นความลับของโรงงานซึ่งไม่เปิดเผยแก่สาธารณชน

2.2.4.9 กากน้ำตาล (Molasses)

เป็นของเหลวสีดำที่เหนียวข้น ซึ่งไม่สามารถจะตกผลึกน้ำตาลได้อีกด้วย เครื่องจักรของโรงงานน้ำตาลธรรมดา กากน้ำตาลเป็นเนื้อของสิ่งที่มีใช้น้ำตาลที่ละลายปนอยู่ในน้ำอ้อย ซึ่งประกอบไปด้วยน้ำตาลซูโครส น้ำตาลอินเวอร์ท (Invert sugar) และสารเคมีเช่น ปูนขาว ซึ่งใช้ในการตกตะกอนให้น้ำอ้อยใส ส่วนประกอบของกากน้ำตาลจะแปรไม่แน่นอนแล้วแต่ว่าได้มาจากอ้อยพันธุ์ไหนและผ่านกรรมวิธีอย่างไร มักจะหนีไม่พ้นน้ำตาลซูโครส น้ำตาลอินเวอร์ทกับน้ำ

ปัจจุบันนี้ โรงงานน้ำตาลทันสมัยมีความสามารถในการสกัดน้ำตาลออกจากกากน้ำตาลได้เกลี้ยงที่สุด แต่ก็ไม่หมดเสียทีเดียว เพราะถ้าสกัดให้ออกหมดจริงจะสิ้นค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้นจึงมีน้ำตาลซูโครสบางส่วนที่สูญเสียไปกับกากน้ำตาล ซึ่งมักจะสูญเสียไปมากกว่าที่สูญเสียไปทางอื่น โดยทั่วๆ ไปจะมีซูโครสปนอยู่ในกากน้ำตาลเฉลี่ย 7.5 เปอร์เซ็นต์

ส่วนประกอบของกากน้ำตาล สิ่งสำคัญที่เป็นส่วนประกอบของกากน้ำตาลก็คือ น้ำตาลที่ใช้หมักเชื้อได้ทั้งหมดซึ่งมีอยู่ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก กากน้ำตาลจากบางโรงงานมีส่วนประกอบนี้ถึง 75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่ง 2 ใน 3 เป็นน้ำตาลชนิดอินเวอร์ท

ประโยชน์ของกากน้ำตาล อุตสาหกรรม การผลิตเหล้าและแอลกอฮอล์ เป็นแหล่งใหญ่ที่ต้องการกากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ สำคัญในอุตสาหกรรม ผลิตน้ำตาลและแอลกอฮอล์ ผลผลิตที่ได้จากการหมักกากน้ำตาลได้แก่เอทิลแอลกอฮอล์ บิวทิลแอลกอฮอล์ อาซิโตน กรดซิตริก กลีเซอรอล (Glycerol) และยีสต์ เอทิลแอลกอฮอล์ใช้ทำกรด อาซิติก เอซิลอีเธอร์ ฯลฯ สารประกอบอื่นที่ได้จากการหมักกากน้ำตาล

2.2.4.10 ผลผลิตที่ได้จากการหมัก

- เหล้ารัม
- อุตสาหกรรมแอลกอฮอล์
- ส่าเหล้า (Dunder or Distillery Slops)
- อาซิโตนและบิวทานอล (Acetone and Butanol)
- เชื้อยีสต์ที่ใช้เป็นอาหาร
- การผลิตยีสต์ SCP

2.2.4.11 ผลผลิตที่เป็นอาหารอย่างอื่น

- ฟิลเตอร์เค้ก
- ไข่อ้อย



รูปที่ 2.1 แสดงลักษณะของเส้นใยอ้อยและขยายเส้นใยอ้อย (นิตยา พัดเกาะ, 2017)

2.3 ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ

ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ปลูกอ้อยมากเป็นอันดับ 4-5 ของโลก และเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลทรายเป็นอันดับ 2 ของโลก สามารถสร้างรายได้จากการจำหน่ายน้ำตาลทรายทั้งในประเทศและส่งออกได้ปีละ 180,000 ล้านบาท โดยในปี 2553 มีมูลค่าการส่งออกน้ำตาลทรายและผลิตภัณฑ์สูงถึง 70,292 ล้านบาท ซึ่งจัดเป็นลำดับที่ 4 ของสินค้าส่งออกกลุ่มเกษตรและอาหาร รองมาจาก ข้าว ปลา และกุ้ง นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งสร้างงานสร้างรายได้แก่ชาวไร่อ้อยกว่า 200,000 ครัวเรือน คิดเป็นประชากรกว่า 1 ล้านคน และ แรงงานอื่นอีกกว่า 1 ล้านคน ดังนั้นอ้อยซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในอุตสาหกรรมอ้อย น้ำตาลทราย และอุตสาหกรรม ต่อเนื่อง จึงเป็นพืชที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ในฤดูการผลิตปี 2553/54 ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกอ้อยทั่วประเทศ 8.4 ล้านไร่ เป็นพื้นที่ปลูกอ้อยส่งโรงงานน้ำตาล 8.1 ล้านไร่ อีก 3 ล้านไร่ เป็นพื้นที่สำหรับปลูกขยายพันธุ์ มีผลผลิตอ้อยเข้าโรงงานน้ำตาลทั้งหมด 95.35 ล้านตัน คิดเป็น ผลผลิตเฉลี่ย 11.75 ตันต่อไร่ ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปีการเพาะปลูก 2552/53 ที่มีพื้นที่ปลูกอ้อย 6.02 ล้านไร่ มี ผลผลิตอ้อยเข้าโรงงานน้ำตาล 66.82 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 11.09 ตันต่อไร่ ประกอบกับในปัจจุบันอ้อยยังเป็นวัตถุดิบที่นำไปใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ที่สำคัญอื่นๆ อีกมากมายโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การผลิตเอทานอล อ้อยจึงเป็นพืชที่มีความต้องการสูงกว่าปริมาณผลผลิตของเกษตรกร ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะมีอันดับใน การส่งออกน้ำตาลเป็นอันดับต้นๆ ของโลกก็ตาม การพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตอ้อยเพื่อให้ได้ผลผลิตอ้อยเพียงพอ และยั่งยืนบนสถานะของการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม และการขาดแคลนแรงงานในภาคการเกษตร ต้องการวิทยาการการ

จัดการ และเทคโนโลยีที่สามารถแก้ไขปัญหา และส่งเสริมให้การปลูกอ้อยมีประสิทธิภาพ สูงสุดในแต่ละพื้นที่ ซึ่งจะทำ ให้ผลผลิตต่อไร่สูงขึ้น และเกษตรกรชาวไร่อ้อยมีความ มั่นคงและเชื่อมั่นในระบบการผลิตอ้อยของประเทศ ซึ่ง การพัฒนาวิทยาการ เทคโนโลยี และวิธีการจัดการ ในการผลิตอ้อย ต้องการการวิจัยพื้นฐานและการวิจัย ประยุกต์ต่อ ยอดที่สามารถนำมาใช้ได้จริงอย่างต่อเนื่อง ในทุกด้านของการผลิตอ้อย เช่น เทคโนโลยี กระบวนการปรับปรุงพันธุ์อ้อยให้ได้พันธุ์อ้อยที่เหมาะสมต่อสภาวะแวดล้อมและพื้นที่ การพัฒนาเครื่องจักรกล ในการผลิตอ้อยทุกกิจกรรมที่สามารถทดแทนแรงงานคน หรือ ช่วยให้แรงงานสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพ มากขึ้น การพัฒนาระบบการจัดการน้ำ ในไร่อ้อย งานวิจัยที่สามารถแก้ไขปัญหาด้านโรคและแมลงศัตรูอ้อย ชาติ อาหารอ้อย การพัฒนารูปแบบการจัดการไร่อ้อย การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของผลผลิตอ้อย ตลอดจนการ วิจัยที่สามารถแก้ไขปัญหาในด้านสิ่งแวดล้อมในการผลิตอ้อย และการวิจัย ด้านอื่นที่เกี่ยวข้องทำให้การผลิตอ้อย มีประสิทธิภาพ มีคุณภาพ ลดต้นทุนการผลิต ซึ่ง การวิจัยและพัฒนาเป็นหน้าที่ประการหนึ่งที่ภาครัฐจะต้อง ดำเนินการเพื่อสนับสนุนให้ เกษตรกรชาวไร่อ้อยมีการงานอาชีพที่มั่นคงยั่งยืน และได้ปริมาณผลผลิตที่เพียงพอ กับ ความต้องการของภาคอุตสาหกรรม สำหรับในภาคอุตสาหกรรมน้ำตาลทราย การวิจัย ยังมีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์จาก อุตสาหกรรมอ้อย น้ำตาลทรายและ อุตสาหกรรมต่อเนื่อง งานวิจัยเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ยังคงต้องให้ ความสำคัญต่อไป เพราะจะเป็นตัวเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ เช่น งานวิจัยสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อ สุขภาพ การวิจัยเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือทิ้งจากการใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม อ้อยและน้ำตาลทราย ซึ่งจะเป็น การเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจและเกี่ยวเนื่องกับการดูแล เอาใจใส่สิ่งแวดล้อมควบคู่ไปด้วย

2.4 ข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อม

2.4.1 ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม

สิ่งที่ได้รับหรือเกิดขึ้นในเชิงลบจากการเผาใบ อ้อยที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งสิ่งมี ชีวิตและไม่มีชีวิต ผลกระทบทางระบบนิเวศผลกระทบทางอากาศและผลกระทบ ทางดิน

2.4.2 ผลกระทบทางระบบนิเวศ

สิ่งที่ได้รับหรือเกิดขึ้นในเชิงลบจากการเผาใบอ้อยที่มีต่อระบบนิเวศ ทำให้เกิด การเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อม เช่น ลักษณะทางภูมิศาสตร์ ทัศนียภาพ ป่า

ไม้และสิ่งมีชีวิตภายในระบบนิเวศเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากอดีตจนทำให้ระบบ นิเวศบริเวณนั้นขาดความสมดุล

2.4.3 ผลกระทบทางอากาศ

สิ่งที่ได้รับหรือเกิดขึ้นในเชิงลบจากการเผาใบอ้อยที่มี ต่ออากาศ ทำให้สภาพอากาศมีสารอื่นเจือปน ซึ่งเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตทั้งมนุษย์ สัตว์พืชและสภาวะแวดล้อมอื่นๆ

2.4.4 ผลกระทบทางดิน

สิ่งที่ได้รับหรือเกิดขึ้นในเชิงลบจากการเผาใบอ้อยที่มีต่อ ดิน ส่งผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงทำให้เกิดสภาวะอันตรายต่อพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ดินบริเวณนั้นโดยในการทำไร่อ้อยนั้นเกษตรกรนิยมใช้วิธีการเผาใบอ้อยเพื่อช่วยในการเก็บเกี่ยว ดังนั้นเมื่อมีการเผาใบอ้อยเป็นจำนวนมากจึงส่งผลทำให้เกิดผลกระทบในด้านต่างๆ เช่น ผลผลิตอ้อยที่ได้ไม่มีคุณภาพเพียงพอ ทำให้ดินเสื่อมสภาพ ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศทั้งยังมี มลพิษทางอากาศดังกล่าวประกอบด้วยคาร์บอนมอนอกไซด์ สารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยได้ อนุภาคของแข็งขนาดเล็กและฝุ่นละอองโดยก๊าซและสารประกอบดังกล่าวจะแพร่กระจายไปใน อากาศทำให้สภาพการมองเห็นลดลง เกิดการระคายเคืองต่อตา จมูกและลำคอและทำให้เกิดโรค เกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจเรื้อรังรวมทั้งฝุ่นและถ้าส่งผลให้เกิดความรำคาญต่อประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณไร่อ้อยนอกจากนั้นการเผาใบอ้อยส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ในบริเวณที่ทำการเผาใบอ้อยอีกด้วย จากผลกระทบที่เกิดขึ้นดังกล่าวทำให้มีการรณรงค์ให้มีการหยุดเผาอ้อยนอกจากนี้แล้วการเผาอ้อยยังเป็นการกระทำที่ผิดกฎหมาย อาญา มาตรา 220

2.5 ข้อมูลทางด้านประเพณีและวัฒนธรรม

อ้อยเป็นพืชที่มีความสำคัญต่อประเทศไทยมาตั้งแต่สมัยโบราณ ไม่เพียงแต่นำมาผลิตเป็นน้ำตาลเท่านั้น อ้อยยังมีบทบาทหลายอย่างในอดีตกาล เช่น ใช้ในพิธีกรรมต่างๆ แสดงถึงความสมบูรณ์ และความหวานแสดงถึงปัญญา โดยมักจะนำอ้อยและกล้วยเป็นของใช้ประกอบในพิธีคู่กัน เช่นใช้ในพิธีมงคล หรือเทศกาลต่างๆ ทั้งเพื่อประดับ หรือมีความหมายในทางที่เป็นสิริมงคล เช่น ในขบวนแห่ขันหมากเป็นต้น

2.5.1 ทางด้านสถาปัตยกรรม

ทางสถาปัตยกรรมนั้นเมื่อนำน้ำอ้อยผสมกับปูนขาวใช้สอปูนและฉาบผนัง ในการประกอบ เป็นประติมากรรมและสถาปัตยกรรมตั้งแต่สมัยทวารวดีจนถึงสมัยรัตนโกสินทร์ ตลอดจนยังปรากฏ เป็นบทเพลงไทยต่างๆ มากมาย นอกจากนั้นอ้อยยังเป็นส่วนผสมในตำรับยาแผนโบราณได้อีกด้วย(สอปูน-นำปูนสอมาเชื่อมอิฐหรือหินให้ติดกัน)

2.5.2 ทางด้านพิธีกรรม

ในคัมภีร์ของอินเดีย กล่าวว่าอ้อยเป็นรุกขพันธุ์กำเนิดในอินเดีย ตามคัมภีร์ปุราณของฮินดูว่า อ้อยนั้น ฤๅษีวิศวามิตร (องค์ที่เชิญพระรามไปปราบนางกานาสูร) เป็นผู้สร้างขึ้นเพื่อให้เป็นอาหารทิพย์ในแดนสวรรค์ชั้นฟ้าชั่วคราวให้กับท้าวตรีศังกุ อันว่าท้าวตรีศังกุเป็นกษัตริย์ที่มีความปรารถนาอันแรงกล้า อยากรขึ้นสวรรค์ทั้งเป็นแต่ถูกเทวดากีดกันรังเกียจไม่ยอมให้ขึ้นสวรรค์จึงอ้อนวอนพระวิศวามิตรฤๅษี พระวิศวามิตรฤๅษีเอ็นดูแก่ท้าวตรีศังกุโดยที่มีอุปการะแก่กันมา จึงได้สร้างสวรรค์ชั่วคราวขึ้นให้ในเมืองมนุษย์ ต่อมาทวยเทพเกรงอิทธิฤทธิ์เดชของพระวิศวามิตรฤๅษี จึงตกลงให้ท้าวตรีศังกุขึ้นสวรรค์ได้ทั้งเป็น ส่วนสวรรค์แดนมนุษย์ที่สร้างไว้เป็นอันล้มเลิกเครื่องประดับอาภรณ์ก็กระจัดกระจายหายสูญไปสิ้น ในบรรดาสິงคักดีสิทธิเครื่องประดับแดนสวรรค์บนเมืองมนุษย์ที่ยังคงตกค้างอยู่นั้น ปรากฏว่ามีอ้อยเครื่องทิพย์เหลืออยู่ด้วย การสืบเนื่องแต่นั้นมาจึงได้มีพันธุ์แพร่หลายทั่วไปในแดนมนุษย์เป็นอนุสรณ์

อ้อยที่ใช้ในพิธีกรรมส่วนใหญ่แสดงความอุดมสมบูรณ์ ความหวานแสดงถึงปัญญา พิธีกรรมที่ส่วนใหญ่จะเป็นการกำหนดขอบเขตแสดงที่จัดพิธีโดยย่อจำลองสวรรค์ โดยผูกราชวัติฉัตรธง แล้วนำอ้อยและกล้วยมาผูกติดเข้ากับฉัตรด้วย แสดงขอบเขตของพิธีกรรมหรือเป็นเขตที่จะแสดงสวรรค์จำลองคือที่อยู่ของเทพดา จากตำนานแสดงว่าอ้อยจะเป็นของวิเศษ สร้างเพื่อตบะเดชะเป็นการชั่วคราว ฉะนั้นบนสวรรค์นั้นจะไม่มีต้นอ้อยอยู่ จะมีอยู่แต่ในโลกมนุษย์เท่านั้น เมื่อจะทำพิธีหรืองานมงคลใดก็จะนำอ้อยกล้วยไว้ในพิธี จะติดที่ประตูบ้านงานหรือจะถือนำขบวนแห่ไปแสดงความเป็นสิริมงคล อ้อยยังเป็นศรีและคันศรของพระกามเทพ เทพแห่งความรักกามเทพตามคติอินเดีย เป็นเทพเจ้าแห่งความรัก ถือกันธนูที่ทำด้วยลำอ้อย สายธนูคือฝั่มที่เกาะต่อ ๆ กัน มีลูกศรทำด้วยดอกไม้ เมื่อแผลงศรไปต้องผู้ใดจะทำให้เกิดความรักขึ้นในใจผู้นั้น อารูชของกามเทพประมวลขึ้นมาจากธรรมชาติที่เป็นแหล่งความหวาน คือ อ้อย ฝั่ม และ

ดอกไม้ เพราะกวีต้องการจะสื่อให้รู้ถึงความหอมหวานของความรัก ลำอ้อยจะโค้งงอได้มากพอที่จะทำเป็นคันธนูหรือไม่ กวีไม่ได้คำนึงถึง และผู้อ่านก็ไม่ได้ตั้งใจ หากแต่เพียงเลี้ยงที่เป็นแหล่งความหวาน ของลำอ้อยนั้นมากกว่า

บทพรรณนามงกุฏที่ทำจากลำอ้อยในคัมภีร์อาถรรพเวทย์ของอินเดียก็คงสื่อความหมายถึงความหวาน ในลักษณะเดียวกันว่าเฉพาะรูปลักษณ์ ต้นอ้อยก็เป็นที่ต้องตากวิ ลำต้นกลมกลิ้ง ตั้งตรง มีใบเรียวยาวชี้ซ้อนขึ้นไปแล้วค้อมลง และมีดอกเป็นรวงขาวประดับอยู่ตรงกลาง ไร้อ้อยในจินตนาการของกวีจึงดูราวกับเป็นทิวแถวของพนักงานที่ถือแจ่มริเรียงรายกันอยู่ในพิธีกรรมใช้น้ำอ้อยและทำเป็นน้ำตาลบเพื่องานบูชาเทพเจ้า จะถวายสดหรือจะทำขนมหวานก็เป็นที่ชอบของเทพและนักบวช จะเรียกขนมชนิดหนึ่งว่า โมทกะ (ขนมต้ม) เป็นขนมหวาน ทำให้หวานโดยใช้น้ำตาลบน้ำอ้อยเมื่อจัดเตรียมของต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว จึงเริ่มประกอบพิธีอัญเชิญเทพเจ้าให้มารับการสักการะของที่จัดถวายไว้ ขอความเป็นมงคลให้กับงานนั้น ๆ และแสดงความกตัญญูที่ท่านมีเมตตาต่อสัตว์ทั้งหลาย

เพราะฉะนั้น ต้นอ้อย ต้นกล้วย ที่ใช้จัดบูชาเป็นเครื่องแสดงความอุดมสมบูรณ์ และตบะเดชะ ความหวานแสดงถึงปัญญาและที่สำคัญเป็นของวิเศษที่ท่านวิศวามิตรฤๅษีได้สร้าง เป็นของซึ่งไม่มีบนสวรรค์ เป็นอาหารทิพย์ ต้นอ้อยจะมีเฉพาะในโลกมนุษย์เท่านั้น

2.5.3 ทางด้านความเชื่อ

นอกจากความเชื่อของอ้อยว่าเป็นของศักดิ์สิทธิ์ใช้ในพิธีกรรมมงคลต่าง ๆ แล้ว ชาวไร้อ้อยพวกทมิฬของอินเดีย มีประเพณีเกี่ยวกับอ้อยร่วมพิธีเกี่ยวกับการเกษตร ซึ่งทำพิธี 4 วันวันแรก ทำพิธีสักการะพระอินทร์ ซึ่งพวกทมิฬถือว่าพระอินทร์เป็นเทพเจ้าแห่งฝน (ของไทยเรามีพระพิรุณ) วันที่สองทำขนมด้วยข้าวและน้ำตาล ทำเสร็จแล้วถวายพระสุริยเจ้าก่อน และจะเอาอ้อยถวายด้วยวันที่สามเอา เอาวัวที่ใช้งานออกมาเข้าพิธี วัวจะประดับประดาสวยงามวันที่สี่สาว ๆ ออกมาชุมนุมรื่นเริงบูชาขอพรให้ชีวิตในครอบครัวเป็นสุขสำราญ ความเชื่อของคนปลูกอ้อยที่มลายูเชื่อว่า เวลาปลูกอ้อยเป็นของสำคัญถ้าปลูกอ้อยในเวลาเที่ยงวันจะได้อ้อยที่หวานกว่าการปลูกเวลาอื่น ๆ ถ้าปลูกอ้อยในตอนเช้าปล้องอ้อยจะยาว ถ้าปลูกในตอนกลางวันปล้องจะสั้น

2.5.4 การใช้อ้อยในพิธีมงคล

อ้อยที่ใช้ทำยาคืออ้อยแดงอย่างที่ชาวจีนใช้ในพิธีแต่งงาน เปลือกเป็นสีแดงจนเกือบดำ จึงมีชื่อว่าอ้อยดำอีกชื่อหนึ่งด้วย เปลือกของอ้อยแดงมีรสขม บางทีจึงเรียกว่าอ้อยขมแพทย์แผนโบราณใช้ อ้อยแดงกินแก้เสมหะหืดไอ บางทีวันทั้งเปลือกตากแห้งไว้ปรุงเป็นยาต้มกิน หรือกินสดใช้ลำต้นเป็นยาขับปัสสาวะ โดยใช้ลำต้นสด 70-90 กรัม หรือแห้ง 30-40 กรัม หั่นเป็นชิ้น ต้มน้ำ แบ่งดื่มวันละ 2 ครั้งก่อนอาหาร แก้ไตพิการหนองในและขับนิ่ว ตาของอ้อยมีรสขมกว่าเปลือก มักปรุงเป็นยาแก้ตัวร้อนดังพิษตานซางของเด็กได้ดี

ในอินเดียภาคใต้ เพื่อถึงฤดูอ้อยในไร่แก่ พลเมืองก็อ้วนท้วนสมบูรณ์ดีผิวพรรณสดใบบนหน้าสดชื่น คนป่วยก็ผ่อนคลายหายเจ็บไข้ เพราะน้ำอ้อยเป็นยาชูกำลังในอินเดีย นอกจากดื่มกินสด ๆ แล้วยังทำเมรัยได้อีกพวกคองโกก็ดื่มเหล้าน้ำอ้อยในงานแต่งงาน คนพื้นเมืองของฟิลิปปินส์บางพวก ดื่มเหล้าทำจากอ้อยในพิธีฉลองชัยชนะจากการชนะสงคราม

2.5.5 ทางด้านวรรณกรรม

วรรณคดีไทย ในไตรภูมิพระร่วงซึ่งถือเป็นวรรณคดีเก่าแก่ได้พรรณนาถึงอ้อยไว้ว่า "เทพดาทั้งหลายเออล้ำอ้อยอันใหญ่เท่าลำหมาก อีกด้วยของฝาก หมากไม้ทั้งหลายมากนักหนามาถวายแต่พระยาศรีธรรมมาโคกราชและยอมเอามาแต่หิมวันต์ อ้อยฝู่นั้นโลดกินหวานกินอ่อนหนักหนา พระองค์ให้พื่นอ้อยทั้งหลายนั้นอังคาคแต่พระสงฆ์ทั้งหกหมื่นพระองค์ "และอีกตอนหนึ่งกล่าวถึงอ้อยวิเศษที่ขึ้นอยู่ 4 มุมปราสาทของเศรษฐีโชติกเศรษฐี "แล 4 มุมปราสาทนั้นมีอ้อยทอง 4 ลำ ลำใหญ่เท่าลำตาลอันใหญ่และใบอ้อยนั้นเทียรยอมแก้วมณีรัตนะแลช้ออ้อยนั้นเทียรยอมทอง"



รูปที่ 2.2 อ้อยกับพิธีมงคล (Horoscope, 2017)



รูปที่ 2.3 อ้อยกับพิธีกรรมการสร้างบ้าน (Bananabanastory, 2017)

2.6 ข้อมูลทางด้านโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรม

2.6.1 ชานอ้อย (Sugar Cane Bagasse) เป็นของเหลือจากกระบวนการผลิตใน

อุตสาหกรรมน้ำตาล ซึ่งส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 85 จะถูกเผาเป็นเชื้อเพลิงในโรงงานน้ำตาล และมีประมาณร้อยละ 9 นำไปใช้ในกระบวนการผลิตเอทานอล (Ethanol) บางส่วนใช้ในอุตสาหกรรมทำกระดาษและผลิตแผ่นบุผนัง ด้วยราคาที่ถูกลง มีความหนาแน่นต่ำและสมบัติทางเชิงกลที่เป็นที่ยอมรับของเส้นใยชานอ้อยทำให้มีความน่าสนใจในการนำไปใช้งานที่สร้างมูลค่าเพิ่ม เช่น การใช้เป็นวัสดุเสริมแรงในวัสดุประกอบระหว่างพลาสติกกับชานอ้อย นอกจากนี้ยังมีการนำไปใช้เป็นวัสดุเสริมแรงผสมในซีเมนต์ด้วย

เส้นใยจากชานอ้อยเป็นเส้นใยพืชที่ประกอบด้วยเซลลูโลสเป็นหลักมีโมดูลัสที่ค่อนข้างสูงทำให้มีสมบัติที่มีผลต่อการเป็นวัสดุเสริมแรง โดยทั่วไป เส้นใยชานอ้อยมีความยาว 1.2 มิลลิเมตรและมีเส้นผ่าศูนย์กลางของ 15 ไมโครเมตรองค์ประกอบของเส้นใยประกอบด้วยเซลลูโลสประมาณร้อยละ 50 เฮมิเซลลูโลสร้อยละ 25 และลิกนินร้อยละ 25 โดยเฉลี่ยเส้นใยชานอ้อยมีความต้านทานแรงดึงในช่วง 170-290 เมกะปาสคาล (MPa) และโมดูลัสของความยืดหยุ่นในช่วง 15-19 GPa และด้วยปริมาณของเซลลูโลสที่สูงทำให้เส้นใยจากชานอ้อยเหมาะที่จะเป็นวัสดุเสริมแรงในวัสดุประกอบการใช้ชานอ้อยไปใช้เป็นวัสดุเสริมแรงในวัสดุประกอบ เริ่มมีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพและน่าสนใจมากขึ้น เป็นการเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ซึ่งปริมาณเซลลูโลสสูงของชานอ้อยแสดงให้เห็นความมีศักยภาพสำหรับใช้ในอุตสาหกรรม

2.6.2 เศษเหลือใช้ทางการเกษตรกับสิ่งปลูกสร้าง

รูปแบบและลักษณะของการใช้วัสดุเหลือใช้จากการเกษตร เฟาข้าวแกลบ เศษหญ้า ผสม กับดินเพื่อสร้างกับสิ่งปลูกสร้างในแต่ละท้องถิ่น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจถึงมิติทาง

วัฒนธรรมของท้องถิ่นนั้น เพราะสิ่งปลูกสร้างมิใช่สิ่งที่อยู่โดดๆ แต่ กลับมีความสัมพันธ์ กับวิถีชีวิต สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรม นับแต่วิถีชีวิต ขนบธรรมเนียมประเพณี ตลอดจนศิลปะ วัฒนธรรม จึงมีรูปแบบที่สอดคล้องและสัมพันธ์กับการ สังคมภูมิปัญญาของบรรพบุรุษที่สืบทอดกันมา เมื่อมองภาพอย่างสัมพันธ์กันการศึกษาถึง ภูมิปัญญาจึงแยกไม่ได้ระหว่างสิ่งปลูกสร้าง กับวิถีชีวิตและความเป็นอยู่สิ่งปลูกสร้างที่มีการใช้ดิน เป็นวัสดุประกอบ ถึงแม้จะไม่ได้เป็นวัสดุหลักแต่ก็ถือว่าเป็นส่วนประกอบสำคัญตามวิถี เกษตรกรรมก็คือพื้นที่ซึ่ง

เส้นใย	โมดูลัส ความ ยืดหยุ่น (GPa)	ค่าความ เค้นอัด (MPa)	ค่าความ เค้นดึง (MPa)	ค่าความ เค้นเฉือน (MPa)	แรงดันใน ความสั้น L < 30D (MPa)	แรงดันใน ความยาว L > 30D (MPa)
อ้อย	15-19	-	170-290	-	-	-

ตารางที่ 2.3 คุณสมบัติเชิงกลของเส้นใยจากอ้อย (Thaitextile, 2017)

ใช้เก็บรักษาพืชผลไว้บริโภคในยามสิ้นฤดูกาลเพาะปลูก ทั้งยังเป็น ที่ เก็บเมล็ดพันธุ์ไว้เพาะปลูกในฤดูกาลหน้า สิ่งปลูกสร้างที่ใช้เก็บเมล็ดพันธุ์พืช มีทั้งแบบที่ใช้ชั่วคราวซึ่งต้องซ่อมแซมแบบปีต่อปี ก่อนใช้งานตามฤดูกาล และแบบถาวร ลักษณะของสิ่งปลูกสร้างทั้งสองแบบมีนัยยะบอกถึงสถานะทางเศรษฐกิจของผู้ที่เป็นเจ้าของ สิ่งปลูกสร้างแบบชั่วคราว ซึ่งมีรูปทรงกระบอก ตรงกลางป่องออกคล้ายสุ่มรวมตะกร้า โครงสานด้วยไม้ไผ่ ฉาบภายในด้วยดินผสมซีเมนต์ เพื่อป้องกันความชื้นให้กับพืชผลที่อยู่ภายใน

2.6.3 เทคนิคในการสร้างบ้านดิน

เทคนิคในการสร้างบ้านดิน ในพื้นที่ตามแนวเขตเส้นศูนย์สูตร มีการใช้ดินเป็นวัสดุในการสร้างบ้าน โดยทั่วไป ส่วนหนึ่งจะมาจากการสร้างบ้านดิน ไม่ต้องอาศัยเทคนิควิธีการชั้นสูง หรือความรู้ใน ด้านต่างๆ ที่ซับซ้อนมากมายนัก ที่สำคัญ คือการสร้างบ้านด้วยดินเป็นการสร้างบ้านที่ประหยัด ค่าใช้จ่ายมาก ทุกคนสามารถที่จะสร้างได้ด้วยตัวเองหรือด้วยการลงแขกของสมาชิกในชุมชน ด้วยปัจจัยต่างๆดังกล่าวทำให้มีการสร้างบ้านดินอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะตามเขตชนบท การ สร้างด้วยดินนับว่าเป็นการใช้วัสดุที่มีอยู่แล้วในท้องถิ่น นอกจากจะลดค่าใช้จ่ายใน

เรื่องของวัสดุ แล้วยังลดค่าใช้จ่ายเรื่องของการขนส่งอีกด้วย แต่การสร้างบ้านด้วยดินจำเป็นต้องใช้แรงงานมาก ดังนั้นการสร้างบ้านดินจำเป็นต้องพิจารณาถึงบริบทของท้องถิ่นที่ทำการก่อสร้าง ทั้งในเชิงสังคมและ วัฒนธรรมประกอบด้วยการออกแบบรูปทรงของบ้านดิน ต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับเงื่อนไขและ ประสบการณ์ของคนในชุมชน โดยเฉพาะเรื่องของเทคนิควิธีการในการก่อสร้างบ้านดิน ซึ่งพอจะ สรุปเทคนิคที่ใช้กันอยู่ทั่วไป ตามพื้นที่ต่างๆ ของโลก

2.6.3.1 การสร้างด้วยอิฐดินดิบ (Adobe)

การก่อสร้างด้วยอิฐดินดิบ (Adobe) เป็นระบบที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในประเทศไทยโดยใช้ผนังอิฐดินดิบเป็นกำแพงรับน้ำหนักของโครงสร้างอาคาร ข้อดีของระบบนี้คือสามารถทยอยทำอิฐดินดิบเก็บไว้จนได้ปริมาณที่เพียงพอสำหรับการก่อสร้างได้ตั้งแต่ก่อนเริ่มทำการก่อสร้างแต่ในการทำอิฐดินดิบนั้นจำเป็นต้องใช้พื้นที่และเวลาสำหรับการตากก้อนอิฐนอกจากนั้นยังต้องมีการเตรียมพื้นที่สำหรับการรักษาก้อนอิฐอีกด้วย ในการทำอิฐดินดิบนั้นจะใช้ส่วนผสม 3 ส่วนคือ ดินเหนียวทราย และวัสดุเส้นใย โดยผสมส่วนผสมทั้งหมดในอัตราส่วน ดินเหนียว 1 ส่วน ทราย 1-2 ส่วน และแกลบหรือฟางเส้นสั้น (วัสดุเส้นใย)หน้าที่ในการป้องกันการหดตัวของวัสดุขณะที่วัสดุเส้นใยช่วยในการเสริมความแข็งแรงในการยึดเกาะในเนื้อวัสดุซึ่งเมื่อนำมารวมกัน และตากให้แห้งแล้วสามารถทดสอบความเหมาะสมของส่วนผสมโดยการสังเกตจากการหดตัวของอิฐ หากอิฐมีการหดตัวหรือแตกร้าวมากให้เพิ่มทรายนอกจากนั้นยังสามารถทดสอบความแข็งแรงได้โดยการทิ้งอิฐให้ตกลงสู่พื้นดินแล้วสังเกตความเสียหายที่เกิดขึ้นกับก้อนอิฐถ้าไม่เสียหายมากนักถือว่าใช้ได้ ฐานรากของบ้านดินจะเป็นฐานรากในลักษณะของฐานแผ่คือการกระจายน้ำหนักจากผนังและองค์ประกอบของอาคารสู่พื้นดินโดยการกระจายน้ำหนักไปยัง พื้นดินบริเวณที่ตั้งอาคารนั้นโดยตรง สำหรับฐานรากของอาคารนั้นสามารถใช้ดินบดอัดแน่นเป็นรากหรือใช้พื้นที่และฐานรากเป็นคอนกรีตก็สามารถทำได้ซึ่งในการก่อสร้างควรทำพื้น และฐานรากให้เรียบร้อยก่อนเริ่มดำเนินการก่อผนังอาคาร การก่อผนังบ้านดินจะเริ่มทำการก่อจากด้านล่างขึ้นด้านบนโดยผู้ก่อสร้างอาจทำการติดตั้งวงกบประตูหน้าต่างไว้ในช่วงนี้หรือจะเว้น ช่องไว้ติดตั้งภายหลังก็สามารถทำได้เช่นกัน ในการก่อผนังบ้านดินนั้นจะใช้ดินเหนียวผสมน้ำ เป็นวัสดุประสานโดยแรงงาน 3 คนจะสามารถก่ออิฐดินได้วันละประมาณ 300 – 500 ก้อน



รูปที่ 2.4 ก้อนอิฐดินดิบ
(Livingearthstructures, 2017)



รูปที่ 2.5 การปั้นอิฐดินดิบ (Almhazen, 2017)

2.6.3.2 การปั้นด้วยดินเหนียว (Cob)

เป็นวิธีการหนึ่งในการก่อสร้างบ้านดิน ซึ่งการก่อสร้างด้วยวิธีดังกล่าวจะใช้ระบบกำแพงรับน้ำหนักเช่นเดียวกับการก่อสร้างด้วยดินดิบส่วนประกอบของวัสดุหลักที่นำมาใช้ในการทำกำแพงประกอบด้วยดินเหนียว ทราย และวัสดุเส้นใยจากการเกษตรเช่นเดียวกับที่ใช้ในการทำอิฐ ดินดิบ การสร้างโดยวิธีนี้นั้นได้รับการยอมรับว่าสามารถรองรับแรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหวได้ เนื่องจากในการก่อสร้างแบบนี้จะใช้ฟางเส้นยาว ผสมกับดินเหนียวและทราย ทำการ ปั้นเป็นแผ่นบาง ๆวางซ้อนกันเป็นชั้นๆโดยระหว่างชั้นมีการ ทับฟางจากชั้นใหม่ลงไปบนชั้นเดิมทำให้เกิดการกันของเส้นฟางระหว่างชั้นดินเดิมและชั้น ดินใหม่ในระบบผนังที่ก่อสร้างในระบบนี้มีการผสมและยึดเกาะกันเป็นอย่างดีในเนื้อวัสดุ จึงทำให้มีความแข็งแรงมากกว่าการก่อสร้างด้วยอิฐ ดินดิบ การก่อสร้างด้วยเทคนิคนี้มันมีข้อดีในเรื่อง การสร้างสรรค์จินตนาการได้อย่างไม่จำกัดซึ่งงานจะเป็นเสมือนงานประติมากรรมขนาดใหญ่ แต่การก่อสร้างในลักษณะนี้เป็นการก่อสร้างที่ต้องใช้เวลาและแรงงานในการก่อสร้างค่อนข้างมากเนื่องจากชิ้นงานแห้งช้าและหากส่วนผสมของวัสดุที่นำมาใช้ ก่อไม่ดีอาจทำให้เกิดปัญหาด้านการหดตัวของวัสดุ



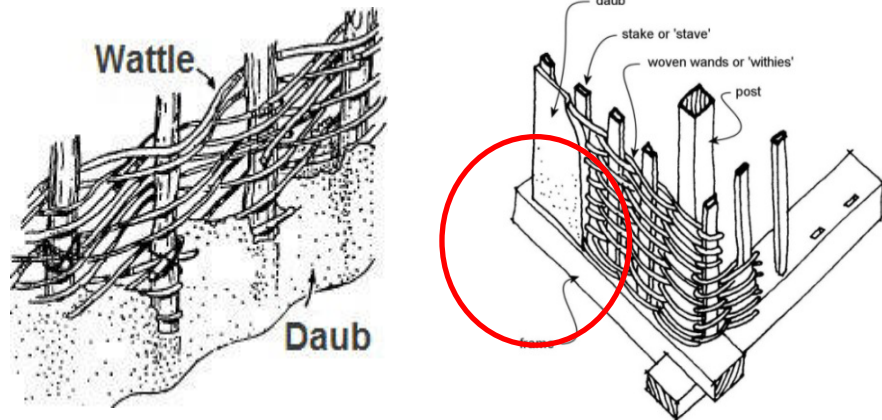
รูปที่ 2.6 แสดงการปั้นดินเป็นผนังโดยการผสมเศษเหลือใช้ทางการเกษตร (Pinterest, 2017)

2.6.3.3 การปั้นดินกับโครงไม้ (Wattle and Daub)

หลักการคือการใช้ดินผสมฟางปั้นและยึดติดกับโครงไม้ เช่น โครงไม้ไผ่ ไม้ระแนง ฝาขัดแตะ วิธีการปั้นดินกับโครงไม้นี้ จะทำโดยการสร้างโครงผนังด้วยไม้ก่อน จากนั้นจึงนำไม้ไผ่สานซึ่งอยู่ด้านในจากสภาพแวดล้อม เป็นการช่วยให้ไม้ไผ่สานซึ่งอยู่ด้านในมีอายุการใช้งานยาวนานขึ้นวิธีการนี้อาคารจะต้องมีโครงสร้างหลักเพื่อรองรับน้ำหนักส่วนต่างๆไว้เช่นเดียวกับการก่อสร้างแบบเสาคานในปัจจุบัน เนื่องจากไม่ใช้ระบบกำแพงรับน้ำหนักเหมือน 2 ระบบแรก ระบบนี้ผนังจึงมีน้ำหนักเบากว่าและ สามารถกำหนดความหนาของผนังได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถสร้างได้แม้อยู่ในช่วง ฤดูฝนซึ่งการก่อสร้างก่อสร้างในช่วงฤดูฝนจะทำการก่อสร้างส่วนของหลังคาก่อนแล้ว จึงทำการฉาบผนัง ภายหลังเพื่อให้หลังคาของอาคารปกป้องผนังที่เพิ่งได้รับการฉาบจากสภาพแวดล้อม การก่อสร้างในระบบนี้สามารถพบเห็นได้ในงานสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นของไทย บางลักษณะ เช่น ยุงข้าว



