

สถาบันวิจัยและพัฒนางานฟอราเนอิก้า



นางสาว พิชิตรา สวัสดิ์เลือก

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

สถาบันศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาสถาบันศึกษาระดับปริญญาตรีและการวางแผน

คณะศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2555 - 2556

สถาบันวิจัยและพัฒนากาแฟอาราบิก้า

COFFEE ARABICA RESEARCH AND DEVELOPMENT INSTITUTE



นางสาวพิชิตรา สวัสดิ์เอื้อ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

b. 12640955
i.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาสถาปัตยกรรม)

สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ปีการศึกษา 2555
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญา
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

รองศาสตราจารย์ บุญสนอง รัตนสุนทรากุล
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.ปรีชญา รังสิรักษ์

รศ.วรวรรณ โรจนไพบูลย์

ผศ.ไกรทอง โชติวุฒิปัทธนา

ผศ.วนัสสุดา ไชยมนตรี

ดร.สมโชค สิ้นบุญกุล

ประธานคณะกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ



ผศ.อาจ วสุวานิช

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	สถาบันวิจัยและพัฒนากาแฟอาราบิก้า (COFFEE ARABIAC RESEARCH AND DEVELOPMENT INSTITUTE)
นักศึกษา	นางสาวพิชิตรา สวัสดิ์เอื้อ
รหัสประจำตัว	51020053
ปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา	2554-2555

บทคัดย่อ

ความเป็นมาและข้อปัญหา

เนื่องจากกาแฟอาราบิก้าเป็นกาแฟที่ทำให้เกิด โครงการปลูกพืชทดแทนเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและผลิตยาเสพติดของชาวไทยภูเขาและกาแฟอาราบิก้าในสถานการณ์ปัจจุบันมีการปลูกอย่างแพร่หลายในภาคเหนือแต่ทางด้านคุณภาพของกาแฟยังถือว่ายังไม่มีความสม่ำเสมอของเมล็ดกาแฟมีผลทางด้านการตลาดทำให้เกิดการส่งออกน้อยไม่มีการส่งออกประจำปีและในอนาคตมีการแข่งขันทางด้านคุณภาพของกาแฟอาราบิก้าเพื่อการส่งออกและการนำเข้าของต่างประเทศที่มีคุณภาพใกล้เคียงแต่ราคาถูกกว่าหรือผลผลิตของกาแฟไม่ได้ความต้องการทางการตลาดของไทยด้วยสาเหตุนี้ควรมีการวิจัยและพัฒนาสู่ความเป็นเลิศ

วิธีการศึกษา

เพื่อการออกแบบสถาบันวิจัยและพัฒนากาแฟอาราบิก้าที่ถูกต้องและวางองค์ประกอบต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพในการใช้งาน จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาในเรื่องต่างๆดังต่อไปนี้

1. ศึกษาการออกแบบและข้อมูลเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการพร้อมองค์ประกอบอื่นๆร่วมด้วย
2. ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร เช่น นักวิจัย พนักงาน ผู้ฝึกอบรมและ

นักท่องเที่ยวนักท่องเที่ยว

3. ศึกษาสภาพแวดล้อมของที่ตั้ง โครงการและมีการวิเคราะห์ที่ตั้งเพื่อให้สอดคล้องกับการออกแบบอาคาร
4. ศึกษางานระบบที่เกี่ยวข้องกับตัวโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการวิจัย

การเริ่มต้นค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับโครงการสถาบันวิจัยและพัฒนากาแฟอาราบิก้าจึงได้มีการรับทราบถึงข้อมูลต่างๆ ในการออกแบบ ต้องมีการศึกษาทางด้านข้อมูลเฉพาะด้านและนำไปสู่ภาคการออกแบบทางสถาปัตยกรรม ทำให้เกิดข้อสรุปเกี่ยวกับโครงการวิทยานิพนธ์ดังนี้

1. ทำให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบห้องปฏิบัติการในรูปแบบ Module
2. การฝึกการออกแบบทางวางผังอาคาร โดยศึกษาสภาพแวดล้อมและมีการวิเคราะห์ที่ตั้งที่เป็นลักษณะเป็นพื้นที่ลาดชัน
3. รับทราบถึงระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
4. ต้องการออกแบบอาคารที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวและเหมาะสมกับตัวอาคาร
5. ทำการฝึกการออกแบบภูมิสถาปัตย์ให้เหมาะสมกับโครงการ
6. เป็นโครงการที่มีประโยชน์ของผู้ที่ศึกษาสนใจศึกษาทางด้านนี้ต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

เนื่องจากการทำวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรมโครงการสถาบันวิจัยและพัฒนา กาแฟอาราบิก้า เป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยกาแฟที่มีกระบวนการต่างๆทั้งในการปลูกต้นกาแฟจนถึงผลิตภัณฑ์ที่มาจากกาแฟ จึงจำเป็นต้องอาศัยบุคคลที่ทำงานเกี่ยวข้องกับงานด้านการวิจัยกาแฟ ตลอดจนวิธีการแปรรูปผลผลิตซึ่งมีขั้นตอนต่างๆพร้อมทั้งการออกแบบห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการวิจัย หากไม่ได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลเหล่านี้ วิทยานิพนธ์โครงการสถาบันวิจัยและพัฒนา กาแฟอาราบิก้าคงไม่สามารถดำเนินการมาได้จนถึง ณ ปัจจุบันนี้ ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์จึงขอขอบพระคุณมา ณ กิตติกรรมประกาศฉบับนี้

- รศ.อาจ วสุวานิช อาจารย์ที่ปรึกษา เปียผู้ชี้แนวทางให้ข้าพเจ้าได้ทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
- คุณพัชนี สุวรรณวิมลกิจ นักวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับกาแฟอาราบิก้าตั้งแต่กระบวนการปลูกจนกระทั่งวิธีการวิจัยกาแฟอาราบิก้า และอธิบายเกี่ยวกับการตลาดของกาแฟอาราบิก้าให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น
- คุณสมศักดิ์ จันทร์งาม พนักงานประจำห้องทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร เชียงราย ผู้ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเก็บกาแฟพร้อมสาริต และพาชมไร่กาแฟและอาคารสถานที่ของศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเชียงราย
- บริษัทคอยช้าง คอฟฟี่ ออร์จินอล จำกัด ที่เอื้อเฟื้อในการดูโรงงานการผลิตกาแฟแบบครบวงจร
- คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้กำลังใจในการทำงานและทุนทรัพย์ในการทำวิทยานิพนธ์

นางสาวพิชิตรา สวัสดิ์เอื้อ

10 มีนาคม 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญภาพ	IX
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของ โครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์โครงการ	4
1.3 ประโยชน์ของ โครงการ	5
1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาของ โครงการ	6
บทที่ 2 ข้อมูลสนับสนุนโครงการ	
2.1 ความสำคัญและมูลค่าการส่งออกกาแฟ	7
2.2 การศึกษานโยบายที่สนับสนุนความเป็นไปได้ของ โครงการ	15
บทที่ 3 ศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ	
3.1 การศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างการบริหารและ จำนวนบุคลากรของโครงการ	21
3.2 การศึกษาและวิเคราะห์ประเภทและพฤติกรรมของผู้มาใช้โครงการ	27
3.3 การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ	30
3.4 การศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ	41
3.5 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบต่างๆ	57
3.6 สรุปพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ	68
บทที่ 4 การวิเคราะห์และกำหนดที่ตั้งโครงการ	
4.1 เกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการ	104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
บทที่ 4 การวิเคราะห์และกำหนดที่ตั้งโครงการ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกไปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
4.2 การวิเคราะห์เลือกที่ตั้ง โครงการจากเกณฑ์การเลือกที่ตั้ง	107
4.3 รายละเอียดข้อมูลและการวิเคราะห์ที่ตั้ง โครงการเพื่อการออกแบบ	118
บทที่ 5 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง	
5.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ	
5.1.1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการที่สูงเชียงราย , จังหวัดเชียงราย	132
5.1.2 ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	141
5.2 อาคารตัวอย่างภายนอกประเทศ	
5.2.1 METLA FOREST RESEARCH CENTRE , FINLAND	157
5.2.2 COLLEGES OF SCIENCE – BIOSCIENCE BUILDING : AUSTRALIA	173
บทที่ 6 การศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	
6.1 การออกแบบและจัดองค์ประกอบต่างๆของอาคาร	184
6.2 ระบบโครงสร้างอาคาร	196
6.3 งานระบบประกอบอาคาร	197
6.3.1 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง	198
6.3.2 ระบบติดต่อสื่อสาร	201
6.3.3 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	203
6.3.4 ระบบสุขาภิบาล	211
6.3.4.1 ระบบสุขาภิบาลน้ำใช้	211
6.3.4.2 ระบบน้ำทางการเกษตร	212
6.3.4.3 ระบบสุขาภิบาลน้ำทิ้ง	213
6.3.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย	220
6.3.6 ระบบรักษาความปลอดภัยในอาคาร	222
6.3.7 การกำจัดขยะและสาธารณสุขในอาคาร	222
<p>เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า บทที่ 7 แนวความคิดในการออกแบบ 224 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้</p>	
บทที่ 8 ผลงานการออกแบบ	231