รูปที่ 2.7 การปั้นดินกับโครงไม้สาน (Motherearthnews, 2017)



รูปที่ 2.8 ลักษณะการปั้นดินและการถักโครงไม้
(Warpaths2peacepipes, 2017)

2.6.3.4 การใช้เศษไม้หรือหิน (Cordwood or Stone)

คือการใช้เศษไม้ที่เป็นท่อน หรือหินก่อด้วยดินเหนียว เป็นการ
ใช้วัสดุที่หาได้ในท้องถิ่นหรือวัสดุเหลือใช้มาทำการก่อร่วมกับดิน เช่น
ไม้หรือหิน เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 8 โดยกำแพงนี้สามารถใช้เป็น
ผนังรับน้ำหนักได้ เช่นเดียวกับระบบอิฐดินดิบและระบบปั้นด้วยดิน
เหนียว ดินที่นำมาใช้ในการก่อนั้นจะเป็นดินเหนียวผสมกับทรายและ
วัสดุเส้นใยเช่นเดียวกับที่ใช้สำหรับการก่อสร้างบ้านดินแบบอื่นๆ หาก
ใช้วัสดุท้องถิ่น เช่น ไม้ หรือวัสดุอื่นซึ่งอาจไม่ทนทานต่อสภาพแวดล้อม
การก่อสร้างด้วยวิธีการ ดังกล่าวนี้มีข้อดีในเรื่องระยะเวลาในการ
ก่อสร้างเนื่องจากใช้วัสดุที่หาได้ในท้องถิ่นหรือเศษวัสดุ มาเป็นวัสดุก่อ
ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้การทำงานรวดเร็ว



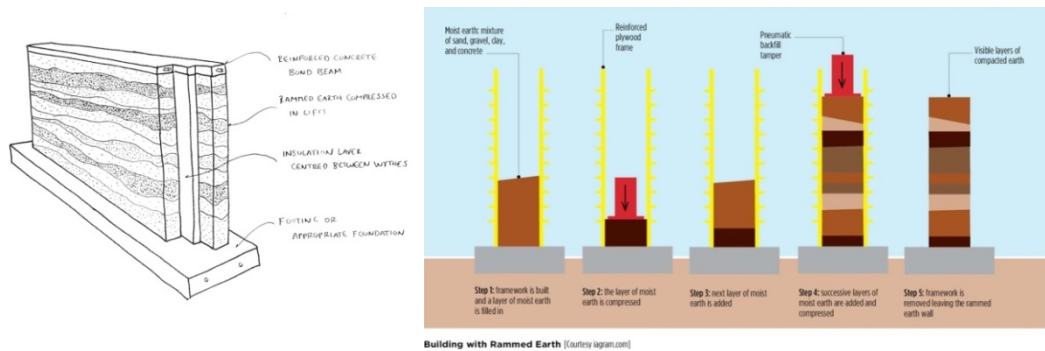
รูปที่ 2.9 การใช้เศษไม้ก่อด้วยดินเหนียว
(Cordwoodmasonry, 2017)



รูปที่ 2.10 การใช้เศษไม้ก่อด้วยดินเหนียว
(Cordwoodmasonry, 2017)

2.6.3.5 การก่อสร้างด้วยเทคนิคดินอัด (Rammed Earth)

เป็นวิธีการก่อสร้างบ้านดินอีกลักษณะหนึ่งที่มีความเป็นมายาวนาน พอกับการก่อสร้างบ้านดินแบบอิฐดินดิบ และการปั้นด้วยดินเหนียว วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมขึ้นมาจากความต้องการวิธีการก่อสร้างที่เป็นมิตรกับสภาพสิ่งแวดล้อม เทคนิคดินอัดเป็นวิธีการสร้างที่ง่าย มีความแข็งแรงและทนทานต่อสภาพแวดล้อม เป็นเทคนิคการก่อสร้างที่พบได้ในแถบทุกทวีป วิธีการก่อสร้างด้วยเทคนิคดินอัดสามารถทำได้โดยการใช้ไม้แบบขึ้นรูปตามแนวที่ต้องการจะสร้างผนัง จากนั้นจึงใช้ดินอัดลงไปให้แน่นรอจนดินแห้งจึงทำการถอดแบบทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะได้ความสูงที่ต้องการ การสร้างด้วยวิธีการดังกล่าวแต่ละชั้นของผนังที่ทำการก่อสร้างควรจะมีคาน้ำหนักไม่เกินกว่า 0.20 เมตร เพื่อให้เนื้อดินในผนังได้รับการอัดแน่นมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักได้นี้เป็นวิธีการค่อนข้างใช้เวลาในการก่อสร้างมากและมีต้นทุนค่าก่อสร้างสูงกว่า เนื่องจากเป็นวิธีการที่ต้องใช้แรงงานในการก่อสร้างมาก ในบางพื้นที่มีการผสมซีเมนต์เข้าไปในดินเพื่อช่วยเพิ่มความแข็งแรง



รูปที่ 2.11 ขั้นตอนการทำเทคนิคดินอัด (Buildabroad - Rammed Earth, 2017)



รูปที่ 2.12 รูปแบบสถาปัตยกรรมจากการทำเทคนิคดินอัด (Buildabroad - Rammed Earth, 2017)

2.6.3.6 การใช้กระสอบ (Earthen Bag)

วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมมาจากการทำบังเกอร์ของทหาร และการใช้กระสอบทรายเพื่อป้องกันน้ำท่วมเป็นการก่อสร้างที่มีราคาถูก และสามารถก่อสร้างได้อย่างรวดเร็ว ในการก่อสร้างจะใช้ดินเปียก บรรจุลงในกระสอบจากนั้นจึงนำมาวางเรียงตามแนวที่ต้องการโดยสามารถวางเป็นแนวโค้งหรือตรงก็ได้ สำหรับหลังคาสามารถเรียงกระสอบให้เป็นโดมได้ หรือจะใช้หลังคาแบบทั่วไปก็ได้โดยการเรียงกระสอบให้เป็นผนังอาคารจะวางเรียงซ้อนกันเป็นชั้นโดยระหว่างชั้นจะใช้ลวดหนามในการประสาน การก่อสร้างด้วยวิธีนี้มีข้อดีคือสามารถทำได้กับพื้นที่หลายลักษณะเช่นบริเวณน้ำท่วมก็สามารถสร้างได้ซึ่งสอดคล้องกับสภาพพื้นที่หลายๆแห่งของประเทศไทยที่ต้องเผชิญกับอุทกภัย นอกจากนั้นการสร้างบ้านดินในลักษณะนี้สามารถทำได้แม้ขณะฝนตกแต่มีข้อเสียคือการฉาบผนังให้เรียบสามารถทำได้ยากและสิ้นเปลืองดินฉาบมากกว่าการฉาบบ้านดินที่ก่อสร้างโดยเทคนิคอื่นเนื่องจากร่องบริเวณรอยต่อของกระสอบทราย



รูปที่ 2.13 เทคนิคการใช้ดินอัดในกระสอบ (Thai-Punpunthailand, 2017)

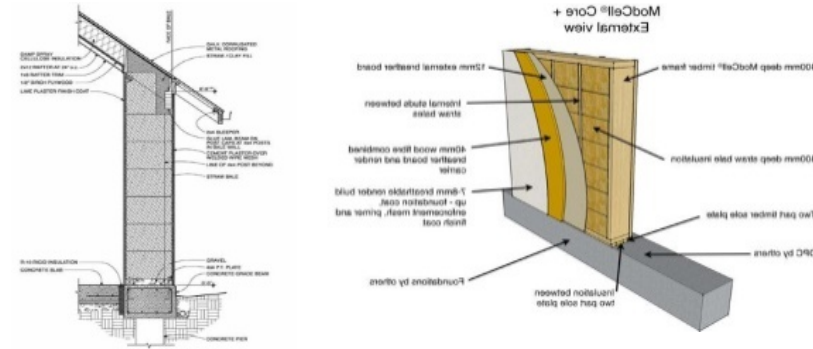


รูปที่ 2.14 เทคนิคการใช้ดินอัดในกระสอบ (Thai-Punpunthailand, 2017)

2.6.3.7 การใช้ฟางก่อบนด้วยดิน (Straw bale)

เป็นการก่อสร้างโดยการใช้ก้อนฟางอัดนำมาวางเรียงกัน ลักษณะเกี่ยวกับการก่ออิฐโดยผนังฟางอัดนี้สามารถใช้เป็นผนังรับน้ำหนักได้หรือจะใช้ร่วมกับโครงสร้างอื่นก็ได้เช่นกัน ลักษณะโครงสร้างดังกล่าวถูกนำมาใช้สำหรับการก่อสร้างที่อยู่อาศัยในแถบที่ราบแอฟริกันตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ (Wikipedia the free encyclopedia, 2011) ด้วยคุณสมบัติของฟางที่มีค่าความเป็นฉนวนสูงจึงมีส่วนช่วยในการป้องกันความร้อนเข้าสู่อาคารได้เป็นอย่างดี ในการทำบ้านฟางอัดนี้ควรให้ความระมัดระวังในเรื่องความชื้นเนื่องจากความชื้นและแมลงต่างๆ ซึ่งอาจก่อความเสียหายให้กับอาคารได้ นอกจากนั้นผนังฟางอัดยังต้องการพื้นที่สำหรับโครงสร้างผนังมากกว่าการก่อสร้างผนังแบบอื่นๆ การก่อสร้างโดยการใช้ฟางนั้นควรมีการแยกส่วนของโครงสร้างซึ่งเป็นฟางให้ห่างจากความชื้นด้วยการยกส่วนของฐานผนังให้สูงจากพื้นดินและเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติในการป้องกันความชื้น นอกจากนั้นยังสามารถ

ใช้ไม้ไผ่หรือตระแกรงลวดสำหรับการเชื่อมยึดผนังวางเข้าด้วยกัน นอกจากนี้การฉาบผนังยังสามารถใช้ ดินผสมทรายและวัสดุเส้นใยมา ฉาบทับได้เช่นเดียวกับบ้านดิน



รูปที่ 2.15 รูปแบบการใช้ฟางอัดก้อนฉาบด้วยดิน (Thai-Punpunthailand, 2017)



รูปที่ 2.16 รูปแบบการใช้ฟางอัดก้อนฉาบด้วยดิน (Thai-Punpunthailand, 2017)

2.6.4 เทคนิคการทำสีให้บ้านดิน

เมื่อผนังแห้งสนิทจริงจึงจะทาสีได้ถ้าทาสีขณะที่ผนังไม่แห้งบางครั้งอาจ เกิด รำขึ้นได้สีของบ้านดินนอกจากจะทำให้สวยงามตามต้องการแล้วยังมี หน้าที่ทำให้ ผนังแข็งขึ้นและไม่มีฝุ่นร่อนออกมาด้วย สีที่ใช้กับบ้านดินมีหลาย ชนิดแต่ที่นิยมใช้กันมากก็คือสีที่ได้จากดิน ดินมีสีให้เราเลือกได้มากมาย เช่น สีแดง ชมพู เหลือง ม่วง เทา ส้ม ขาว เป็นต้น แล้วเรายังเอาสีเหล่านี้มาผสม กันอีกเพื่อให้ได้สีอื่น ๆ เพิ่มขึ้นได้อีกด้วย ดินแต่ละที่จะมีสีที่ต่างกัน ถ้าขุดลึก ลงไปต่างระดับกันก็จะได้สีดินที่ต่างกันด้วยการทำสีดิน เมื่อได้สีที่ชอบมา เอา มาแช่น้ำให้ละลายแล้วร้อนด้วยมุ้งเขียวหรือตระแกรงถี่ ๆ เพื่อให้ได้ เนื้อที่

ละเอียดที่สุด เสร็จแล้วตั้งไว้ประมาณสองวันหรือจนตกตะกอน รินน้ำใสๆออก
ทิ้งแล้วเก็บดินที่เป็นเลนไว้ใช้ จากนั้นไปหาทรายละเอียดมากๆ ซึ่งจะหาได้
ตามข้างถนนที่น้ำซัดมากองรวมกันหรือบางแห่งจะมีแหล่งทรายแบบนี้ เยอะ
เอามาร้อนผ่านตะแกรงเหมือนกันจากนั้นก็หา ตัวที่จะทำเป็นกาว จะเป็นแป้ง
มันหรือแป้งข้าวเหนียวหรือแป้งข้าวสาลีก็ได้ วิธีทำแป้ง คือต้มน้ำ 13 ลิตรให้
เดือด แล้วผสมแป้งครึ่งกิโลกับน้ำเย็นหนึ่งลิตรให้ละลายดีแล้วเทลงในน้ำที่
เดือดอยู่ คนเร็ว ๆ จนใสก็ใช้ได้

สูตรผสมสี

- ดินสีที่ร้อนแล้ว 1 ส่วน
- ทรายละเอียดที่ร้อนแล้ว 3 ส่วนขึ้นไป
- แป้งมันหรือแป้งอื่นๆที่ต้มแล้วใส่ให้เหลวตามต้องการหรือกาวถูก

นำทั้งส่วน ผสมทั้ง 3 อย่างมาผสมกัน ทำให้เหลวข้นเหมือนสีทาบ้านทั่วไป
โดยใช้แป้งเปียกหรือกาวปรับความเหลวความ ข้นตามต้องการ แล้วใช้ทาได้
เลยการทาสีจะใช้แปรงเหมือนทาสีทั่วไปก็ได้แต่ส่วนมากจะใช้ อู่มือตักสี
แล้วค่อย ๆ ลูบขึ้นตามผนังสีสูตรนี้ใช้ได้ดีสำหรับภายใน หรือส่วนที่ไม่ถูกฝน
เท่านั้นซึ่งถ้าไม่โดนความชื้นเลยก็จะอยู่ได้นานมากกว่า 10 ปี แต่ถ้าถูกฝน
หรือโดนน้ำนาน ๆ ก็จะมีฟองและกะเทาะออกง่าย สีสูตรนี้ใช้ได้กับไม้และผนัง
คอนกรีตด้วยส่วนที่มีโอกาสโดนน้ำมีทางเลือกดังนี้

- ปูนขาว ใช้ปูนขาวแช่น้ำประมาณหนึ่งสัปดาห์ขึ้นไปแล้วกรองเอาส่วนที่
ละเอียดที่สุดตั้งไว้ปล่อยให้ตกตะกอนคืนหนึ่งเทน้ำใสๆออกก็จะได้ปูนขาวที่
เป็นโคลนมีเนื้อละเอียดมากนำส่วนนี้หนึ่งส่วนผสมกับทรายละเอียดที่ได้จาก
ข้างถนนที่มีเนื้อละเอียดมากๆและร่อนดีแล้วสองส่วนขึ้นไปเติมน้ำปรับความ
ข้น ได้แต่เติมแป้งเปียกไม่ได้เพราะส่วนมากจะเกิดการแยกตัวเหมือนนม
ผสมน้ำส้ม หรือเหมือนเวลาทำเต้าฮู้

- ชีผึ้งหรือพาราฟิน ต้มชีผึ้งหรือพาราฟินหนึ่งส่วนให้ละลาย เติมน้ำมันพืช
หรือน้ำมันสัตว์อย่างน้อยสี่ส่วน ขึ้นไปต้มต่อไปจนเดือดแล้ว ใช้แปรงทาสีทา
ผนังในขณะที่ร้อนหลังจากทาด้วยชีผึ้งหรือพาราฟิน ผนังจะเป็นมันเงา และสี
จะคล้ำกว่าเดิม แต่จะปกป้องผนังจากความชื้นได้ดี

- น้ำมันลินสีด ถ้าใช้น้ำมันลินสีดทาผนังจะทำให้ ผนังแข็งและกันน้ำได้ดี
มากเคยมีคนทำอ่างอาบน้ำด้วยดิน แล้วทาด้วยน้ำมันลินสีด 6 ครั้ง จากนั้น ก็

เปิดน้ำใส่เข้าไปนอนแช่ได้สบาย ถ้าใช้กับผนังภายนอกหรือส่วนที่ถูกรั่วบ่อยๆจะดีมาก ปัญหาคือบ้านเราน้ำมันลื่นลื่นสิด แหกแพงมากเกินไปและหาซื้อยากด้วยแต่น้ำมันลื่นลื่นสิดผสมก็พอหาซื้อได้ตามร้านขาย สีทั่วไปราคาก็ยังแพงอยู่คุณภาพก็พอใช้ได้ ไม่ถือว่าดีมากเขาผสมน้ำมันซักแห้งมากเกินไป ถ้าใช้ทาผนังทาเพียงครั้งเดียวก็พอ

- น้ำยางพารา มีการทดลองใช้ยางพารา ผสมกับแอมโมเนียมคลอไรด์ แล้วนำมาผสมกับดินฉาบทาผนังทำพื้นดิน ทำหลังคาดินในเบื้องต้นใช้ได้ดีมากแต่ในระยะยาวยังไม่รู้ ต้องรอดูกันต่อไป เพราะกำลังอยู่ในขั้นทดลองใช้ ราคาก็แพงบ้าง แต่อีกไม่นานราคาจะถูกลงเพราะคนปลูกยางกันเยอะมาก

- ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนวิเมนต์ 20% ผสมกับดินฉาบผนังจะทำให้แข็งแรงกันการกัดเซาะได้ดี ถ้าใช้ซีเมนต์ฉาบเหมือนฉาบปูนก็ได้ แต่จะเกิดรอยร้าวได้ง่ายกว่าใช้ซีเมนต์ผสมดินเพราะการขยายตัวของดินกับ ซีเมนต์ต่างกันจะทำให้เกิดการแยกตัวหรือเกิดรอยร้าวได้ง่าย

- สีน้ำมันหรือวัสดุกันน้ำต่างๆ ก็สามารถใช้ได้ถ้าไม่รังเกียจสิ่งที่เป็นเคมี ใช้ตามคำแนะนำของผลิตภัณฑ์เหล่านั้นได้เลย



รูปที่ 2.15 เทคนิคการทาสีบ้านดิน (Thai-Punpunthailand, 2017)

2.7 ข้อมูลกรณีศึกษาทางสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

2.7.1 Sandworm ,Marco Casagrande ,ชายหาดเมืองเวเนดูเน ประเทศเบลเยียม



รูปที่ 2.16 รูปแบบสถาปัตยกรรมจากพืช (Sandworm, 2017)

ทำขึ้นจากการสานและถักทอจากต้นตะไคร้รับก ออกแบบโดย Marco Casagrande สถาปนิกชาวฟินน์ แนวคิดคือการการสร้างสิ่งที่คลุมเครือของศิลปะและสถาปัตยกรรม ยืดหยุ่นต่อการใช้งาน เป็นธรรมชาติ พื้นที่ภายในถูกออกแบบให้รองรับกิจกรรมสำหรับผู้คนที่มาพักผ่อนที่ริมหาดแห่งนี้ ไม่ว่าจะเป็นการปิกนิก การทำสมาธิ หรือจะเพียงผ่านเข้าไปเดินเล่น



รูปที่ 2.17 รูปแบบสถาปัตยกรรมจากพืช (Sandworm, 2017)

เป็นสถานที่ไว้ใช้พักผ่อนริมชายหาด ในช่วงตอนกลางวันที่มีแดดแรง สามารถเข้าไปใช้พื้นที่ด้านในของตัวสถาปัตยกรรมโดยการให้ร่มเงา มีผนังที่สามารถระบายอากาศได้ดี

2.7.2 Brinton Museum

Location: Big Horn, Wyoming US

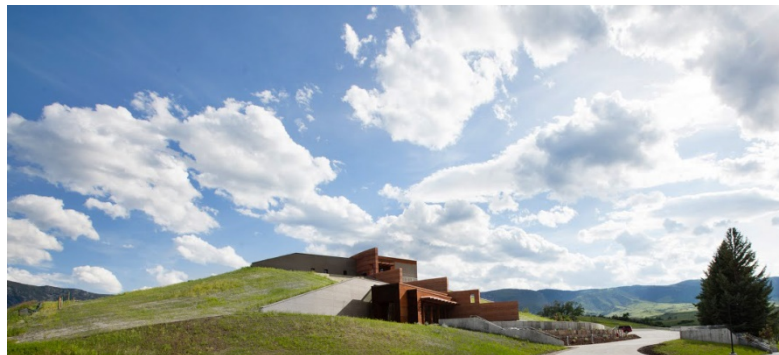
Architect / Designer: Malone, Belton, Abel

SIREWALL Licensee: Terra Firma Builders Inc.



รูปที่ 2.18 รูปแบบอาคารจากเทคนิคดินอัด (Sirewall-Brinton Museum, 2017)

เป็นสถาปัตยกรรมที่มีขนาดใหญ่จากดิน เป็นการใช้เทคนิคดินอัด Rammed earth ผนังดินอัดรับน้ำหนักที่สูงที่สุดโดยการใช้ระบบดินอัดผสมปูนซีเมนต์ มีการอัดดินให้มีความโค้ง เป็นรูปตัว S



รูปที่ 2.19 รูปแบบอาคารจากเทคนิคดินอัด (Sirewall-Brinton Museum, 2017)

2.8 ข้อมูลสนับสนุนทางด้านต่างๆ ที่เป็นองค์ความรู้ที่ปฏิบัติการออกแบบแนวทางที่เกี่ยวข้องกับโครงการ มาตรฐานเกณฑ์ในการออกแบบกฎระเบียบข้อบังคับ กฎหมาย

2.8.1 ส่วนการออกแบบนิทรรศการ (Exhibition) แบ่งได้เป็น 3 ประเภท

1. นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition)

เป็นการจัดนิทรรศการเรื่องราวที่เกิดขึ้นแน่นอนแล้วเช่นเรื่องราวรูปภาพ ต่างๆ ในประวัติศาสตร์ การตั้งการแสดงนี้จะจัดแสดงให้ชมเป็นเวลานาน ผู้ชมอาจมาชมและ

ศึกษาได้ตลอด เช่น ภาพเขียนในหอศิลป์แห่งชาติ ศิลปะโบราณวัตถุในพิพิธภัณฑ์
สถานแห่งชาติ พิพิธภัณฑ์ทางทะเลที่บางแสน

2.นิทรรศการชั่วคราว (Temporary Exhibition)

เป็นการจัดแสดงนิทรรศการที่ทำชั่วคราว 2 สัปดาห์ ถึง 1 เดือน อาจจะจัด
แสดงภายในสถานที่จัดแสดงนิทรรศการแบบถาวรก็ได้เป็นต้นว่า จัดสถานที่
เป็นสัดส่วนภายในพิพิธภัณฑ์ เช่น มีศิลปินที่สำคัญที่ทางพิพิธภัณฑ์อาจจะจัด
สถานที่แสดงเป็นพิเศษ โดยเฉพาะเป็นการแลกเปลี่ยนบรรยากาศที่ทำให้รู้สึก
น่าสนใจมากขึ้น

3.นิทรรศการหมุนเวียน (Travelling Exhibition)

เป็นการจัดนิทรรศการที่จัดแสดงหมุนเวียนเปลี่ยนสถานที่ที่จัดแสดง เช่น
ผลงานศิลปะที่นักศึกษาในกรุงเทพมหานคร นำไปจัดแสดงที่ จังหวัดอื่นๆ
เช่น เชียงใหม่ กาญจนบุรี สระบุรี หรือ ภาคอีสาน หมุนเวียนสลับกันไป เป็น
การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทัศนะ และเผยแพร่ให้ผู้ชมในท้องถิ่นได้รู้เห็น
เพื่อความก้าวหน้าทางวิชาการ

2.8.2 รูปแบบห้องและการกำหนดเส้นทางเดิน

ปัญหาการจัดรูปห้องยังเกี่ยวกับการเดินของผู้ชมในห้องจัดแสดงด้วย ถ้าห้องมีประตู
เดียวจะสะดวกในการที่ให้ผู้ชมได้ดูการจัดแสดงเรียงลำดับได้ตามความต้องการตั้งแต่เริ่มต้น
ทางเข้าจนถึงทางออก แต่หากมีหลายประตูเป็นการยากที่จะกำหนดทางเดินให้ชมสิ่งของได้
ตามลำดับ แต่ถ้าเป็นห้องต่อไป การวางประตูก็ต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ ให้คนดูเดินดูได้รอบด้าน
ในห้องหนึ่งก่อนที่จะผ่านไปอีกห้องต่อไป การกำหนดประตูเข้า-ออก และทิศทางการสัญจรใน
รูปแบบต่างๆ

A = Rectilinear circulation

(Decentralized system of access)

B = Rectilinear circulation

(Centralized system of access)

C = Decentralized system of access

D = Comb type lay-out

E = Block arrangement

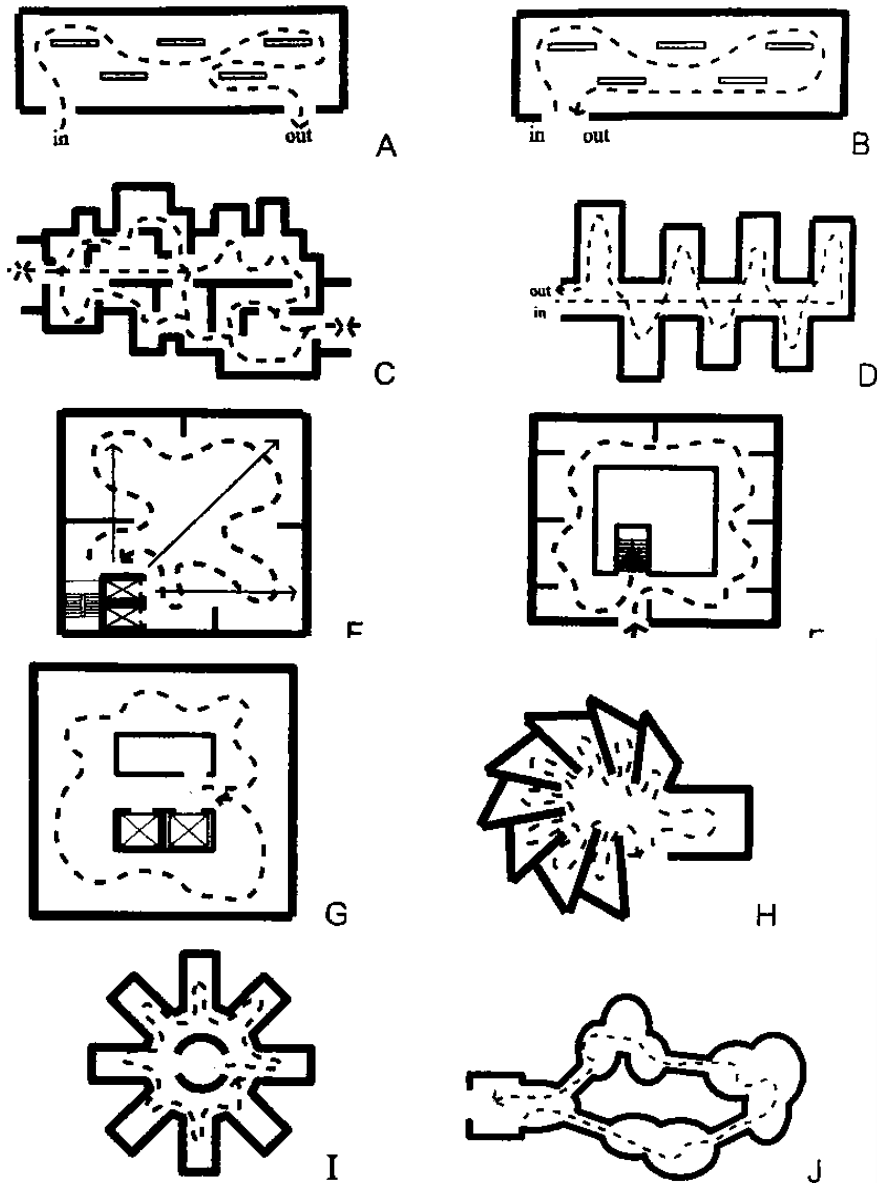
F =Twisting circulation

G = Twisting circulation

H = Fan shape

I = Star shape

J = Chain lay-out



รูปที่ 2.20 รูปห้องและการกำหนดเส้นทางเดิน (วิชาญ, 2017)

2.8.3 การจัดสถานที่แสดงนิทรรศการ

การจัดนิทรรศการจะต้องเป็นไปตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบเรื่องโดยมีลักษณะการจัดแสดงอยู่ 5 แบบ

2.8.3.1. การจัดแสดงตามระเบียบทางเดิน (Display along the corridor)

2.8.3.2 การจัดแสดงแบบต่อเนื่องกัน (Continuous display)

2.8.3.3 การจัดแสดงบอร์ดที่จัดแสดงให้สิ่งจัดแสดงทั้ง 2 ด้าน

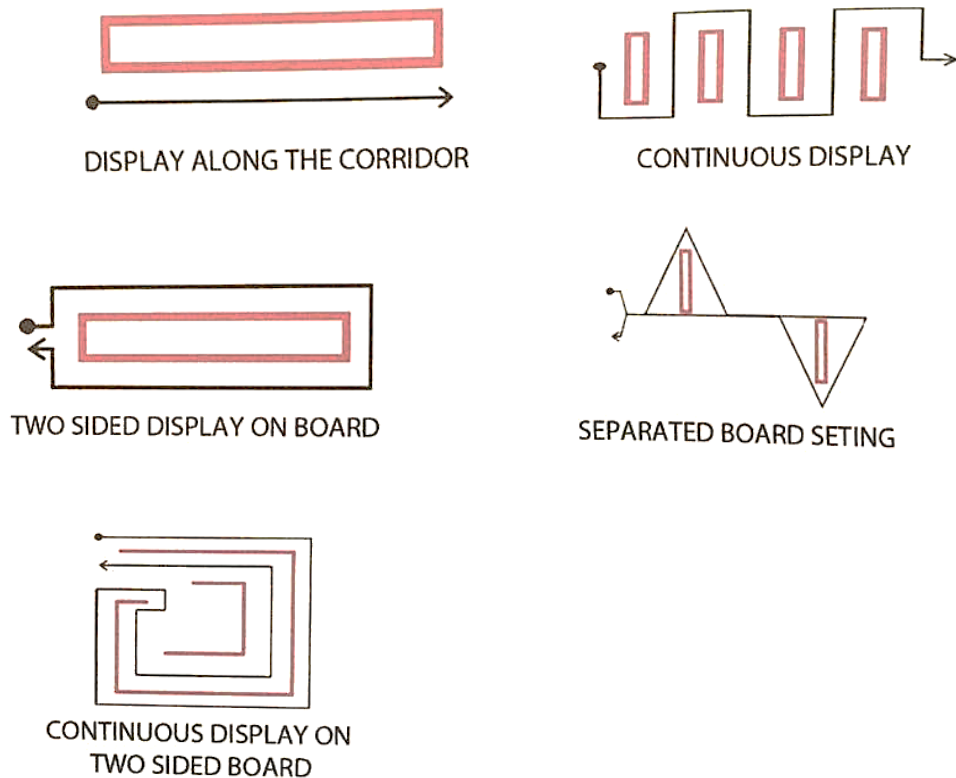
(Two sided display on board)

2.8.3.4 การจัดแสดงบอร์ดที่แยกออกจากกัน

(Separated board setting display)

2.8.3.5 การจัดแสดงบอร์ดแบบต่อเนื่องโดยใช้บอร์ดที่ดูได้ทั้งสองด้าน

(Continuous display on two sided board)



รูปที่ 2.21 รูปห้องและการกำหนดเส้นทางเดิน (วิชาญ, 2017)

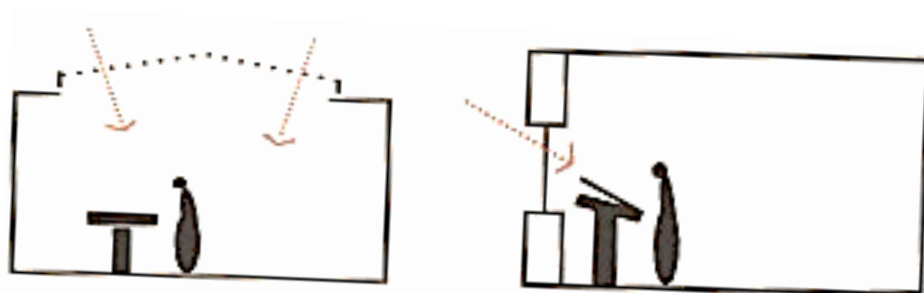
2.8.4 แสงสว่างในห้องจัดแสดง (Lighting for Exhibition)

แสงสว่างในห้องจัดแสดงที่นิยมใช้กันแพร่หลายนั้นพอจะแบ่งออกได้เป็นประเภท ใหญ่
ได้ 2 ประเภท

2.8.4.1 แสงธรรมชาติ แสงธรรมชาตินี้ เป็นแสงที่เหมาะสมที่สุดเกี่ยวกับการจัดแสดงใน พิพิธภัณฑ์

เพราะแสงธรรมชาติให้ปริมาณที่นุ่มนวลและไม่เปลี่ยนแปลงสีของวัตถุ ตามธรรมชาติแสงธรรมชาตินี้สามารถนำมาใช้ในห้องแสดงได้ 2 วิธี คือ

- แสงพุ่งตรงจากหลังคา การนำแสงธรรมชาติมาใช้โดยส่องแสงมาจากหลังคานั้นสถาปนิกจะต้องออกแบบหลังคาเป็นกระจกผ้า ซึ่งกรองแสงไวโอเล็ต แต่อย่างไรก็ตามประเทศไทยในเขตร้อน ถ้าวิธีดังกล่าวนี้ควรจะทำออกแบบให้หลังคาในระดับหลังคาเพดานสูงเอาไว้ ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการกรองแสงด้วยผ้าดิบ
- แสงจากผนังด้านข้าง แสงจากผนังด้านข้างนี้ ใช้สะท้อนแสงเหนือตู้แสดงอีกทีหนึ่ง เพราะฉะนั้นในการออกแบบผนังด้านข้าง สถาปนิกควรกำหนดระดับของผนังชั้นล่าง ให้เท่ากับระดับเพดานตู้ เพราะเหตุว่าในการสะท้อนแสงด้านข้างลงบนตู้นั้นต้องใช้กระจกเงา 45 องศา ในการสะท้อนแสงอีกชั้นหนึ่ง ในกรณีที่พิพิธภัณฑ์มีเพดานสูงจากพื้นประมาณ
- 2.20 เมตร ผนังด้านข้างควรจะอยู่ในระดับเดียวกับตู้ ส่วนเจาะผนังนั้นไม่ควรเจาะมากจนเกินไป

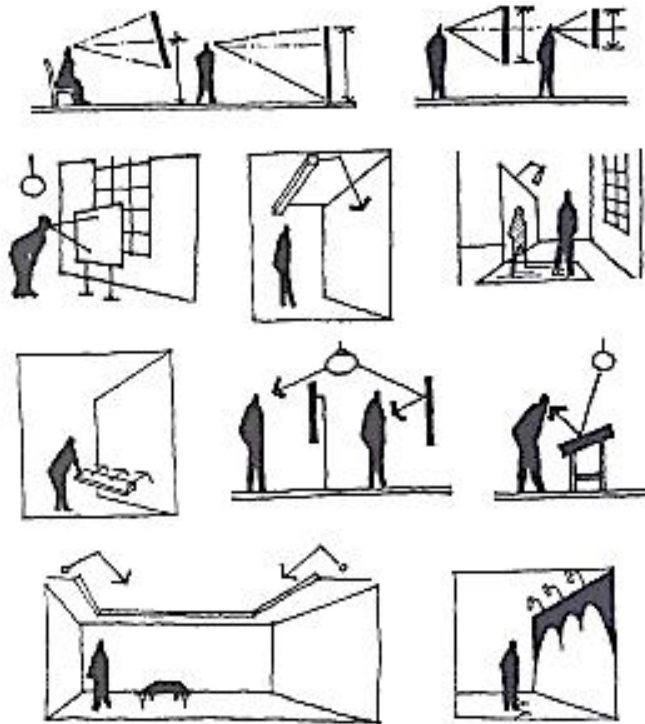


รูปที่ 2.23 รูปแสงจากหลังคา และแสงจากด้านข้าง (วิชาญ, 2017)

2.8.4.2 แสงประดิษฐ์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

- แสงไฟฟ้าธรรมชาติ เป็นแสงที่มีความพร้อมและมีกำลังส่องสว่างของแสงสีแดงมากกว่าดวงอาทิตย์

- แสงไฟ Fluorescent เป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงาสีของแสงทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติ เป็นที่ยอมรับกันว่าแสงประดิษฐ์ มีผลต่อการจัดแสดงของวัตถุมากกว่าแสงธรรมชาติเพราะสามารถควบคุมความเข้มของแสงได้ สามารถควบคุมแหล่งกำเนิดของแสงได้ สามารถควบคุมทิศทางได้ ค่อนข้างแน่นอน การจัดแสงประดิษฐ์นั้นแสดงแบบต่างๆ ได้ไม่จำกัด และเปิดโอกาสในการจัดวางผังได้อย่างอิสระ แต่ยังมีข้อเสีย คือ การเกิดความร้อนทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นโดยเฉพาะการใช้ Sport light เกิดความยุ่งยากในการจัด Contrast แสงไม่แผ่กระจายเป็นบริเวณกว้าง



รูปที่ 2.24 รูปแสงประดิษฐ์ (วิชาญ, 2017)

2.8.5 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- กฎกระทรวงข้อมบังคับผังเมืองรวมจังหวัดกาญจนบุรี
- กฎกระทรวงฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2522 หมวดที่ 1 แบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย

หมวดที่ 2 แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม

- พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535
- พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2543

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2522

ส่วนที่ 1 วัสดุของอาคาร

ส่วนที่ 2 พื้นที่อยู่ภายในโครงการ

ส่วนที่ 3 บันไดภายในอาคาร

ส่วนที่ 4 บันไดหนีไฟ

ส่วนที่ 5 พื้นที่พักกันไฟ

ส่วนที่ 6 ขนาดของบันไดหลัก

ส่วนที่ 7 ขนาดของบันไดหนีไฟ

- พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2550
- กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับคนพิการหรือทุพพลภาพและคนชรา

หมวดที่ 1 ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวก

หมวดที่ 2 ทางลาดและลิฟต์

หมวดที่ 3 บันได

หมวดที่ 4 ที่จอดรถ

หมวดที่ 5 ทางเข้าอาคาร ทางเดินระหว่างอาคาร และทางเชื่อมระหว่างอาคาร

หมวดที่ 6 ประตู

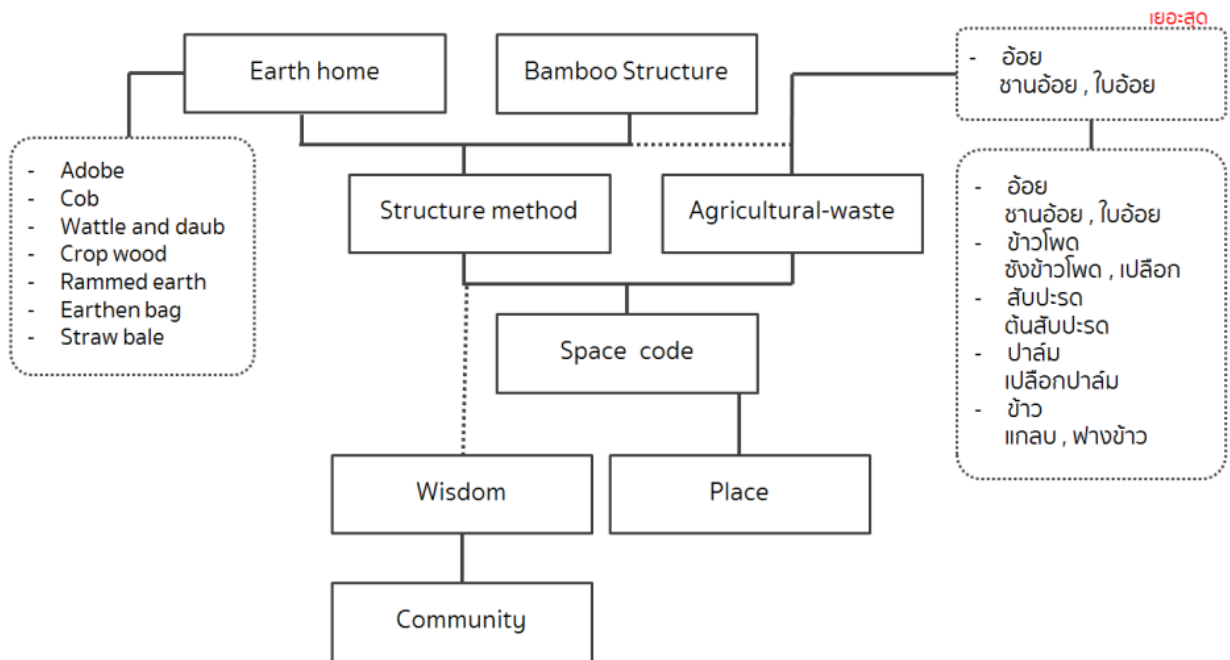
หมวดที่ 7 ห้องส้วม

หมวดที่ 8 พื้นผิวต่างสัมผัส

บทที่ 3

กระบวนการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประเด็นเนื้อหาที่ต้องการศึกษาและวิเคราะห์