หน้า

บรรณานุกรม

ภาคผนวก ก. กฎหมายและพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

จ. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกาเฟอาราบิก้า

ค. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่ของบุคคลากร	22
ตารางที่ 3.2 แสดงรายและיעדการอบรมสัมมนา	27
ตารางที่ 3.3 การศึกษาองค์ประกอบหลักจากวัตถุประสงค์ของโครงการ	31
ตารางที่ 3.4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการทั้งหมด	42
ตารางที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานบริหารโครงการ	43
ตารางที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานธุรการ	44
ตารางที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานการเงินและการตลาด	44
ตารางที่ 3.8 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานทะเบียนพัสดุ	44
ตารางที่ 3.9 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานประชาสัมพันธ์ และงานสารสนเทศ	45
ตารางที่ 3.10 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานสำนักงานวิจัย และงานสนับสนุนงานวิจัย	46
ตารางที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานสำนักงานวิจัย และปรับปรุงพื้นที่	48
ตารางที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานวิจัยและพัฒนา ผลิตภัณฑ์	49
ตารางที่ 3.13 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานประเมินผล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า และวิเคราะห์ข้อมูล	49
ตารางที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของฝ่ายเกษตรกรรม	50

หน้า

ตารางที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานค้นคว้าข้อมูล	51
ตารางที่ 3.16 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานนิทรรศการ	52
ตารางที่ 3.17 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานอบรมสัมมนา	53
ตารางที่ 3.18 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานสวัสดิการและพัฒนา	54
ตารางที่ 3.19 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานอาคารสถานที่	55
ตารางที่ 3.20 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานบริการ	56
ตารางที่ 3.21 แสดงจำนวนเครื่องดูดไอระเหยสารเคมี (Fume Cupboards)	66
ตารางที่ 3.22 แสดงระยะต่างๆของเครื่องดูดไอระเหยสารเคมี (Fume Cupboards)	66
ตารางที่ 3.23 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานบริหาร โครงการ	82
ตารางที่ 3.24 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานธุรการ	83
ตารางที่ 3.25 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานประชาสัมพันธ์และสารสนเทศ	84
ตารางที่ 3.26 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานการเงินและการตลาด	85
ตารางที่ 3.27 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานทะเบียนพัสดุ	86
ตารางที่ 3.28 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานสำนักงานวิจัย	87
ตารางที่ 3.29 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานวิจัยและปรับปรุงพันธุ์	88
ตารางที่ 3.30 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์	89
ตารางที่ 3.31 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูล	90
ตารางที่ 3.32 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานสนับสนุนฝ่ายวิจัย	91
ตารางที่ 3.33 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานสำนักงานเกษตร	92
ตารางที่ 3.34 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานเรือนเพาะชำ	93
ตารางที่ 3.35 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานแปลงรวบรวมพันธุ์กรรมกาแพ	94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกร้นำไปใช้

ตารางที่ 3.36 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานค้นคว้าข้อมูล	95
ตารางที่ 3.37 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานจัดแสดงนิทรรศการ	96
ตารางที่ 3.38 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานจัดอบรมสัมมนา	97
ตารางที่ 3.39 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานส่งเสริมและพัฒนา	98
ตารางที่ 3.40 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานอาคารสถานที่	99
ตารางที่ 3.41 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานบริการ	100
ตารางที่ 4.1 แสดงสรุปคะแนนจากเกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการ	102
ตารางที่ 4.2 สถิติน้ำฝน จังหวัดเชียงใหม่ เฉลี่ย 21ปี (พ.ศ. 2531 - 2552)	112
ตารางที่ 6.1 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างระบบบำบัดน้ำเสียแบบต่างๆ	211
ตารางที่ 6.2 แสดงจำนวนและขนาดของอุปกรณ์รดดับเพลิงที่ใช้ออกแบบ ขนาดของถนน	214

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 มูลค่า การนำเข้า-ส่งออกกาแฟ ไทย ปี 2545-2549	10
ภาพที่ 2.2 ผังโครงสร้างระบบการจัดการผลผลิตกาแฟอาราบิก้า	14
ภาพที่ 3.1 ผังโครงสร้างการดำเนินงานสถาบันวิจัยและพัฒนา(ฝั่งเสนอแนะ)	21
ภาพที่ 3.2 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานบริหาร	43
ภาพที่ 3.3 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานทะเบียนพัสดุ	44
ภาพที่ 3.4 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานประชาสัมพันธ์ และงานสารสนเทศ	45
ภาพที่ 3.5 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานสำนักงานวิจัย และงานสนับสนุนงานวิจัย	47
ภาพที่ 3.6 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานสำนักงานวิจัย และปรับปรุงพันธ	48
ภาพที่ 3.7 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานวิจัยและ พัฒนาผลิตภัณฑ์	49
ภาพที่ 3.8 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานประเมินผล และวิเคราะห์ข้อมูล	49
ภาพที่ 3.9 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของฝ่ายเกษตรกรรม	50
ภาพที่ 3.10 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานค้นคว้าข้อมูล	51
ภาพที่ 3.11 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานนิทรรศการ	52
ภาพที่ 3.12 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานอบรมสัมมนา	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูอาจารย์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
ภาพที่ 3.13 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงาน สวัสดิการและพัฒนา	54
ภาพที่ 3.14 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานอาคารสถานที่	55
ภาพที่ 3.15 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานบริการ	56
ภาพที่ 3.16 แสดงขนาดห้องผู้อำนวยการสถาบันฯ ห้องรับรองอธิการบดี	58
ภาพที่ 3.17 แสดงขนาดห้องทำงานหัวหน้างานฝ่ายต่างๆ	58
ภาพที่ 3.18 แสดงขนาดห้องประชุมผู้บริหาร	59
ภาพที่ 3.19 แสดงขนาดห้องทำงานงานประชาสัมพันธ์และงานสารสนเทศ	60
ภาพที่ 3.20 แสดงขนาดห้องเก็บเอกสารและถ่ายเอกสาร	60
ภาพที่ 3.21 แสดงขนาดห้องปฏิบัติการทดสอบการชิม	61
ภาพที่ 3.22 ห้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพกาแฟโดยการชิม	63
ภาพที่ 3.23 เครื่องชงกาแฟในห้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพการชิม	62
ภาพที่ 3.24 Lab Roaster ขนาด 100 กรัม ใช้ในห้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพการชิม	62
ภาพที่ 3.25 ห้องปฏิบัติการทางเคมี	62
ภาพที่ 3.26 แปลนห้องปฏิบัติการทางเคมี	63
ภาพที่ 3.27 เครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางเคมี	64
ภาพที่ 3.28 อุปกรณ์ในการแปรรูปกาแฟอาราบิก้า	65
ภาพที่ 3.29 แปลนปฏิบัติการทางชีววิทยาและห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	65
ภาพที่ 3.30 แสดงขนาดของเครื่องดูดไอระเหยสารเคมี	67
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่	
ภาพที่ 3.31 แสดงรูปแบบการเก็บสารเคมีในโครงการห้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้	67

	หน้า
ภาพที่ 3.32 แสดงผังส่วนสนับสนุนห้องปฏิบัติการ	68
ภาพที่ 3.33 การจัดแสดงแบบห้องต่อห้อง (Room to Room Arrangement)	69
ภาพที่ 3.34 การจัดแสดงแบบทางเดินแล้วแยกตามห้อง (Corridor to Room Arrangement)	69
ภาพที่ 3.35 การจัดแสดงแบบมีโถงเป็นจุดศูนย์กลาง (Nave to Room Arrangement)	69
ภาพที่ 3.36 การจัดแสดงแบบรวมการจัดทั้ง 3 แบบ (Central Arrangement)	70
ภาพที่ 3.37 ระบบการสัญจรแบบเคลื่อนชมเป็นแนวตรง (A Rectliner Circulation)	70
ภาพที่ 3.38 ระบบการสัญจรแบบเส้นทางการเคลื่อนไหวของเส้น (A Twisting Circuit)	70
ภาพที่ 3.39 ระบบการสัญจรแบบผังรูปสานไปมาอิสระ (Weaving Freely Lay-out)	71
ภาพที่ 3.40 ระบบการสัญจรแบบทางเดินกลางเป็นหลัก (Comb Type Lay-out)	71
ภาพที่ 3.41 ระบบการสัญจรแบบจัดเป็นหน่วยมาเชื่อมกัน (Chain Lay-out)	71
ภาพที่ 3.43 ระบบการสัญจรแบบรูปดาว (Star Shape)	72
ภาพที่ 3.44 ระบบการสัญจรแบบผังรูปพัด (Fan Shape)	72
ภาพที่ 3.45 ระบบการสัญจรแบบกล่องสี่เหลี่ยม (Block Arrangement)	73
ภาพที่ 3.46 ระบบการสัญจรแบบมีทางเข้าออก 2 ทาง (Decentralized System of Access)	73
ภาพที่ 3.47 การจัดห้องอบรมสัมมนาจำนวน 60 ห้อง	75
ภาพที่ 3.48 การจัดห้องรับรองวิทยากร	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
ภาพที่ 3.49 แสดงขนาดพื้นที่ในการจัดโต๊ะแบบ 4 ที่นั่ง	76
ภาพที่ 3.50 ลักษณะการวางกระสอบผลผลิตกาแฟ	78
ภาพที่ 3.51 เครื่องคั่วกาแฟ 40 กิโลกรัมต่อชั่วโมง	79
ภาพที่ 3.52 บ่อหมักกาแฟ	79
ภาพที่ 3.53 แสดงสัดส่วนพื้นที่ใช้สอยของโครงการ	103
ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงพื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิก้าในประเทศไทย	104
ภาพที่ 4.2 แสดงตำแหน่งที่ตั้ง ในจังหวัดเชียงใหม่	107
ภาพที่ 4.3 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้ง โครงการ A	108
ภาพที่ 4.4 ขนาดที่ตั้ง โครงการ A	108
ภาพที่ 4.5 มุมมองเข้าหาโครงการด้านทิศตะวันออก (Site A)	109
ภาพที่ 4.6 ถนนสายหลักหน้าโครงการด้านทิศตะวันออก (Site A)	110
ภาพที่ 4.7 ลำธารข้างโครงการด้านทิศเหนือและตัดผ่านกลางโครงการ (Site A)	110
ภาพที่ 4.8 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้ง โครงการ B	111
ภาพที่ 4.9 ขนาดที่ตั้ง โครงการ B	111
ภาพที่ 4.10 (A) มุมมองหันออกไปทางด้านทิศตะวันตกของโครงการ B	112
ภาพที่ 4.11 (B) ถนนเข้าโครงการ กว้าง 6 เมตร	113
ภาพที่ 4.12 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้ง โครงการ C	114
ภาพที่ 4.13 ขนาดที่ตั้งที่ตั้ง โครงการ C	114