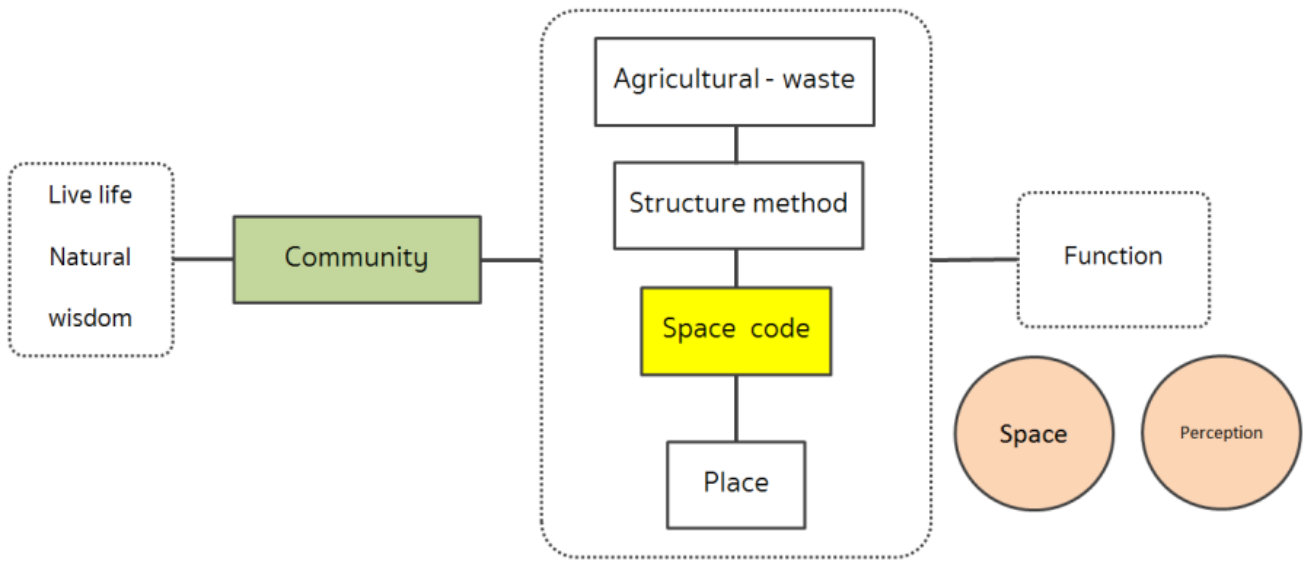


แผนภูมิที่ 3.1 แสดงประเด็นเนื้อหาที่ต้องการศึกษาและวิเคราะห์ (ผู้เขียน)

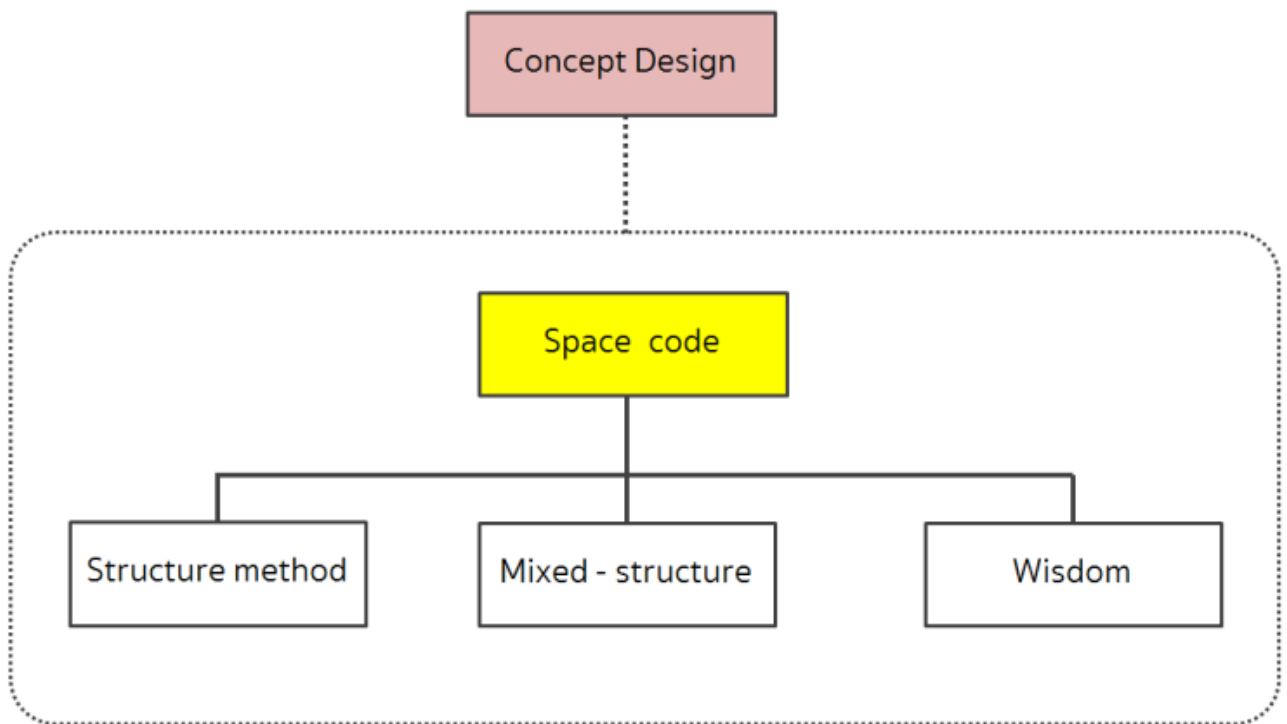
3. 2 กรอบแนวความคิดประเด็นการศึกษา

จากประเด็นที่ต้องการศึกษานำมาซึ่งกรอบแนวคิดที่ศึกษาเกี่ยวกับเศษเหลือจากการเกษตรนำมาพัฒนาเป็นวัสดุที่ใช้ในสถาปัตยกรรม ในการใช้หลัก Space code มาจับกับตัว Function และ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่นำมาใช้ออกแบบให้เกิดเป็น Space code

หัวข้อที่เป็นประเด็นการศึกษา ได้แก่ เศษเหลือใช้ทางการเกษตรที่นำมาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรม ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มมากขึ้น โดยไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และการออกแบบสถาปัตยกรรมจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรนั้นนำมาออกแบบร่วมกับความสามารถของชุมชนที่สามารถทำวัสดุได้ และมีปัญญาท้องถิ่น ให้มีเอกลักษณ์และคุณค่าในพื้นที่

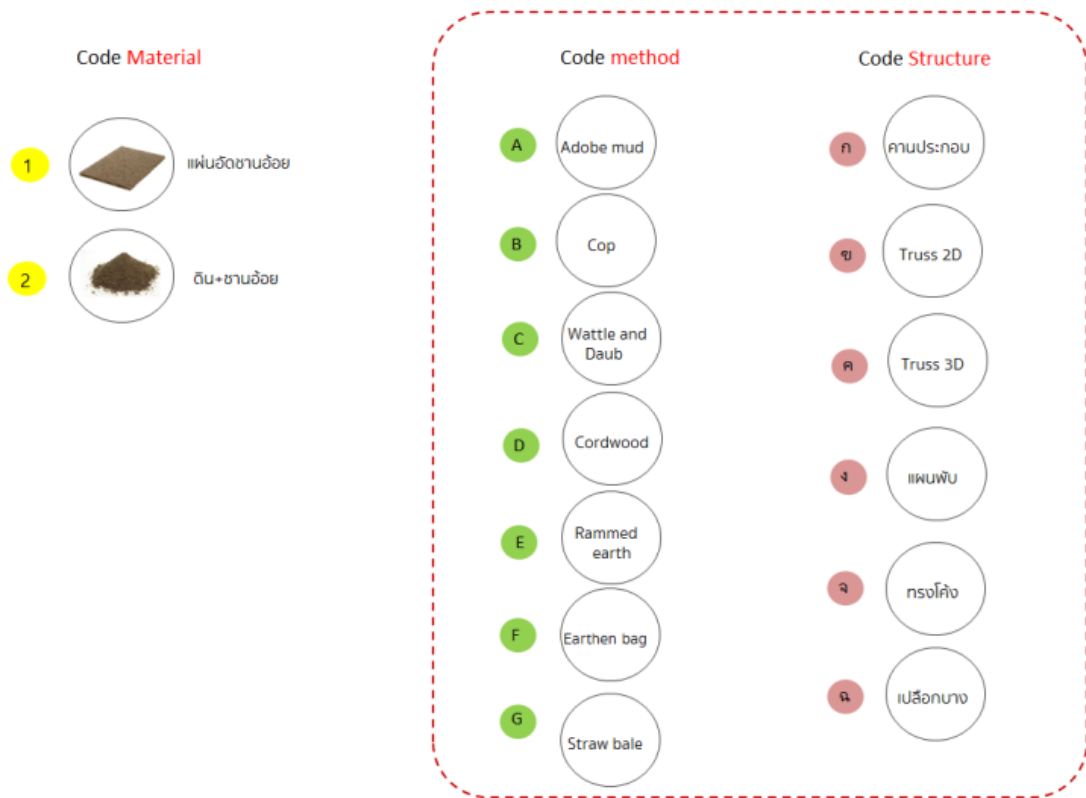


แผนภูมิที่ 3.2 แสดงกรอบแนวความคิดประเด็นการศึกษา (ผู้เขียน)



แผนภูมิที่ 3.3 แสดงแนวคิดการออกแบบ (ผู้เขียน)

3.3 การออกแบบวัสดุ (เศษเหลือใช้จากการเกษตร)



รูปที่ 3.1 เทคนิคการก่อสร้างวัสดุ (ผู้เขียน)

การนำวัสดุมาจับกับหลักการก่อสร้างของวัสดุ ที่อาศัยความสามารถของชุมชน ที่สามารถทำได้เอง ทำได้ง่ายโดยอาศัยให้คนในชุมชนช่วยกันทำตัววัสดุ ลดค่าใช้จ่ายในด้านต่างๆ ทั้งค่าขนส่ง ค่าซื้อวัสดุ ค่าช่างก่อสร้าง จึงเลือกวิธีการในการทำวัสดุที่เรียบง่ายไม่ยุ่งยาก เช่นการทำบ้านดิน และโครงสร้างไม้ไผ่ ที่ทำได้ง่าย และวัสดุหาได้ในท้องถิ่น ไม่ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายได้ในบริเวณชุมชนที่ใกล้กับที่ตั้งโครงการ หรือทำบนพื้นที่ตั้งของตัวโครงการ เพื่อลดต้นทุนของการขนส่งวัสดุ

3.4 วิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

วิเคราะห์ความสามารถของชุมชนและภูมิปัญญาท้องถิ่น ชุมชนที่ตั้งอยู่ของโครงการ ตั้งอยู่ที่ ตำบลลุ่มส่อม อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

- กลุ่มจิกรสาน จากไม้ไผ่

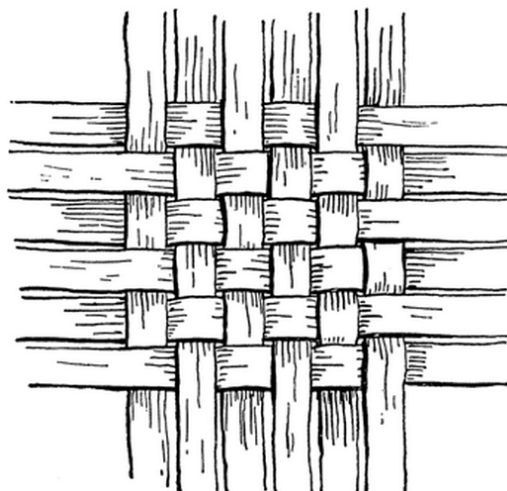


รูปที่ 3.2 กลุ่มจักรสานจากไม้ไผ่ (Otoptoday-Wisdom,2017)



รูปที่ 3.3 กลุ่มจักรสานจากไม้ไผ่ (Otoptoday-Wisdom,2017)

- ลายสานพื้นฐานที่ชุมชนใช้จักรสานงานไม้ไผ่



รูปที่ 3.4 ลายจักรสานไม้ไผ่ (Megazy, 2017)

ลายขัด เกิดจากการขัดกันให้เป็นมุมฉากระหว่างเส้นตั้งกับเส้นนอนทำได้ทั้งลายโปรงและลายทึบ ลายหนึ่งหรือที่ภาคเหนือเรียกว่า “ลายตาน” เป็นลายที่ใช้ประโยชน์ได้มากเพราะสานให้เกิดลายถี่ห่างได้ไม่จำกัดถ้าสานห่าง ๆ จะเหมาะกับเป็นรั้วบ้านฝาบ้าน ส่วนการสานถี่จะเหมาะกับทำภาชนะ เช่น ตะกร้า กระบุง



รูปที่ 3.5 ลายจักรสานไม้ไผ่ (Megazy, 2017)

ลายทแยง ส่วนมากใช้เส้นตอกสานขัดกันแบบทแยงมุม จึงไม่มีเส้นตั้งเส้นนอนเหมือนลายขัด ลายนี้สามารถตัดไปตามรูปทรงอื่นๆ ได้ดี คงรูปอยู่ได้เก็บริมเรียบร้อย แต่ความแข็งแรงอาจไม่เท่ากับลายขัด เช่น เฉลว(เครื่องหมายที่ใช้สำหรับปักหม้อยาหรือปักบอกเขต ทำด้วยเส้นตอกหักขัดกันเป็นมุม)

- กลุ่มป่าชุมชนลุ่มสุ่ม ทำไม้ปาร์ติเคิลบอร์ด (จากเศษไม้ไผ่)

เป็นการทำแผ่นอัดจากเศษไม้ไผ่ที่นำไปทำเครื่องจักรสานมาทำแผ่นอัด โดยใช้เศษเหลือใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด



รูปที่ 3.6 แผ่นอัดจากชุมชน ตำบลลุ่มสุ่ม (Bioeconomy-Asia, 2017)



รูปที่ 3.7 การทำแผ่นอัดจากชุมชน ตำบลลุ่มสุ่ม (Bioeconomy-Asia, 2017)

3.5 วิเคราะห์หลักการของการสร้างบ้านดิน

หลักการที่ใช้ดินเป็นส่วนผสมและมีการใช้เศษเหลือใช้ทางการเกษตรผสมผสานในการก่อสร้าง หลักการสร้างบ้านดินนั้นมีทั้งหมด 7 ประเภท

2.5.1 การสร้างด้วยอิฐดินดิบ (Adobe)



รูปที่ 3.8 การปั้นอิฐดินดิบ (Aod-Ayuda, 2017)

การสร้างด้วยอิฐดินดิบ (Adobe) เป็นการใช้เศษที่หาได้ง่าย เช่น ฟาง หญ้าแห้ง มาผสมกับดินแล้วปั้นเป็นก้อน

วัสดุ : ฟาง , หญ้า , เศษเหลือใช้ทางการเกษตร

3.5.2. การปั้นด้วยดินเหนียว (Cob)



รูปที่ 3.9 แสดงการปั้นดินเป็นผนังโดยการผสมเศษเหลือใช้ทางการเกษตร (Pinterest, 2017)

การปั้นด้วยดินเหนียว (Cob) เป็นการอัดดินลงบนพื้นแบบที่เตรียมไว้ผสมกับเศษวัสดุที่หาได้ง่าย

วัสดุ : ฟาง , หญ้า , เศษเหลือใช้ทางการเกษตร

3.5.3 การปั้นดินกับโครงไม้ (Wattle and Daub)



รูปที่ 3.10 การปั้นดินกับโครงไม้สาน (Motherearthnews, 2017)

การปั้นดินเข้ากับโครงไม้ (Wattle and daub) เป็นการสานโครงไม้ที่ทำมาจากเศษไม้ที่หาได้ง่ายตามท้องถิ่น หรือพืชที่มีลักษณะเป็นเส้นเพื่อสานให้เป็นโครง

และโปะดินเข้ากับตัวโครงไม้เพื่อเสริมความแข็งแรง

วัสดุ : ไม้ , เศษเหลือใช้ทางการเกษตร , หญ้า

3.5.4 การใช้เศษไม้หรือหิน (Cordwood or Stone)

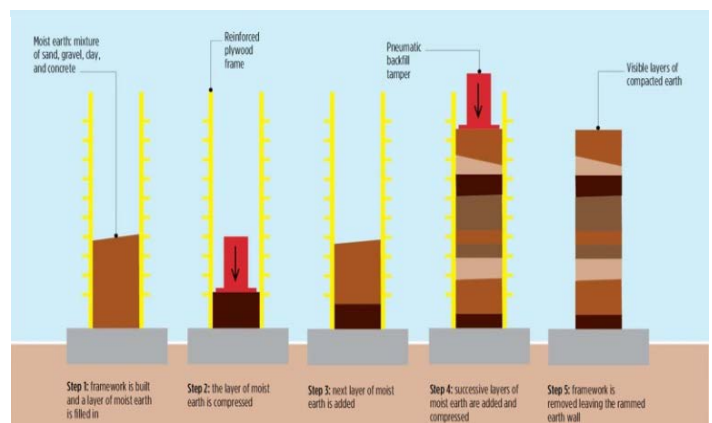
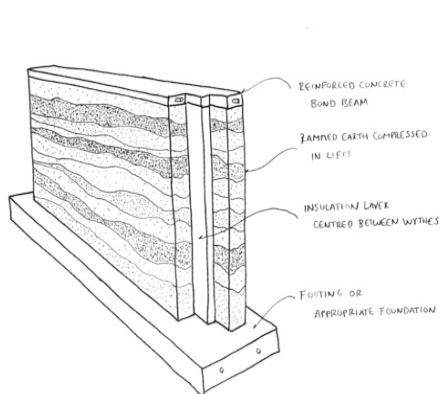


รูปที่ 3.11 การใช้เศษไม้ก่อด้วยดินเหนียว (Cordwoodmasonry, 2017)

การใช้เศษไม้หรือหิน (Cordwood or stone) เป็นการใชไม้ท่อนเสริมความแข็งแรงและก่อด้วยดินอัด

วัสดุ : ไม้

3.5.5 การก่อสร้างด้วยเทคนิคดินอัด (Rammed Earth)



รูปที่ 3.12 ขั้นตอนการทำเทคนิคดินอัด (Buildabroad-Rammed Earth, 2017)

เทคนิคการก่อสร้างด้วยเทคนิคดินอัด เป็นการอัดดินเป็นชั้น ๆจน

ได้ความสูงที่ต้องการ มีสีสันตามการใช้ลักษณะของดิน

วัสดุ : ดิน

3.5.6 การใช้กระสอบ (Earthen Bag)



รูปที่ 3.13 เทคนิคการใช้ดินอัดในกระสอบ (Punpunthailand, 2017)

การใช้กระสอบ เป็นการใส่ดินผสมเศษเหลือใช้หรือ หญ้า มาผสมดินและนำมาอัดใส่กระสอบแล้ววางเป็นชั้นสูงขึ้นไป กำแพงจะมีขนาดกว้างตามขนาดกระสอบ
วัสดุ : ดิน , เศษเหลือใช้ , หญ้า

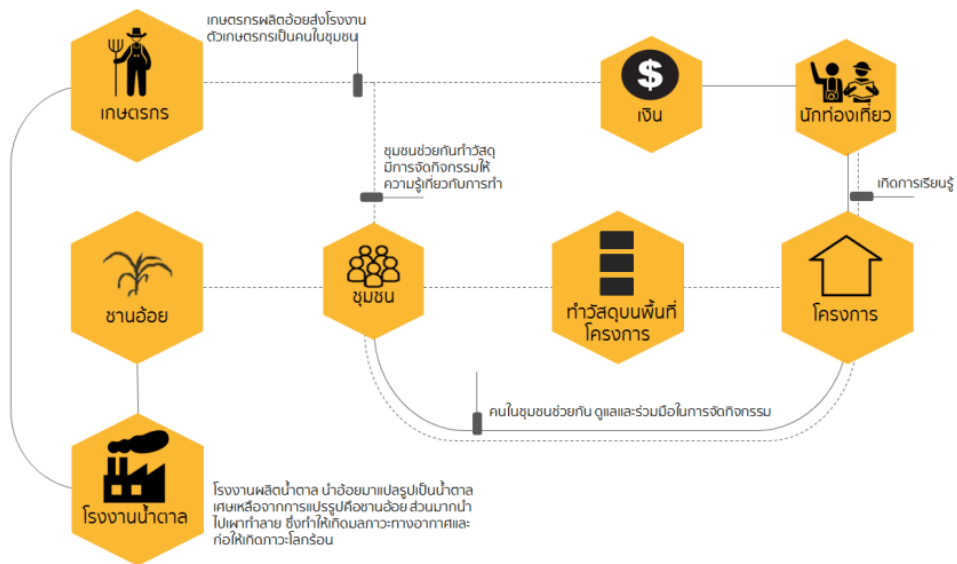
3.5.7 การใช้ฟางก่อบนด้วยดิน (Straw Bale)



รูปที่ 3.14 รูปแบบการใช้ฟางอัดก้อนบนด้วยดิน (Punpunthailand, 2017)

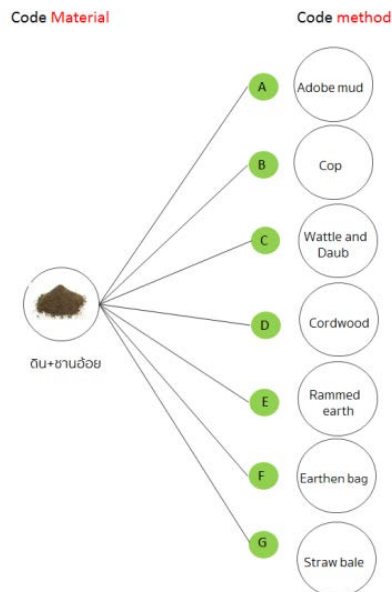
การใช้ฟางก่อนบดด้วยดิน เป็นการใช้ฟางอัดก้อนเรียงวาง
 ชั้นกันสูงเท่าขนาดที่เตรียมไว้ และฉาบปิดด้วยดินผสมกับ
 เศษเหลือใช้หรือหญ้า

วัสดุ : เศษเหลือใช้ทางการเกษตร , ดิน , หญ้า

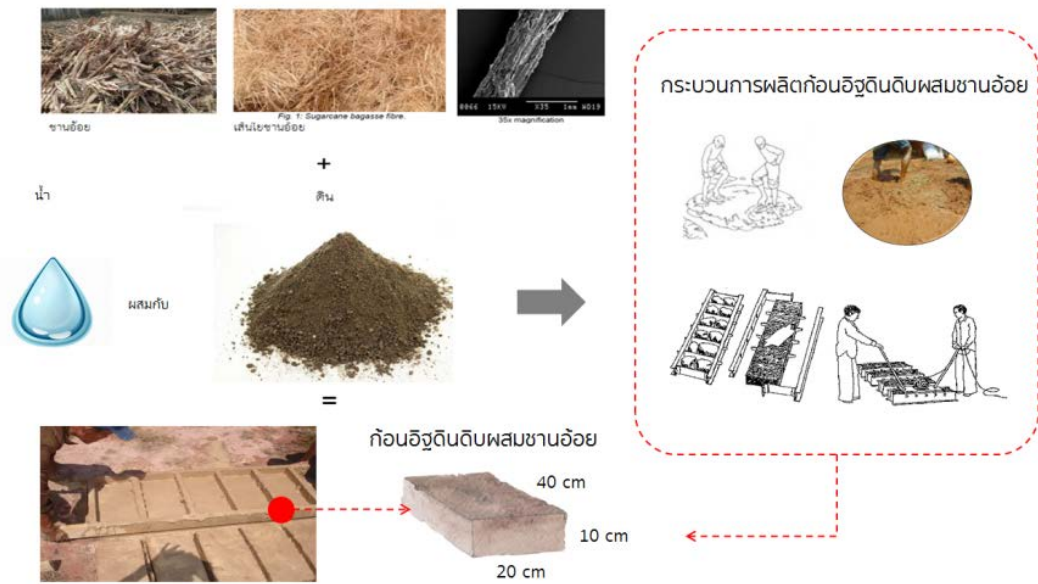


รูปที่ 3.15 แผนผังการทำวัสดุโดยชุมชน (ผู้เขียน)

3.6 การวิเคราะห์รูปแบบจากเทคนิคบ้านดิน

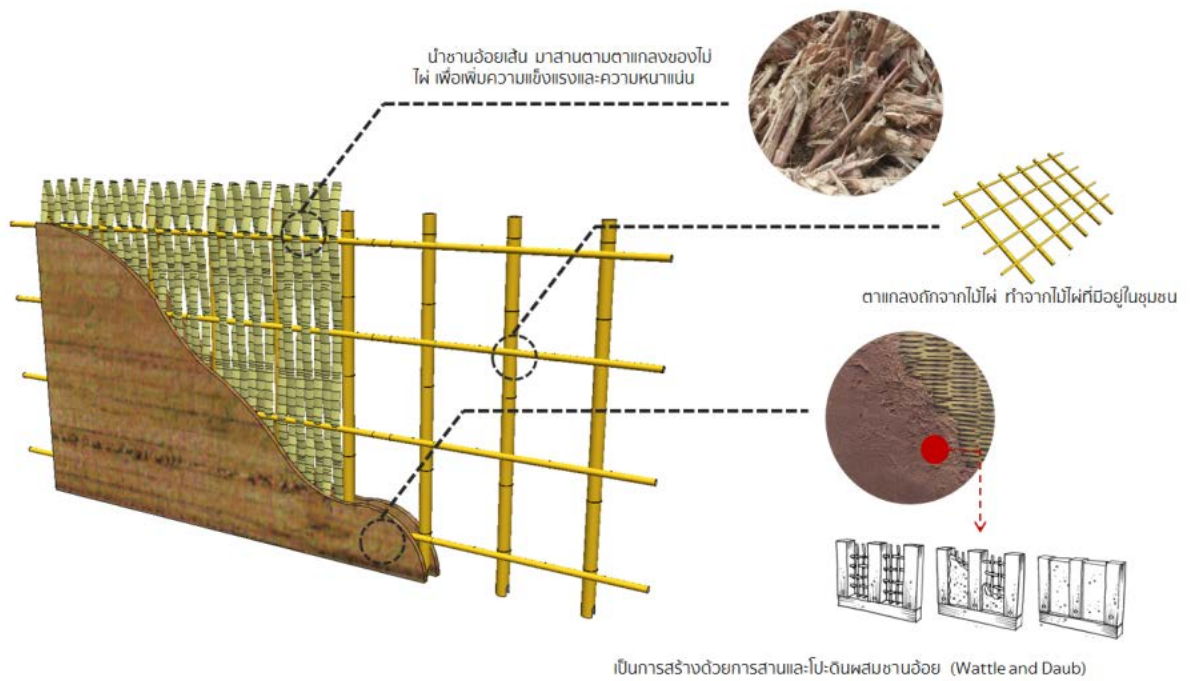


รูปที่ 3.16 ผังการทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน (ผู้เขียน)



รูปที่ 3.17 การทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน (ผู้เขียน)

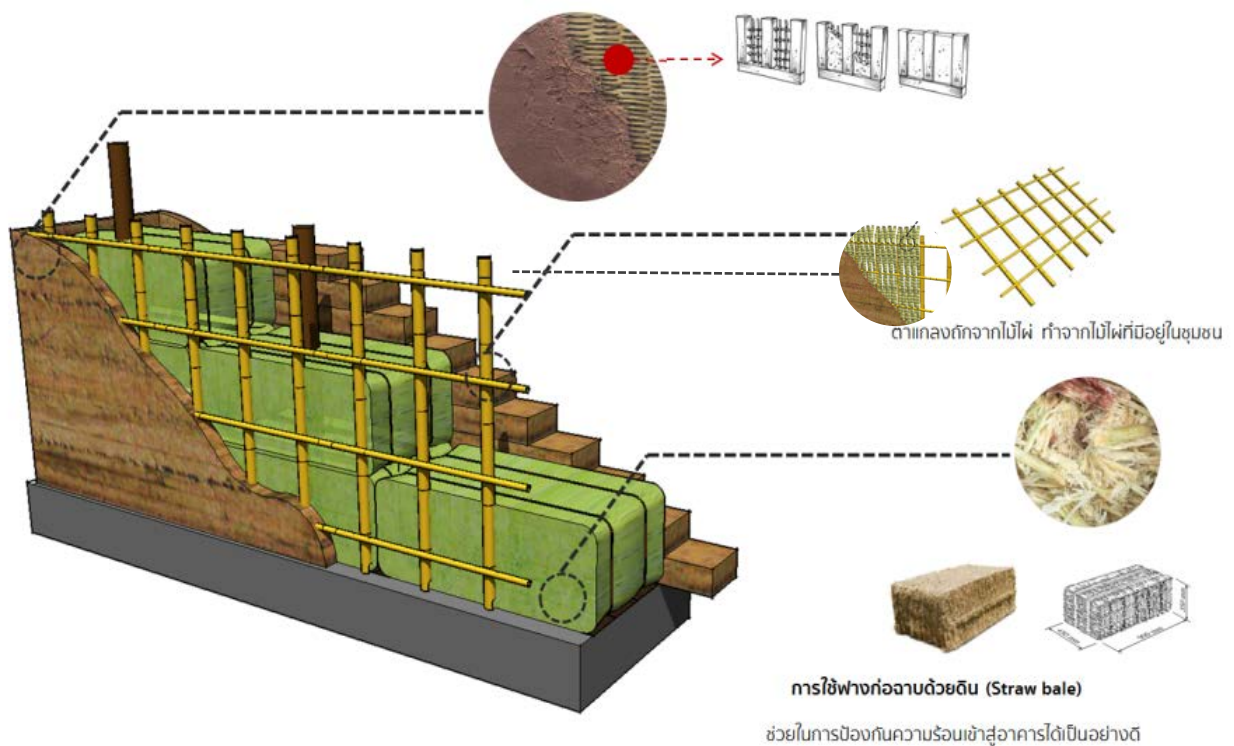
- การใช้หลักการของการปั้นดินกับโครงไม้ (Wattle and Daub)



รูปที่ 3.18 การทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน (ผู้เขียน)

การใช้วัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตร (อ้อย) มาถักกับโครงไม้ไผ่เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและการยึดเกาะของดินที่ใช้โปะกับโครงถัก

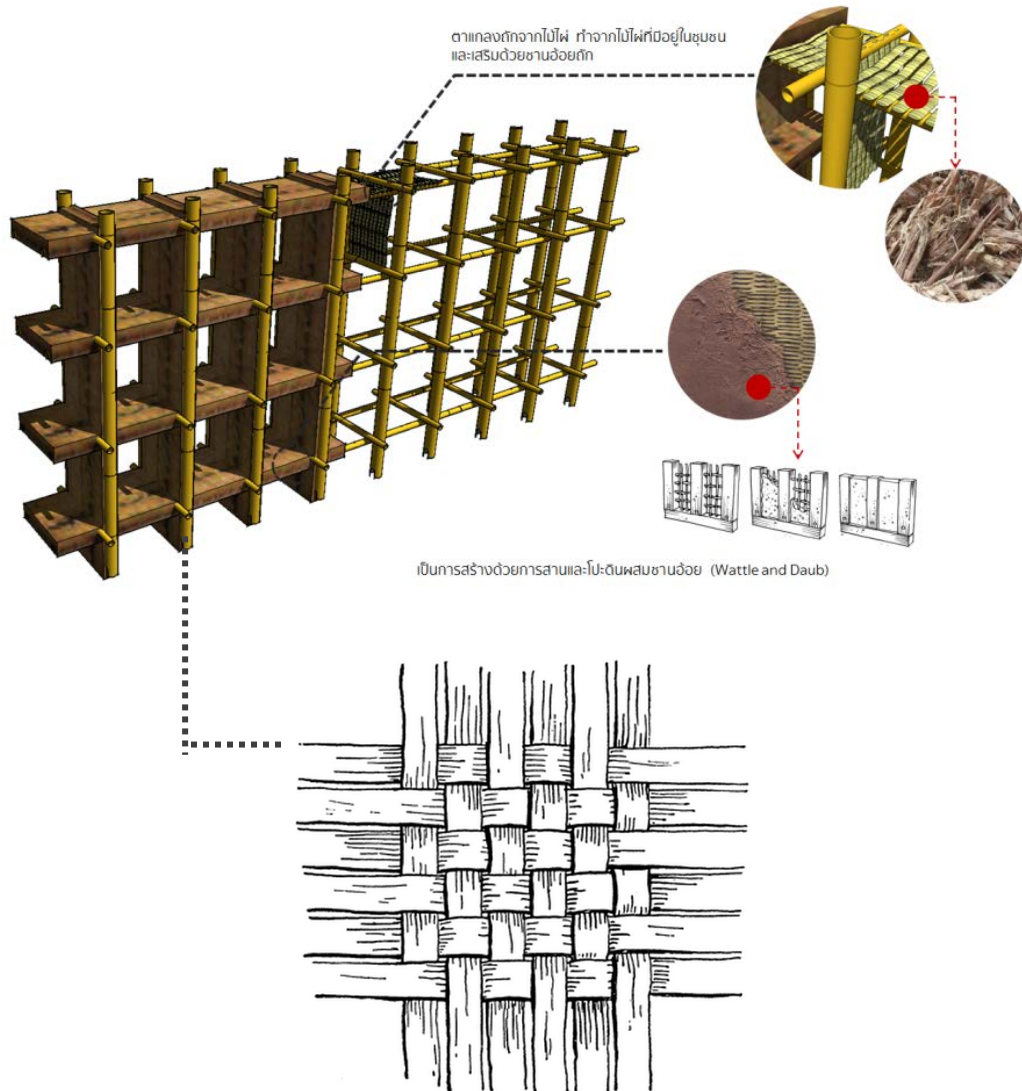
- การใช้ฟางก่อบด้วยดิน (Straw Bale) + การใช้หลักการของการปั้นดินกับโครงไม้ (Wattle and Daub)



รูปที่ 3.19 การทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน (ผู้เขียน)

เป็นการใช้เทคนิคฟางอัดก้อนแต่เปลี่ยนจากฟางอัดก้อนเป็นชานอ้อยอัดก้อน แทนการใช้ฟางเพราะฟางมีลักษณะเปราะ ขาดขาดไม่ทนทาน แต่กลับกัน ตัวชานอ้อยมีเส้นใยที่แข็งแรงกว่าฟางทนทานและรับแรงได้ดีกว่า และฉาบดินปิดโดยใช้เทคนิคการปั้นดินกับโครงไม้เพื่อเพิ่มความแข็งแรง

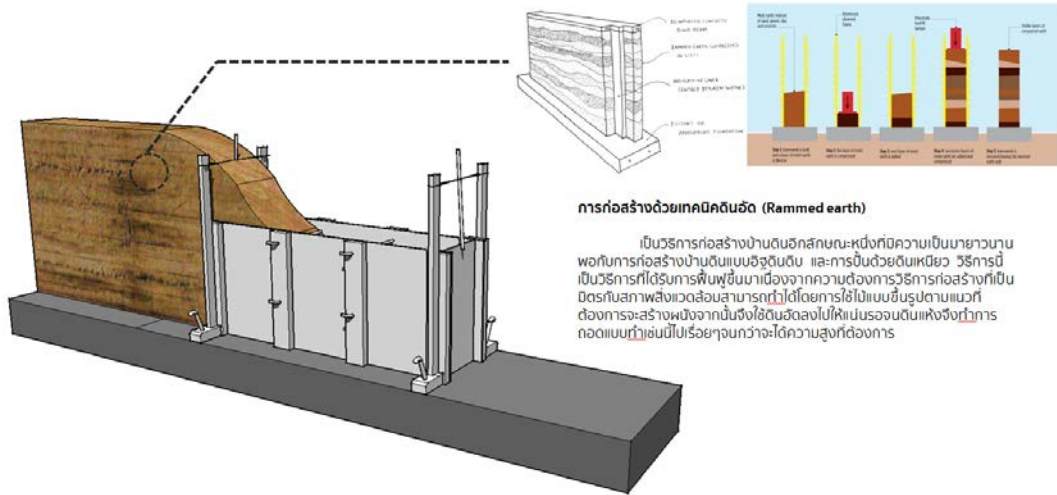
- การใช้หลักการของการปั้นดินกับโครงไม้ (Wattle and Daub) + ลายขัด



รูปที่ 3.20 การทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน (ผู้เขียน)

เป็นการใช้หลักการของการปั้นดินเข้ากับโครงถัก + สานจักรสานที่เป็นลายขัด ถอดดีเทลให้ออกมาในรูปแบบอย่างง่ายและมีการเปิดช่อง อาจจะใช้ระบาย อากาศหรือใช้วางสิ่งของได้

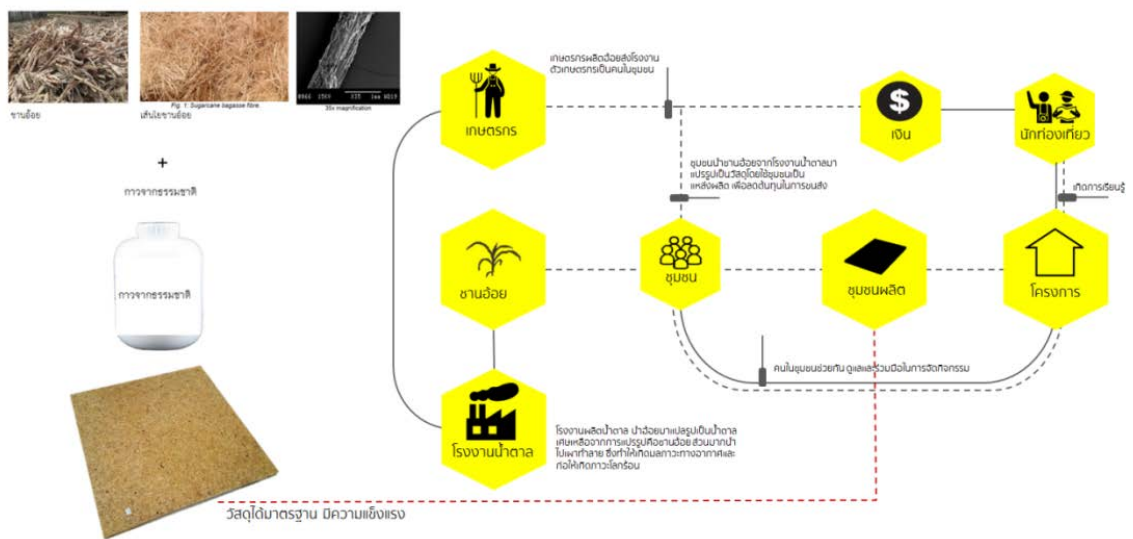
- การก่อสร้างด้วยเทคนิคดินอัด (Rammed Earth)



รูปที่ 3.21 การทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน (ผู้เขียน)

การก่อสร้างด้วยเทคนิคดินอัดผสมเศษเหลือใช้ทางการเกษตร เข้าไปด้วยเพื่อเป็นตัว ช่วยยึดเกาะดินให้มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น

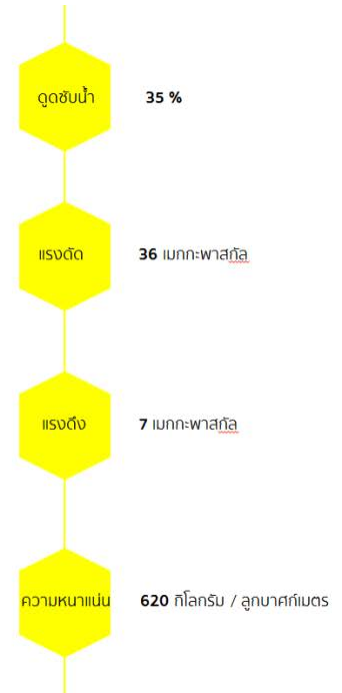
3.7 การวิเคราะห์รูปแบบจากแผ่นอัด



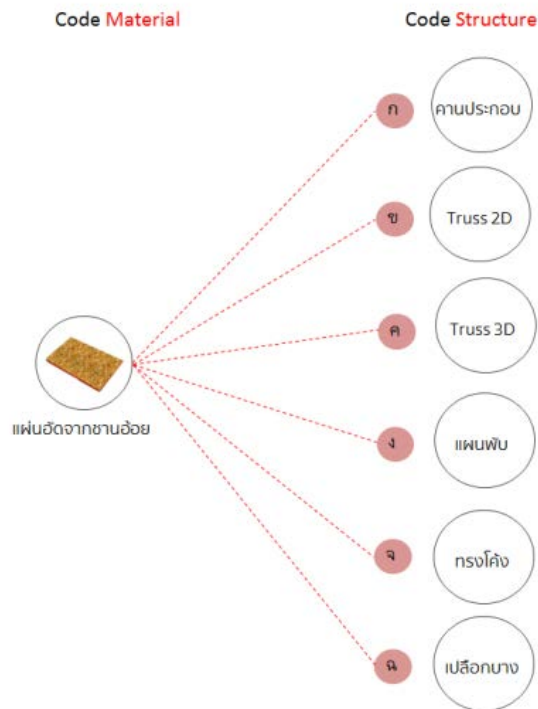
รูปที่ 3.22 การทำวัสดุจากขี้เถ้า (ผู้เขียน)

- คุณสมบัติของแผ่นอัดจากขานอ้อยจากชุมชน

แผ่นอัดขานอ้อย



รูปที่ 3.23 คุณสมบัติของแผ่นอัดจากขานอ้อย (ผู้เขียน)



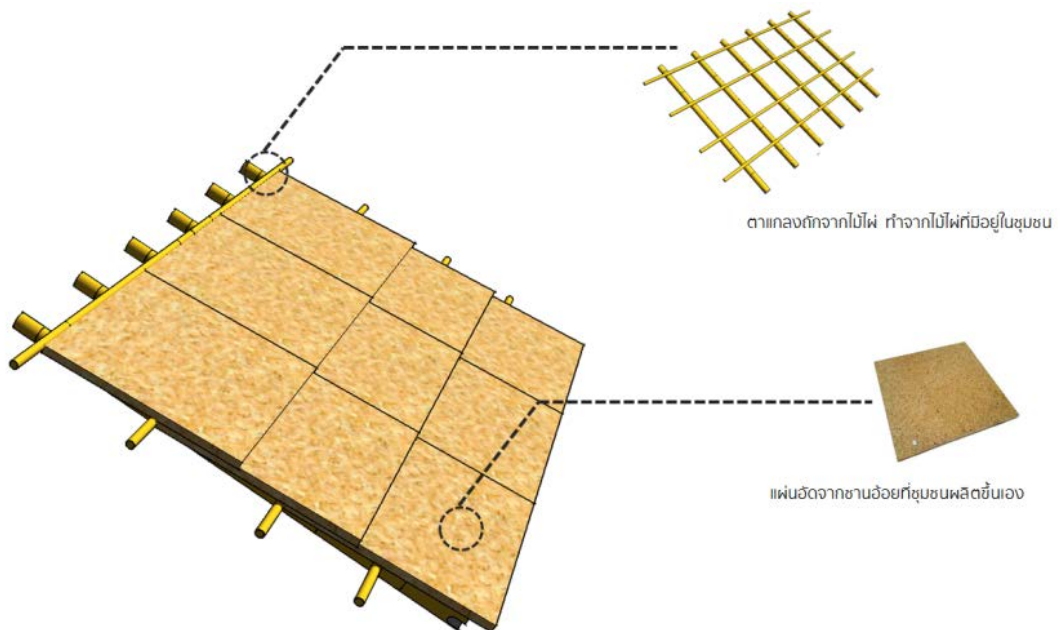
รูปที่ 3.24 ผังการทำวัสดุแผ่นอัดจากขานอ้อย (ผู้เขียน)

- ตารางแสดงความสามารถของแผ่นอัด



รูปที่ 3.24 ตารางความสามารถของแผ่นอัดจากขานอ้อย (ผู้เขียน)

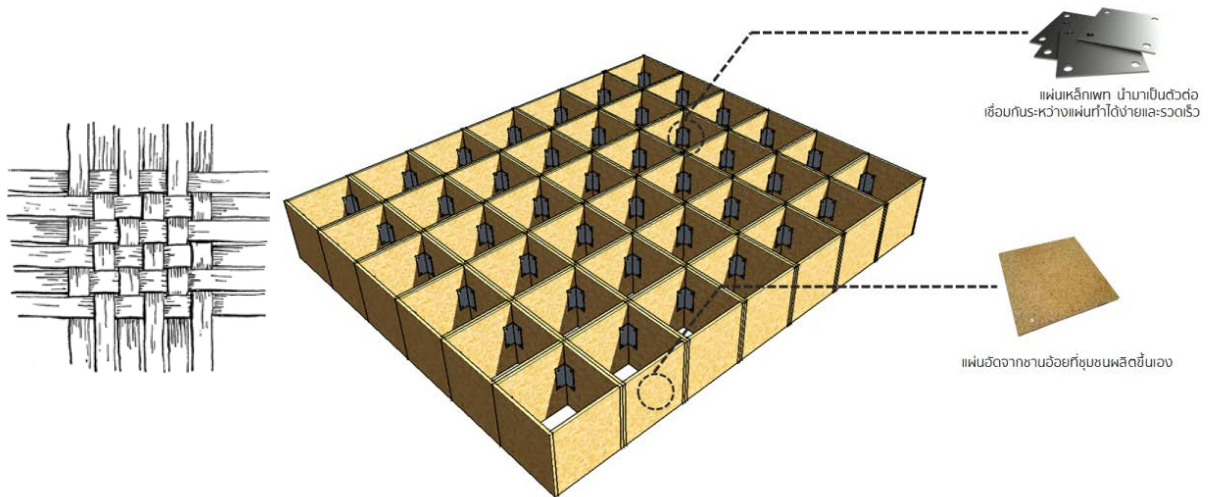
- การใช้แผ่นอัด + โครงไม้ไผ่



รูปที่ 3.25 การใช้แผ่นอัด + โครงไม้ไผ่ (ผู้เขียน)

การใช้แผ่นอัดร่วมกับโครงไม้ไผ่ เป็นการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาปรับใช้ เช่นการทำฝายบ้านของเรื่อนไม้จะใช้โครงค้ำที่ทำเป็นไม้และปิดด้วยไม้ทำเป็นผนังกัน ด้านหนึ่งจากอีกด้านหนึ่ง

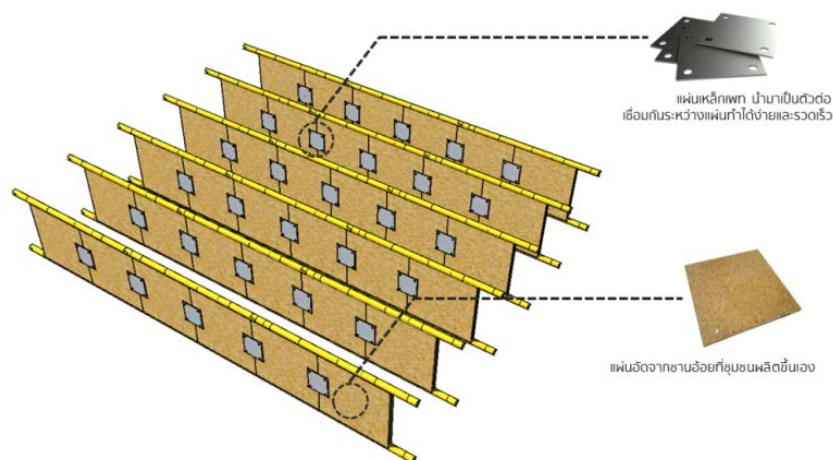
- การใช้แผ่นอัด + ลายขัด



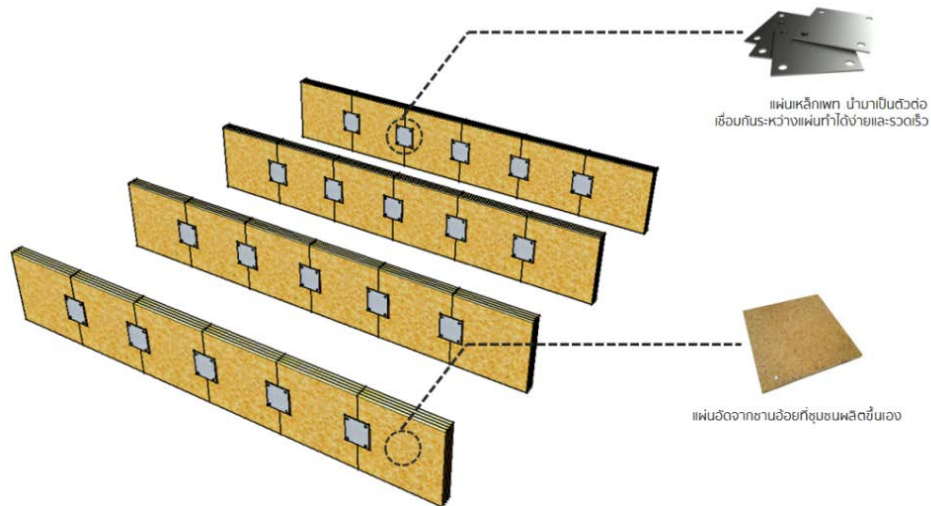
รูปที่ 3.26 การใช้แผ่นอัด + ลายขัด (ผู้เขียน)

การใช้แผ่นอัดทำเป็นเฟรม 1 เฟรม แล้วต่อกันเป็นในลักษณะลายขัดหรือ วาฟเฟิล จะมีความลึกของแผ่น สามารถรับน้ำหนักได้ดี เพราะการวางในลักษณะ นี้จะเป็นการกระจายแรง จะไม่ลงน้ำหนักไปที่จุดใดจุดหนึ่ง เชื่อม ด้วยเหล็กเพท ที่ชุมชนทำได้ง่าย โดยเหล็กนั้นสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

- การใช้แผ่นอัดทำเป็นคาน โดยการใช้เหล็กเพท

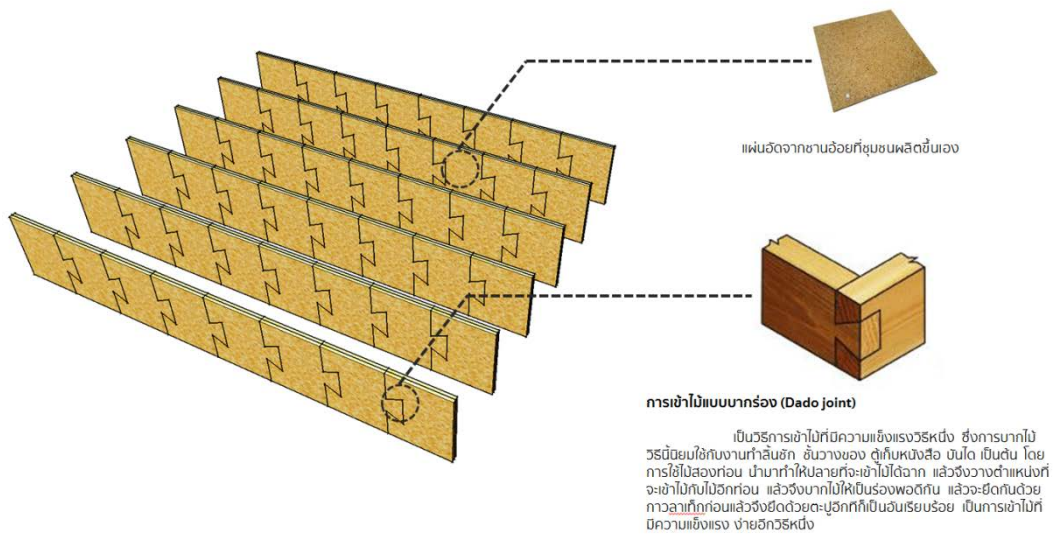


รูปที่ 3.27 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคาน (ผู้เขียน)



รูปที่ 3.28 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคาน (ผู้เขียน)

- การใช้แผ่นอัดทำเป็นคาน โดยการใช้การเข้าไม้

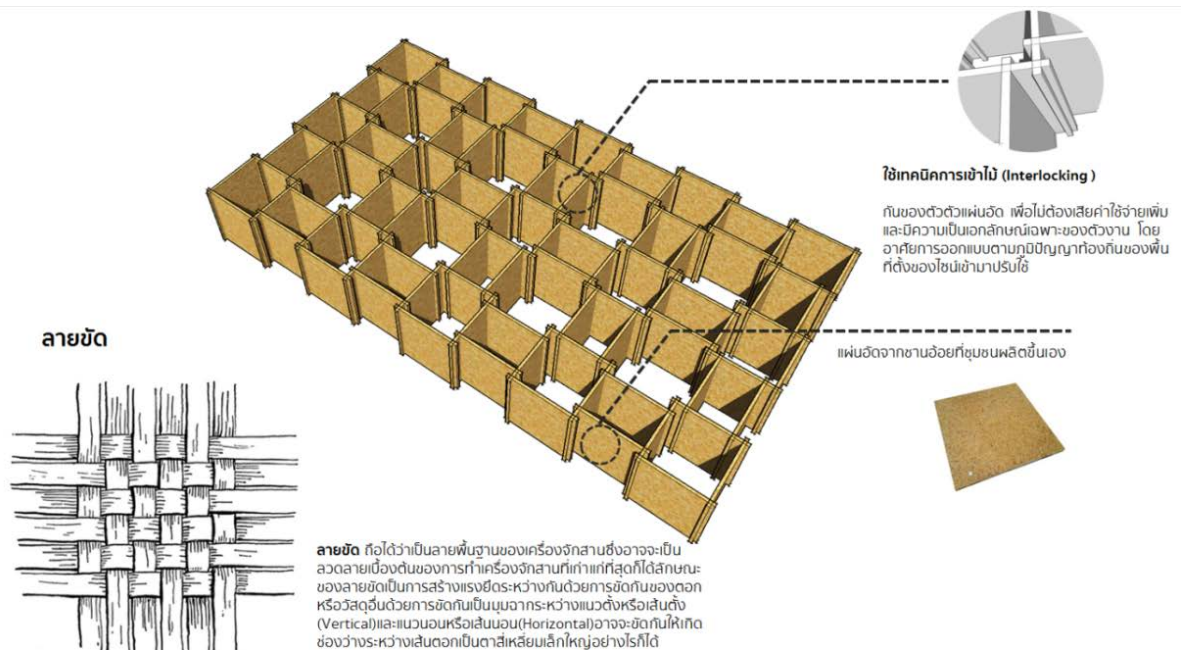


รูปที่ 3.29 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคานโดยการใช้การเข้าไม้

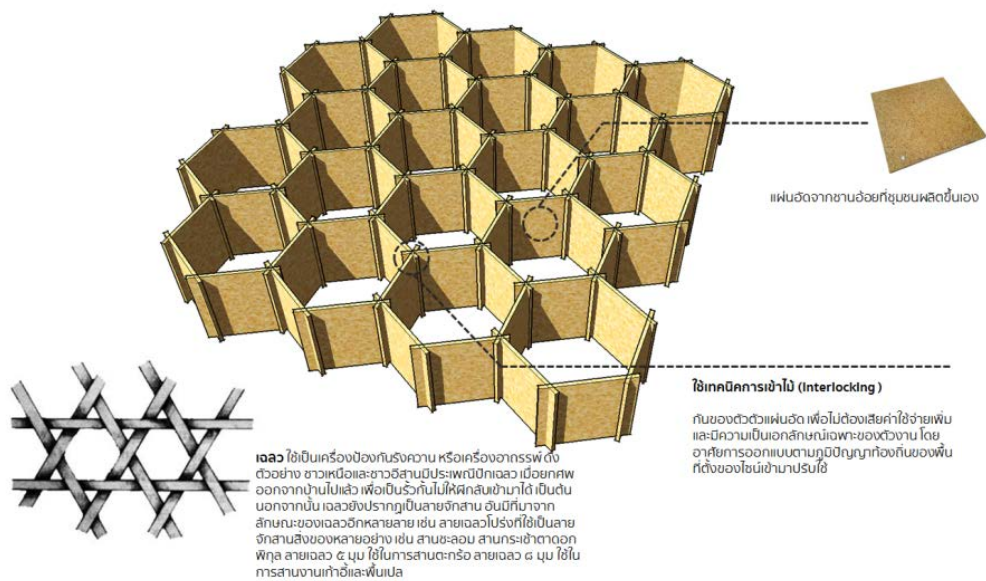
- การใช้แผ่นอัดมาทำเป็นคานโดยใช้เหล็กพวยยึด เป็นการใช้เหล็กเพื่อให้ความแข็งแรงกับตัวคานเพื่อรับน้ำหนักได้ดี ทำได้ง่ายและรวดเร็ว แต่จะเป็นการเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น แต่เหล็กก็สามารถนำกลับไปใช้ได้ อีกไม่ก่อให้เกิดมลพิษ หลัง ก่อสร้าง
- การใช้แผ่นอัดมาทำเป็นคานโดยการใช้การเข้าไม้หรือทำเป็น ตัวต่อจากแผ่นอัด เพื่อเชื่อมแผ่นอัดให้สามารถรับน้ำหนักได้ ต้องใช้ความชำนาญในการเข้าไม้

ค่อนข้างใช้เวลาในการทำ ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อตัวเชื่อมหรือตัวยึด เช่น เหล็ก ซึ่งหลังการก่อสร้างไม่ก่อให้เกิดมลพิษ และมีความเป็นเนื้อเดียวกับงาน มีความเป็นธรรมชาติ

- การใช้แผ่นอัดทำเป็นคาน โดยการเข้าร้าไม้

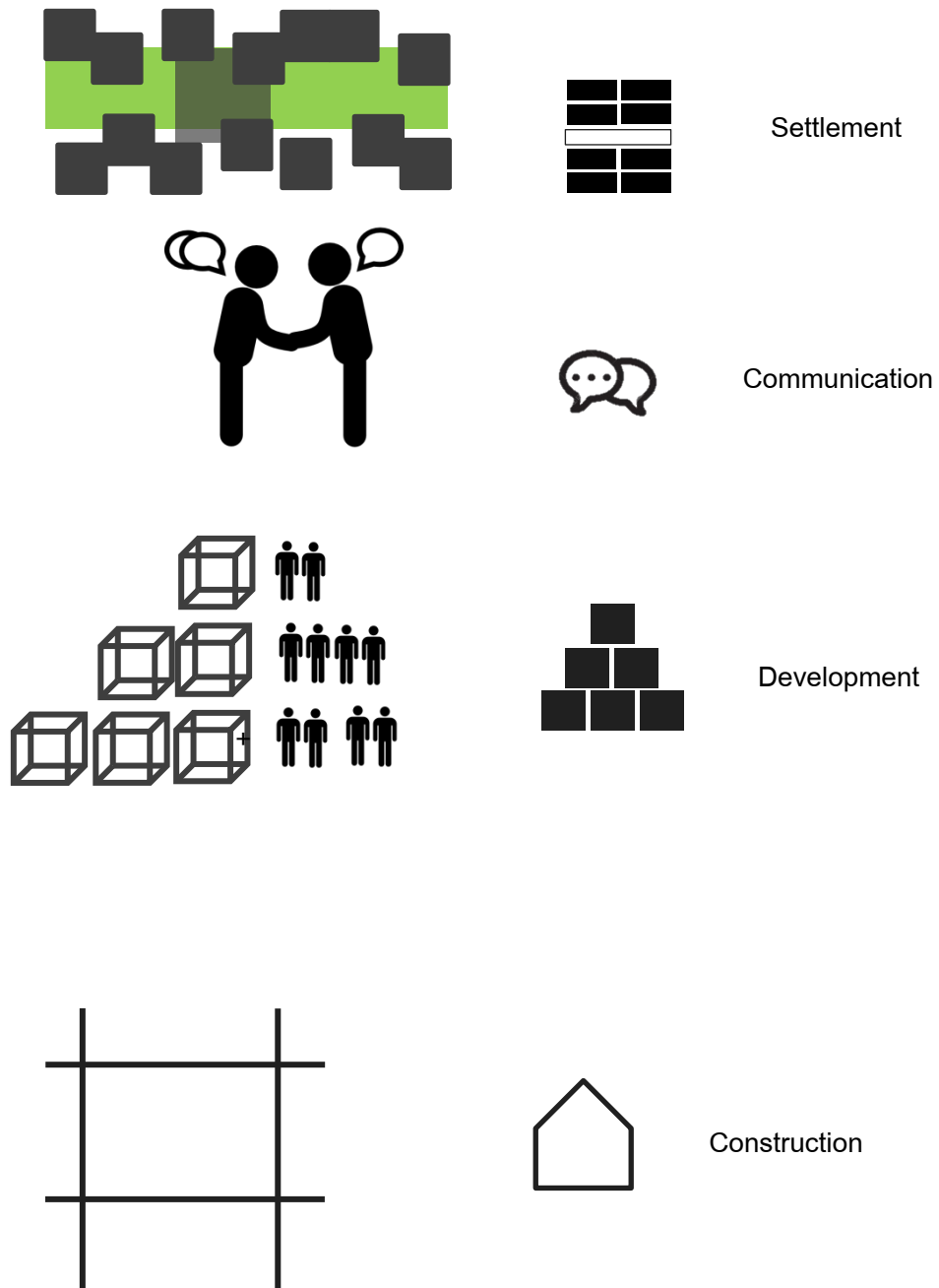


รูปที่ 3.30 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคานโดยการเข้าร้าไม้ (ผู้เขียน)



รูปที่ 3.31 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคานโดยการเข้าร้าไม้ (ผู้เขียน)

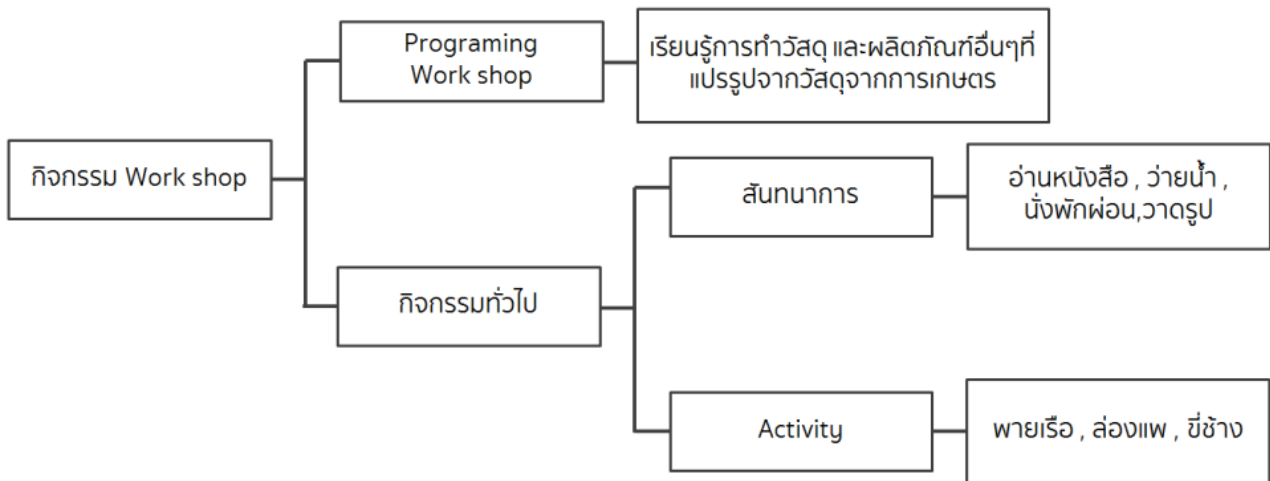
3.8 Design objective การออกแบบตัวสถาปัตยกรรม



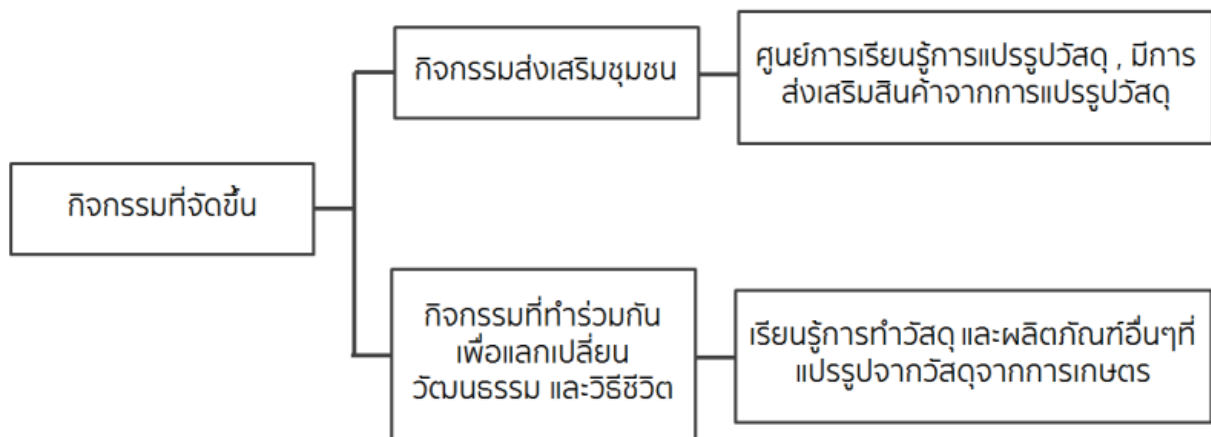
รูปที่ 3.35 การออกแบบตัวสถาปัตยกรรม (ผู้เขียน)

3.9 รูปแบบของการจัดกิจกรรมของตัวโครงการ

แผนภูมิที่ 3.4 การจัดกิจกรรมแบบเน้นการสร้างสรรค์

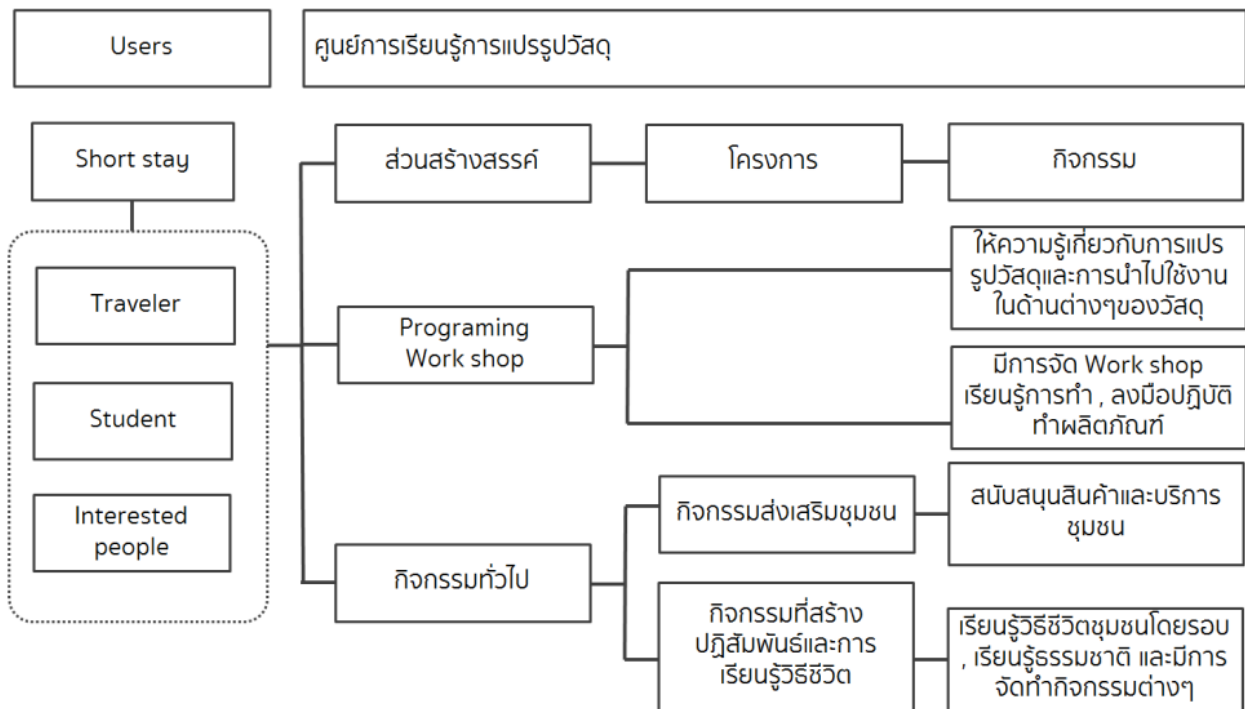


แผนภูมิที่ 3.5 การจัดกิจกรรมเน้นการแลกเปลี่ยนวัฒนธรรม



การจัดกิจกรรมในโครงการ ให้มีการจัด Work shop เพื่อเพิ่มการเรียนรู้วัสดุและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน และมีการลงมือทำวัสดุ โดยผู้สอนคือกลุ่มคนในชุมชน

แผนภูมิที่ 3.6 การจัดกิจกรรมในตัวโครงการ



3.10 การวิเคราะห์โครงการ

การวิเคราะห์ข้อมูลศักยภาพ ความพร้อมของจุดที่ตั้งในการรองรับโครงการ ระบบสาธารณูปโภคต่างๆ สภาพปัญหาต่างๆ ของทำเลที่ตั้งเพื่อเป็นแนวทางประกอบการแก้ปัญหาในการวิเคราะห์เพื่อกำหนดเกณฑ์ในการออกแบบวางผัง สถาบันวิจัยและพัฒนาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางต่อไปในการออกแบบโครงการซึ่งมีข้อมูลทางด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

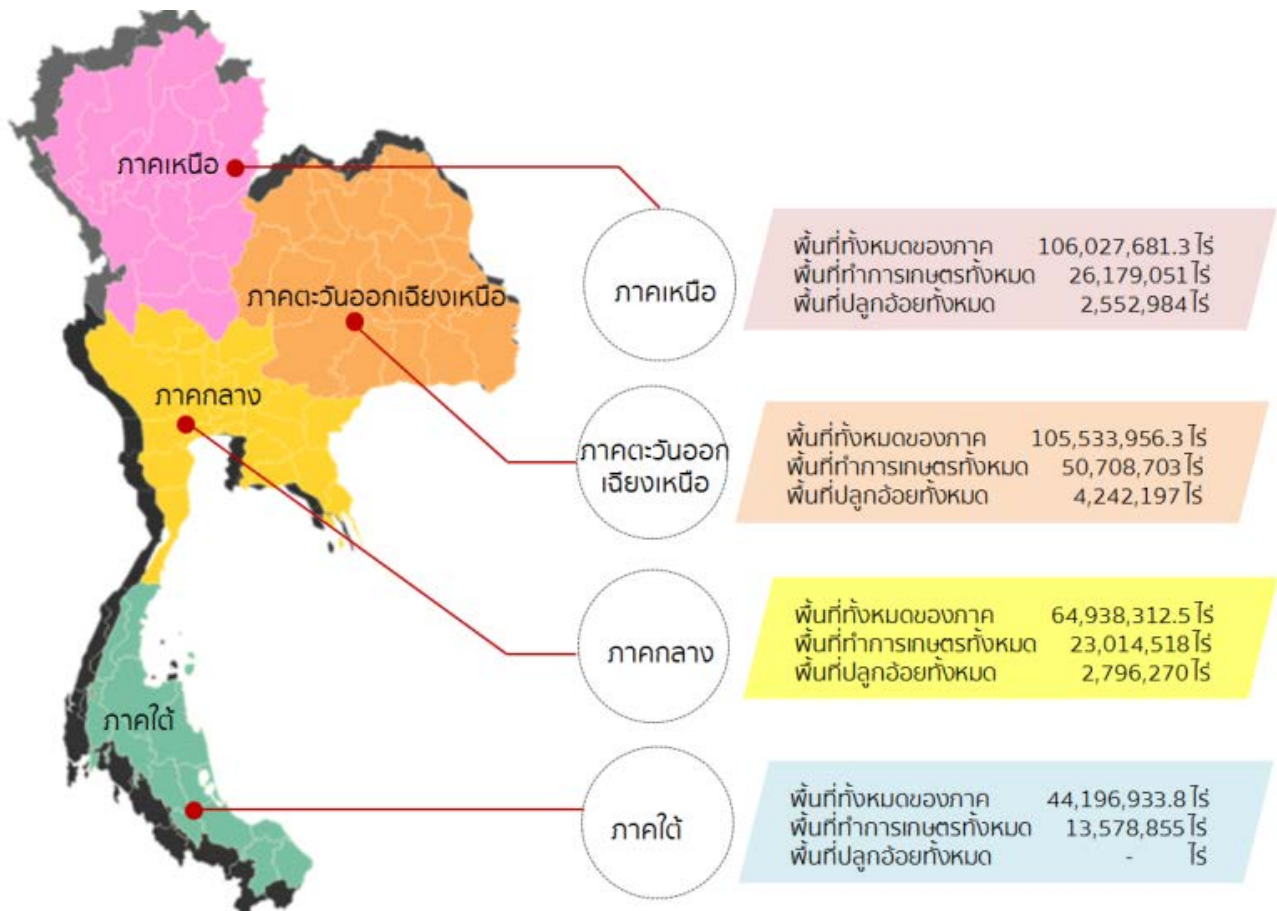
3.4.1 เลือกลำโพงที่ตั้งโครงการ

3.4.2 วิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง

3.4.3 วิเคราะห์สภาพบริบท

3.4.4 วิเคราะห์สภาพเงื่อนไขโครงการ

การวิเคราะห์สภาพโครงการปัจจุบันเนื่องจากโครงการที่ตั้งนั้นมีความเกี่ยวข้องกับพื้นที่ทำการเกษตร โดยใช้เศษเหลือใช้ทางการเกษตรมาเป็นวัสดุในการออกแบบตัวสถาปัตยกรรม โดยอ้างอิงจากจังหวัดที่มีลักษณะเป็นแหล่งที่สามารถเป็นแหล่งสนับสนุนด้านทรัพยากรวัสดุ และสนับสนุนโครงการให้เกิดขึ้นได้อย่างยั่งยืน



รูปที่ 3.36 แสดงพื้นที่การปลูกอ้อยในภาคต่างๆ

เลือกทำเลที่ตั้งโครงการ

เกณฑ์การวิเคราะห์เลือกทำเลที่ตั้งดังนั้นมีเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา คือ

- เกณฑ์การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการระดับจังหวัดที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญา
- ท้องถิ่น ทรัพยากรและการท่องเที่ยว
 1. ทรัพยากรทางธรรมชาติ
 2. พื้นที่เกษตรกรรม
 3. กลุ่มชุมชนที่สนับสนุนโครงการ
 4. ใกล้กับกรุงเทพ

แสดงพื้นที่ทั้งหมดในแต่ละภาค ในภาคที่อยู่ใกล้กรุงเทพมากที่สุด คือ ภาคกลาง และภาคตะวันตกเพื่อหาจังหวัดที่มีการปลูกอ้อยมากที่สุดและใกล้กรุงเทพ

ภาคกลาง มีพื้นที่ทำการเกษตร รวมทั้งหมด 1,447,879 ไร่ และ จังหวัดลพบุรี

เป็นจังหวัดที่มีการปลูกอ้อยมากที่สุด มีพื้นที่ในการปลูกอ้อยจำนวน 558,351 ไร่

จังหวัด	พื้นที่จังหวัด (ไร่)	พื้นที่การเกษตร (ไร่)	พื้นที่ปลูกอ้อย (ไร่)	พื้นที่ปลูกยาง (ไร่)
กรุงเทพมหานคร	980,460.625	178,630	0.00	0.00
ชัยนาท	1,543,591.25	924,222	139,671	0.00
นครปฐม	1,355,204.38	699,810	74,066	0.00
นนทบุรี	388,939.375	201,695	0.00	0.00
พระนครศรีอยุธยา	1,597,900	966,847	0.00	0.00
ลพบุรี	3,874,845.62	2,216,892	558,351	0.00
สมุทรปราการ	627,557.5	233,330	0.00	0.00
สมุทรสาคร	545,216.875	151,502	0.00	0.00
สมุทรสงคราม	260,441.875	148,087	0.00	0.00
สระบุรี	2,235,303.75	919,208	114,779	1,328
สิงห์บุรี	514,048.75	376,296	15,126	0.00
สุพรรณบุรี	3,348,755	1,936,135	527,679	6,148
อ่างทอง	605,232.5	469,558	18,207	0.00

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงพื้นที่การปลูกอ้อยและพื้นที่การเกษตร (ผู้เขียน)

ตะวันตก มีพื้นที่ทำการเกษตรรวมทั้งหมด 894,065 ไร่ และ จังหวัดกาญจนบุรี เป็นจังหวัดที่มีการปลูกอ้อยมากที่สุด มีพื้นที่ในการปลูกอ้อยจำนวน 648,695 ไร่

จังหวัด	พื้นที่จังหวัด (ไร่)	พื้นที่การเกษตร (ไร่)	พื้นที่ปลูกอ้อย (ไร่)	พื้นที่ปลูกยาง (ไร่)
กาญจนบุรี	12,176,967.5	1,814,490	648,695	129,103
ราชบุรี	3,247,78.75	1,135,705	170,444	19,493
ประจวบคีรีขันธ์	3,979,762.5	940,618	40,798	164,410
<u>เพชรบุรี</u>	3,890,711.25	769,415	34,128	15,858

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงพื้นที่การปลูกอ้อยและพื้นที่การเกษตร (ผู้เขียน)

สรุปการเลือกพื้นที่ตั้งโครงการในระดับจังหวัด คือ จังหวัดกาญจนบุรี เพราะมีพื้นที่การปลูกอ้อยเป็นจำนวนมากและมีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเยอะที่สุดในภาคตะวันตก และจังหวัดกาญจนบุรีมีแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรและธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ การคมนาคมสะดวก มีทางรถยนต์ที่สะดวกสบายและทางรถไฟที่ตัดผ่านจังหวัด

-เกณฑ์การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการระดับชุมชนที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ทรัพยากร และการท่องเที่ยว

1. ทรัพยากรทางธรรมชาติและและการเกษตร
2. ความสามารถและภูมิปัญญาของชุมชน
3. การเดินทางสะดวก
4. ใกล้แหล่งท่องเที่ยว

แสดงพื้นที่ทั้งหมดในแต่ละภาค ในภาคที่อยู่ใกล้กรุงเทพฯมากที่สุด คือ ภาคกลาง และภาคตะวันตกเพื่อหาจังหวัดที่มีการปลูกอ้อยมากที่สุดและใกล้กรุงเทพฯ

แหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่น จังหวัดกาญจนบุรี ประเภท หัตถกรรมและอุตสาหกรรม			
ประเภท	ชื่อเรื่อง	แหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่น	ที่อยู่
การทอ การย้อม การถัก การเย็บ	การทอผ้าพื้นเมือง	กลุ่มสตรีไม้กวาดบ้านห้วยเสือ	หมู่ 1 ต.ชะแล อ.ทองผาภูมิ
การทอ การย้อม การถัก การเย็บ	การทอผ้า	นางทองสุข ไทรสังธิตากุล	53 หมู่ 2 ต.โล้วไ่ว อ.สังขละบุรี
การทอ การย้อม การถัก การเย็บ	ผ้าทอย้อมสีธรรมชาติ	นางพรรษา ลำไยนิโรช	27 หมู่ 4 ต.เขาโจด อ.ศรีสวัสดิ์
การทอ การย้อม การถัก การเย็บ	การทอผ้าฝ้ายลายกระเหรี่ยง	นางมะเส็ง (ชาวกระเหรี่ยง)	ศูนย์ทอผ้า หมู่4 ต.ชะแล อ.ทองผาภูมิ
การทอ การย้อม การถัก การเย็บ	ทอผ้าชุดพื้นบ้านด้วยมือ	นางมะเส็งเชิง สวัสดิ์ถนอม	หมู่บ้านองหลุ หมู่3 ต.นาสวน อ.ศรีสวัสดิ์
การทอ การย้อม การถัก การเย็บ	ผ้าบาติกที่เขียนลายด้วยมือ	นางวิไลพร เกติวิเศษสิงห์	ศูนย์หัตถกรรมผ้าไหมบาติก 19/2 หมู่ 14 บ้านเขาพุ อำเภอ บ่อพลอย
การจักสาน	การผลิตเครื่องจักสานด้วยไม้ไผ่	นางจรี ชื่นตา	32/1 หมู่ 3 ต.ท่าขนุน อ.ทองผา
การจักสาน	การสานกระดังและทำไม้กวาด	นางเฉลียว สัมฤทธิ์	445/5 หมู่ 1 ต.ท่าขนุน อ.ทองผาภูมิ
การจักสาน	การสานแฝก	นางดารณี ถิ่นขจร	หมู่4 ต.ศรีมงคล อ.ไทรโยค
การจักสาน	การถักแห	นางทรงวุฒิ เถกิลวิทย์สถาพร	9 หมู่ 2 ต.โล้วไ่ว อ.สังขละบุรี
การจักสาน แผ่นอัดเศษไผ่	การสานพัด, เข่ง แผ่นอัดเศษไผ่	นางทวาย ศิริเลิศ	96 หมู่ 2 ต.ลุ่มสุ่ม อ.ไทรโยค
การจักสาน	การสานเข่ง	นางมงคล มารทอง	บ้านท่ากระดาน หมู่2 ต.ท่ากระดาน อ.ศรีสวัสดิ์