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูอาจารย์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 4.14 ภาพแสดงมุมมองเมื่อมองเข้าไปในตัวโครงการ(Site C) 115
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

ภาพที่ 4.15 พื้นที่ตั้ง โครงการที่มีการปรับระดับเป็นพื้นวางแปลนและเป็น มุมมองที่มองออกไปทางทิศตะวันตก (Site C)	115
ภาพที่ 4.16 มุมมองออกจากโครงการทางด้านทิศตะวันออก (Site C)	116
ภาพที่ 4.17 ถนนทางเข้าโครงการและทางขึ้นไปม่อนแจ่ม โครงการหลวง (Site C)	116
ภาพที่ 4.18 แสดงรูปร่างและขนาดที่ดินของโครงการ	118
ภาพที่ 4.19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างที่ตั้งและกระทรวงใช้บังคับผัง เมืองรวมจังหวัดเชียงใหม่	119
ภาพที่ 4.20 แสดงการเข้าถึงของที่ตั้ง โครงการ (ภาพถ่ายทางอากาศ)	120
ภาพที่ 4.21 แสดงตำแหน่งสถานที่ใกล้เคียง(ภาพถ่ายทางอากาศ)	121
ภาพที่ 4.24 แสดงสภาพภูมิประเทศของสถาบันวิจัยและพัฒนากาญจนาภิเษก (ภาพถ่ายทางอากาศ)	122
ภาพที่ 4.23 แสดงระดับความสูงของที่ตั้ง โครงการ	123
ภาพที่ 4.24 แสดงรูปตัดของลักษณะความลาดชันของที่ตั้ง โครงการ	123
ภาพที่ 4.25 แสดงระยะแนวถนน(ความลาดชัน)ของโครงการและรอบๆโครงการ	124
ภาพที่ 4.26 แผนที่แสดงการวิเคราะห์ความลาดชันบริเวณของที่ตั้งโครงการ	125
ภาพที่ 4.27 ภาพแสดงการ โจรของดวงอาทิตย์	126
ภาพที่ 4.28 ภาพแสดงการวิเคราะห์การรับแสงแดดของที่ตั้งโครงการ	126
ภาพที่ 4.29 ภาพแสดงทิศทางน้ำไหลตามธรรมชาติ	128
ภาพที่ 4.30 มุมมองจากภายนอกโครงการเมื่อมองไปยังในตัวโครงการ	128
ภาพที่ 4.31 มุมมองจากภายในโครงการ	129

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้ใดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ กรุณาแจ้งผู้จัดทำเอกสาร และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

	หน้า
ภาพที่ 4.32 ทางเข้าของ โครงการ	129
ภาพที่ 5.1 แสดงทัศนียภาพศูนย์วิจัยและพัฒนาการที่สูงเชียงราย , จังหวัดเชียงราย	132
ภาพที่ 5.2 แสดงทัศนียภาพศูนย์วิจัยและพัฒนาการที่สูงเชียงราย , จังหวัดเชียงราย	132
ภาพที่ 5.3 แสดงตำแหน่งองค์ประกอบภายใน โครงการ	134
ภาพที่ 5.4 แสดงแปลนของอาคารอเนกประสงค์	135
ภาพที่ 5.5 อาคารอเนกประสงค์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการที่สูงเชียงราย	135
ภาพที่ 5.6 ส่วนศึกษาการชงกาแฟให้กับผู้เข้าโครงการ	136
ภาพที่ 5.7 หน้าอาคารสำนักงานบริหาร โครงการ	136
ภาพที่ 5.8 แปลนอาคารสำนักงาน	137
ภาพที่ 5.9 แปลงรวบรวมพันธุ์กาแฟอาราบิก้าไว้สำหรับจำหน่าย	137
ภาพที่ 5.10 บ่อสำหรับหมักเมล็ดกาแฟ	138
ภาพที่ 5.11 โรงคัดแยกเมล็ดและคั่วกาแฟ	138
ภาพที่ 5.12 ลักษณะการวางอาคารในพื้นที่ลาดชัน(ส่วนนันทนาการ)	139
ภาพที่ 5.13 ผังของ โครงการ(ทางเข้าโครงการ)	140
ภาพที่ 5.14 ที่ตั้งหลักของศูนย์ประกอบด้วยอาคารศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง	145
ภาพที่ 5.15 เรือนเพาะชำกล้ากาแฟ	146
ภาพที่ 5.16 ห้องทดสอบคุณภาพกาแฟด้วยการชิม	146
ภาพที่ 5.17 อาคารสำนักงานของสถานีฯ ช่างเคียนไร่หน้า	147
ภาพที่ 5.18 อาคารสถานที่ส่วนที่พักสำหรับฝึกอบรมของสถานีช่างเคียนไร่หน้า	147
ภาพที่ 5.19 แปลงวิจัยกาแฟอาราบิก้า	148
ภาพที่ 5.20 อาคารเก็บเครื่องมือเกษตรกรรมและบ้านพักคนงาน	148

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 1. ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คิดแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

ภาพที่ 5.21 กิจกรรมการฝึกอบรมเกษตรกรเรื่องกาเพอราก้า	149
ภาพที่ 5.22 โรงเรือนผลิตกล้ากาเพอราก้าของสถานีหนองหอย	149
ภาพที่ 5.23 บริเวณสถานีวิจัยเกษตรที่สูงป่าเกี๊ยะคอยเชียงดาว	150
ภาพที่ 5.24 บ้านพักป่าเกี๊ยะคอยเชียงดาว	150
ภาพที่ 5.25 บ้านพักสถานีข้างเขื่อน (ด้านระเบียบชมวิว)	151
ภาพที่ 5.26 บ้านพักป่าสถานีข้างเขื่อน (ด้านทางเข้า)	151
ภาพที่ 5.27 โครงสร้างไม้ของบ้านพัก	152
ภาพที่ 5.28 โครงสร้างที่เกิดจากการผสมผสานไม้กับไม้ไผ่	153
ภาพที่ 5.29 วัสดุสุขสมัยใหม่ในส่วนของห้องน้ำ	153
ภาพที่ 5.30 การเชื่อมต่ออาคาร โดยใช้วัสดุอิฐเป็นบันได	154
ภาพที่ 5.31 ผังบริเวณของตัวโครงการ	154
ภาพที่ 5.32 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ	157
ภาพที่ 5.33 แสดงโครงสร้างเสาของโครงการ	158
ภาพที่ 5.34 แบบขยายข้อต่อสำหรับยึดเสา 4 ต้น (ต้นเล็ก)	158
ภาพที่ 5.35 แบบขยายข้อต่อสำหรับยึดเสา 1 ต้น (ต้นใหญ่)	158
ภาพที่ 5.36 แบบขยายเสา	159
ภาพที่ 5.37 รูปตัดแบบขยายเสาและแปลนตำแหน่งเสา	160
ภาพที่ 5.38 รูปตัดแบบขยายเสา	161
ภาพที่ 5.39 รูปตัดแบบและแบบขยาย facade	161
ภาพที่ 5.40 ผังบริเวณ	163

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
ภาพที่ 5.41 แปลนพื้นที่ 1	164
	หน้า
ภาพที่ 5.42 แปลนพื้นที่ 2	150
ภาพที่ 5.43 แปลนพื้นที่ 3	151
ภาพที่ 5.44 รูปตัดของโครงการ METLA FOREST RESEARCH CENTRE	152
ภาพที่ 5.45 รูปด้านของโครงการ METLA FOREST RESEARCH CENTRE	153
ภาพที่ 5.46 แสดงมุมมองทางเข้าของโครงการ	154
ภาพที่ 5.47 แสดง facade ที่อยู่ด้านหน้าของโครงการ	155
ภาพที่ 5.48 แสดงทางเข้าหลักของอาคารวิจัย	155
ภาพที่ 5.49 แสดงมุมมองภายในห้องประชุม	156
ภาพที่ 5.50 แสดงมุมมองด้านหลังของโครงการ	156
ภาพที่ 5.51 แสดงมุมมองด้านในโถงด้านหน้าของอาคาร	157
ภาพที่ 5.52 แสดงมุมมองบริเวณคอร์ทตรงกลางอาคาร	157
ภาพที่ 5.53 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ	158
ภาพที่ 5.54 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ	159
ภาพที่ 5.55 แสดงผังบริเวณของโครงการ	159
ภาพที่ 5.56 แปลนพื้นที่ 1	160
ภาพที่ 5.57 แปลนพื้นที่ 2	161
ภาพที่ 5.58 แบบก่อสร้างแปลนพื้นที่ 1	162
ภาพที่ 5.59 รูปด้านทิศตะวันตก	162
ภาพที่ 5.60 รูปด้านทิศเหนือ	162