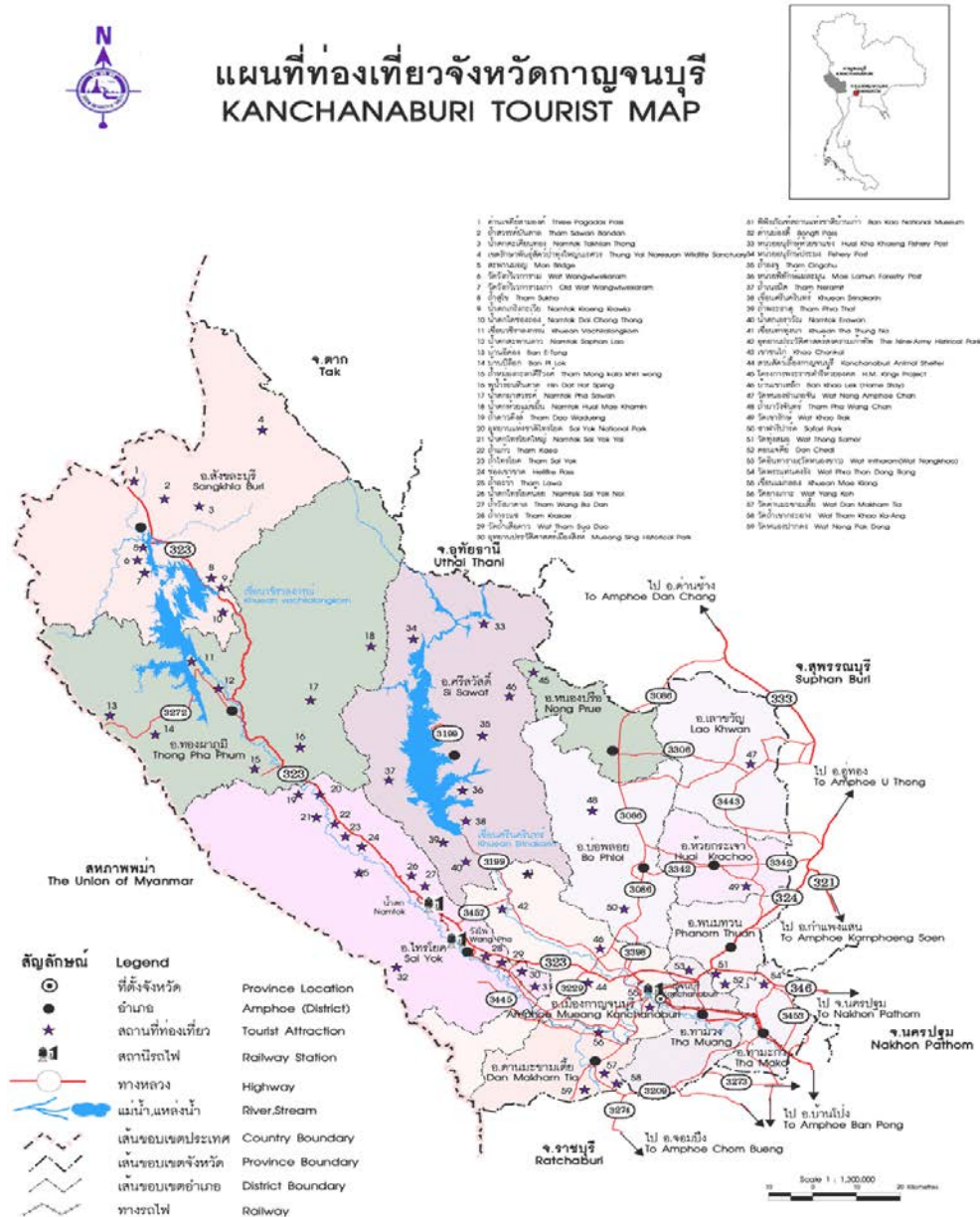
การจักสาน	การสานด้วยไม้ไผ่	นายคำน้อย ทองสุข	13/4 หมู่ 8 ต.ห้วยเขย่ง อ.ทอง ผาภูมิ
งานไม้และแกะสลัก ไม้	การทำเครื่องเรือนด้วย ไม้	นายบุญโฮม กองสิงห์	หมู่ 6 ต.ด่านแม่เฉลย อ.ศรี สวัสดิ์
งานไม้และแกะสลัก ไม้	งานช่างไม้	นายแสน บัวระภา	หมู่ 1 ต.ชะแล อ.ทองผาภูมิ
งานแร่ เหล็กและ โลหะ	การตีมีด	นายสุวิทย์ สุขศรี	12/7 หมู่ 8 ต.ห้วยเขย่ง อ.ทอง ผาภูมิ
งานแร่ เหล็กและ โลหะ	อัญมณีหิน	นางกิมไฉ่ สิริพฤษภา	284/31 ถนนแสงชูโต ตำบลบ้าน เหนือ อำเภอเมือง
งานประดิษฐ์	การประดิษฐ์ดอกไม้ แห้ง	นางกิงกาญจน์ องคะลอย	169/5 หมู่ 1 ต.ท่าขนุน อ.ทอง ผาภูมิ
งานประดิษฐ์	การประดิษฐ์ดอกไม้ จากยางพารา	นางม่วย ทรัพย์วัฒน์ไพศาล	91/3 หมู่ 7 ต.ลิ้นถิ่น อ.ทองผา ภูมิ
งานประดิษฐ์	การตัดกระดาษแก้ว และวาวเป็นรูปต่างๆ	นางสาวสาหร่าย พรายทอง	หมู่ 4 บ้านทุ่งเรือโกลกน ต.ศรี มงคล อ.ไทรโยค
เครื่องดนตรีไทย	ระนาดเอกและซอ	นายสมชัย ชำพาลี	49 หมู่บ้านเขาปูน ตำบลหนอง หญ้า อำเภอเมือง
อาหาร	น้ำมะเฒ่าพร้อมดื่ม	นายสุธาเทพ เอื้อวานิช	45/1 ตำบล หนองลู อำเภอสังข ละบุรี
อาหาร	หมี่กรอบสมุนไพร	นางสาวจตุพร อินทรโสภา	230/3 ตำบลตะคร้ำเอน อำเภอ ท่ามะกา
อาหาร	หมูร้าทรงเครื่อง	นางบุญเทียม คุณากรประพันธ์	121/10 หมู่ที่ 1 ตำบลบ่อพลอย อำเภอบ่อพลอย
ของใช้	เบญจรงค์ลายไทย	นายพงษ์ศักดิ์ พิลาสกุล	66/18 หมู่ที่ 1 ตำบลหวายเหนียว อำเภอท่ามะกา
ของใช้	รองเท้าตุ๊กฝุ่น	คุณภัทรกมล จรูญรัตน์	99/14 บ้านทุ่งทอง หมู่ 4 อำเภอ ท่าม่วง

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงภูมิปัญญาท้องถิ่นแต่ละตำบล ในจังหวัดกาญจนบุรี
(คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น, 2017)

สรุปการเลือกพื้นที่ตั้งโครงการในระดับชุมชน คือ ตำบลลุ่มสุม อำเภอไทรโยค เพราะมีพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรและธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ การคมนาคมสะดวก ไม่ไกลจากตัวจังหวัด เดินทางจากกรุงเทพมหานครใช้เวลา 2 ชั่วโมงครึ่ง มีทางรถยนต์ที่สะดวกสบายและทางรถไฟที่ตัดผ่านตัวชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีความสามารถในการทำวัสดุและความสามารถใน

ระดับชุมชนที่มีการทำเครื่องจักรสาน และอำเภอไทรโยคเป็นทางที่สำคัญของการเปิด AEC ที่เดินทางจากกรุงเทพไปยังประเทศพม่า จึงมีการขยายตัวทั้งทางเศรษฐกิจการตลาดและการท่องเที่ยวที่มีความสำคัญอย่างมาก ทั้งยังมีแหล่งน้ำที่เป็นสายน้ำหลักไหลผ่านตัวชุมชน และมีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ ทั้งแม่น้ำ ป่า และสภาพภูมิอากาศที่สมบูรณ์

3.10.2 วิเคราะห์ทำเลเลือกที่ตั้ง (Site) ที่เหมาะสมกับโครงการบริบทของจังหวัดกาญจนบุรี



รูปที่ 3.37 แสดงแผนที่ท่องเที่ยวจังหวัดกาญจนบุรี (Vcharkam, 2017)



รูปที่ 3.38 แสดงพื้นที่ตั้งโครงการ รูปถ่ายดาวเทียม
(ผู้เขียน)



รูปที่ 3.39 สถานที่ท่องเที่ยวจังหวัดกาญจนบุรี

ตัวเลือกที่ตั้งของโครงการ

1. **SITE A** (มีพื้นที่ทั้งหมด 47 ไร่) 75,200 ตารางเมตร



รูปที่ 3.40 แสดงพื้นที่ตั้งโครงการ รูปถ่ายดาวเทียม
(ผู้เขียน)

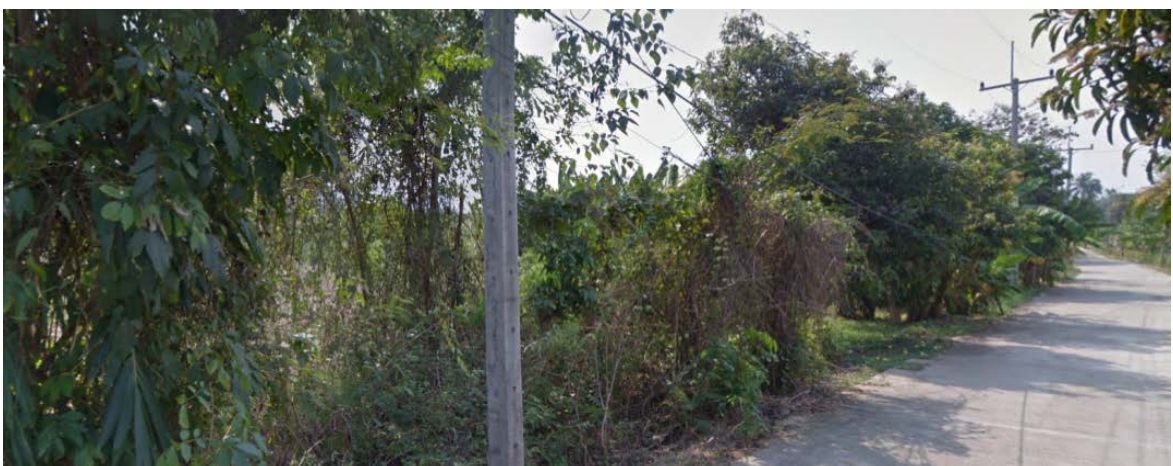


รูปที่ 3.41 รูปถ่ายบริเวณ SITE A
(Google earth, 2017)

2. SITE B (มีพื้นที่ทั้งหมด 49 ไร่) 78,400 ตารางเมตร

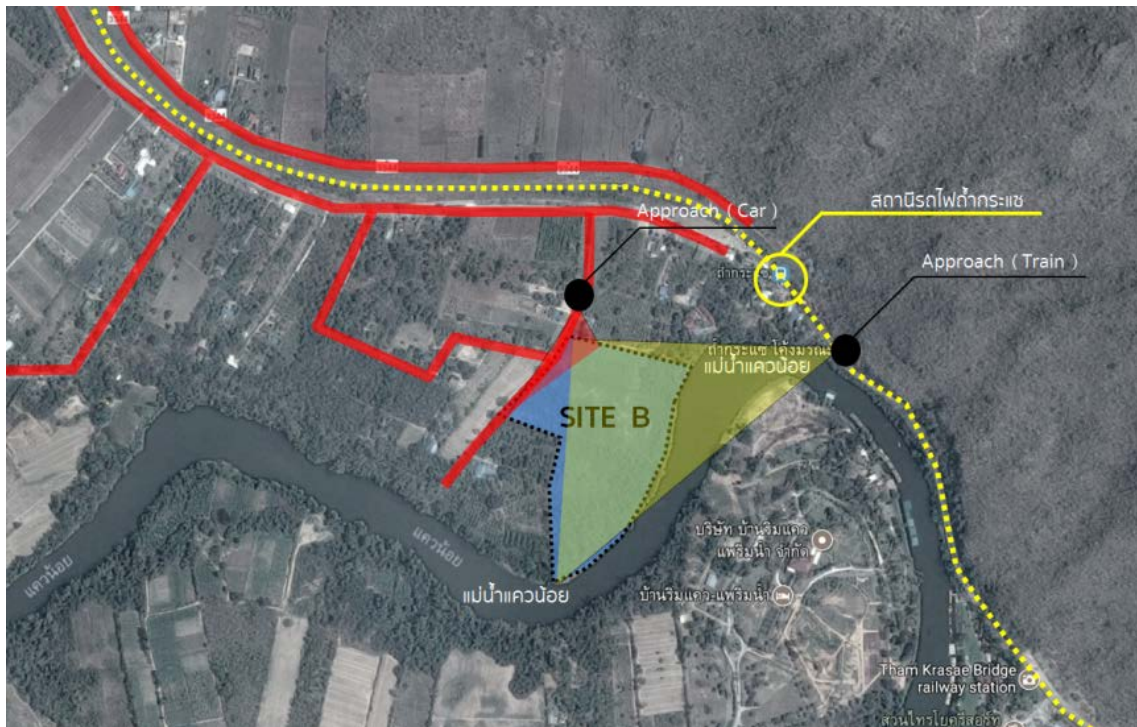


รูปที่ 3.42 แสดงพื้นที่ตั้งโครงการ รูปถ่ายดาวเทียม
(ผู้เขียน)



รูปที่ 3.43 รูปถ่ายบริเวณ SITE B
(Google earth, 2017)

3. SITE C (มีพื้นที่ทั้งหมด 42 ไร่) 67,200 ตารางเมตร



รูปที่ 3.44 แสดงพื้นที่ตั้งโครงการ รูปถ่ายดาวเทียม
(ผู้เขียน)



รูปที่ 3.45 รูปถ่ายบริเวณ SITE C
(Google earth, 2017)

จากรูปที่จัดโครงการทั้ง 3 ทำเลนั้นจะทำการวิเคราะห์ การเลือกที่ตั้งโครงการ โดยใช้วิธีการให้คะแนนและค่าน้ำหนักซึ่งสรุปได้ตามตารางวิเคราะห์เลือกที่ตั้งโครงการตามตารางดังนี้

Criteria	Weight	SITE A		SITE B		SITE C	
		Grade	Point	Grade	Point	Grade	Point
1. Economic & Financial							
Market Share	1	4	4	2	2	3	3
2. Techniques							
Land Use	2	3	6	2	4	3	6
Site Exiting	2	2	4	2	4	3	6
Utilities & Facility	1	3	3	1	1	4	4
Accessibility	3	5	15	2	6	3	9
Linkage (Node)	3	4	12	1	3	3	9
Transportation & Traffic	3	5	15	2	6	3	9
3. Social & Culture							
Social Context	3	3	9	2	6	4	12
4. Environment							
Surrounding	2	4	8	3	6	4	8
Approach & Invitation	2	5	10	2	4	4	8
View	2	5	10	5	10	5	10
5. Trend							
Expansion	1	3	3	5	5	5	5
Total			99		57		89

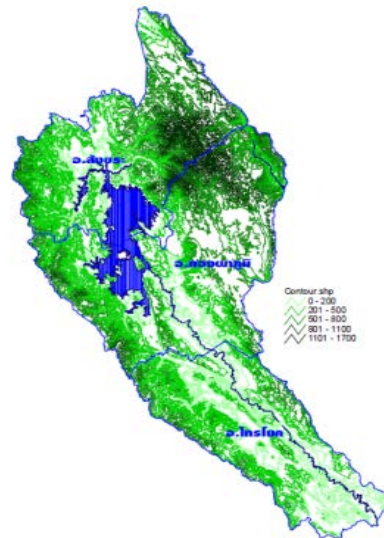
ตารางที่ 3.4 แสดงการให้คะแนนเลือกที่ตั้งโครงการ (ผู้เขียน)

- จากการให้คะแนนตามหลักเกณฑ์ข้างต้น Site A เป็นบริเวณที่เหมาะสมในการจัดที่ตั้งโครงการ

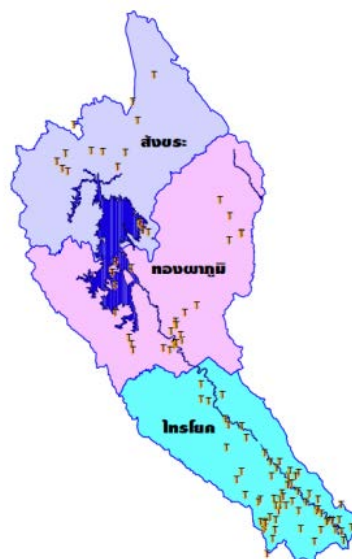
3.10.1 วิเคราะห์สภาพบริบท

การวิเคราะห์สภาพ ลักษณะภูมิประเทศ อำเภอไทรโยค

- เป็นเขตภูเขาและที่สูงเป็นแนวภูเขาแนวยาวทางทิศตะวันตกและสูงมากทางทิศเหนือ โดยที่ราบลุ่มจะอยู่บริเวณตรงกลางของพื้นที่

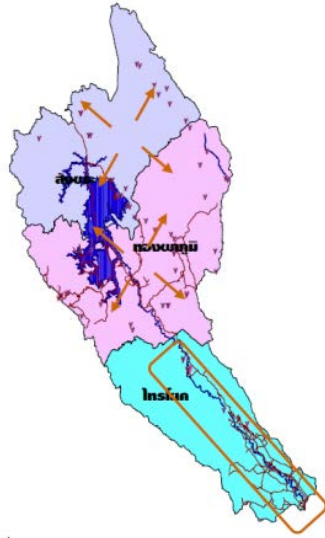


รูปที่ 3.46 รูปแสดงระดับความสูง อำเภอไทรโยค
(สำนักอุทยานแห่งชาติ, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2017)



รูปที่ 3.47 รูปแสดงความหนาแน่นของชุมชน
(สำนักอุทยานแห่งชาติ, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2017)

มีการกระจายตัวของหมู่บ้าน จะอยู่หนาแน่นบริเวณทางใต้ของอำเภอไทรโยค ซึ่งจะติดกับอำเภอเมือง อำเภอสังขระ และอำเภอทองผาภูมิจะกระจัดกระจายตัวตามส่วนต่างๆของพื้นที่



รูปที่ 3.48 รูปแสดงการกระจายตัวของแหล่งท่องเที่ยว
(สำนักอุทยานแห่งชาติ, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2017)

แหล่งท่องเที่ยวในอำเภอไทรโยคจะอยู่ตามแนวยาวของพื้นที่ ซึ่งยากและลำบากมากในการเดินทางเพราะเส้นทางคดเคี้ยวและความลาดชันสูง



รูปที่ 3.49 เส้นทางคมนาคม อำเภอไทรโยค
(สำนักอุทยานแห่งชาติ, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2017)

3.10.2 เส้นทาง การเข้าถึงอำเภอไทรโยค

อำเภอไทรโยค เนื่องจากติดกับ อำเภอเมือง การสัญจรค่อนข้างดี เส้นทางไม่มีอุปสรรค

เส้นทางที่ 1

ผ่านถนนหมายเลข 346 ใช้เวลาในการเดินทาง 2 ชั่วโมง 13 นาที (หากการจราจรไม่ติดขัด)
ระยะทาง 165 กิโลเมตร

เส้นทางที่ 2

ผ่านถนนหมายเลข 345 และถนนหมายเลข 346 ใช้ระยะเวลาในการเดินทาง 2 ชั่วโมง 28 นาที
(หากการจราจรไม่ติดขัด) ระยะทาง 188 กิโลเมตร

เส้นทางที่ 3

ผ่านถนนหมายเลข 323 ใช้ระยะเวลาในการเดินทาง 2 ชั่วโมง 39 นาที (หากการจราจรไม่
ติดขัด) ระยะทาง 171 กิโลเมตร

เส้นทางที่ 4 (รถไฟ)

รถไฟ กรุงเทพมหานคร – กาญจนบุรี – น้ำตก รถออกเดินทางเที่ยวแรกเวลา 07:45 เที่ยว
สุดท้าย

เวลา 18:30 นาฬิกา ใช้เวลาในการเดินทาง 3 ชั่วโมง 40 นาที ถึงกาญจนบุรี



รูปที่ 3.50 เส้นทางแหล่งท่องเที่ยว จังหวัดกาญจนบุรี (ผู้เขียน)

ภูมิประเทศโดยทั่วไปของอุทยานแห่งชาติประกอบด้วยเทือกเขาสลับซับซ้อนส่วนใหญ่มีความสูงโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 300-600 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลางเทือกเขาส่วนใหญ่จะทอดยาวจากตอนเหนือของ

มากที่สุด สามารถสรุปลักษณะภูมิอากาศได้ดังนี้

3.10.2.1 ฤดูกาล

สามารถแบ่งได้ 3 ฤดูกาล กล่าวคือ

- ฤดูฝนจะเริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนตุลาคม โดยเดือนกันยายนจะเป็นเดือนที่ฝนตกชุกที่สุด
- ฤดูหนาวจะเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน จนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์โดยช่วงเดือนธันวาคมจะเป็นช่วงหนาวเย็นที่สุด
- ฤดูร้อน เริ่มประมาณเดือนเมษายน จนถึงกลางเดือนพฤษภาคม ซึ่งในช่วงนี้เป็นระยะที่ลมฝ่ายใต้พัดปกคลุมพื้นที่ ทำให้อากาศร้อนอบอ้าวทั่วไป โดยช่วงเดือนเมษายนของทุกปีจะเป็นช่วงอากาศร้อนอบอ้าวที่สุด

3.10.2.2 อุณหภูมิ

เนื่องจากสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ของอุทยานแห่งชาติไทรโยคเป็นเทือกเขาสลับซับซ้อนจะมีอากาศร้อนอบอ้าวในฤดูร้อนและค่อนข้างหนาวเย็นในฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีประมาณ 27.02 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 15.43 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31.1 องศาเซลเซียส

3.10.4.3 ความชื้นสัมพัทธ์

สภาพความชื้นของพื้นที่จะมีความชื้นสัมพัทธ์กับมวลอากาศ และอิทธิพลของมรสุมที่สำคัญในช่วงฤดูหนาวซึ่งเป็นระยะที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุม อากาศจะหนาวเย็นในตอนเช้าและความชื้นสัมพัทธ์สูง แต่จะลดต่ำลงอย่างรวดเร็วในช่วงบ่ายถึงเย็น ช่วงฤดูร้อนอากาศจะแห้งแล้งและอบอ้าวมาก ความชื้นสัมพัทธ์จะต่ำกว่าในฤดูหนาว และสูงขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อเข้าสู่ฤดูฝน ความชื้นสัมพัทธ์ของพื้นที่เฉลี่ยตลอดปี 76.5 % โดยมีความชื้นสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 89.92% และความชื้นต่ำสุดในเดือน มิถุนายน 62.30 %

3.10.2.3 ปริมาณน้ำฝน

โดยเฉลี่ยแล้วปริมาณน้ำฝนที่ตกตลอดปีไม่สูงมากนัก ทั้งนี้เนื่องจากเทือกเขาตะนาวศรีซึ่งทอดยาวตลอดพรมแดนไทย-พม่า ปิดกั้นลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ที่พัดผ่าน ทำให้ลมดังกล่าวอ่อนกำลังลง ส่วนหนึ่งของพื้นที่มีสภาพเป็นบริเวณอับฝน ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปีประมาณ 975.4 มิลลิเมตร โดยเดือนกันยายนจะเป็นเดือนที่มีฝนตกชุกมากที่สุด คือประมาณ 178.2 มิลลิเมตร และเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม จะเป็นเดือนที่แทบจะไม่มีฝนตกเลย

3.10.2.4 พืชพรรณและสัตว์ป่า

ลักษณะพืชพรรณธรรมชาติ

เนื่องจากพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยคส่วนใหญ่มีสภาพเป็นภูเขา และตั้งอยู่ที่ระดับความสูงแตกต่างกันไปจนถึงประมาณ 1,125 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง พื้นที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือส่งผลให้สังคมพืชแตกต่างกันตามระดับความสูง จากการแปรและตีความ ภาพถ่ายดาวเทียม ปี พ.ศ.2533 ประกอบการตรวจสอบภาคพื้นดิน สามารถจำแนกพื้นที่ป่าในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยคได้เป็น 7 ส่วน แต่ละส่วนมีขนาดเนื้อที่เปอร์เซ็นต์ต่อพื้นที่ (ภาพที่ 10) ซึ่งจากภาพจะพบว่าขนาดพื้นที่ ตามแผนที่ท้ายพระราชกฤษฎีกามีพื้นที่ 958 ตารางกิโลเมตรส่วนชนิดของสังคมพืช ผลการแปลและตีความภาพถ่ายดาวเทียมลักษณะโครงสร้างสังคมพืช และชนิดพันธุ์ไม้ที่สำคัญพบว่าสังคมพืชหลักของพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค คือ ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest) ซึ่งมีเนื้อที่ 810.03 คิดเป็น 84.47 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค โดยแยกย่อยออกได้เป็น ป่าผสมผลัดใบ ป่าผสมผลัดใบผสมไม้ และป่าไผ่ ส่วนที่เหลือจำแนกออกเป็นป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest) และป่าเต็งรัง (Dry Dipterocarp Forest) ซึ่งป่าทั้งสองชนิดนี้มีเนื้อที่ไม่มากนักส่วนพื้นที่ที่ถูกแผ้วถางทิ้งรกร้างไว้ และพื้นที่ที่ถูกบุกรุกยังคงใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกษตรกรรมอยู่ จากการวางแผนสำรวจโครงสร้างสังคมพืชและชนิดพันธุ์ไม้ใน 3 สังคมพืชที่ปรากฏในพื้นที่ พบว่าในแต่ละชนิดมีสภาพและชนิดไม้ที่สำคัญ ดังนี้

3.10.2.5 ป่าผสมผลัดใบ (Mixed Deciduous Forest)

ป่าชนิดนี้เป็นชนิดของสังคมพืชที่มีเนื้อที่มากที่สุดในอุทยานแห่งชาติ คือ 810.03 ตารางกิโลเมตรคิดเป็น 84.47% ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พบว่าการกระจายทั่วไปพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับ น้ำทะเลปานกลางระหว่าง 150-6000 เมตร ป่าชนิดนี้มีเรือนยอด 4 ชั้น ความสูงของเรือนยอดชั้นบนสุดประมาณ 25-30 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญในชั้นนี้ได้แก่ ขานาง ขี้ยาย แดง และตะแบกแดง เรือนยอดชั้นที่ 2 มีความสูงประมาณ 20-25 เมตรพันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ เขลง แคห่างค่าง จิวป่า ตะคร้อ ตะแบกเลือด ประดู่ เปล้าใหญ่ มะกอกเกลื่อน มะดุก แสมสาร สองสลึง และเส้า เรือนยอดชั้นที่ 3 มีความสูงประมาณ 15-20 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ กระพี้เขาควาย กาสามปึก กรวยป่า ขะเจ้า ขี้หนอน ชิงชัน ชัยพฤกษ์ ตะเคียนหนู ตะแบกกราย ตะแบกเปลือกบาง ตั้วแดง เต็งหนาม ผาเสี้ยน ยางโอน ลำไยป่า สะแกแสง และสำหนิง เรือนยอดชั้นที่ 4 มีความสูงประมาณ 10-15 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ กระพี้จั่น เกิดแดง เสลาดำ แคห่างค่าง ตะคร้า ตั้วขนไทร นางนวล ปรู ปอแดง ผักหวาน ไผ่รวก ไผ่หางช้าง เพกา มะม่วงหัวแมงวัน เหมือดโลด และเสี้ยวเครือ พื้นที่ป่าประกอบด้วยกล้าไม้ของไม้ชั้นบนและพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ กะตังใบกระชายป่า กราวเครือ

กลอย เครือมัน คนทา หนามขี้แรด นมแมว บุก เปราะป่า ผักปราบ แสงพัน สาบเสือ เอื้อง
หมายนา และอื่น ๆ จากการสำรวจพันธุ์พืชในป่าผสมผลัดใบโดยใช้แปลงตัวอย่างขนาด 10X10
เมตร จำนวน 13 แปลงตัวอย่าง พบว่าป่าชนิดนี้มีเรือนยอดปกคลุมพื้นที่ป่าประมาณ 50% พบ
ไม้ทั้งหมดประมาณ 73 ชนิด มีพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย 27.4278 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ มีความ
หนาแน่นเฉลี่ย 220 ต้นต่อเฮกแตร์

3.10.2.6 ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest)

ป่าดิบแล้งในอุทยานแห่งชาติไทรโยค ส่วนใหญ่จะอยู่ในบริเวณที่ค่อนข้างชุ่มชื้นทาง
ทิศเหนือของอุทยานโดยเฉพาะในเขตอำเภอกองคาภูมิ และทิศตะวันตกชายแดนพม่า จาก
ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 450-600 เมตร มีเนื้อที่ประมาณ 28.26 ตารางกิโลเมตร
หรือประมาณ 20.95 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 20.95 % ของพื้นที่ทั้งหมดลักษณะ
โครงสร้างทางด้านตั้งของเรือนยอดแบ่งออกเป็น 4 ชั้น เรือนยอดชั้นบนสุดสูงประมาณ 30-35
เมตร ไม้สำคัญได้แก่ กระบก ยางแดง และหว้า เรือนยอดไม้ชั้นที่ 2 สูงประมาณ 25-30 เมตร
พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ กระบาก ตะแบกแดง มะसान มังตาล (ทะโล้) และยางนา เรือนยอดชั้นที่
3 ความสูงประมาณ 20 -25 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ ก่อ และยางโอน ส่วนเรือนยอดของชั้น
ไม้ขนาดเล็ก (ชั้น 4) มีความสูงประมาณ 15-20 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ กระพี้จั่น ชมพูป่า
เหมือด และแห้ว

พื้นที่ป่าดิบแล้งประกอบด้วยกล้าไม้ของไม้ชั้นบน เช่น กระบาก กระบก ยางนา ยางแดง และ
พันธุ์ไม้อื่นๆเช่นกระตังใบ กลอย กล้วยไม้ดิน กบสามเหลี่ยม เครือมัน คนทา ตดหมูตดหมา ถั่ว
แปบ เปราะป่า ผักปราบ สาบเสือ เสี้ยว สกุดชิง และอื่นๆ จากการสำรวจพันธุ์พืชในป่าดิบแล้ง
โดยใช้แปลงตัวอย่างขนาด 10x10 เมตร จำนวน 3 แปลงตัวอย่าง พบว่าป่าชนิดนี้มีเรือนยอดปก
คลุมพื้นที่ป่าประมาณ 65% พบไม้ทั้งหมดจำนวน 31 ชนิดพันธุ์ พื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย 8.3958
ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ มีความหนาแน่นเฉลี่ย 207 ต้นต่อเฮกแตร์

3.10.2.7 ป่าเต็งรัง (Dry Dipterocarp Forest)

ป่าเต็งรังในอุทยานแห่งชาติไทรโยคพบขึ้นกระจัดกระจายทางด้านทิศใต้ของพื้นที่ของ
อุทยาน ฯ ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 80-400 เมตร บริเวณพื้นที่แห้งแล้ง มีดินดิน
จนลึกลับ ปานกลาง ส่วนบริเวณที่สูงและมีความลาดชันมากมักจะมียินโผล่ทั่วไป มีเนื้อที่ประมาณ
24.18 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 2.52 % ของพื้นที่ทั้งหมด ป่าชนิดนี้มีเรือนยอด 3 ชั้น
ความสูงของเรือนยอดชั้นบนสุดประมาณ 20-25 เมตรพันธุ์ไม้ที่สำคัญในชั้นนี้ ได้แก่ ยางพลวง
ยางเหียง มะกอกเกลื่อน กาสามปึก และจิวป่า ส่วนเรือนยอดของไม้ขนาดเล็ก มีความสูง
ประมาณ 10-15 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญในชั้นนี้ ได้แก่ แดง รกฟ้า ขว้าว ก่อแพะ กูก ส้านใหญ่
หาด เปล้าหลวง และเหมือดโลด เป็นต้น พื้นที่ป่าประกอบด้วยกล้าไม้ของไม้ชั้นบนเป็นส่วน
ใหญ่และพันธุ์ไม้อื่น ๆ เช่น มะม่วงหัวแมงวัน ตะคร้อ เสี้ยวป่า เสี้ยวเครือ เกด ตาล ตาล

เหลืออง ผักหวาน หว่า ประดู่ ผาเสี้ยน ตะแบกกราย ตะแบกเปลือกบาง มะเฒ่า กระพี้เขาควาย ไม้หางช้าง และพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ จากการสำรวจพันธุ์พืชในป่าเต็งรังโดยใช้แปลงตัวอย่างขนาด 10x10 เมตร จำนวน 5 แปลง พบว่าป่าชนิดนี้มีเรือนยอดปกคลุมพื้นที่ป่าประมาณ 55% พบไม้ทั้งหมดจำนวน 33 ชนิดพันธุ์ มีเนื้อที่หน้าเฉลี่ย 11.1635 ตารางเมตรต่อแฮกแตร์ มีความหนาแน่นเฉลี่ย 434 ต้นต่อแฮกแตร์

3.10.2.8 ทฤษฎีการสัตว์ป่า

ความหลากหลายของทรัพยากรสัตว์ป่า (Species diversity) ชนิดสัตว์ป่าที่ปรากฏในพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จากการศึกษาสำรวจแจกนับโดยตรง (Direct count method) เพื่อรวบรวมชนิดจากการเก็บตัวอย่างบันทึกภาพ และดำเนินการแจกนับจำนวนสัตว์ป่าแต่ละชนิด ซึ่งพบบนเส้นทางแนวการสำรวจและอาศัยการสำรวจแจกนับโดยอ้อม (Indirect count method) เพื่อศึกษาวิเคราะห์จำแนกชนิดจากสภาพร่องรอยที่ปรากฏ เช่น รอยเท้า มูล รัง โปรง เศษซาก และร่องรอยอื่น ๆ ที่สัตว์ป่ากระทำไว้ เป็นต้น นอกจากนี้ยังได้อาศัยความรู้ที่รวบรวมได้จาก

เอกสารรายงานตามที่มีผู้ศึกษาไว้ก่อนหน้านี้จำนวนชนิดของสัตว์ป่าที่ปรากฏ ในปัจจุบันมีไม่น้อยกว่า 294 ชนิด จาก 220 สกุล ใน 102 วงศ์ จำแนกเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 58 ชนิด นกป่า 115 ชนิด สัตว์เลื้อยคลาน 36 ชนิด สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 15 ชนิด และปลาน้ำจืด 70 ชนิด รายละเอียดของสัตว์ป่าแต่ละประเภทมี ดังนี้

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จำนวนชนิดพันธุ์ที่พบในอุทยานแห่งชาติไทรโยค มีอยู่ทั้งหมด 58 ชนิด จาก 45 สกุล ใน 28 วงศ์ โดยพบเห็นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ 27 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 46.06 ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทั้งหมดจากจำนวนชนิดปรากฏแม้ว่าจะมีจำนวนชนิดค่อนข้างมากแต่ปริมาณและโอกาสของการพบเห็นมีน้อยเนื่องจาก ปัญหาการบุกรุกของราษฎร และพื้นที่ที่เคยผ่านการสัมปทานไม่มาแล้ว สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่น่าสนใจและเคยพบในพื้นที่มีอยู่หลายชนิด ได้แก่ เนื้อสมัน (*Cervus schomvurghki*) และ ละองละมั่ง (*C. eldi*) ตามที่ Guehler. (1933) อ้างคำให้การและหลักฐานจากการถ่ายภาพของคุณหลวงวิสิทธิ์ นายอำเภอกาญจนบุรี ว่ามีผู้ยิงเนื้อสมันเพศผู้ตัวหนึ่งได้จากฝูงละมั่ง ณ บริเวณฝั่งแม่น้ำแควน้อยใกล้ที่ทำการอุทยานแห่งชาติไทรโยค เมื่อปี พ.ศ. 2475 ซึ่งรายงานดังกล่าวถือว่าเป็นรายงานครั้งสุดท้ายที่เกี่ยวกับเนื้อสมันในธรรมชาติ แต่อย่างไรก็ตาม Stockly (1933) ปฏิเสธที่จะยอมรับหลักฐานภาพถ่ายเขาเนื้อสมันดังกล่าวว่าเป็นเนื้อสมันที่พึงถูกล่าจริง นอกจากนี้ยังมีค้างคาวคุณกิตติ (*Craseonycteris Tonglongyai*) ซึ่งเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เล็กที่สุดในโลก มีขนาดความยาวหัวและลำตัว 23-33 มิลลิเมตร ความยาวของรยางค์หน้า (Fore-arm) 22-26 มิลลิเมตร ไม่มีหาง น้ำหนัก 2 กรัม คุณกิตติ ทองลงยา เป็นผู้พบเห็นและเก็บตัวอย่างได้จากถ้ำค้างคาว และ ถ้ำพระ เมื่อปี พ.ศ. 2516

3.11 วิเคราะห์สถานที่โดยรอบ



รูปที่ 3.51 แสดงสถานที่โดยรอบ SITE (ผู้เขียน)

1. โรงเรียนบ้านวังโพธิ์

เป็นอาคารชั้นเดียว สลับกับอาคารสองชั้น ไม่มีผลกระทบต่อโครงการ

2. ที่ว่าการอำเภอไทรโยค

เป็นอาคารปูนสองชั้น ไม่มีผลกระทบต่อโครงการ

3. ปางช้างไทรโยค

เป็นสถานที่ท่องเที่ยว สามารถมองเห็นได้จากที่ตั้งตัวโครงการ

4. เทศบาลตำบลวังโพธิ์

เป็นอาคารปูนสองชั้น ตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าฝั่งตรงข้ามของที่ตั้งโครงการ

วิเคราะห์เส้นทางสัญจร

4 เส้นทางสีแดง เป็นเส้นทางหลักที่จะเข้าตัวโครงการเพราะ ทางเข้า-ออกได้สะดวกและสามารถมองเห็นโครงการได้ง่าย

5 เส้นทางสีเหลือง เป็นเส้นทางเดินของรถไฟ เป็นขบวนรถไฟกรุงเทพมหานคร - น้ำตกไทรโยคน้อย



รูปที่ 3.52 แสดงเส้นทางสัญจร
(ผู้เขียน)

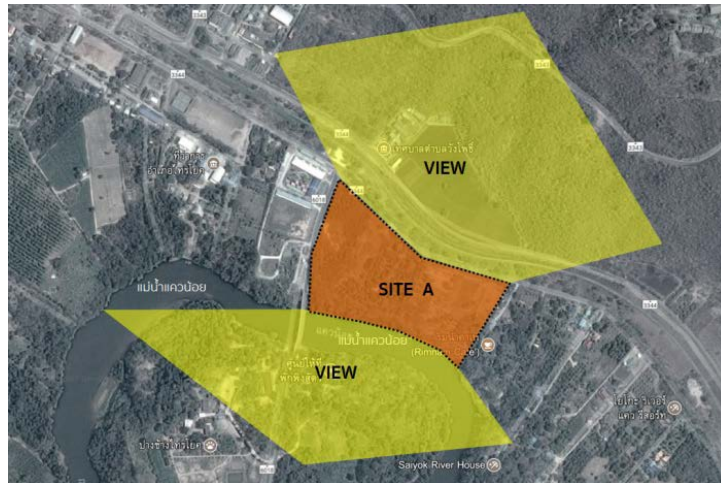
วิเคราะห์มุมมอง



รูปที่ 3.53 แสดงเส้นทางสัญจร
(ผู้เขียน)

วิเคราะห์วิว

เป็นส่วนที่สามารถมองออกไปเห็นวิวได้ดีที่สุด สามารถมองออกไปเห็นริมแม่น้ำแคว ทิวเขา และบรรยากาศที่สงบเหมาะแก่เป็นที่พักผ่อนและที่เรียนรู้