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลเบื้องหน้า และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำมาใช้

หน้า

ภาพที่ 5.60 รูปด้านทิศตะวันออก	163
ภาพที่ 5.61 รูปด้านทิศใต้	163
ภาพที่ 5.62 แสดงทัศนียภาพทางด้านทิศตะวันตก	163
ภาพที่ 5.63 แสดงทัศนียภาพภายในโถงบันได	164
ภาพที่ 5.64 แสดงทัศนียภาพภายใน โถงทางเดิน	164
ภาพที่ 5.65 แสดงทัศนียภาพภายในห้องประชุม	165
ภาพที่ 5.66 แสดงทัศนียภาพภายนอกตรงลานระหว่างอาคาร	165
ภาพที่ 5.67 แสดงการบังแดดของตัวอาคาร	166
ภาพที่ 5.68 แสดงมุมมองภายนอกช่วงเชื่อมตัวอาคาร	166
ภาพที่ 5.69 แสดงมุมมองภายในออกสู่ภายนอกอาคาร	167
ภาพที่ 5.70 แสดงมุมมองภายในของห้องทำงาน	167
ภาพที่ 5.71 แสดงมุมมองภายในของปฏิบัติการทดลอง	168
ภาพที่ 6.1 แสดงการจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการแบบ Single Staircase (Internal Circulation)	169
ภาพที่ 6.2 แสดงการจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการแบบ Single Corridor (External Circulation Area)	170
ภาพที่ 6.3 แสดงการจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการแบบ Double Corridor	170
ภาพที่ 6.4 แสดงการจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการแบบ Multiple	170
ภาพที่ 6.5 แสดงระดับต่างๆของขนาดโต๊ะทดลองแบบติดผนัง	171
ภาพที่ 6.6 แสดงระดับต่างๆของขนาดโต๊ะทดลองแบบลอยตัว	171

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม และขอสงวนสิทธิ์ในข้อมูลและสิ่งอื่นใดที่ปรากฏในเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

ภาพที่ 6.7 แสดงระดับต่างๆของขนาด โถ้ะทดลองแบบมีตู้ล้อย	172
ภาพที่ 6.8 แสดงการวางผังห้องปฏิบัติการแบบ Island Bench	172
ภาพที่ 6.9 แสดงรูปแบบการจัดผังห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์	174
ภาพที่ 6.10 แสดงแบบตู้แสดง (Display) เป็นตู้กระจกฐานสูง 30 เซนติเมตร	178
ภาพที่ 6.11 แสดงแบบแผนภาพ	178
ภาพที่ 6.12 แสดงแบบกล่องแสดง (Box Stand) เป็น โถ้ะสูง 90 เซนติเมตร	179
ภาพที่ 6.13 แบบปริมาณการจ่ายลมแปรเปลี่ยน (Variable AirVolumn: VAV)	191
ภาพที่ 6.14 ชุดควบคุมของกล่องกระจายลมแบบปริมาณการจ่ายลมแปรเปลี่ยน	191
ภาพที่ 6.15 การจัดท่อลม	192
ภาพที่ 6.16 แสดงการเปรียบเทียบหลักการระบายอากาศ	194
ภาพที่ 6.17 (ซ้าย)แสดงตู้ดูดควันในห้องปฏิบัติการ(ขวา) แสดงตำแหน่ง การวางตู้ดูดควัน	195
ภาพที่ 6.18 แสดงการระบายอากาศที่ดี	195
ภาพที่ 6.19 แสดงการระบายอากาศที่ไม่ดี	196
ภาพที่ 6.20 สปริงเกลอร์แบบหัวพ่นหมอก	198
ภาพที่ 6.21 ขั้นตอนการทำงานระบบบำบัดน้ำเสียสารเคมี	202
ภาพที่ 7.1 แสดงกาการออกแบบ Zoning	224

เอกสารนี้ภาพที่ 7.2 แสดงแนวความคิดในการออกแบบการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประ 225 นด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7.3. แสดงแนวความคิดในการออกแบบลักษณะของอาคาร	226
---	-----

หน้า

ภาพที่ 7.4 แสดงแนวความคิดในการออกแบบลักษณะของอาคารในส่วนของ อาคารสำนักวิจัย	227
ภาพที่ 7.5 แสดงแนวความคิดในการออกแบบลักษณะของอาคารในส่วนของ ของอาคารสำนักวิจัย	227
ภาพที่ 7.6 วิธีการการออกแบบส่วนของปฏิบัติการทางเคมีในแบบ Module	228
ภาพที่ 7.7 แปลนในส่วนของห้องปฏิบัติการทางเคมี	228
ภาพที่ 7.9 แสดงแนวความคิดในการออกแบบลักษณะของอาคารในส่วนของ ของฝ่ายงานสวัสดิการและการเผยแพร่	229
ภาพที่ 8.1 แนวความคิดในการออกแบบ (Process)และ Laout	231
ภาพที่ 8.2 Master plan	232
ภาพที่ 8.3 แบบขยายแปลน ส่วนต่างๆ	233
ภาพที่ 8.4 รูปตัด	234
ภาพที่ 8.5 รูปด้าน	234
ภาพที่ 8.6 ทศนิยมภาพ	235
ภาพที่ 8.7 หุ่นจำลอง	236
ภาพที่ 8.8 หุ่นจำลอง	236

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

กาแฟ เป็นพืชพื้นเมืองของ อาบิซซีเนีย (Abyssinia) และอาราเบีย (Arabia) พบเมื่อศตวรรษที่ 5 ที่ประเทศอาราเบีย สมัยนั้นยังไม่มีผู้คนให้ความสนใจมากนัก จนกระทั่งในศตวรรษที่ 9 มีคนเลี้ยงแพะชาวอาราเบียชื่อ คาลดี (Kaldi) นำแพะออกไปเลี้ยง และได้กินผลและใบกาแฟเข้าไป ส่งผลให้เกิดความคึกคะนองผิดปกติ เขาจึงนำเรื่องไปบอกนักบวชท่านหนึ่งฟัง นักบวชท่านนั้นจึงเก็บผลกาแฟไปกะเทาะเปลือกนำเมล็ดไปคั่วต้มในน้ำร้อนแล้วดื่มเห็นว่าการปรับกระเพาะดี ด้วยสรรพคุณของกาแฟจึงทำให้ชาวอาราเบียรู้จักคั่วกาแฟ และรู้จักแพร่หลายมากขึ้นในหมู่ชาวอิตาลี ชาวคัทซ์ ชาวเยอรมัน และชาวฝรั่งเศส ในเวลาต่อมา

สำหรับประเทศไทย ตามบันทึกของพระสารศาสตร์พลขันธ์ (นายเจริญ ชาวอิตาลี) ปี พ.ศ. 2454 กล่าวว่า ประเทศไทยปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้า (Arabica coffee) เมื่อปี พ.ศ. 2393(กรมวิชาการเกษตร, 2547) หลังจากนั้นได้มีการทดลองปลูกและเพาะในศูนย์ต่างๆเช่น สถานีทดลองพืชสวนฝาง จังหวัดเชียงใหม่ สถานีทดลองพืชไร่แม่โจ้ คอยช่างเกียน บ้านหนองหอย จังหวัดเชียงใหม่ เป็นต้น ในประเทศไทยกาแฟถือว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในภาคใต้และภาคเหนือ สายพันธุ์ของกาแฟที่นิยมปลูกในการค้ามีอยู่ 2 สายพันธุ์คือ พันธุ์อาราบิก้า นิยมปลูกที่ภาคเหนือ เช่น เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน ดาก และ พันธุ์โรบัสต้า นิยมปลูกภาคใต้ เช่น ระนอง ชุมพร กระบี่ นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี เป็นต้น

กาแฟอาราบิก้า เป็นกาแฟที่ทำให้เกิดโครงการปลูกพืชทดแทนเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและผลิตยาเสพติดของ ชาวไทยภูเขา ไทยสหประชาชาติ และเป็นการสร้างรายได้แก่เกษตรกรชาวเขาด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน อากาศ และพืชผลที่อยู่รอบข้างกาแฟ มีผลต่อรสชาติของกาแฟที่เรียกว่า “รสชาติเฉพาะพื้นที่” ดังนั้นในปัจจุบันกาแฟอาราบิก้าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญต่อชาวเกษตรกรของภาคเหนือจะเห็นได้จากการบริโภคปีหนึ่งๆมีปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากจำนวนประชากร 1/4 ของ โลกบริโภคกาแฟเป็นประจำ กาแฟสามารถกำหนดสถานะทางเศรษฐกิจของ

ประเทศบางประเทศได้ ประเทศนั้นๆจึงถือว่ากาแฟเป็นพืชการเมืองเช่นกัน (พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์ ,2542 : 3)