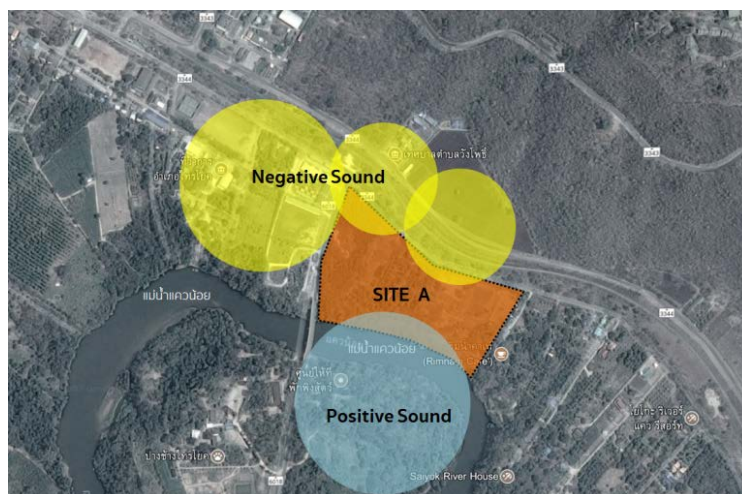


รูปที่ 3.54 แสดงการชมวิวจากตัวโครงการ
(ผู้เขียน)

วิเคราะห์เสียง

เสียงมีผลกระทบต่อโครงการแบ่งเป็น 2 ประเภท

1. Positive Sound คือเสียงที่ดี ที่ได้รับเข้ามายังโครงการเช่น เสียงจากธรรมชาติ เสียงสายน้ำ เสียงนก เสียงลม
2. Negative Sound เสียงที่เป็นด้านลบ เสียงที่มาจากถนน เสียงจากรถไฟ เสียงจากแหล่งชุมชนใกล้เคียง



รูปที่ 3.55 แสดงแหล่งที่มาของเสียง
(ผู้เขียน)

บทที่ 4

การประยุกต์ในงานออกแบบสถาปัตยกรรม

4.1 การกำหนดโปรแกรม

4.1.1 ลักษณะโครงการและกิจกรรมโครงการ

เป็นการออกแบบโครงการในลักษณะอาคารให้ความรู้ เป็นศูนย์การเรียนรู้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เน้นการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาทำเป็นวัสดุหลักในการก่อสร้างสถาปัตยกรรม โดยใช้การออกแบบที่มีตรึงกับสิ่งแวดล้อมและให้เข้ากับบริบทได้อย่างดี โดยเน้นใช้วัสดุที่มีในชุมชน ลดการขนส่ง และให้ชุมชนสามารถทำได้ด้วยตัวเองเพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมและการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและ ตัวอาคารยังมีการนำนวัตกรรมที่ใช้วัสดุเหลือใช้คู่กับเหล็กและดินเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของโครงสร้างสถาปัตยกรรม

4.1.1.1 กิจกรรมโครงการหลัก

1. ส่วน Exhibition จะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ
 - 1.1 ส่วนของการอธิบายการทำการเกษตรในไทยและปริมาณวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
 - 1.2 ส่วนของการแสดงวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
 - 1.3 ส่วนของการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ในงาน เทคโนโลยีต่างๆ
 - 1.4 ส่วนของการแสดงผลผลิตภัณฑ์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรของชุมชน
2. ส่วน Workshop แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ
 - 2.1 ห้องอบแห้งวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
 - 2.2 ห้องอัดแผ่นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
 - 2.3 ห้องทำผลิตภัณฑ์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
3. ส่วน Learning room
เป็นห้องที่อธิบายเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของวัสดุเหลือใช้ การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ทำผลิตภัณฑ์ของตัวชุมชน

4.1.2 กำหนดองค์ประกอบโครงการ

4.1.2.1 ส่วน Exhibition มี 4 ห้อง

1. ห้องการเกษตรในไทยและปริมาณวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
2. ห้องแสดงวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
3. ห้องนวัตกรรมจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
4. ห้องผลิตภัณฑ์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

4.1.2.2 ส่วนต้อนรับ

1. Lobby Lounge
2. Front Desk and Reception
3. Toilet
4. Baggage Room

4.1.2.3 ส่วน Workshop มี 3 ส่วน

1. ห้องอบแห้งวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
2. ห้องอัดแผ่นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
3. ห้องทำผลิตภัณฑ์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

4.1.2.4 Learning 1 ห้อง

1. Learning room

4.1.2.5 ส่วน Exhibition Temporary 1 ห้อง

4.1.2.6 ส่วนของร้านขายของผลิตภัณฑ์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

4.1.2.7 ส่วนของร้านอาหาร

4.1.2.8 ส่วนของ Activity Area

4.1.2.9 ส่วนของ Green Area

4.1.2.10 ส่วนห้องสมุด

4.1.2.11 ส่วนบริหาร

1. ฝ่ายผู้บริหาร
2. ฝ่ายธุรการ
3. ฝ่ายทะเบียน
4. ฝ่ายการเงิน

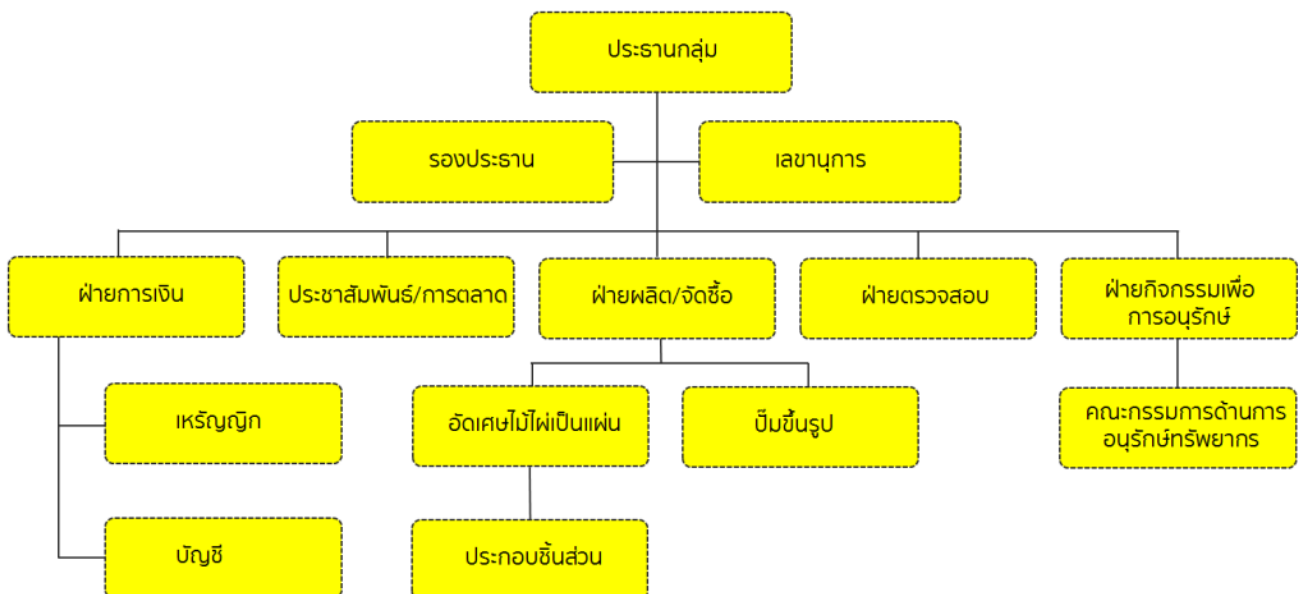
4.1.2.12 ส่วนบริการ (Service)

1. Security

2. Loading
 3. Storage
 4. Toilet
- 4.1.2.13 ส่วนซ่อมบำรุง
1. ส่วนห้องสำรองไฟฟ้า
 2. ส่วนบำบัดน้ำเสีย
 3. ส่วนไฟฟ้า
 4. ห้องขยะ
- 4.1.2.14 ส่วน Parking
1. ที่จอดรถทั่วไป
 2. ที่จอดรถพนักงาน
 3. ที่จอดรถบริการ

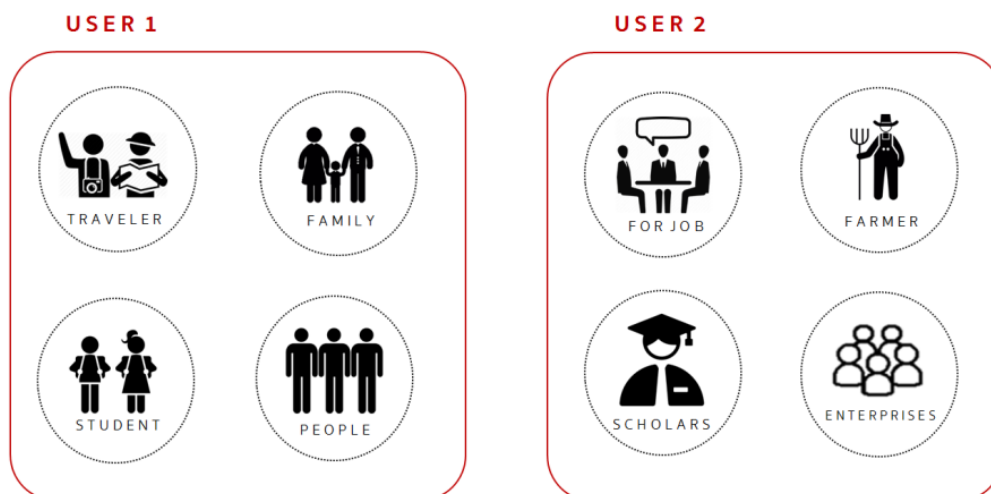
4.1.3 การวิเคราะห์ผู้ใช้สอย

1. ประเภทผู้ใช้โครงการ คือกลุ่ม ผู้บริหารโครงการ ที่จะเข้ามาควบคุมโครงการ ฝ่ายดูแลส่วนต่างๆภายในโครงการทั้งหมด รวมทั้งพนักงานต้อนรับและพนักงานดูแลความเรียบร้อยต่างๆภายในโครงการ



แผนภูมิที่ 4.1 การแสดงจำนวนบุคลากรหน่วยงานของโครงการ (ผู้เขียน)

2. ผู้ใช้ภายนอกของโครงการ ประเภทของบุคคลที่เข้ามาใช้บริการภายในโครงการจะเน้นไปทางกลุ่มนักท่องเที่ยวต่างชาติ นักท่องเที่ยวชาวไทย กลุ่มครอบครัว นักวิชาการ



รูปที่ 4.1 ผู้ใช้งานภายนอกของโครงการ (ผู้เขียน)

4.1.4 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

ศูนย์การเรียนรู้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร Agricultural waste material learning center		
ส่วนพื้นที่การใช้งาน		พื้นที่การใช้สอย (ตารางเมตร)
1	ส่วนจัดนิทรรศการ	845
2	ส่วนสำนักงานและส่วนบริการสาธารณะ	170.95
3	ส่วนงานอาคารและระบบ	1,379
4	ส่วนการเรียนรู้และให้ความรู้	851.5
5	ส่วนจัดกิจกรรม WORKSHOP	1,690
6	จอดรถ - รถยนต์ 42 คัน - รถบัส 3 คัน	1,039.5
รวมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด		5,975.95

ตารางที่ 4.1 แสดงพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

4.1.4.1 พื้นที่ส่วนการจัดนิทรรศการ

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ						
ลำดับ	หัวข้อจัดแสดง	เทคนิคในการจัดแสดง	จำนวนห้อง	ขนาด	รวม	อ้างอิง
1	ห้องการเกษตรในไทยและปริมาณวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร	Diorama Model 1 : 1 Electronic Board เครื่องเล่นเสียง	1	150	150	C
2	ห้องแสดงวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร	Diorama Model 1 : 1 Electronic Board เครื่องเล่นเสียง	1	150	150	C
3	ห้องนวัตกรรมจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร	Diorama Model 1 : 1 Electronic Board เครื่องเล่นเสียง	1	150	150	C
4	ห้องผลิตภัณฑ์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร	Diorama Model 1 : 1 Electronic Board เครื่องเล่นเสียง	1	200	200	A
	รวม			650		
	Circulation 30%			195		
	รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดง			845		

ตารางที่ 4.2 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนจัดนิทรรศการ

4.1.4.2 พื้นที่ใช้สอยส่วนบริการสาธารณะ

ส่วนบริการสาธารณะ							
ลำดับ	ส่วนสำนักงาน	จำนวน (ห้อง)	ผู้ใช้ (คน)	เจ้าหน้าที่ (คน)	พื้นที่/หน่วย (ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)	อ้างอิง
1	ลานแอนนประสงค์	1	112	1	1.8	201	C
2	โถงทางเข้า	1	112	2	360	190	C
3	พักคอย	1	-	1	1.8	108	C
	ฝากของ	1	-	4	47	47	A
	รักษาความปลอดภัย	1	-	-	25	25	A
4	โรงอาหาร	1	36	1	360	360	C
5	ห้องพักคอย	1	-	-	2.5	90	C
6	ห้องน้ำ	13	-	-	3	40	D
	รวม			21		1,061	
	Circulation 30%					318	
	รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดง					1,379	

ตารางที่ 4.2 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนบริการสาธารณะ

4.1.4.3 พื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงาน

ส่วนสำนักงาน							
ลำดับ	ส่วนสำนักงาน	จำนวน (ห้อง)	ผู้ใช้ (คน)	เจ้าหน้าที่ (คน)	พื้นที่/หน่วย (ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)	อ้างอิง
1	ห้องผู้อำนวยการ	1	-	1	12	12	A
2	ห้องรองผู้อำนวยการ	1	-	2	15	15	A
3	ห้องเลขานุการ	1	-	1	5	5	A
4	ห้องประชุม	1	-	-	47	47	A
5	ห้องฝ่ายการเงิน	1	-	1	5	5	A
6	ห้องฝ่ายเจ้าหน้าที่ - ประชาสัมพันธ์/การตลาด - ฝ่ายผลิต / จัดซื้อ - ฝ่ายตรวจสอบ - ฝ่ายกิจกรรมเพื่อการอนุรักษ์	1	-	5	7.5	37.5	A
7	ห้องเก็บเอกสาร	1	-	-	6	6	A
8	ห้องน้ำ	1	-	-	4	4	D
	รวม			24	131.5		
	Circulation 30%				39.45		
	รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดง				170.95		

ตารางที่ 4.3 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนสำนักงาน

4.1.4.4 พื้นที่ใช้สอยส่วนงานระบบอาคาร

ตารางที่ 4.4 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนบริการงานอาคารและงานระบบ

ส่วนบริการงานอาคารและงานระบบ							
ลำดับ	ส่วนสำนักงาน	จำนวน (ห้อง)	ผู้ใช้ (คน)	เจ้าหน้าที่ (คน)	พื้นที่/หน่วย (ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)	อ้างอิง
1	ห้องเครื่องไฟฟ้า	1	-	-	18	18	B
2	ห้องเครื่องป้อนน้ำ	1	-	-	12	12	B
3	ห้องเก็บเครื่องมือ	1	-	-	26	26	B
4	พื้นที่รับ - ส่งของ	2	-	-	18	18	B
5	ห้องขยะ	1	-	3	20	20	B
	รวม				112		
	Circulation 30%				33.6		
	รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดง				145.6		

4.1.4.5 พื้นที่ใช้สอยส่วน Workshop

ส่วนจัดกิจกรรม WORKSHOP							
ลำดับ	ส่วนสำนักงาน	จำนวน (ห้อง)	ผู้ใช้ (คน)	เจ้าหน้าที่ (คน)	พื้นที่/หน่วย (ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)	อ้างอิง
1	ห้องกิจกรรม	1	-	1	2.5	100	C
2	พื้นที่จัดกิจกรรมภายใน	1	-	2	2.5	100	C
3	ร้านค้าจำหน่ายสินค้า	1	-	2	300	300	C
4	ส่วนทำแผ่นอัด	1	-	2	300	300	C
5	ส่วนทำผลิตภัณฑ์	1	-	2	300	300	C
6	พื้นที่ตากวัสดุ	1	-	1	100	100	C
7	ห้องเก็บอุปกรณ์	1	-	-	100	100	C
	รวม			10	1,300		
	Circulation 30%				390		
	รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดง				1,690		

ตารางที่ 4.5 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วน Workshop

4.1.4.6 พื้นที่ใช้สอยส่วนการเรียนรู้

ส่วนการเรียนรู้และให้ความรู้							
ลำดับ	ส่วนสำนักงาน	จำนวน (ห้อง)	ผู้ใช้ (คน)	เจ้าหน้าที่ (คน)	พื้นที่/หน่วย (ตรม.)	พื้นที่รวม (ตรม.)	อ้างอิง
1	ห้องสมุดขนาดเล็ก	1	70	2	70	250	E
2	ห้องกิจกรรมความรู้	1	60	1	2.5	105	B
3	ลานกิจกรรม	1	120	-	2.5	300	D
	รวม				655		
	Circulation 30%				196.5		
	รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดง				851.5		

ตารางที่ 4.6 แสดงพื้นที่ใช้สอยส่วนการเรียนรู้

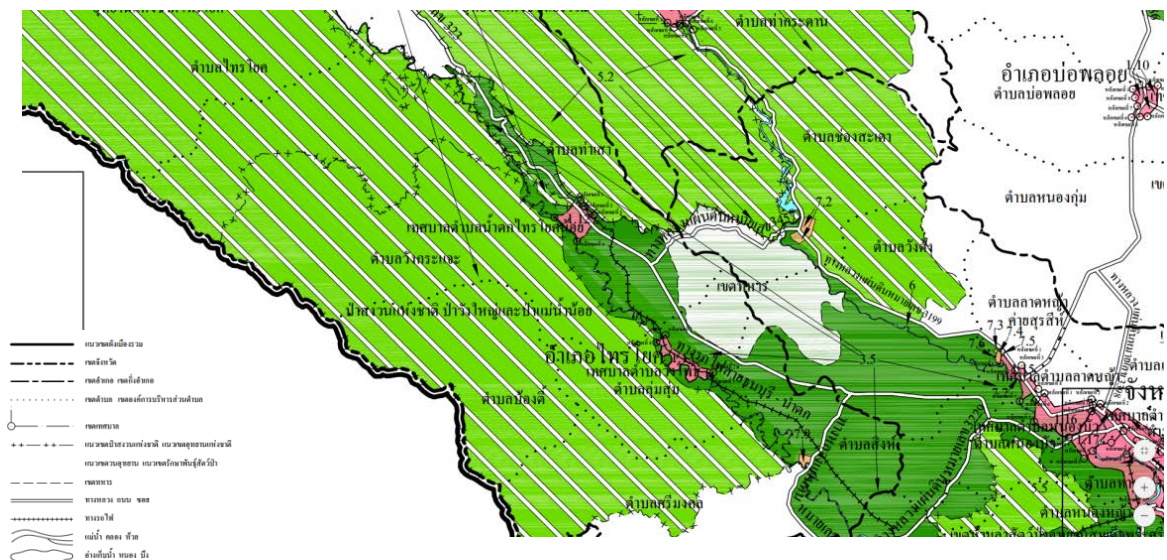
จากการศึกษาหาข้อมูลโดยการหาข้อมูลอ้างอิงและการศึกษาแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มดังนี้

- A : ศูนย์การศึกษาการเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง ต.ลุ่มสุ่ม จ.กาญจนบุรี
- B : Neufert Architects Data
- C : Analysis and case studies
- D : กฎกระทรวง
- E : ห้องสมุดเพื่อการเรียนรู้ ทูงครู

4.1.5 การอภิปรายองค์ประกอบอื่นๆ

4.1.5.1 กฎหมาย

1. ผังเมืองรวม



รูปภาพที่ 4.2 แสดงผังเมืองของจังหวัดกาญจนบุรี

ใช้เพื่อศึกษาประโยชน์จากที่ดินว่ามีประสิทธิภาพในการใช้ที่ดินอย่างไรโดยการศึกษาข้อกำหนด พ.ร.บ.ควบคุมอาคาร เพื่อหาข้อมูลมาใช้ในการก่อสร้างอาคารและไม่ทำร้ายบริบทโดยรอบและเพื่อการก่อสร้างตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องและถูกต้องตามกฎหมาย 2) ข้อกำหนดควบคุม

ในข้อกำหนดกฎหมายควบคุมอาคาร นั้นส่วนมากข้อกำหนดอาคารเป็นพื้นที่ในเขตตัวเมืองเท่านั้นและส่วนของพื้นที่โดยรอบของตัวเมืองจังหวัดเชียงใหม่ยังไม่มีข้อกำหนดของความสูงในส่วนใหญ่อิงกฎหมายอาคารสาธารณะมาใช้ในโครงการเพื่อความถูกต้อง

จากกฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) และจากกฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) ได้นำข้อกำหนดมาใช้ในส่วนต่างๆดังนี้

- 1) ระยะถอยร่นของพื้นที่ในโครงการนั้นจะต้องถอยร่นห่างจากขอบเขตของโครงการอย่างน้อย 3.00 เมตร
- 2) ความสูงของอาคารนั้นจะต้องสูงไม่เกิน 23.00 เมตร หากเกิน 23.00 เมตรจะต้องศึกษาความกว้างของถนนด้านหน้าและยิง 45 องศาครึ่งหนึ่งของโครงการที่ต้องห้ามสูงเกินและอีกครึ่งหนึ่งสามารถสูงเลย 23.00 เมตร ไปได้
- 3) หากเป็นอาคารสาธารณะ นั้นจะต้องมีระยะถอยร่น 8.00 เมตร หากเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินทางอัคคี เพื่อให้รถดับเพลิงวิ่งเข้าไประงับเหตุได้
- 4) จะต้องมียพื้นที่เปิดโดยพื้นที่ตรงนั้นไม่ได้ติดตั้งโครงสร้างถาวร 30% ของพื้นที่ในโครงการ
- 5) จำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 10 คัน แต่ไม่เกิน 50 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการ หรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย 1 คัน ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 51 คันแต่ไม่เกิน 100 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการ หรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย 2 คัน
- 6) ขนาดของห้องน้ำผู้พิการ จะต้องมียพื้นที่ว่างภายในห้องส้วมเพื่อให้รถเข็นผู้พิการสามารถหมุนตัวได้รอบด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.50 เมตร

4.1.5.2 มาตรฐานการออกแบบ

การออกแบบโครงการมีข้อกำหนดรูปแบบและมาตรฐานของอาคารเพื่อความยั่งยืนดังนี้

- 1) มีความคงทน เป็นการนำรูปแบบวัสดุก่อสร้างอาคารที่มีความคงทน มีอายุใช้งานที่เหมาะสม คุ่มค่า และไม่เป็นปัญหากับการดูแล
- 2) มีความยืดหยุ่นและการปรับใช้ เป็นรูปแบบการก่อสร้างอาคารที่มีความยืดหยุ่นกับการใช้งาน และการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้งาน
- 3) ให้แสงสว่าง เป็นการนำแนวคิดการออกแบบให้สอดคล้องกับธรรมชาติโดยใช้วิธีการนำแสงจากธรรมชาติมาใช้ภายในอาคารและสภาพแวดล้อมโดยรอบของพื้นที่ของโครงการ
- 4) สภาวะความสบาย โดยมีแนวคิดการออกแบบให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ในโครงการ นำความเย็นสบายของอากาศในช่วยในการเพิ่มความสบายต่อตัวโครงการ
- 5) ลักษณะท้องถิ่นและวัฒนธรรม การออกแบบที่สอดคล้องกับวัฒนธรรมของชุมชนอำเภอไทรโยค
- 6) การใช้พลังงานจากธรรมชาติ การให้ความสำคัญต่อระบบนิเวศน์ทางธรรมชาติที่นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่าที่สุดที่สุดเป็นแนวคิดหลักที่จะนำมาออกแบบภายในอาคารของโครงการ
- 7) วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยนำวัสดุจากธรรมชาติ (ไม้ไผ่) มาเสริมในบางจุดของตัวอาคารให้มีความกลมกลืนกับชุมชน มีแนวคิดการเลือกใช้วัสดุจากธรรมชาติมาใช้ภายในอาคารและมีวัสดุเสริมที่จะนำมาใช้ของตัวอาคารเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติอีกด้วย

4.2 การนำไปใช้ในองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม

4.2.1 การกำหนดที่ว่างและส่วนปิดล้อม

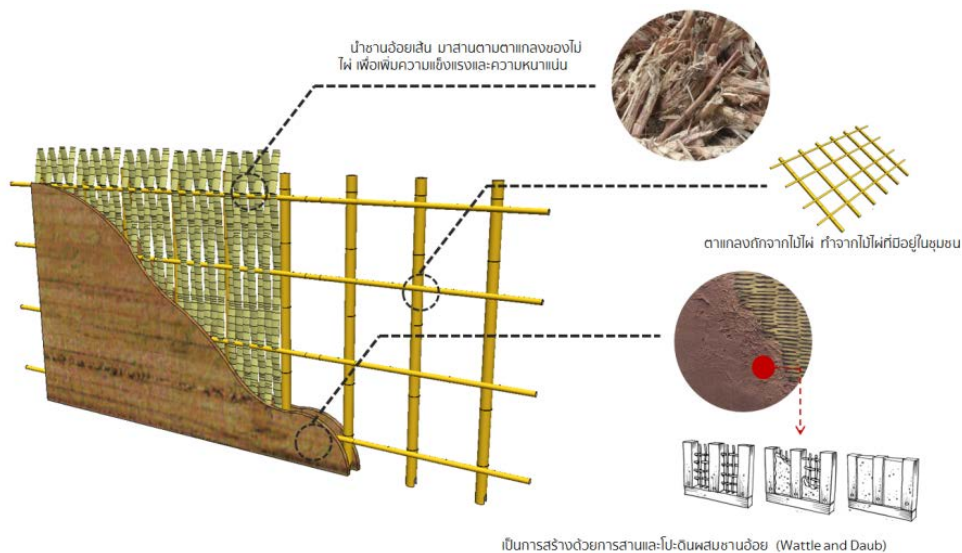
การกำหนดที่ว่างและส่วนปิดล้อมของโครงการจะสอดคล้องกับสภาพพื้นที่และเนื้อหาที่จัดแสดงโดยแบ่งเป็นรูปแบบดังนี้

- 1) การจัดรูปแบบของพื้นที่ส่วนจัดนิทรรศการ เป็นการเรียงลำดับเรื่องราวของการเกษตรและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจนกลายมาเป็นผลิตภัณฑ์
- 2) ส่วนเรียนรู้และให้ข้อมูลเป็นรูปแบบการจัดที่ว่างให้มีทั้งแบบภายในอาคารและภายนอกอาคารที่ผสมผสานกันอย่างลงตัว
- 3) ส่วนกิจกรรมความรู้ด้าน Workshop โดยเป็นการจัดรูปแบบสถานที่แบบห้องการเรียนรู้ และมีพื้นที่เปิดขนาดใหญ่เพื่อรองรับกิจกรรมต่าง ๆ

4.2.2 การเลือกใช้วัสดุ

เนื่องจากโครงการนั้นเป็นการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ในการก่อสร้าง จึงมีการออกแบบตัวโครงสร้างให้มีความแข็งแรง ตามการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ

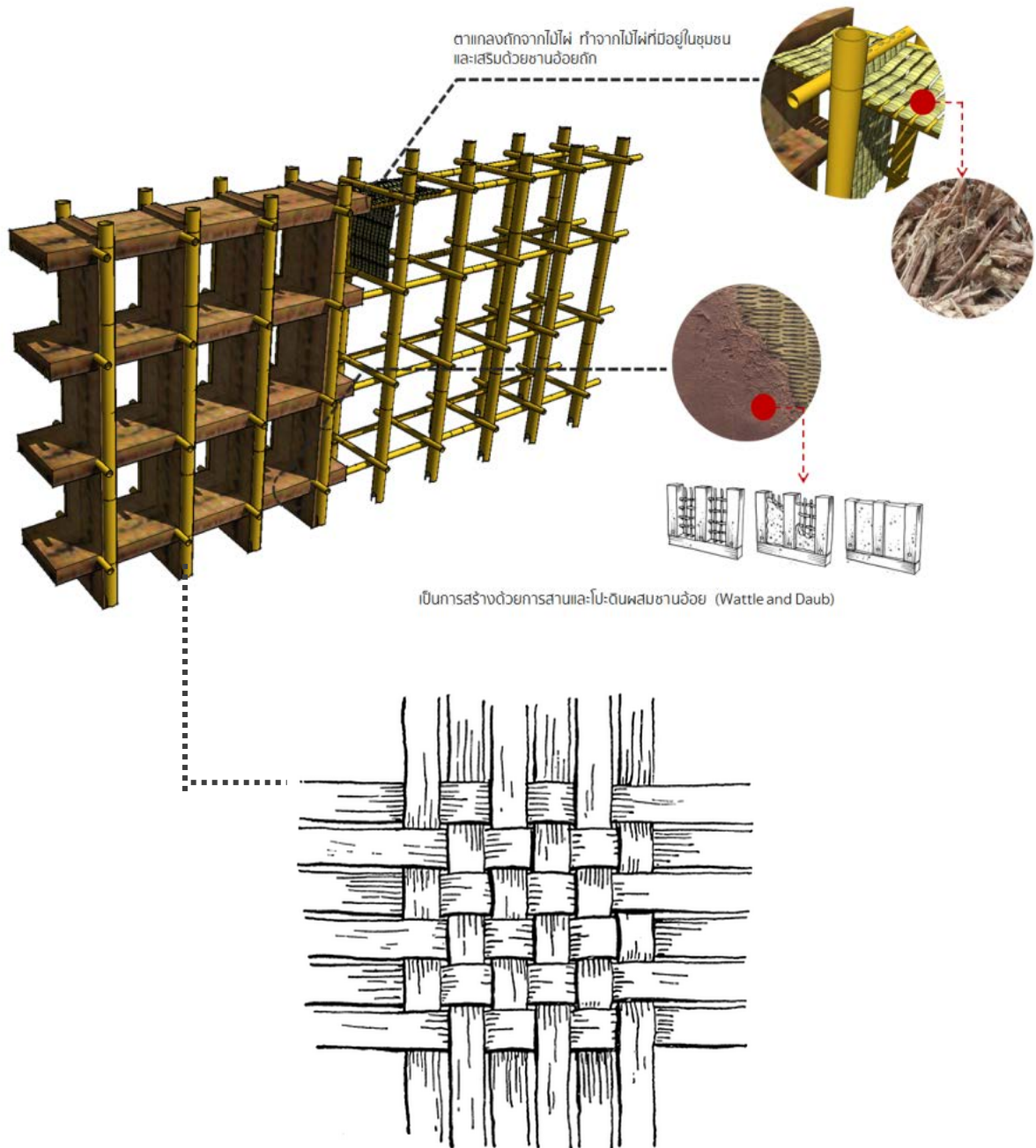
- การใช้หลักการของการป็นดินกับโครงไม้ (Wattle and daub)
- การใช้วัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตร (อ้อย) มาถักกับโครงไม้ไผ่เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและการยึดเกาะของดินที่ใช้โปะกับโครงถัก



รูปที่ 4.3 การทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน (ผู้เขียน)

- การใช้หลักการของการป็นดินกับโครงไม้ (Wattle and daub) + ลายขัด เป็นการนำหลักการของการป็นดินเข้ากับโครงถัก + สานจักรสานที่เป็นลายขัด ถอดดีเทลให้ออกมาในรูปแบบอย่างง่ายและมีการเปิดช่อง อาจจะใช้ระบาย

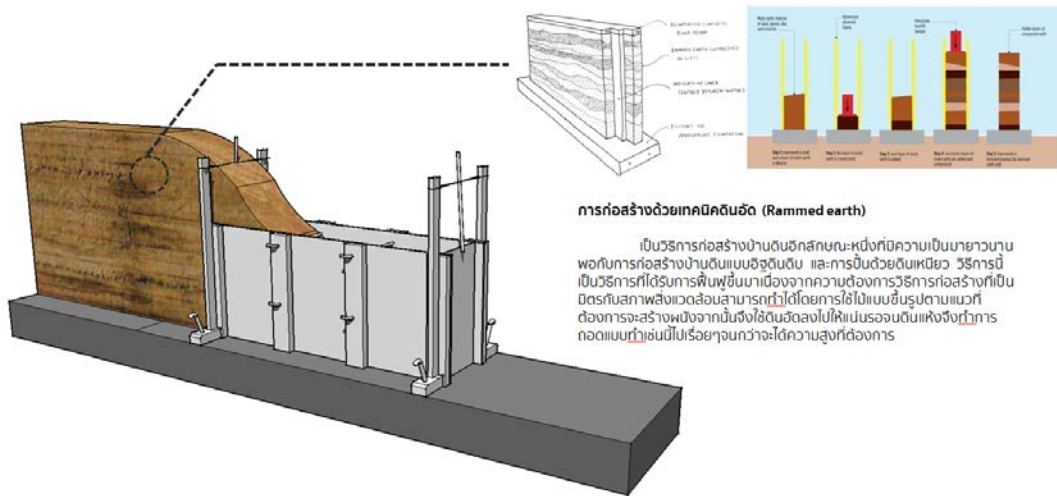
อากาศหรือใช้วางสิ่งของได้



รูปที่ 4.4 การทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน (ผู้เขียน)

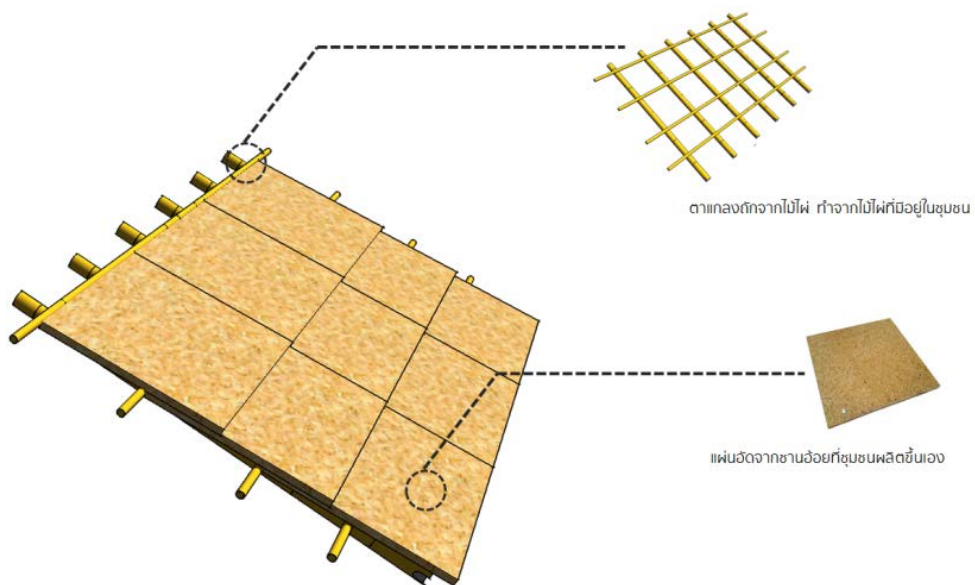
- การก่อสร้างด้วยเทคนิคดินอัด (Rammed earth)

การก่อสร้างด้วยเทคนิคดินอัดผสมเศษเหลือใช้ทางการเกษตร เข้าไปด้วยเพื่อเป็นตัวช่วยยึดเกาะดินให้มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น



รูปที่ 4.5 การทำวัสดุจากเทคนิคบ้านดิน (ผู้เขียน)

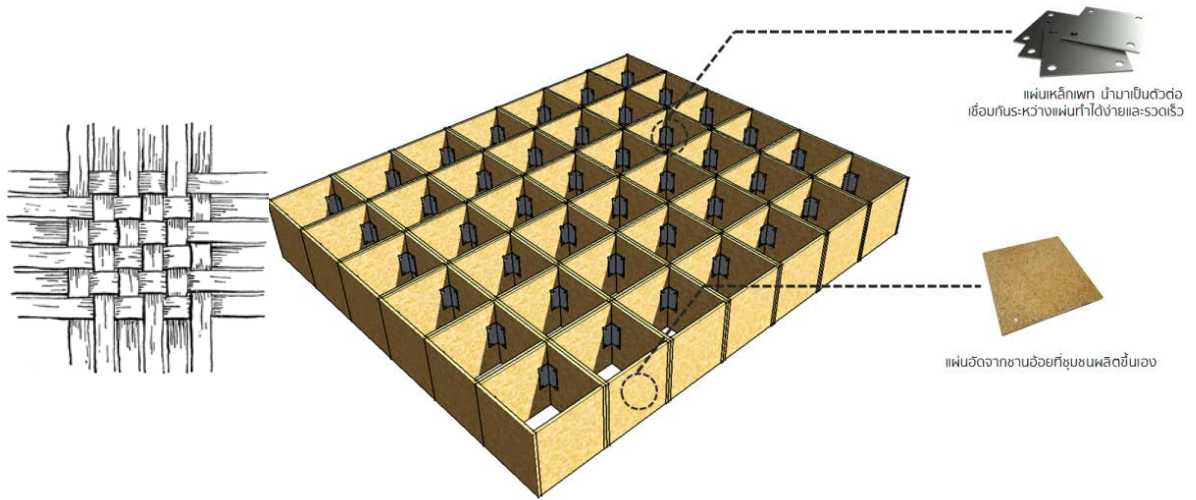
- การใช้แผ่นอัด + โครงไม้ไผ่



รูปที่ 4.6 การใช้แผ่นอัด + โครงไม้ไผ่ (ผู้เขียน)

การใช้แผ่นอัดร่วมกับโครงไม้ไผ่ เป็นการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาปรับใช้ เช่นการทำฝายบ้านของเรือนไม้จะไม่ใช้โครงคานที่เป็นไม้และปิดด้วยไม้ทำเป็นผนังกันด้านหนึ่งจากอีกด้านหนึ่ง

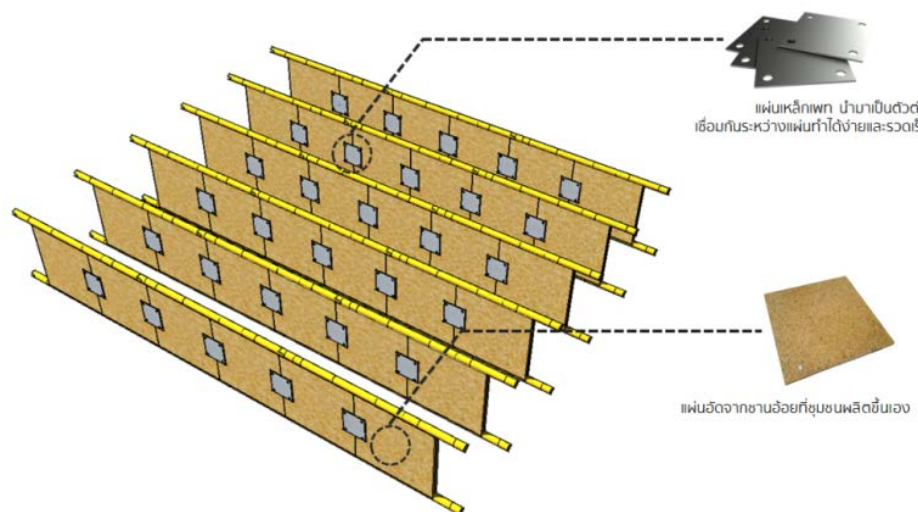
- การใช้แผ่นอัด + ลายขัด



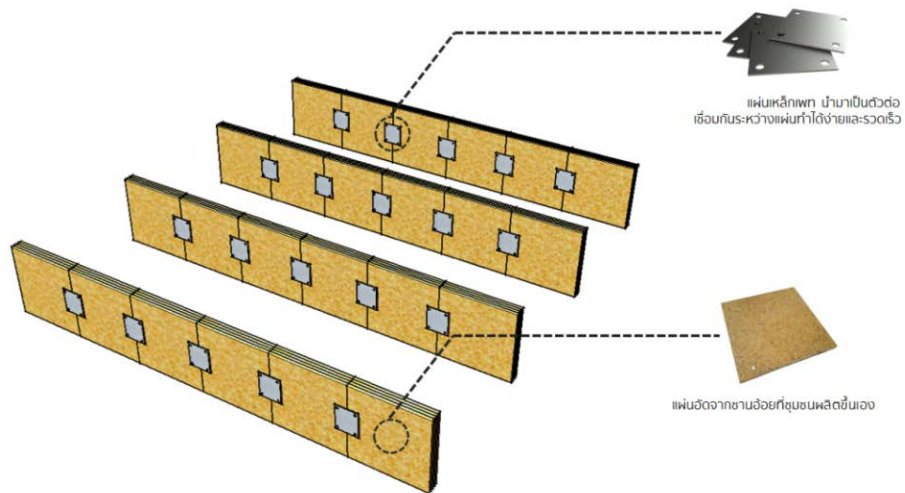
รูปที่ 4.7 การใช้แผ่นอัด + ลายขัด (ผู้เขียน)