สถานการณ์การผลิตกาแฟอาราบิก้าในปี 2550-2551 พบว่ามีแนวโน้มพื้นที่ปลูกและผลผลิตเพิ่มขึ้นเนื่องจากความต้องการซื้อภายในประเทศอยู่ในเกณฑ์ดี ต้นทุนการผลิต 5,127.86 บาทต่อไร่ หรือ 39.45 บาท/กก. แต่เนื้อที่ให้ผลผลิตและปริมาณผลผลิตรวมของประเทศลดลง และคาดว่าในปี 2554/2555 จะมีเนื้อที่เพาะปลูกกาแฟประมาณ 302,860 ไร่ และผลผลิตประมาณ 41,600 ตัน ลดจากปีที่แล้วร้อยละ 6.21 และ 1.87 ตามลำดับ เพราะพื้นที่เพาะปลูกลดลงเนื่องจากแหล่งผลิตกาแฟโรบัสต้าทางภาคใต้ประสบกับภาวะผันผวนด้านราคารับซื้อกาแฟตกต่ำติดต่อกันหลายปี เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟโรบัสต้าจึงหันไปปลูกพืชชนิดอื่นแทน เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน และลองกอง ที่ให้ผลตอบแทนที่มากกว่าจึงทำให้กาแฟอาราบิก้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากสถานภาพอากาศที่อำนวย และกาแฟปรับตัวสูงขึ้นหลายปีต่อเนื่อง และ คาดว่าในปี 2555 ความต้องการใช้เมล็ดกาแฟของ โรงงานแปรรูป 67,620 ตัน เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้วร้อยละ 9.99 เนื่องจากการขยายตัวของ โรงงานแปรรูปจากการบริโภคที่เพิ่มขึ้น การส่งออกเมล็ดกาแฟจะลดลงและการนำเข้าเพิ่มขึ้น เนื่องจากความต้องการใช้เพิ่มขึ้นประกอบกับผลผลิตในประเทศลดลง ภาวะการผลิตกาแฟอาราบิก้าของไทย มีผลผลิตต่อปีประมาณ 800 ตัน จากการที่มีการเพิ่มจำนวนของ โรงงานที่เพิ่มขึ้น ความต้องการในการใช้กาแฟอาราบิก้าเพื่อปรุงแต่งกลิ่น และรสชาติของกาแฟมีเพิ่มขึ้นเช่น การลงทุนทางด้านบรรจุภัณฑ์ และการประชาสัมพันธ์ สำหรับราคาของผลิตภัณฑ์มีราคาค่อนข้างสูงกว่าผลิตภัณฑ์อื่นๆแม้ว่าภาพรวมการส่งกาแฟไปจำหน่ายต่างประเทศ มีการส่งออกกาแฟโรบัสต้าประมาณร้อยละ 85 ของผลผลิต ส่งออกเป็นกาแฟสำเร็จรูป กาแฟคั่วและอื่นๆจัดอยู่ในอันดับที่ 20 ของโลก ประเทศที่นำเข้าเมล็ดกาแฟดิบของไทย ได้แก่ สหรัฐอเมริกา เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น แคนาดา สหราชอาณาจักร โปแลนด์ และจีน คู่แข่งที่สำคัญคือ อินโดนีเซีย เวียดนาม ส่วนกาแฟอาราบิก้ามีปริมาณการส่งออกน้อยมาก ไม่มีการส่งประจำปี หากมีการพัฒนาคุณภาพเมล็ดกาแฟดิบอาราบิก้าให้มีมาตรฐาน มีปริมาณมากพอ ก็จะสามารส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันในตลาดกาแฟต่อไป

ทางด้านของ โรงงานผู้คั่วกาแฟมีข้อสังเกตว่า คุณภาพของเมล็ดกาแฟอาราบิก้าที่ผลิตจากภาคเหนือของ ไทย ไม่มีความสม่ำเสมอ และการรับซื้อในปัจจุบันจะมีการใช้เครื่องมือตรวจสอบความชื้นถึงเจือปนหรือมีการสุ่มตัวอย่างเมล็ดกาแฟเพื่อนำไปตรวจด้วยวิธีการชิมและพิจารณารับซื้อประกอบกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุขัดแย้งเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นว่ากาแฟถือเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศ ซึ่งมีแนวโน้มทางการตลาดที่เพิ่มขึ้นและเป็นผลผลิตที่ภายในประเทศต้องการ นอกจากนี้หลังจากเปิดเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ที่จะเริ่ม แล้วในการลดภาษีนำเข้าเมล็ดกาแฟในปี 2553 นั้น ได้มีข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับสินค้าเมล็ดกาแฟ และกาแฟสำเร็จรูปด้วย โดยสินค้ากาแฟสำเร็จรูป ได้ลดภาษีนำเข้าเป็น 0% ให้แก่ประเทศสมาชิกอาเซียน แต่สำหรับสินค้าเมล็ดกาแฟนั้นถูกจัดว่าเป็นสินค้าอ่อนไหว (Sensitive List) ที่จำเป็นต้องใช้เวลาในการปรับตัวนานกว่าสินค้ากลุ่มอื่นๆ จึงกำหนดให้ลดภาษีนำเข้าในปี 2553 มาอยู่ที่ 5% และจะลดลงเป็น 0% ในปี 2558 เช่นเดียวกับประเทศบรูไนและมาเลเซียที่กำหนดให้สินค้ากาแฟเป็นสินค้าอ่อนไหวเช่นกัน สำหรับสถานการณ์ด้านการผลิต การบริโภค รวมถึงการส่งออกกาแฟของไทย จะมีส่งผลกระทบต่อกาแฟของไทยและเกษตรกร โดยส่งผลให้ไทยต้องเผชิญกับการแข่งขันที่สูงขึ้นกับต่างประเทศในอาเซียน อย่างไรก็ตาม หากเปรียบเทียบถึงคุณภาพของกาแฟที่ผลิตได้นั้น พบว่ากาแฟอาราบิก้ามีคุณภาพที่ดีกว่าประเทศเพื่อนบ้านเนื่องจากมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม จึงทำให้ศักยภาพในการผลิตกาแฟของไทยมีมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ

เนื่องจากในอนาคตมีการแข่งขันทางด้านคุณภาพของกาแฟอาราบิก้าเพื่อการส่งออกและการนำเข้าของต่างประเทศที่มีคุณภาพใกล้เคียงแต่ราคาถูกกว่าหรือผลผลิตของกาแฟไม่ได้ความต้องการทางการตลาดของไทย ด้วยสาเหตุนี้ควรมีการวิจัยและพัฒนาสู่ความเป็นเลิศแต่ในปัจจุบันยังไม่มีสถาบันที่จะวิจัยและเป็นสถานที่พัฒนาและส่งเสริมการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับกาแฟอาราบิก้าโดยตรง โดยปกติได้ใช้ในหน่วยงานที่มีการวิจัยเกี่ยวกับพืชอื่นๆร่วมด้วยหรือของห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่เป็นหน่วยงานราชการในการทำงานวิจัย ซึ่งหน่วยงานที่รับมีการวิจัยกาแฟอาราบิก้ามีอยู่ที่ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมสูงของคณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่แต่ในส่วนที่ปลูกกาแฟนั้นจะปลูกตามสถานีวิจัยที่อยู่บนที่สูงซึ่งทำให้แหล่งข้อมูลการทำงานวิจัยกระจายอยู่หลายแห่งส่งผลเรื่องคุณภาพของกาแฟสด ด้วยเหตุนี้จึงจัดทำโครงการเสนอแนะภายใต้ชื่อโครงการ “สถาบันวิจัยและพัฒนากาแฟอาราบิก้า” โดยเป็นการรวบรวมองค์ประกอบต่างๆที่จำเป็นในการวิจัยเช่น ห้องปฏิบัติการ แปลงทดลองปลูกกล้ากาแฟและห้องประชุมและส่วนของโรงงานการผลิตกาแฟสาร เป็นต้น และเป็นสถาบันวิจัยที่ติดอยู่การไร่กาแฟที่ทดลอง ซึ่งโครงการมีความสมบูรณ์เหมาะสมต่อการดำเนินกิจกรรมภายใต้วัตถุประสงค์ของโครงการ โดยสามารถเป็นศูนย์กลางความเป็นเลิศทางด้านกาแฟที่เป็นแหล่งศึกษา ค้นคว้า วิจัย และถ่ายทอดความรู้ มีความเป็นเลิศในการบริหารและประสานความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน และในอนาคตยังสามารถเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์เกษตรที่สวยงามได้อีกทางเลือกหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 ด้านการค้นคว้าและวิจัย

- เป็นศูนย์รวบรวมข้อมูลทางวิชาการในการสนับสนุนการวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยี และ ประสานความร่วมมือสร้างเครือข่ายงานวิจัยกาแฟอาราบิก้า
- เพื่อส่งเสริมให้มีการวิจัยตั้งแต่กระบวนการเพาะปลูกให้ต้นกาแฟมีความแข็งแรง เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศตลอดจนเทคโนโลยีการผลิตกาแฟอาราบิก้าให้ได้มาตรฐาน
- เป็นศูนย์ที่ให้บริการตรวจสอบมาตรฐานกาแฟ

1.2.2 ด้านการส่งเสริมและเผยแพร่

- เพื่อให้เกษตรกรและผู้ประกอบการได้รับความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเพาะปลูกให้ต้นกาแฟมีความแข็งแรงเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศตลอดจนเทคโนโลยีการผลิตกาแฟอาราบิก้าให้ได้มาตรฐาน
- เป็นผู้ติดตามนโยบายและประสานความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนเพื่อเพิ่ม โอกาสในการแข่งขันของกาแฟกับต่างประเทศ