การใช้แผ่นอัดทำเป็นเฟรม 1 เฟรม แล้วต่อกันเป็นในลักษณะลายขัดหรือ วาฟเฟิล จะมีความลึกของแผ่น สามารถรับน้ำหนักได้ดี เพราะการวางใน ลักษณะนี้จะเป็นการกระจายแรง จะไม่ลงน้ำหนักไปที่จุดใดจุดหนึ่ง เชื่อม ด้วยเหล็กเพทที่ชุมชนทำได้ง่าย โดยเหล็กนั้นสามารถนำกลับมาใช้ใหม่

- การใช้แผ่นอัดทำเป็นคาน โดยการใส่เหล็กเพท

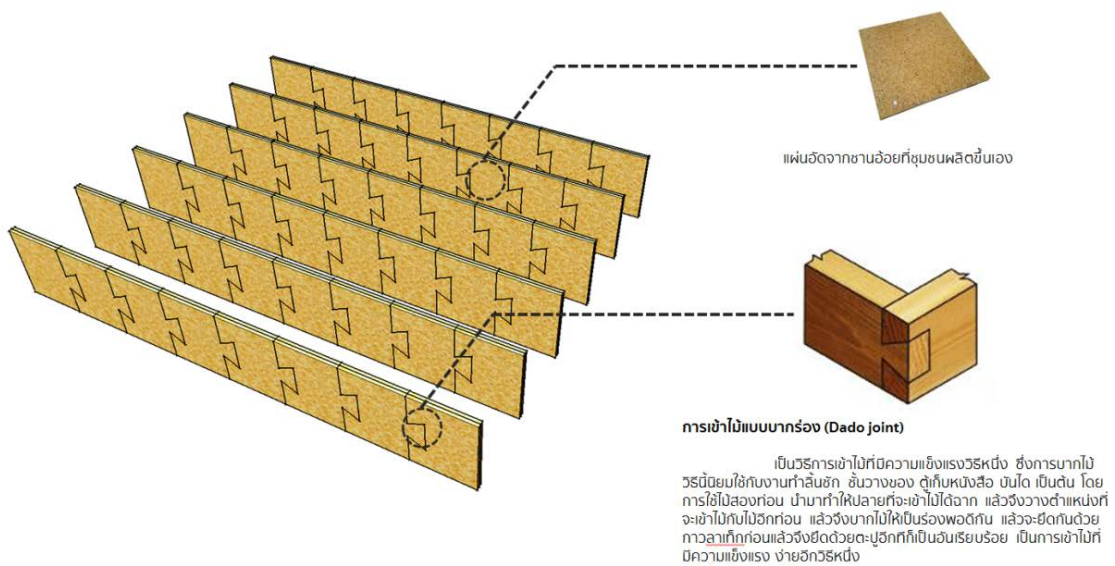


รูปที่ 4.8 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคาน (ผู้เขียน)



รูปที่ 4.9 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคาน (ผู้เขียน)

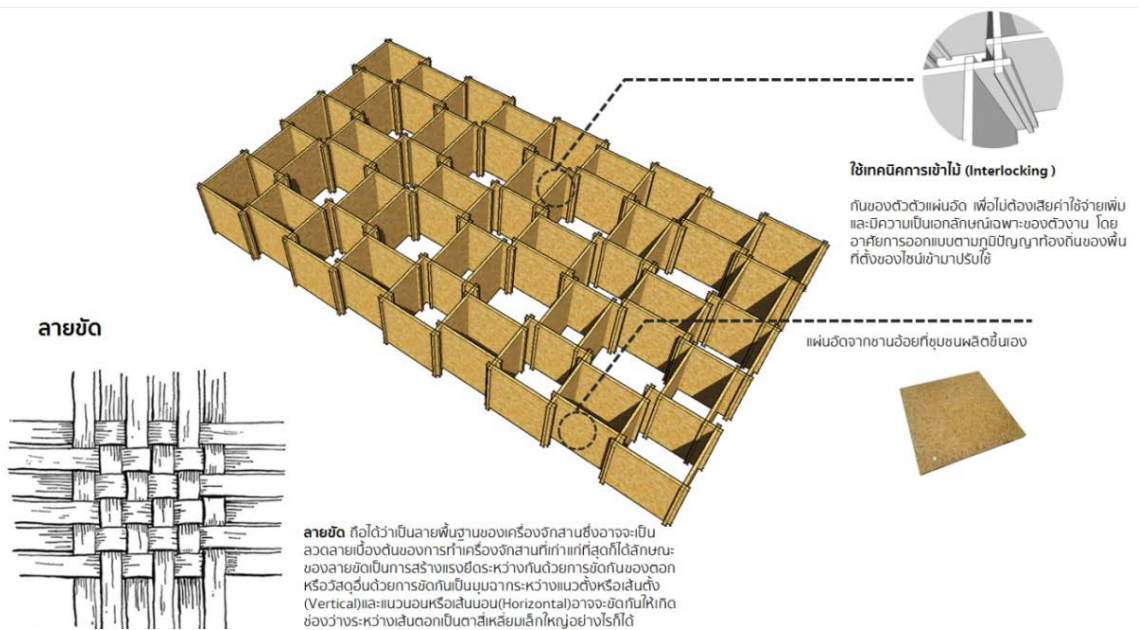
- การใช้แผ่นอัดทำเป็นคาน โดยการใช้อักร้าไม้



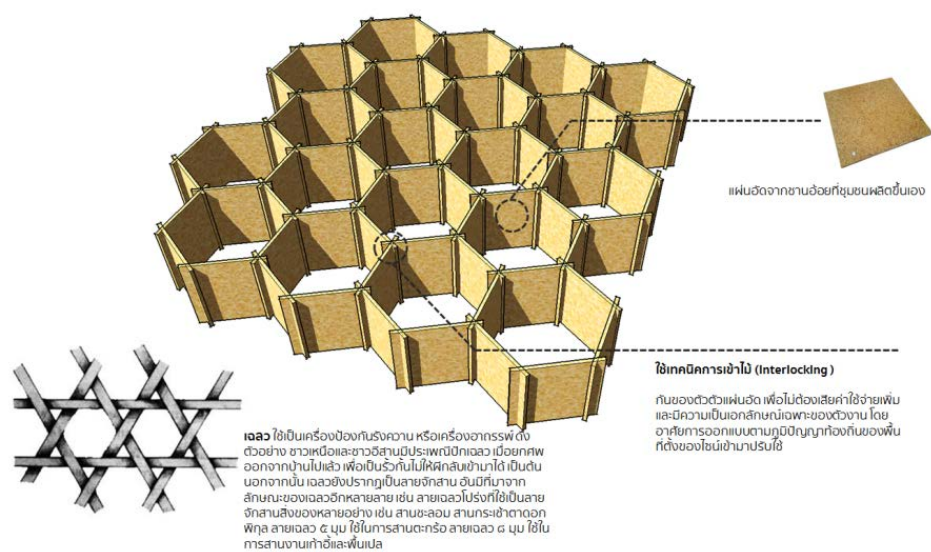
รูปที่ 4.10 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคานโดยการใช้อักร้าไม้ (ผู้เขียน)

- การใช้แผ่นอัดมาทำเป็นคานโดยใช้เหล็กเพื่อยึด เป็นการใช้เหล็กเพื่อให้ความแข็งแรงกับตัวคานเพื่อรับน้ำหนักได้ดี ทำได้ง่ายและรวดเร็ว แต่จะเป็นการเสีย ค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น แต่เหล็กก็สามารถนำกลับไปใช้ได้ อีก ไม่ก่อให้เกิดมลพิษหลังก่อสร้าง

- การใช้แผ่นอัดมาทำเป็นคานโดยการเข้าไม้หรือทำเป็น ตัวต่อจากแผ่นอัด เพื่อเชื่อมแผ่นอัดให้สามารถรับน้ำหนักได้ ต้องใช้ความชำนาญในการเข้าไม้ค่อนข้างใช้เวลาในการทำ ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อตัวเชื่อมหรือตัวยึด เช่น เหล็ก ซึ่งหลังการก่อสร้างไม่ก่อให้เกิดมลพิษ และมีความเป็นเนื้อเดียวกับงาน มีความเป็นธรรมชาติ
- การใช้แผ่นอัดทำเป็นคาน โดยการใช้การเข้าไม้



รูปที่ 4.11 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคานโดยการเข้าไม้ (ผู้เขียน)



รูปที่ 4.12 การใช้แผ่นอัดทำเป็นคานโดยการเข้าไม้ (ผู้เขียน)

4.2.3 ระบบปรับอากาศ

ภายในโครงการนี้มีการแบ่งประเภทการใช้ระบบปรับอากาศแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1) ระบบธรรมชาติ (Passive design) โดยมีการนำอากาศจากธรรมชาติเข้ามาหมุนเวียนภายในโครงการเพื่อให้ห้องภายใน Space มีอากาศหมุนเวียนอยู่ตลอดเวลา และมีการนำต้นไม้และพืชพันธุ์ที่มีระบบพองอากาศมาช่วยเสริมให้บริบทมีความเป็นธรรมชาติมากที่สุดและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมทั้งพื้นที่ด้านนอกและด้านในของโครงการ

2) ระบบปรับอากาศ (Active design) เป็นการระบบปรับอากาศโดยมีการใช้เครื่องปรับอากาศโดยการใช้เครื่องปรับอากาศนี้จะใช้สำหรับพื้นที่ส่วนของสำนักงาน และพื้นที่ครึ่งหนึ่งของห้องสมุด และห้องของเจ้าหน้าที่บางตำแหน่งโดยการใช้ระบบปรับอากาศนี้จะใช้ภายในโครงการน้อยที่สุดเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายและลดภาวะโลกร้อนของพื้นที่ในบริบทอีกด้วยโดยเลือกใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split type)

4.2.4 ระบบสุขาภิบาล โดยแบ่งสัดส่วนและลักษณะออกมาดังนี้

1) ระบบน้ำดี ระบบน้ำเพื่อใช้สำหรับน้ำใช้เพื่ออุปโภคบริโภคทั่วไปนั้นได้นำมาใช้จากการประปาส่วนภูมิภาคจังหวัดกาญจนบุรี โดยเลือกใช้ระบบ Down Feed โดยที่การจะมีน้ำใช้อยู่ตลอดเวลาเพื่อจัดเป็นระบบน้ำสำรองเพื่อการป้องกันการเกิดอัคคีภัย

2) ระบบน้ำทิ้ง เป็นการจัดรูปแบบการบำบัดน้ำเสียออกจากการชำระล้าง หรืออาบน้ำ โดยจะระบายลงท่อน้ำทิ้ง จึงออกแบบท่อน้ำทิ้งให้มีความลาดเอียงอย่างน้อย 1:200 และมีบ่อบักน้ำอยู่ทุกทุก 12 เมตร และจุดหักมุมเลี้ยวของท่อจะมีท่อดักไขมันและบ่อดักขยะที่ติดตั้งอยู่เพื่อไม่ให้เกิดการอุดตันของท่อ และน้ำทิ้งควรมีบ่อดักไขมันและบ่อดักขยะก่อนระบายสู่ทางระบายน้ำทางสาธารณะ เพื่อป้องกันการอุดตันของท่อภายนอก

3) ระบบบำบัดน้ำเสีย

เป็นวิธีบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางชีววิทยาซึ่งเรียกระบบนี้ว่า แอททิเวตด์ สลัดจ์ (Activated Sludge Process) โดยใช้แบคทีเรียพวกที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic Bacteria) เป็นตัวหลักในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ระบบแอททิเวตด์ สลัดจ์ เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย สามารถบำบัดได้ทั้งน้ำเสียชุมชนและน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม แต่การเดินทางระบบประเภทนี้จะมีความยุ่งยากซับซ้อน เนื่องจากจำเป็นต้องมีการควบคุมสภาวะแวดล้อมและลักษณะทางกายภาพต่าง ๆ ให้เหมาะสมแก่การทำงานและการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ เพื่อให้ระบบมี

ประสิทธิภาพในการบำบัดสูงสุด ในปัจจุบัน ระบบแอกทิเวตเต็ดสลัดจ์ มีการพัฒนาใช้งานหลายรูปแบบ เช่น ระบบแบบกวนสมบูรณ์ (Completely Mix) กระบวนการปรับเสถียรสัมผัส (Contact Stabilization Process) ระบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch) หรือระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor) (สุรีย์ บุญญาอนุพงศ์, 2551)

4.2.5 ระบบไฟฟ้า

โดยตัวโครงการตั้งอยู่ที่ ตำบลลุ่มสุม อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ได้นำไฟฟ้าเข้ามาสู่โครงการจาก การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดกาญจนบุรี โดยส่งผ่านเข้ามาสู่ตัวหม้อแปลงของโครงการและส่งต่อเข้าสู่พื้นที่ต่างๆ ภายในโครงการ ใช้ระบบไฟฟ้ารับไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้า เลือกใช้หม้อแปลงไฟฟ้าแบบแห้ง (Dry Type Transformer) หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศแรงดันต่ำ มี ระบายความร้อนด้วยอากาศ หากอยู่ในที่ที่ระบายอากาศไม่ดีก็สามารถติดตั้งเพื่อเพิ่มการระบายความร้อน ได้แปลงมายังแผงควบคุมการจ่ายไฟหลักในอาคาร (Main Distribution Board (MDB)) และจ่ายเข้าสู่ระบบไฟฟ้าโดยใช้ระบบแบบไฟฟ้าฉุกเฉินแบบดีเซล เป็นระบบที่ทำงานอัตโนมัติ คือ หลังจากที่ไฟฟ้าเมนดับระบบจะสตาร์ทเครื่องและมีสวิทช์สับเปลี่ยนจ่ายไฟให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญ นอกจากนั้นในรูปแบบของระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินจะเป็นระบบแบตเตอรี่ จะถูกติดตั้งเพื่อให้แสงสว่างในระหว่างที่รอไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งระบบไฟฟ้าของโครงการ ประกอบด้วย

1. ระบบไฟฟ้ากำลัง
 2. ระบบเครื่องปรับอากาศ
 3. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
 4. ระบบไฟฟ้าสำรอง เลือกใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบเครื่องยนต์ดีเซล
- เครื่องยนต์ของจะมีระบบตรวจจับระดับน้ำมันเครื่อง ถ้าน้ำมันเครื่องลดต่ำ ลง เครื่องจะหยุดทำงานอัตโนมัติ

4.2.7 ระบบป้องกันอัคคีไฟ

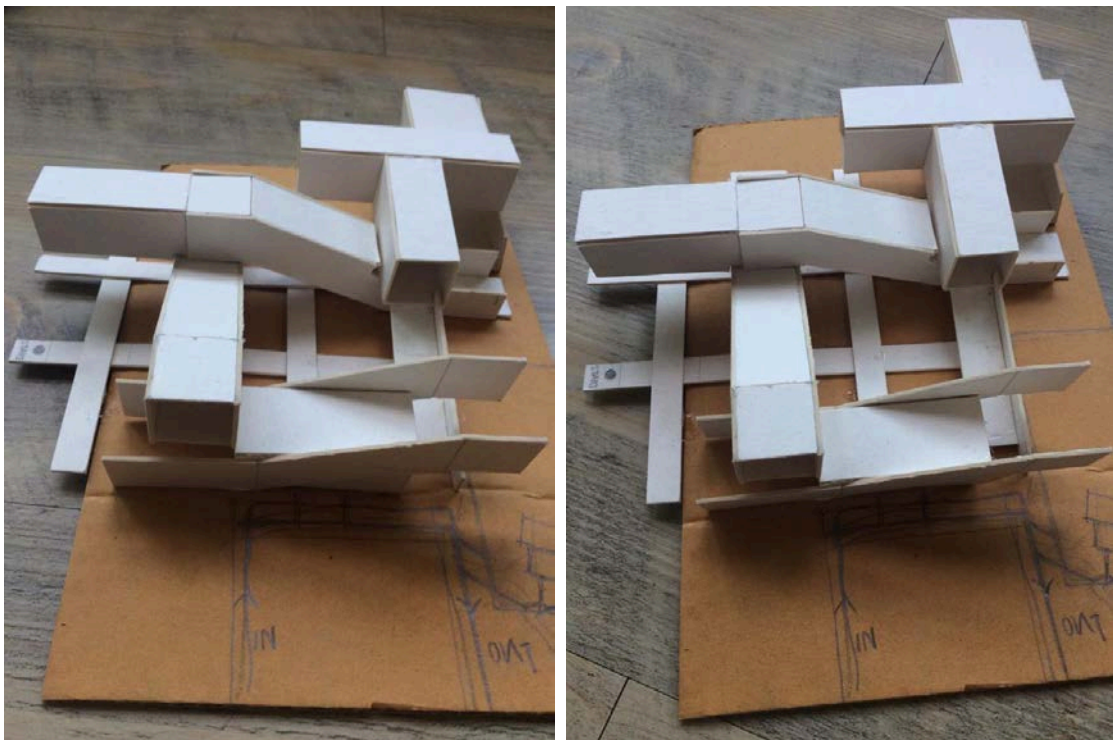
- ระบบดับเพลิงหลัก เลือกใช้ระบบดับเพลิงด้วยน้ำจาก Sprinkler ทำงานเมื่อ Heat detector และ Smoke detector ตรวจจับเพลิงไหม้ได้

- ระบบดับเพลิงโดยใช้สายสูบลม ประกอบด้วยท่อที่ยื่นที่เดินในแนวตั้งตามความสูงของอาคาร แต่ละชั้นมีท่อแยก เพื่อต่อกับวาล์ว และสายฉีดน้ำดับเพลิง ซึ่งมีแบบม้วนหรือพับเก็บภายในตู้ ตำแหน่งของตู้ดับเพลิง จะอยู่ตรงบริเวณทางออกของอาคาร, บันไดหนีไฟหรือทางออกฉุกเฉิน สายสูบลมดับเพลิงสวนใหญ่ จะติดตั้งไว้ในตู้ดับเพลิง (F.H.C) ซึ่งภายในตู้จะมีอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นรวมอยู่ด้วย เช่น ขวาน , ถังดับเพลิง ฯลฯ ความสูงของสายสูบลมดับเพลิงไม่ควรเกิน 1.50

4.3 การพัฒนาแบบ (Schematic Design)

4.3.1 การพัฒนางานออกแบบครั้งที่ 1

การนำเสนอในครั้งที่หนึ่งนั้นเป็นการทำแบบ Schematic มีการตัดโมเดล Mass เพื่อให้ดูเข้าใจง่ายและง่ายต่อการออกแบบตัวอาคาร

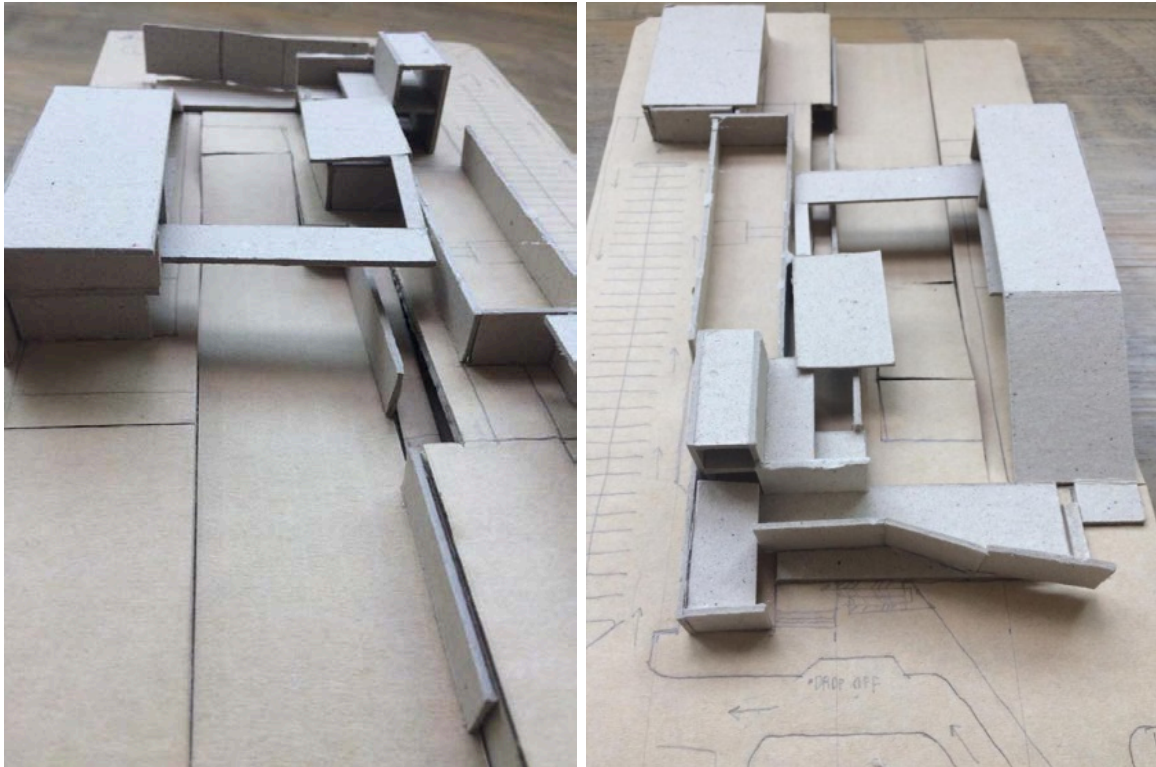


รูปที่ 4.13 Mass model concept แบบร่างครั้งที่1 (ผู้เขียน)

การจัดตัวอาคารมี Open Space ที่เปิดเป็นจังหวะ แต่รูปแบบอาคารนั้นไม่สอดคล้องกับการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เพราะมีความยืดหยุ่นและดูเหมือนเป็นอาคารที่ใช้โครงสร้างเป็นคอนกรีต ดูไม่มีเสน่ห์ และไม่มีความเป็นภูมิปัญญาชาวบ้าน ดูขัดกันกับบริบทโดยรอบโครงการ

4.3.2 การพัฒนางานออกแบบครั้งที่ 2

การนำเสนอในครั้งที่หนึ่งนั้นเป็นการทำแบบ Schematic มีการตัดโมเดล Mass เพื่อให้ดูเข้าใจง่ายและง่ายต่อการออกแบบตัวอาคาร



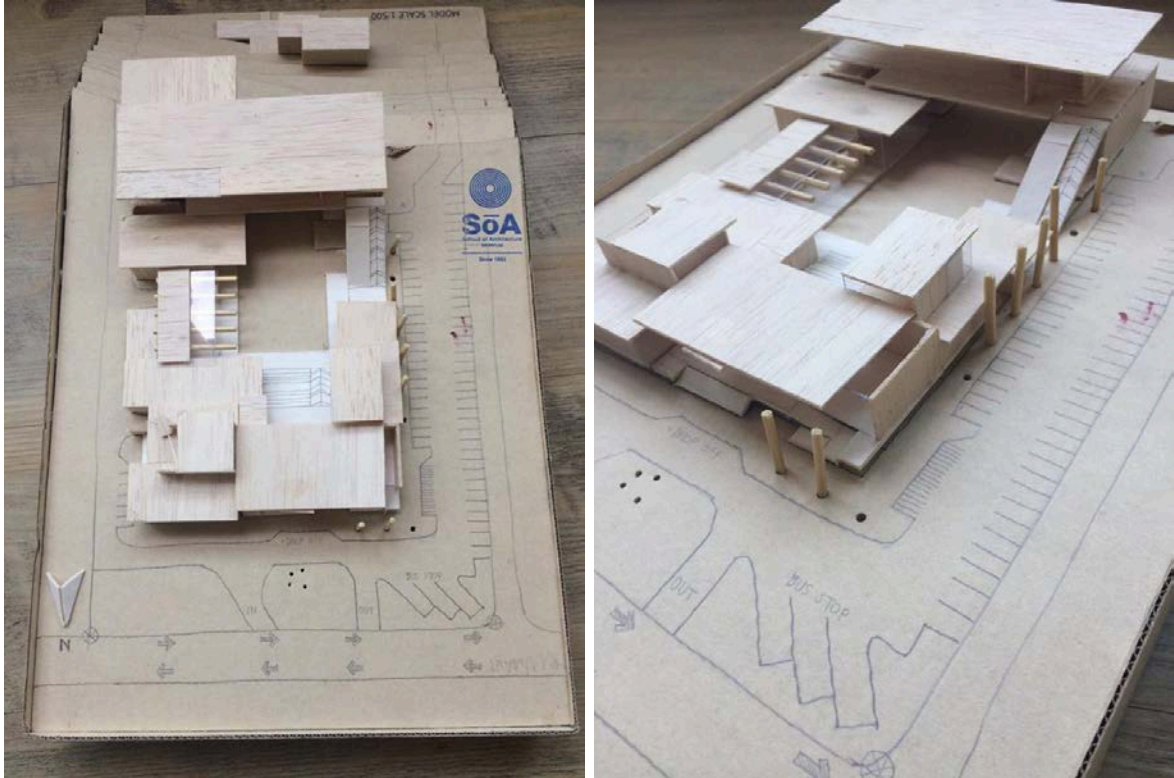
รูปที่ 4.18 Mass model concept แบบร่างครั้งที่ 2 (ผู้เขียน)

ตัวอาคารดูเป็นอาคารที่สร้างจากคอนกรีตมากเกินไป ที่จอดรถอยู่ในแนวยาวนั้นลำบาก เวลาเดินเข้าสู่ตัว Lobby เพราะมีระยะที่ค่อนข้างไกล และไม่มีที่บังแดดและกันฝนเวลาเดินเข้าสู่ตัว Lobby ช่วง Open Space ดูมีลูกเล่น น่าสนใจดี แต่การตัดคอนทัวร์ออกมากขนาดนี้ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และดูไม่มีความเป็นภูมิปัญญาดั้งเดิมเลย

4.3.3 การพัฒนางานออกแบบครั้งที่ 3

การนำเสนอในครั้งที่หนึ่งนั้นเป็นการทำแบบ Schematic มีการตัดโมเดล Mass เพื่อให้ดูเข้าใจง่ายและง่ายต่อการออกแบบตัวอาคารอาคารยังคงความเป็นอาคารคอนกรีตอยู่ ดูไม่มีเอกลักษณ์ท้องถิ่นเลย ออกแบบโดยไม่คำนึงถึงบริบทโดยรอบ รูปแบบอาคารมีการจับกลุ่มก้อน

ขนาดใหญ่เกินไป ควรแบ่งออกให้มีพื้นที่ว่างมากขึ้น ควรออกแบบอาคารตามการใช้งานของวัสดุ ไม่ควรออกแบบตามการวางกริดเสาเพราะจะทำให้ดูเป็นอาคารคอนกรีต และไม่สวยงาม



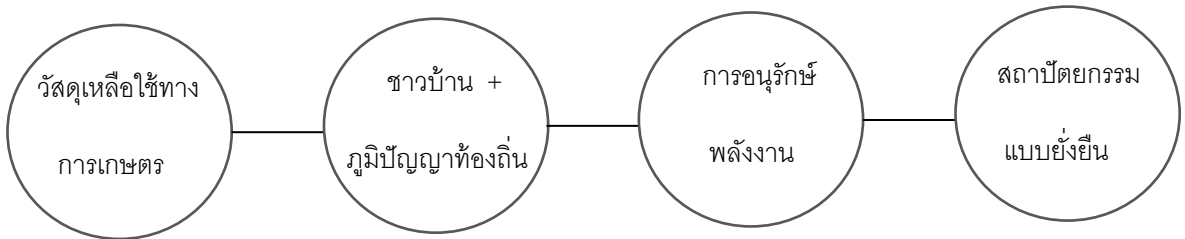
รูปที่ 4.19 Mass model concept แบบร่างครั้งที่ 3 (ผู้เขียน)

บทที่ 5

สรุปผลและบทสรุปของโครงการ

5.1 แนวความคิดของโครงการ

5.1.1 แนวความคิดของโครงการ โดยรูปแบบแนวคิดทางสถาปัตยกรรมแบ่งออกเป็นลักษณะดังนี้

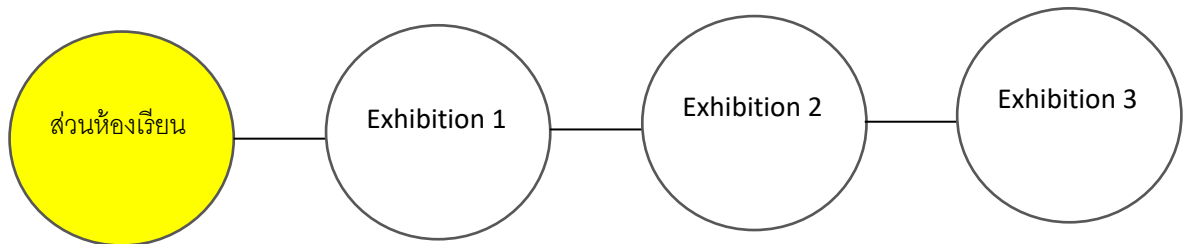


แผนภูมิที่ 5.1 การแสดงแนวคิดของโครงการ (ผู้เขียน)

การนำเสนอแนวคิดในการแสดงนิทรรศการ โดยมีแนวทางอยู่ 4 ส่วนดังนี้

5.1.1.1 เรียนรู้

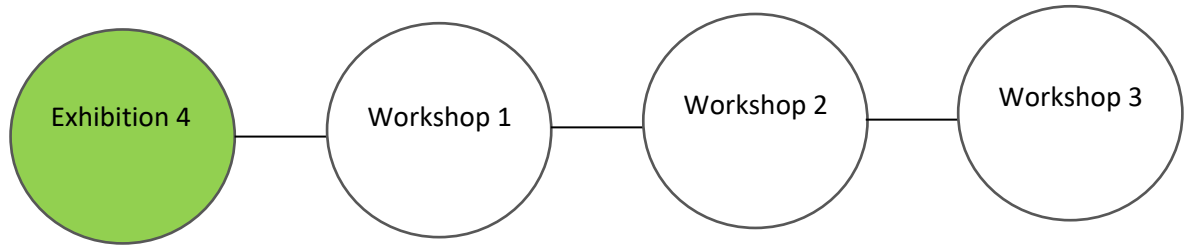
แนวคิดเรื่องการเรียนรู้เกี่ยวกับการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่นำเสนอตั้งแต่เรื่องราวของการผลิตและกระบวนการเหลือใช้จากการผลิต



แผนภูมิที่ 5.2 การแสดงฟังก์ชันส่วนนิทรรศการ (ผู้เขียน)

5.1.1.2 Workshop

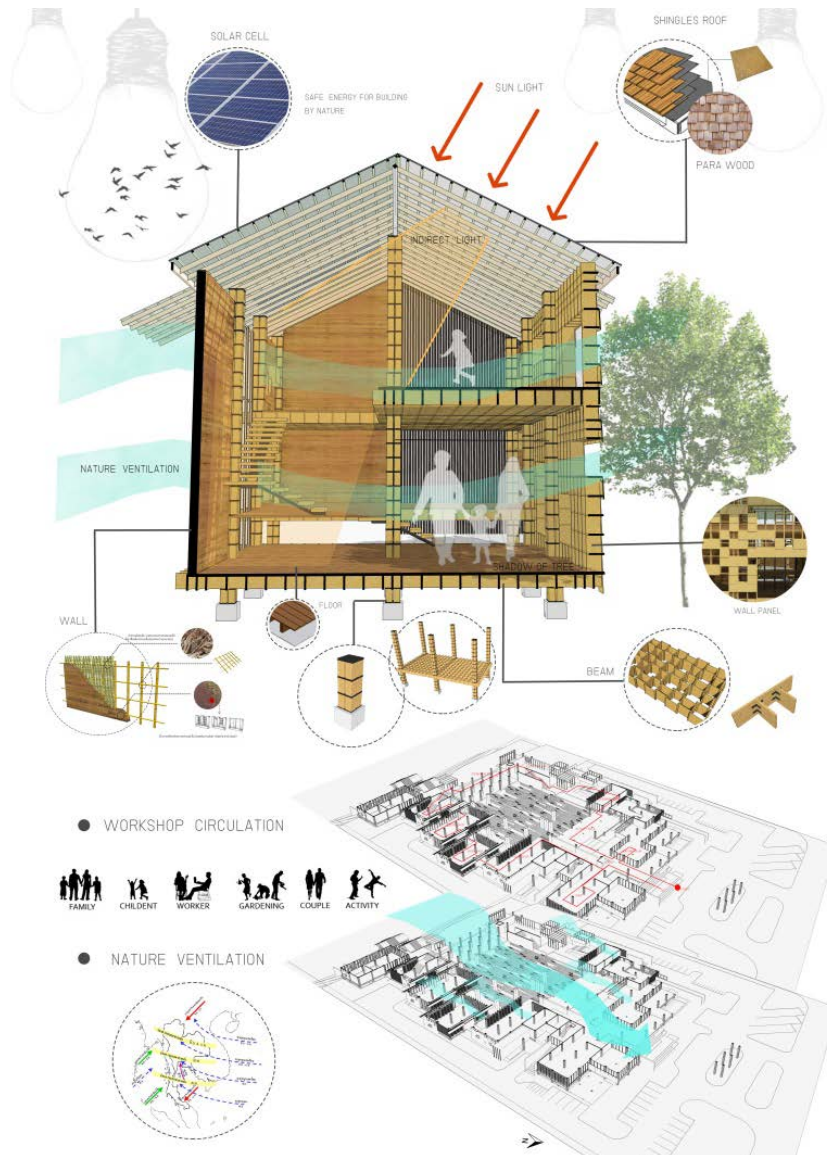
เป็นการได้ทดลองการทำวัสดุ ได้เรียนรู้ขั้นตอนการเตรียมวัสดุจนถึงการอัดแผ่น แบบเป็นขั้นตอน



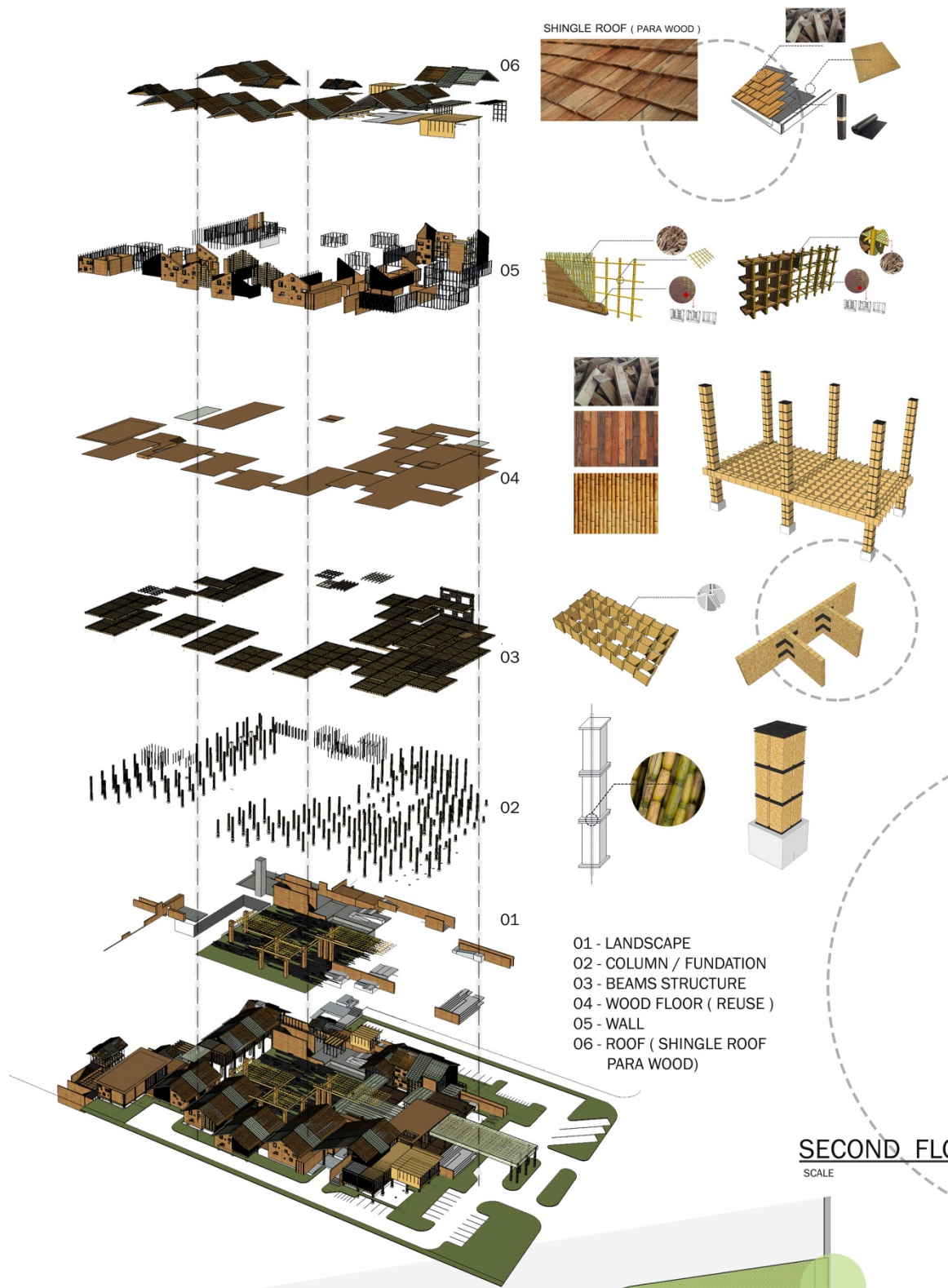
แผนภูมิที่ 5.3 การแสดงฟังก์ชันส่วน Workshop (ผู้เขียน)

5.1.1.3 แนวคิดการออกแบบอาคารแบบประหยัดพลังงาน

เป็นการใช้พลังงานจากธรรมชาติเข้ามาใช้ในตัวอาคาร เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าให้มากที่สุด



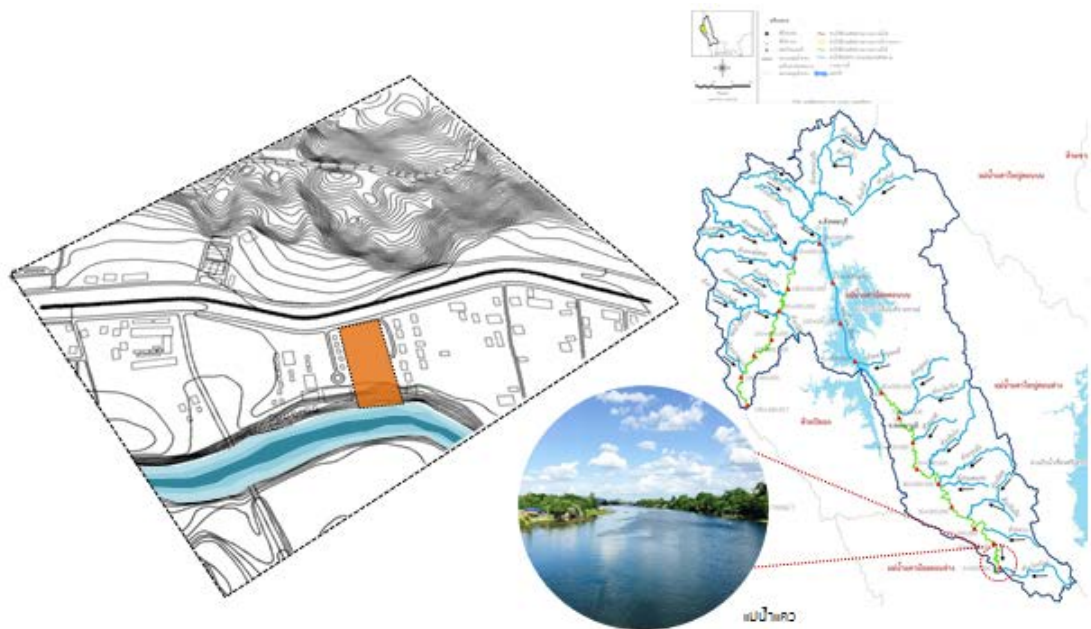
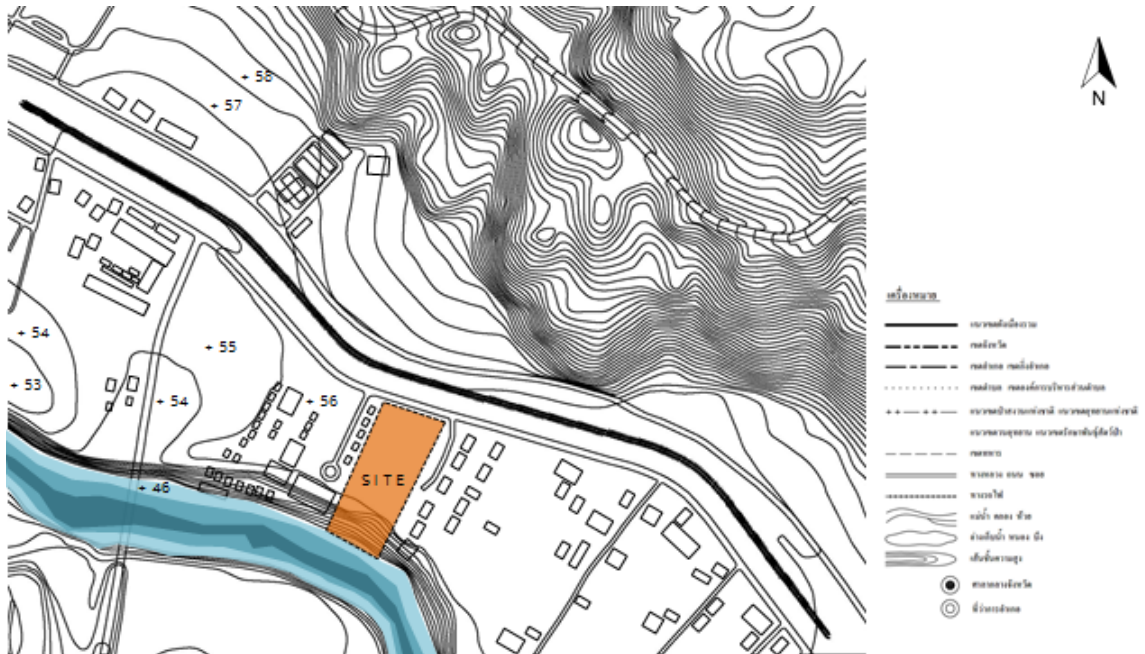
รูปที่ 5.1 แนวความคิดการประหยัดพลังงาน (ผู้เขียน)



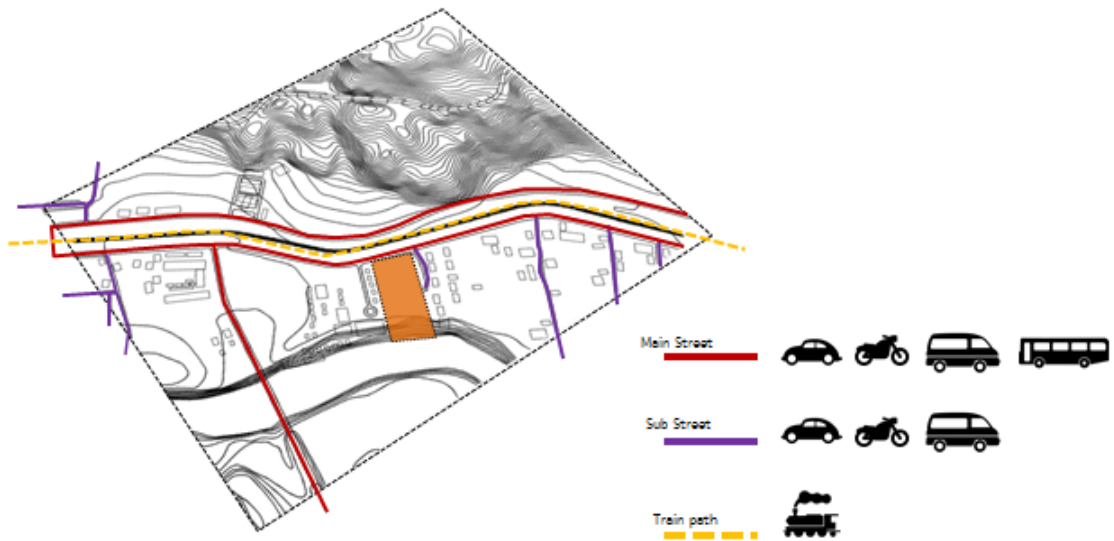
รูปที่ 5.1 การใช้วัสดุในการก่อสร้างโครงการ (ผู้เขียน)

5.2 การวิเคราะห์บริบทที่ตั้งโครงการและ Zoning

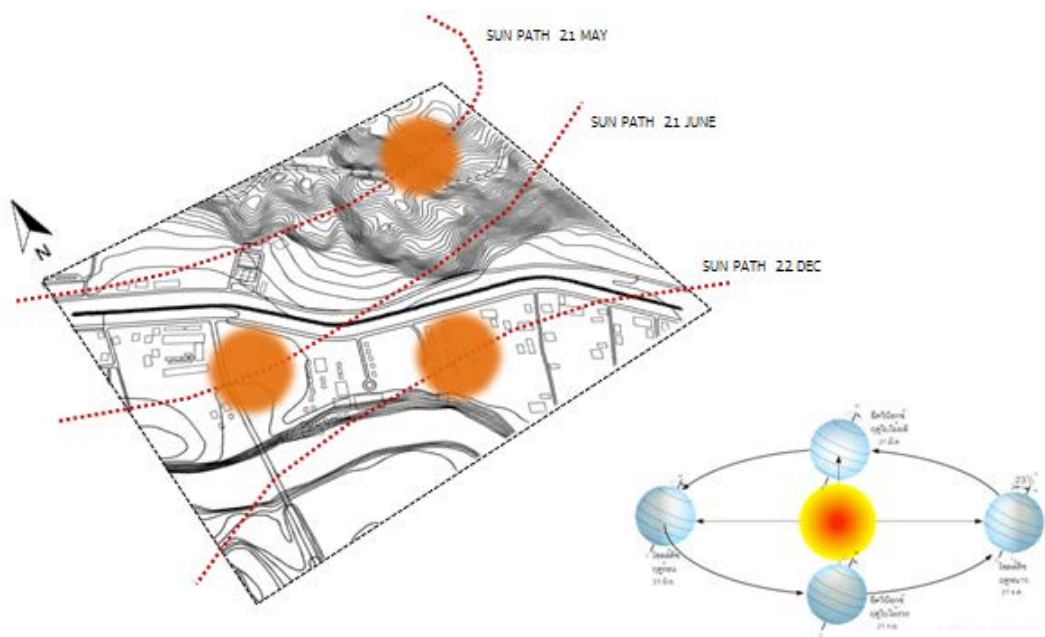
5.2.1 การวิเคราะห์บริบทที่ตั้งของโครงการภายนอก



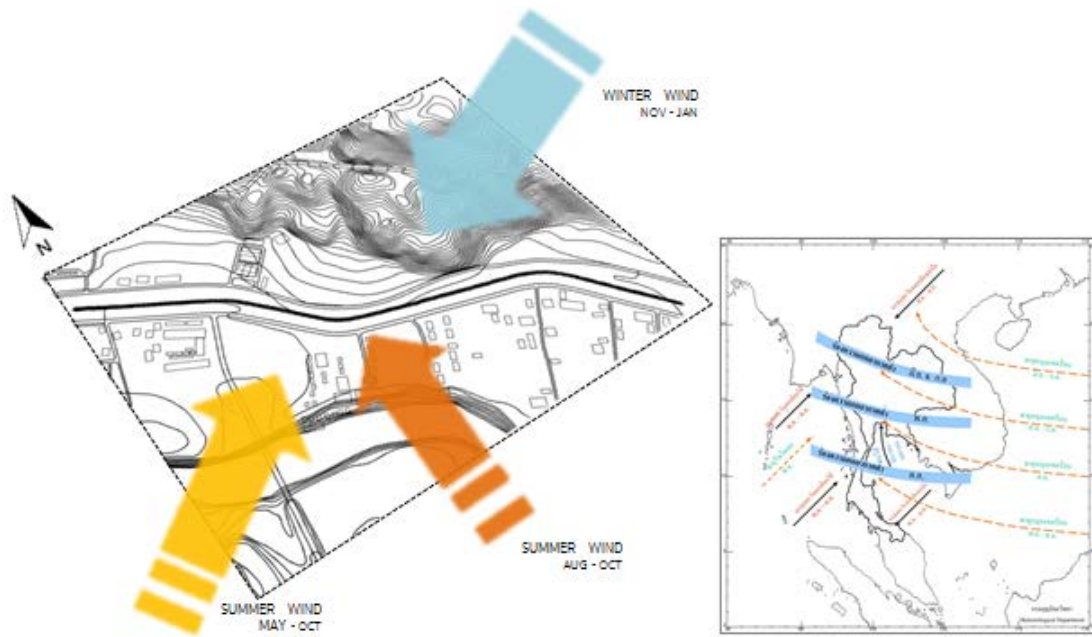
รูปที่ 5.3 ที่ตั้งโครงการที่ติดกับแม่น้ำแควน้อย (ผู้เขียน)



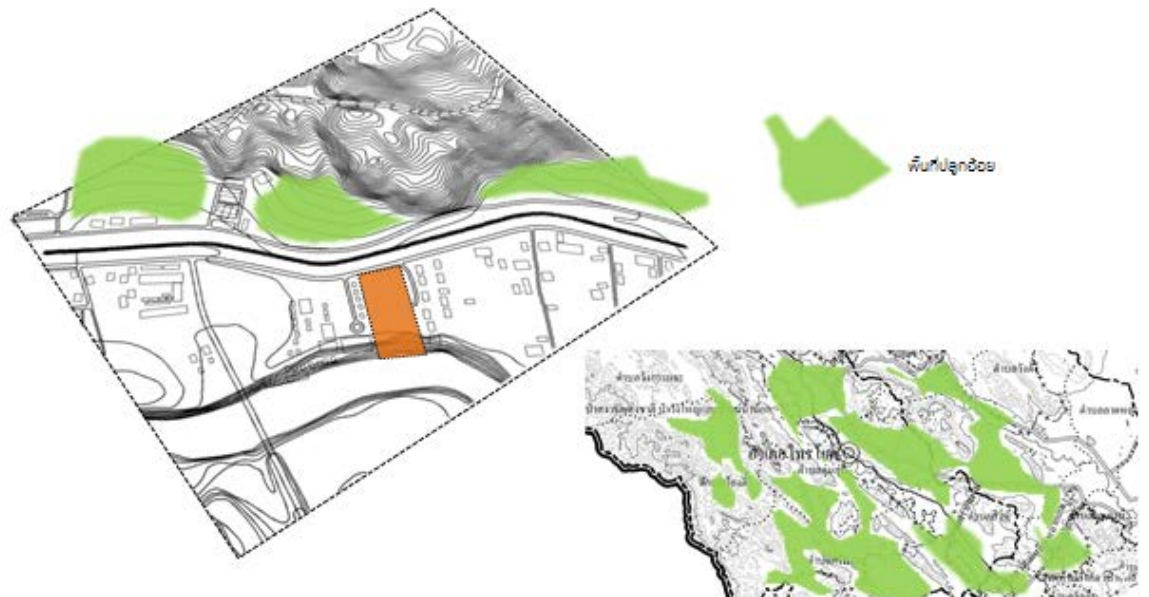
รูปที่ 5.4 เส้นทางการเดินทางมายังโครงการ (ผู้เขียน)



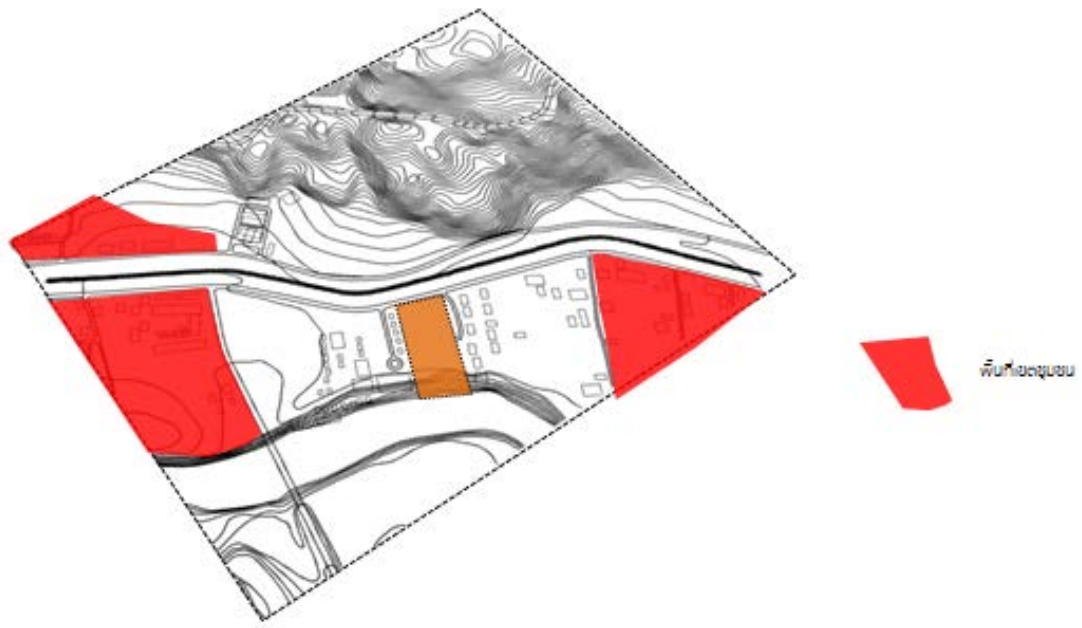
รูปที่ 5.5 การวิเคราะห์ทิศทางแดด (ผู้เขียน)



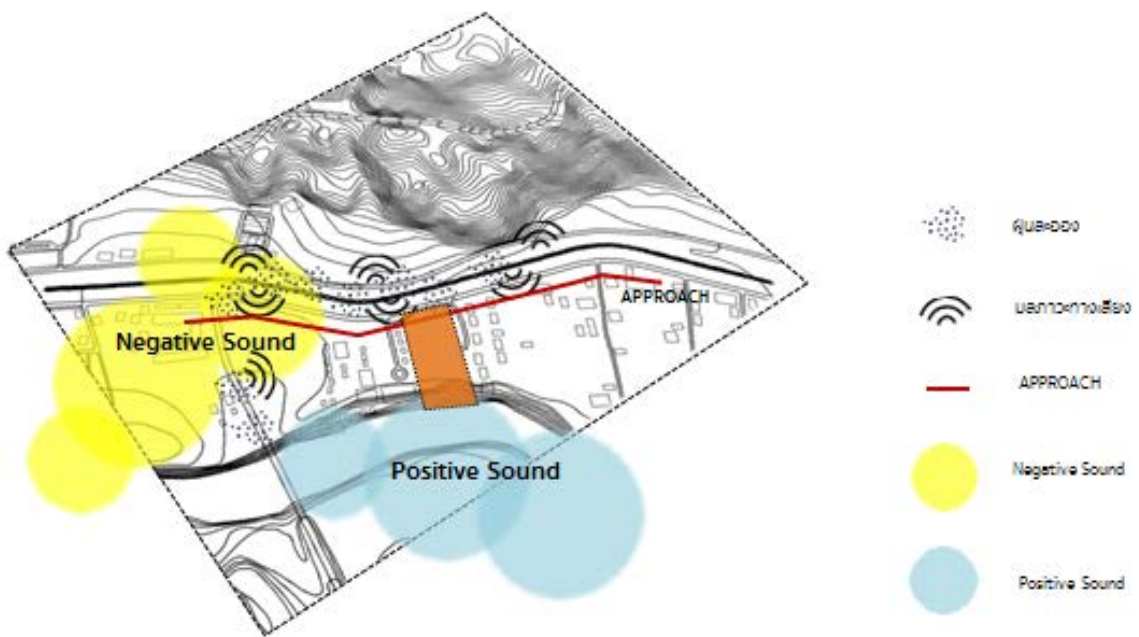
รูปที่ 5.6 การวิเคราะห์ทิศทางลม (ผู้เขียน)



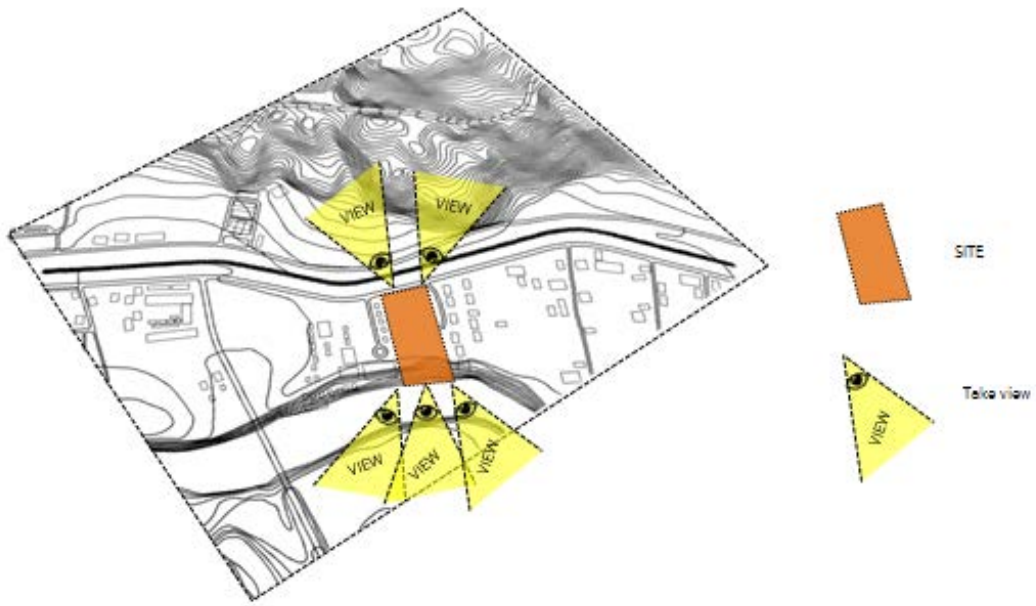
รูปที่ 5.7 การวิเคราะห์วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีอยู่รอบโครงการ (ผู้เขียน)



รูปที่ 5.8 การวิเคราะห์เขตชุมชนความหนาแน่น (ผู้เขียน)



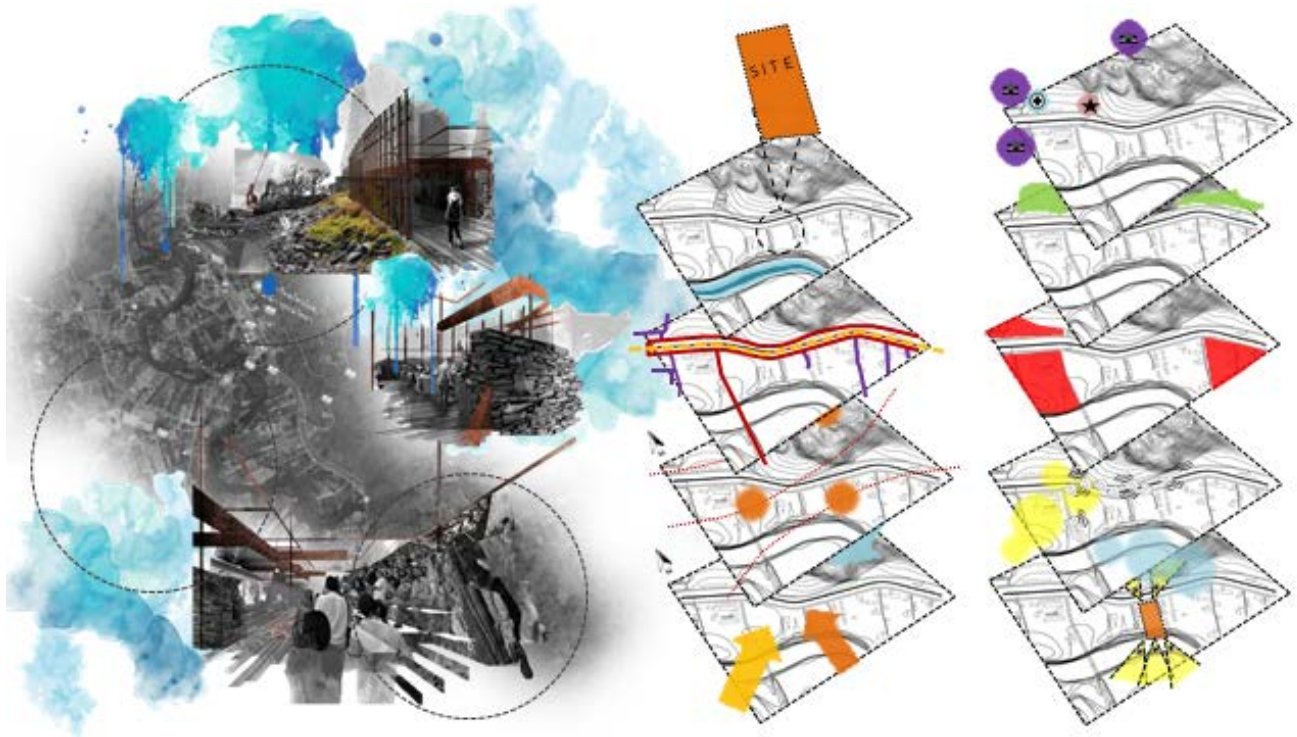
รูปที่ 5.9 การวิเคราะห์เสียงรอบโครงการ (ผู้เขียน)



รูปที่ 5.10 การวิเคราะห์เสี่ยงทัศนียภาพโครงการ (ผู้เขียน)



รูปที่ 5.11 การวิเคราะห์สถานที่ราชการรอบโครงการ (ผู้เขียน)

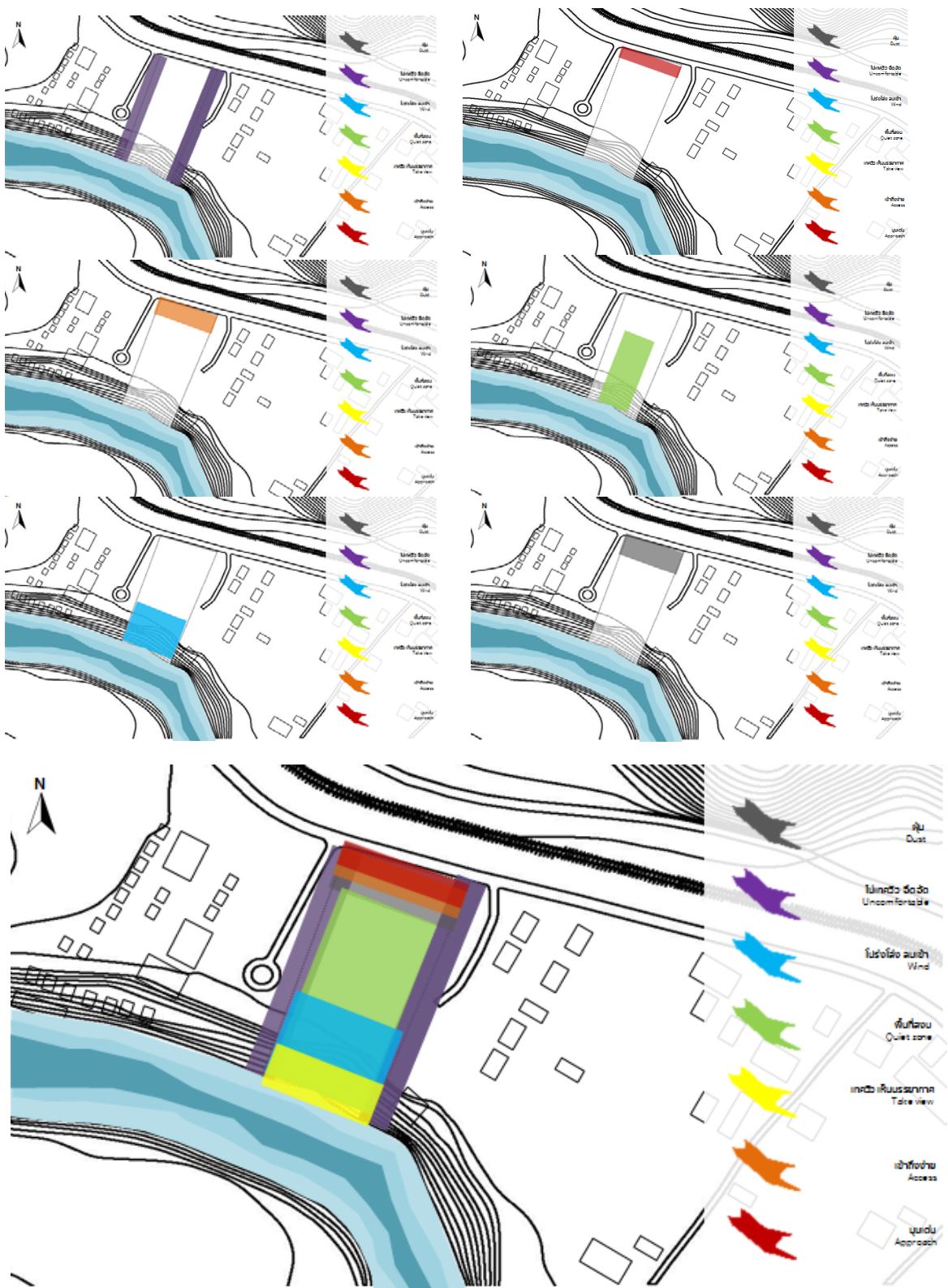


รูปที่ 5.12 การวิเคราะห์โดยรวมของโครงการ (ผู้เขียน)

5.2.2 การวิเคราะห์บริบทที่ตั้งของโครงการภายในที่ตั้งโครงการ

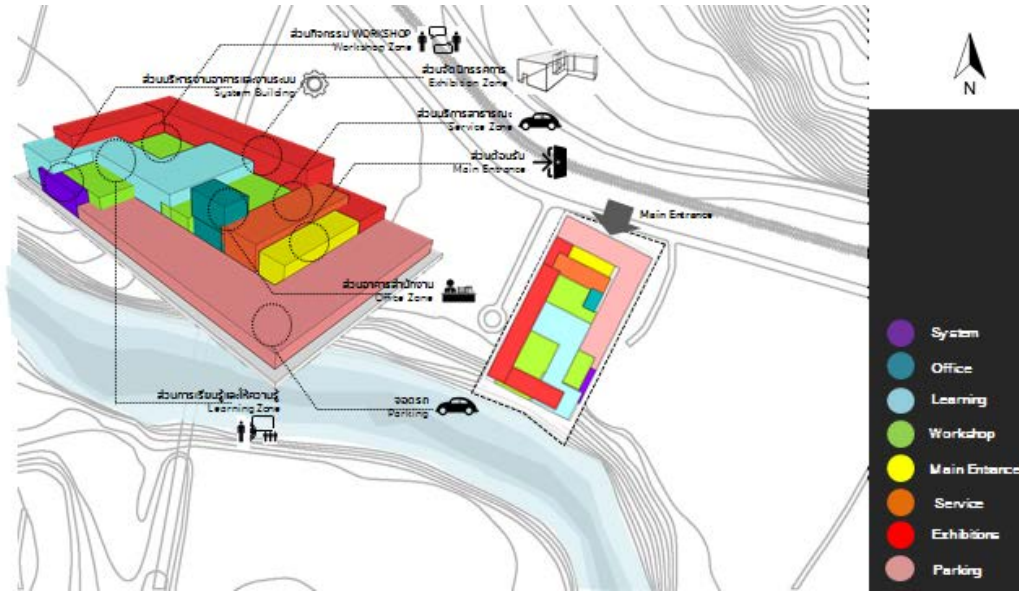


รูปที่ 5.13 การแบ่งสีใช้การวิเคราะห์พื้นที่ (ผู้เขียน)



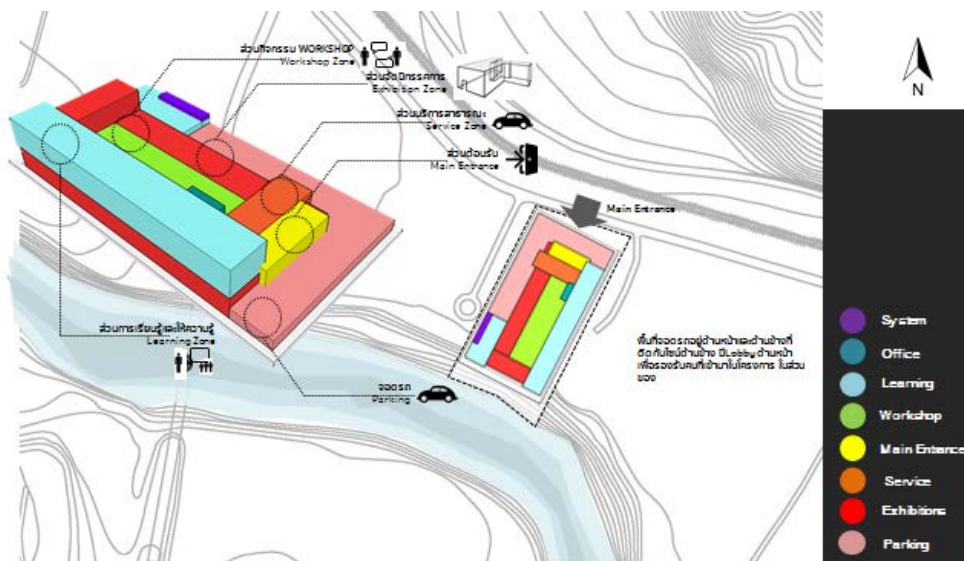
รูปที่ 5.13 การวิเคราะห์ภายในที่ตั้งโครงการ (ผู้เขียน)

5.2.3 การวิเคราะห์ Zoning ของโครงการ



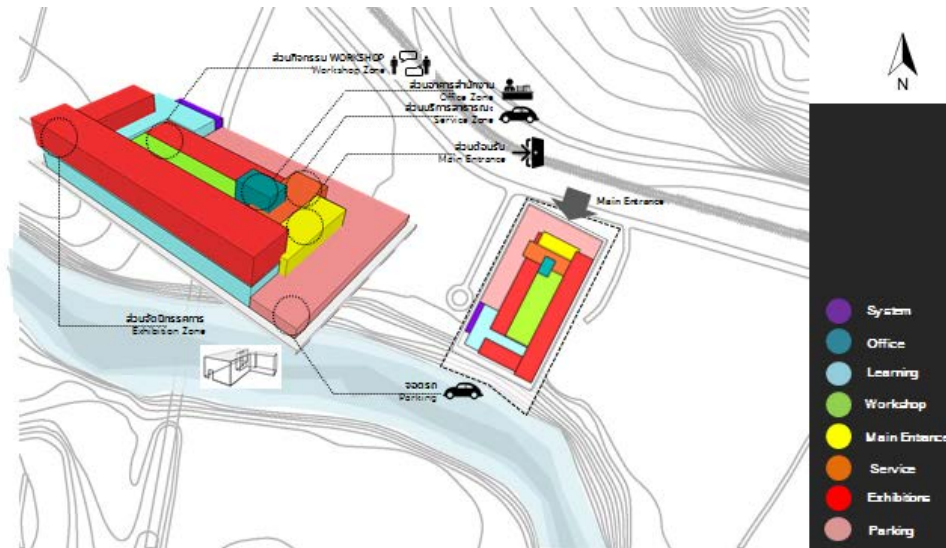
รูปที่ 5.14 การวิเคราะห์ Zoning แบบที่ 1 (ผู้เขียน)

มีการวางพื้นที่จอดรถไว้ด้านหน้าของตัวโครงการ เพราะเป็นพื้นที่ติดกับถนนหลักของตัวโครงการซึ่งที่เสี่ยงและฝุ่นเป็นมลพิษ จึงเลือกใช้ฟังก์ชันลานจอดรถ ตัวนิทรรศการมีการวางตัวในแนวยาวขนาน Site เพื่อเปิดพื้นที่ตรงกลางให้เป็นสวนและมีพื้นที่ติดต่อกับส่วนการเรียนรู้



รูปที่ 5.15 การวิเคราะห์ Zoning แบบที่ 2 (ผู้เขียน)

มีการวางพื้นที่จอดรถไว้ด้านหน้าของตัวโครงการ เพราะเป็นพื้นที่ติดกับถนนหลักของตัวโครงการซึ่งที่เสี่ยงและฝุ่นเป็นมลพิษ จึงเลือกใช้ฟังก์ชันลานจอดรถ ตัวนิทรรศการมีการวางตัวในแนวยาวขนาน Site เพื่อเปิดพื้นที่ตรงกลางให้เป็นสวนและตั้งอยู่ด้านล่างของส่วนการเรียนรู้



รูปที่ 5.16 การวิเคราะห์ Zoning แบบที่ 3 (ผู้เขียน)

มีการวางพื้นที่จอดรถไว้ด้านหน้าของตัวโครงการ เพราะเป็นพื้นที่ติดกับถนนหลักของตัวโครงการซึ่งที่เสี่ยงและฝุ่นเป็นมลพิษ จึงเลือกใช้ฟังก์ชันลานจอดรถ ตัวนิทรรศการมีการวางตัวในแนวยาวขนาน Site เพื่อเปิดพื้นที่ตรงกลางให้เป็นสวนและตั้งอยู่ด้านบนของส่วนการเรียนรู้ เมื่อเรียนรู้เสร็จแล้วจึงจะสามารถขึ้นมาในส่วนที่เป็นนิทรรศการได้

Criteria	Weight	Zoning 1		Zoning 2		Zoning 3	
		Grade	Point	Grade	Point	Grade	Point
1. การเข้าถึงตัวโครงการได้ง่าย	5	5	25	4	20	5	25
2. มุมมองของการมองเห็นตัวโครงการจากภายนอก	4	3	12	3	12	4	16
3. การใช้จุดเชื่อมเป็นตัวกระจายฟังก์ชัน	5	2	10	4	20	3	15
4. การบริการสามารถบริการได้ทั่วถึง	4	3	12	2	8	4	16
5. การ Take view จากตัวโครงการให้เห็นบริบทโดยรอบ	4	4	16	5	20	4	16
Total			75		80		88

ตารางที่ 5.17 แสดงการให้เกณฑ์การเลือก Zoning (ผู้เขียน)

Zoning 3 มีการจัดวางฟังก์ชันได้ต่อเนื่องมากที่สุดจากทั้ง 3 โซน มีการเรียงลำดับความสำคัญ ตั้งแต่ พื้นที่ต้อนรับไปสู่พื้นที่การเรียนรู้และไปยังนิทรรศการและไปส่วนที่เป็น Workshop เพื่อเป็นส่วนสุดท้ายของตัวโครงการ

5.4 ผลงานการออกแบบขั้นสุดท้าย

รูปที่ 5.20 แบบแสดงครั้งที่ 4 แปลนพื้นที่ชั้นล่าง





รูปที่ 5.21 แปลนชั้นที่ 2 ส่วนห้องสมุด



รูปที่ 5.22 แปลนชั้น 2 ส่วนสำนักงาน



รูปที่ 5.23 แปลนชั้นที่ 2 ส่วนนิทรรศการ



รูปที่ 5.24 แบบแสดงครั้งที่ 4 รูปตัด





รูปที่ 5.25 แบบแสดงครั้งที่ 4 รูปด้านที่ 1



รูปที่ 5.26 แบบแสดงครั้งที่ 4 รูปด้านที่ 2



รูปที่ 5.27 แบบแสดงครั้งที่ 4 รูปด้านที่ 3



รูปที่ 5.28 แบบแสดงครั้งที่ 4 รูปด้านที่ 4





รูปที่ 5.29 แบบแสดงครั้งที่ 4 รูป Perspective



รูปที่ 5.30 แบบแสดงครั้งที่ 4 รูป Perspective



รูปที่ 5.31 แบบแสดงครั้งที่ 4 รูป Perspective



รูปที่ 5.32 แบบแสดงครั้งที่ 4 รูป Perspective



รูปที่ 5.33 แบบแสดงครั้งที่ 4 รูป Model Final



รูปที่ 5.34 แบบแสดงครั้งที่ 4 รูป Model Final



รูปที่ 5.35 แบบแสดงครั้งที่ 4 รูป Model Final



รูปที่ 5.36 แบบแสดงครั้งที่ 4 รูป Model Final



รูปที่ 5.37 แบบแสดงครั้งที่ 4 รูป Model Final



รูปที่ 5.38 แบบแสดงครั้งที่ 4 รูป Model Final

บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน .2560.
17 ถนนพระราม1 ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330
ให้ข้อมูลเกี่ยวกับจัดทำระบบฐานข้อมูลศักยภาพชีวมวลในประเทศไทย
กระทรวงพลังงาน. 2547. **แนวทางการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างและฉนวนเพื่อการอนุรักษ์**
พลังงาน. กรุงเทพมหานคร: บริษัทแกรนด์ เพอร์ส แอนด์แพคกิ้ง จำกัด.
กิตติศักดิ์ บัวศรี. 2544. **การผลิตแผ่นฉนวนความร้อนจากฟางข้าว**. วิทยานิพนธ์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุ คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าธนบุรี.
ชรินทร์ แซ่เตี๋ยว. 2545. **แนวทางการออกแบบบ้านด้วยระบบประสานพิกัด.คณะ**
สถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นิตยา พัดเกาะ. 2554. **การผลิตและศึกษาคุณสมบัติแผ่นฉนวนผนังเบาจากเส้นใยชานอ้อย**
เพื่อใช้ในการสถาปัตยกรรม.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
ธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร.
ประยูร สุรินทร์. 2544. **การผลิตแผ่นฉนวนความร้อนจากชานอ้อย**.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
นางสาวอนงค์นาถ์ สุขศิริ. 2556. **การรับรู้ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมจากการเผาใบอ้อยของ**
เกษตรกร ตำบลหนองตากยา อำเภอนาทม จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์,บัณฑิต
วิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหิดล

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

- พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม. 25 ธันวาคม 2548. **ศักยภาพชีวมวล**
ในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 2560 ที่มา:
<http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=437>
สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน .2560. **แผนที่จังหวัดกาญจนบุรี**.
สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 2560 เข้าถึงได้จาก :
http://oss101.1dd.go.th/web_th_soilseries/INDEX_th_series.htm
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น .2560. **ภูมิปัญญาท้องถิ่นจังหวัดกาญจนบุรี**.

เข้าถึงได้จาก : http://g8dent54.blogspot.com/2012/02/blog-post_6208.html
 เกษตรอินทรีย์. 2560. **วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร**. สืบค้นเมื่อสิงหาคม 2560. เข้าถึงได้จาก :
<http://www.kasetorganic.com.html>
 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน .2560. **ชีวมวล**. สืบค้นเมื่อ
 สิงหาคม 2560. เข้าถึงได้จาก : http://biomass.dede.go.th/biomass_web/index.html
 รักรบ้านเกิด.2560. **อ้อย (Sugar cane)** สืบค้นเมื่อสิงหาคม 2560. เข้าถึงได้จาก :
<http://rakbankerd.com/agriculture/page.php?id=26&s=tblplant>
 สำนักงานจังหวัดกาญจนบุรี. 2556. **แผนพัฒนาจังหวัดกาญจนบุรี**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 2560.
 เข้าถึงได้จาก : <http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER11/DRAWER062>
 วิสาหกิจชุมชนป่าชุมชนตำบลลุ่มลุ่ม. 2555. **แผ่นพีชัดจากไม้ไผ่(ปาดิเกิล)**. สืบค้นเมื่อ
 สิงหาคม 2560. เข้าถึงได้จาก : <http://bioeconomy.asia/?p=293>
 เกษตรนารู. (2560) **พื้นที่ทำการเกษตรในแต่ละภาค**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 2560. เข้าถึงได้จาก :
<http://www.farmkaset.org/contentsnet/default.aspx?content=00206>

การสัมภาษณ์

นายทิวาห์ สุดประเสริฐ. 16 สิงหาคม 2560 ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน ตำบลลุ่มลุ่ม อำเภอ
 ไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี. **สัมภาษณ์**
 นางสาวลาวัลย์ มะเจียกจร. 16 สิงหาคม 2560 ผู้ใหญ่บ้าน ตำบลลุ่มลุ่ม อำเภอ
 ไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี. **สัมภาษณ์**

ประวัติผู้เขียน



ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน	: นางสาวสุวภัทร ศรีสังข์
เกิดวันที่	: 11 มิถุนายน 2537
ที่อยู่	: 14 หมู่ 19 ตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี 72180
การศึกษาระดับประถม	: โรงเรียนอนุบาลด่านช้าง
การศึกษาระดับมัธยมต้น	: โรงเรียนบรหารแจ่มใสวิทยา 3
การศึกษาระดับมัธยมปลาย	: โรงเรียนบรหารแจ่มใสวิทยา 3
ศึกษาระดับปริญญาตรี	: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ผลงานการประกวดแบบ

ประกวดแบบ Nippon Paint 2015

รางวัลประกวดแบบ Nippon Paint 2016 : The best colour choice award