1.2.3 ด้านการศึกษา ฝึกอบรม

- เป็นศูนย์การจัดแสดง , การประชุมระหว่างเกษตรกรและผู้ประกอบการ
- เพื่อรองรับการประชุมสัมมนาทางวิชาการเกี่ยวกับกาแฟอาราบิก้า รวมทั้งประสานความร่วมมือระหว่างนานาชาติที่มีการวิจัยเกี่ยวกับกาแฟ

1.2.4 ด้านการท่องเที่ยว

- เป็นแหล่งความรู้และท่องเที่ยวเชิงนิเวศเกษตร เกี่ยวกับกาแฟอาราบิก้า
- เป็นแหล่งพัฒนาผลิตภัณฑ์พื้นเมือง (OTOP) ของจังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ประโยชน์ของโครงการ

1.3.1 ด้านการค้นคว้าและวิจัย

- ช่วยส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกาแฟอาราบิก้าที่ได้มาตรฐาน
- ช่วยเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์แปรรูปกาแฟ และลดต้นทุนในการนำเข้าผลิตภัณฑ์กาแฟ

1.3.2 ด้านการส่งเสริมและเผยแพร่

- เพื่อเป็นรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับหน่วยผลิตกาแฟที่มีคุณภาพ
- เพื่อให้ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมผลิตกาแฟทราบถึงข้อมูลความต้องการของเกษตรกรผู้ผลิตกาแฟอาราบิก้า รวมทั้งช่องทางในการจัดจำหน่ายและผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น
- เพื่อให้ภาครัฐสามารถรับทราบข้อมูลความต้องการของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมผลิตกาแฟตลอดห่วงโซ่อุปทาน เพื่อการพัฒนาศักยภาพในการดำเนินธุรกิจตลอดห่วงโซ่อุปทาน และสามารถจัดทำนโยบายรวมทั้งโครงการสนับสนุนอื่นๆให้ตรงตามความต้องการของผู้ประกอบการมากยิ่งขึ้น

1.3.3 ด้านการศึกษา ฝึกอบรม

- เพื่อให้เกษตรกร ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมผลิตกาแฟ และผู้สนใจได้รับความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเพาะปลูกต้นกาแฟ ตลอดจนกระบวนการแปรรูปที่ได้มาตรฐาน
- ทำให้มีการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ สภาพแวดล้อม สังคม คุณภาพชีวิตและรายได้มวลรวมของท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ

โครงการ สถาบันวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมกาแฟ มีขอบเขตครอบคลุมตั้งแต่การหาข้อมูลไปจนกระทั่งถึงการออกแบบผังแม่บท และด้านสถาปัตยกรรมเท่านั้น โดยมีรายละเอียดดังกล่าวต่อไปนี้

วิธีการศึกษาโครงการ

- ศึกษาความเป็นมาและความเป็นไปได้ของโครงการ โดยศึกษาลักษณะการดำเนินงาน และองค์ประกอบของโครงการที่เกี่ยวข้อง
- ศึกษาข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับกาแฟอาราบิก้า
- ศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกันทั้งในประเทศและต่างประเทศเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการศึกษาต่อ รวมทั้งวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของอาคารตัวอย่าง
- ศึกษาปริมาณ และพฤติกรรมของผู้ใช้งาน โครงการ
- ศึกษาประเภทและขนาดองค์ประกอบที่เหมาะสม
- ศึกษาที่ตั้งให้เหมาะสมกับโครงการ
- ศึกษาลักษณะของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นทางภาคเหนือของประเทศไทย
- ศึกษาจากระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบน้ำ ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและ ระบบระบายอากาศ เป็นต้น
- ศึกษาข้อกำหนดกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ข้อมูลสนับสนุนโครงการ

2.1 ความสำคัญและมูลค่าการส่งออกกาแฟไทย

การส่งเสริมและพัฒนาการปลูกกาแฟบนที่สูง

กาแฟอาราบิก้าได้รับการพัฒนาและส่งเสริมบนที่สูงภาคเหนือของประเทศไทยมานานกว่า 15 ปี โดยหน่วยงานและ โครงการต่างๆ เห็นว่ากาแฟอาราบิก้ามีศักยภาพในการผลิตบนที่สูงที่มีอากาศหนาวเย็น มีความสูง 800-1200 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลซึ่งเหมาะสมกับสภาพที่เป็นภูเขาบนที่สูงของภาคเหนือ กาแฟอาราบิก้าขึ้นนอกเหนือจากเป็นพืชที่ใช้ปลูกเพื่อทดแทนพืชเสพติดฝิ่นตามนโยบายเพื่อความมั่นคงของประเทศใน ระยะแรกแล้วในระยะต่อมากาแฟอาราบิก้ายังใช้สำหรับบริโภคภายในประเทศ ซึ่งผลผลิตที่ได้ยังไม่เพียงพออีกด้วย แม้ว่าประเทศไทยจะมีผลผลิตกาแฟรวมมากเกินความต้องการ แต่ส่วนใหญ่เป็นกาแฟโรบัสต้า กาแฟอาราบิก้ายังเป็นที่ต้องการของตลาดอีกมาก ตลาดภายในประเทศไทยมีการบริโภคกาแฟที่มีคุณภาพของอาราบิก้าประมาณ 1,000-1,500 ตันต่อปี ในขณะที่ผลผลิตมีเพียง 400-500 ตันเท่านั้น (วิจิตร, 2535)

งานวิจัยเพื่อพัฒนากาแฟ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 การวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีในการปลูก และผลิตกาแฟอาราบิก้า

การวิจัยเพื่อปรับปรุงเทคโนโลยีในท้องถิ่น เพื่อค้นหาแนวทางการปรับปรุงคัดแปลงแก้ไขเทคโนโลยีต่างๆ มาทดสอบให้เหมาะสมได้แก่

- 1.1 การศึกษาและพัฒนาปรับปรุงพันธุ์กาแฟอาราบิก้า
- 1.2 เทคโนโลยีการปลูกและการจัดสวนกาแฟ
- 1.3 การแปรรูปผลผลิตกาแฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 2 การวิจัยการส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกกาแฟ

การวิจัยการส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี มุ่งที่จะศึกษาเพื่อพัฒนาหาแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งเรื่องที่จะศึกษาประกอบด้วย

- 2.1 รูปแบบต่างๆ ในการส่งเสริมการปลูกและผลิตกาแฟ
- 2.2 สื่อและระบบข่าวสารในการผลิตกาแฟ
- 2.3 การใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่เกษตรกรในแต่ละท้องถิ่น
- 2.4 วิธีการในการอบรมการส่งเสริมการปลูกกาแฟในรูปแบบที่จะให้เกษตรกรได้รับความรู้มากที่สุด
- 2.5 ยุทธวิธีในการเข้าถึงเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ
- 2.6 การผสมผสานการใช้สื่อดิจิทัลในการส่งเสริมการปลูกกาแฟ
- 2.7 ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการผลิตของเกษตรกร

กลุ่มที่ 3 การวิจัยเพื่อพัฒนาการเกษตรกร และสถาบันเกษตรกร

การวิจัยเพื่อพัฒนาเกษตรกรเพื่อที่จะค้นหาและทำความเข้าใจในตัวเกษตรกรและพฤติกรรมของเกษตรกร รวมทั้งสภาพแวดล้อมต่างๆ ทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมที่มีต่อการพัฒนาเกษตรกรเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง พัฒนาเกษตรกรให้รู้จักคิด มีความคิด ริเริ่ม ทำเป็น สามารถที่จะทำกิจกรรมต่างๆ ร่วมกัน ได้ และเกษตรกรช่วยเหลือตนเองได้ ซึ่งงานวิจัยได้แก่

- 3.1 สภาพของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรที่ปลูกกาแฟ
- 3.2 สภาพสังคมในแต่ละท้องถิ่น เช่น วัฒนธรรม ประเพณี จีวิทยา และสังคมวิทยา ที่มีต่อการส่งเสริมการปลูกกาแฟ
- 3.3 สภาพทางเศรษฐกิจของเกษตรกร รายได้ รายจ่าย การประกอบการปลูกกาแฟของเกษตรกร
- 3.4 การทำงานเป็นกลุ่มเกษตรกรและสถาบันการเกษตรเพื่อพัฒนาการปลูกกาแฟ
- 3.5 การพัฒนาความเป็นผู้นำของเกษตรกรในการจัดการธุรกิจกาแฟ
- 3.6 การดำเนินเป็นธุรกิจ และการตลาดกาแฟของเกษตรกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

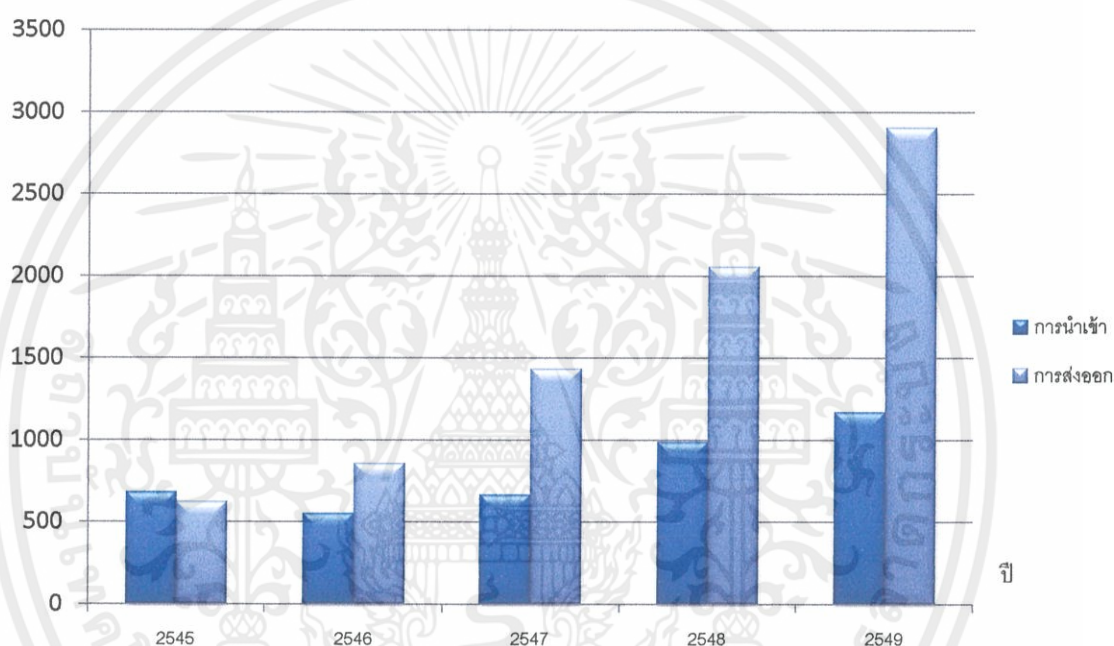
สถานการณ์กาแฟไทยในตลาดโลก

ผลผลิตกาแฟของไทยส่วนใหญ่ จำนวน 97 เปอร์เซ็นต์ เป็นกาแฟโรบัสต้า โดยแหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ในเขตภาคใต้ โดยมาจากพื้นที่ของจังหวัดต่างๆ 6 จังหวัด ประกอบด้วย จังหวัดชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี กระบี่ และจังหวัดพังงา โดยสามารถผลิตกาแฟโรบัสต้าได้ ประมาณ 40,000 ตัน ซึ่งน้อยลดลงกว่าปี พ.ศ. 2552 เพราะเกษตรกรหันไปปลูกพืชชนิดอื่นที่ให้ผลตอบแทนดีกว่า แต่กาแฟที่ส่งออกสู่ตลาดต่างประเทศมีเพียง จำนวน 70 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิต ซึ่งที่เหลืออีก 30 เปอร์เซ็นต์เป็นการบริโภคภายในประเทศ ในปัจจุบันกาแฟของประเทศไทยมีคุณภาพต่ำลง ไม่สามารถแข่งขันในตลาดโลกได้ประกอบกับต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น ทำให้จำหน่ายกาแฟได้ราคาต่ำ กาแฟเป็นที่ยอมรับในตลาดโลกว่าหากมีการปฏิบัติในขบวนการผลิตที่ถูกต้อง จะทำให้กาแฟมีคุณภาพดีแต่ในปัจจุบันประเทศไทยมีต้นทุนในการผลิตที่สูงกว่าประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ จึงทำให้เกิดปัญหาด้านการตลาด นอกจากนี้คุณภาพของผลผลิตยังไม่สม่ำเสมอ โดยมีกาแฟจำนวนมากที่คุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน ซึ่งเหตุผลสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพของกาแฟคือ การใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ของเกษตรกร และอีกประการหนึ่งคือเกษตรกรไม่นิยมปรับปรุงดิน นอกจากนี้ยังเกิดจากการขาดแคลนพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและขาดเทคโนโลยีในการแปรรูปหากเกษตรกรสามารถพัฒนาขบวนการในการผลิตให้มีต้นทุนต่ำลงและผลผลิต มีคุณภาพมาตรฐาน จะทำให้ปัญหาด้านราคาและการตลาดลดน้อยลง และจะทำให้ขายกาแฟได้ราคาดีขึ้น ซึ่งจะส่งผลดีให้ชีวิตของเกษตรกรมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น และประเทศไทยยังสามารถรักษาระดับในการส่งกาแฟออกไปสู่ตลาดโลกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเข้า-ส่งออก กาแฟของไทย

ในช่วง ปี 2545-2549 มูลค่านำเข้าและมูลค่าส่งออกสินค้ากลุ่มกาแฟของไทย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นผลจากกาแฟกลายเป็นเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมและบริโภคเพิ่มขึ้นทั้งตลาดในประเทศและตลาดต่างประเทศ โดยปี 2549 มีมูลค่าการส่งออก กว่า 2,905.50 ล้านบาท มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นจากปีก่อนหน้าร้อยละ 41 ขณะเดียวกันอัตราการนำเข้าในปีเดียวกันเมื่อเทียบกับปีก่อนหน้าก็เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 1,168.16 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 22



ภาพที่ 2.1 มูลค่า การนำเข้า-ส่งออกกาแฟ ไทย ปี 2545-2549

(ที่มา : ศูนย์วิจัยระยะเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร สถาบันอาหาร (ข้อมูลเบื้องต้นจากกรมศุลกากร))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานการณ์ตลาดกาแฟอาราบิก้าของไทย

ปัจจุบันโรงงานคั่วกาแฟหลายแห่งภายในประเทศไทยได้มีการนำกาแฟอาราบิก้าไปผสมกับกาแฟโรบัสต้าเพื่อนำไปแปรรูปเป็นกาแฟคั่วบดและกาแฟสำเร็จรูปเพื่อให้ได้กลิ่นหอมและรสชาติที่ดีของผลิตภัณฑ์กาแฟ และโดยทั่วไปจะใช้สัดส่วนของกาแฟอาราบิก้าน้อยกว่ากาแฟโรบัสต้า เนื่องจากกาแฟอาราบิก้ามีราคาแพงกว่าและใช้กาแฟอาราบิก้าเป็นส่วนที่ทำให้การปรุงแต่งรสชาติให้ดีขึ้นเท่านั้น แต่ถึงอย่างไรก็ตามการนำกาแฟอาราบิก้าเข้ามาเป็นส่วนผสมเพื่อให้ได้รสชาติที่แปลกใหม่ ถือเป็นก้าวแรกที่สำคัญในการขยายตัวของกาแฟอาราบิก้าภายในประเทศแม้ว่าจะใช้ในปริมาณที่ยังน้อยอยู่ แต่ถ้ามีการบริโภคที่มากขึ้น ปริมาณการใช้กาแฟอาราบิก้าเพื่อการแปรรูปจะเพิ่มขึ้นมากในอนาคตขึ้นด้วย

ปัญหาการตลาดกาแฟอาราบิก้า

ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการส่งเสริม และการพัฒนาการผลิตกาแฟอาราบิก้าในภาคเหนือของประเทศไทยนั้นคือเรื่องของการตลาด ซึ่งการส่งเสริมการผลิตได้ดำเนินมาเป็นเวลามากกว่า 20 ปี แต่ในเรื่องคุณภาพและปริมาณของผลผลิตกาแฟอาราบิก้ายังมีความชัดเจนมากนัก ทำให้เกษตรกรหลายรายไม่มีความสนใจที่จะพัฒนาการผลิตเพื่อคุณภาพ และเกษตรกรหลายรายมีการเปลี่ยนกิจกรรมไปปลูกพืชอื่นทดแทนเพื่อให้มีรายได้ที่ดีกว่า

สาเหตุที่ตลาดกาแฟอาราบิก้ามีความจำกัดและขยายตัวช้า มีดังนี้คือ

1. ผู้รับซื้อไม่สามารถกำหนดปริมาณรับซื้อได้แน่นอนและมีปัญหาในการจัดการด้านคุณภาพกาแฟที่รับซื้อเนื่องจากผลผลิตของเกษตรกรจะมีปริมาณที่ค่อนข้างน้อยและไม่แน่นอนการเข้าไปรับซื้อในพื้นที่ต่างๆค่อนข้างยากเนื่องจากเส้นทางคมนาคมไม่สะดวกและปริมาณที่ผลิตในแต่ละพื้นที่ไม่คุ้มกับค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

2. การใช้เงินทุนค่อนข้างสูง ราคาต่อหน่วยของกาแฟค่อนข้างสูงกว่าราคาพืชผลชนิดอื่นๆ และการรับซื้อผลผลิตกาแฟโรงงานแปรรูปจะอยู่ในลักษณะสารกาแฟ (Coffee Bean) ที่มีคุณภาพต่างๆ ดังนั้นในการรับซื้อผลผลิตจะต้องมีการลงทุนเครื่องมือ เครื่องจักรตลอดการจัดการเพื่อให้ได้สารกาแฟที่มีคุณภาพและถ้ารับซื้อเป็นสารกาแฟ ต้องมีการจัดการและคัดเกรดเพื่อควบคุมคุณภาพที่ต้องการ

3. ความต้องการในการรับซื้อกาแฟของโรงงานมีจำกัดและไม่ชัดเจน ขณะเดียวกันราคากาแฟในตลาดโลกมีแนวโน้มลงและราคาของกาแฟโรบัสต้าที่ผลิตในภาคใต้ก็มีราคาตกต่ำลง จึงมีผลทำให้การนำกาแฟอาราบิก้าที่ผลิตในประเทศไทย ซึ่งมีราคาสูง ไปผสมกับผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มลดลงด้วย

4. ในส่วนของพื้นที่การผลิตกาแฟทางภาคเหนือ ยังไม่มีแหล่งรับซื้อกาแฟจำนวนมากเพื่อนำไปแปรรูปเป็นกาแฟคั่ว-บด หรือกาแฟสำเร็จรูปโดยตรง พ่อค้าที่รับซื้อกาแฟจึงต้องพึ่งการจำหน่ายในลักษณะขายส่งและยอมรับราคาที่โรงงานผู้แปรรูปที่กรุงเทพมหานคร ต่อดมา จึงทำให้ตลาดกาแฟในภาคเหนือยังไม่มีการแข่งขันเท่าที่ควร

แนวทางการพัฒนาการตลาดกาแฟอาราบิก้า¹

1. องค์กรหรือหน่วยงานของรัฐ ควรมีนโยบายการควบคุมการผลิตกาแฟอาราบิก้าที่ชัดเจนและแน่นอน เช่น การขึ้นจดทะเบียนผู้ปลูก การระบุพื้นที่การผลิตกาแฟที่มีคุณภาพ การจัดการตลาดให้ชัดเจนและยุติธรรม รวมทั้งการสนับสนุนข้อมูลข่าวสารทางการผลิตและการตลาดที่เหมาะสมให้แก่เกษตรกรและผู้รับซื้อ

2. สนับสนุนให้เกษตรกรรวมกลุ่มกันจำหน่ายผลิตผล เพื่อประโยชน์ทางด้านค่าขนส่ง มีอำนาจต่อรองกับผู้รับซื้อยิ่งขึ้น และจะทำให้มีการควบคุมคุณภาพของกาแฟที่จะจำหน่ายในกลุ่มเดียวกันได้มากขึ้น

3. ปรับปรุงคุณภาพของกาแฟให้สอดคล้องกับตลาดที่ต้องการ ศึกษาสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับการผลิตในพื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการผลิตกาแฟอาราบิก้า การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต ตลอดจนการควบคุมคุณภาพตั้งแต่การเก็บเกี่ยวจนถึงการผลิตกาแฟเป็นสารกาแฟเกรดต่างๆ

4. เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยศึกษาเทคนิคและวิธีการจัดการในฟาร์มเช่นการใส่ปุ๋ยการให้น้ำ การใช้สารเคมี และการจัดการแรงงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่สูงสุดและประหยัดค่าใช้จ่าย

5. ส่งเสริมให้มีการกาแฟอาราบิก้าในอุตสาหกรรมการผลิตและการแปรรูปกาแฟ เพื่อการบริโภคภายในประเทศและอาจนำไปสู่การส่งออกต่อไป เพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาและการแข่งขันในการรับซื้อผลผลิตจากเกษตรกร และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

¹ ที่มา : การปลูกและผลิตกาแฟอาราบิก้าบนที่สูง , ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

6. ส่งเสริมให้มีการลงทุนอุตสาหกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่นเพื่อก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Added Value) และการเป็นพัฒนาตลาดผู้บริโภคภาคแพคั้วบคใให้รู้จักกับรสชาติกาเฟออาราบิก้าแท้ๆ

ลักษณะการดำเนินการทางการตลาดของโครงการสถาบันวิจัยและพัฒนากาแฟอาราบิก้า

ลักษณะของการดำเนินการตลาดของโครงการฯจะทำหน้าที่ช่วยเหลือเกษตรกรที่อยู่ในบริเวณของพื้นที่ของโครงการและใกล้เคียง โดยมีวัตถุประสงค์คือ

1. เพื่อให้เกษตรกรมีช่องทางจำหน่ายผลผลิตที่เป็นผลงานจากการวิจัย
2. เพื่อให้เกษตรกรมีการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดและมีการพัฒนามาตรฐานคุณภาพผลผลิตที่ดี
3. เพื่อให้สินค้าซึ่งเป็นผลผลิตจากเกษตรกรเป็นที่รู้จักของผู้บริโภค โดยหลักการที่จะปฏิบัติทางโครงการจะทำหน้าที่ซื้อสินค้าของเกษตรกรตามราคาและภาวะตลาดทั่วไปนำไปจำหน่ายโดยไม่หวังผลกำไร โดยส่วนต่างที่ได้นำมาเป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานส่วนต่างๆ

กิจกรรมด้านการตลาดของโครงการ

1. การวางแผนและการผลิตตลาด

ผลผลิตที่จากเกษตรกรที่ปลูก โดยเกษตรกรรายย่อยจำนวนมากทำให้การควบคุมผลผลิตค่อนข้างยากจึงมีวางระบบงานให้มีการวางแผนการผลิตและการตลาดที่สอดคล้องกันคือฝ่ายการตลาดและเจ้าหน้าที่พัฒนาและส่งเสริมที่อยู่ตามคอยต่างๆมีการร่วมมือกันและฝ่ายผู้ปลูกคือเกษตรกร

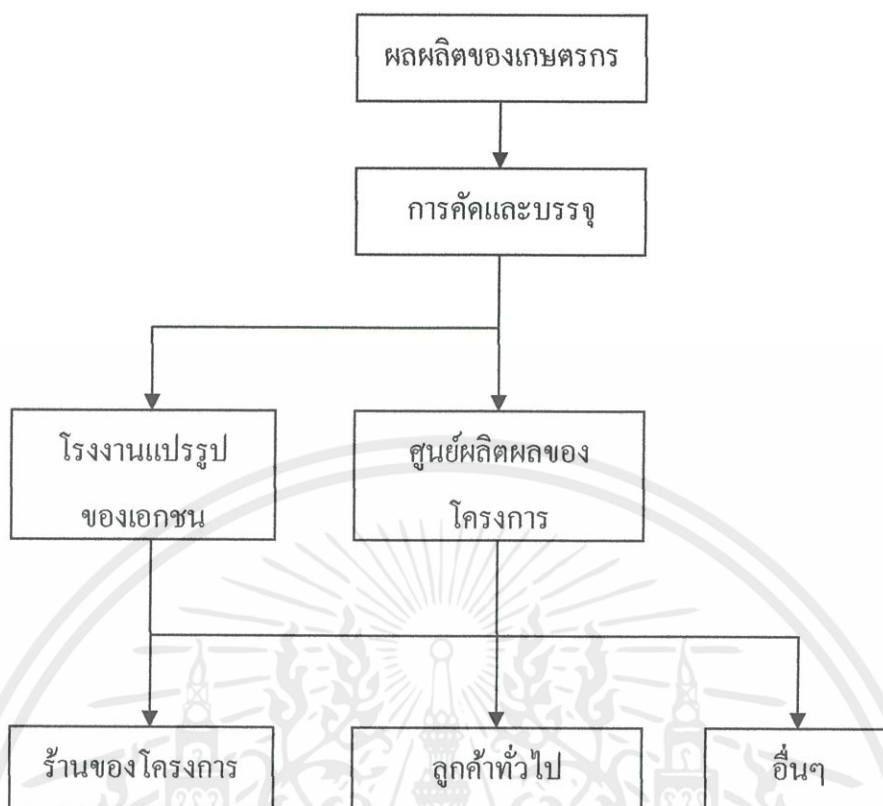
ดังนั้นสินค้าส่วนใหญ่จึงเป็นผลผลิตที่มาจากเกษตรกรที่อาศัยอยู่ตามที่สูงของจังหวัดต่างๆ

2. การจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว

ผลผลิตกาแฟอาราบิก้าจะมีระยะกรวางตลาดไม่นานนักขึ้นอยู่กับชนิดของกาแฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยและพัฒนาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้เพื่อการพาณิชย์ได้

หวังให้การผลิตและจำหน่าย



ภาพที่ 2.2 ผังโครงสร้างระบบการจัดการผลผลิตกาแฟอาราบิก้า

3. การแปรรูปผลผลิต

เป็นการสร้างคุณค่าและอำนวยความสะดวกแก่ผู้บริโภคโดยการแปรรูปผลกาแฟอาราบิก้าเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น สารกาแฟ กาแฟคั่ว เครื่องดื่มสำเร็จรูป เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การศึกษานโยบายที่สนับสนุนความเป็นไปได้ของโครงการ

การพัฒนากาแฟของไทย คณะอนุกรรมการพืชสวน ภายใต้คณะกรรมการนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ ได้กำหนดยุทธศาสตร์กาแฟ ปี 2552 - 2556 โดยกำหนดเป้าหมายไว้ 3 ประการ คือ ลดต้นทุนการผลิตกาแฟให้เท่ากับหรือมากกว่าเวียดนามไม่เกินร้อยละ 10 ซึ่งปัจจุบันต้นทุนการผลิตกาแฟอาราบิก้าของเวียดนาม อยู่ที่กิโลกรัมละ 33 บาท ในขณะที่ไทยอยู่ที่กิโลกรัมละ 39.45 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร) เพิ่มผลผลิตสำหรับการปลูกกาแฟเป็นพืชเดี่ยวเป็น 300 กิโลกรัม/ไร่ ในปี 2556 จากเดิม 200 กิโลกรัม/ไร่ และกาแฟที่ปลูกเป็นพืชร่วมกับพืชอื่นเพิ่มผลผลิตจาก 143 กิโลกรัม/ไร่ เป็น 18 กิโลกรัม/ไร่ และเพิ่มปริมาณแปลงกาแฟที่ได้รับการรับรองระบบการผลิต GAP ให้ได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 นับว่าเป็นเป้าหมายที่ต้องใช้พลังในการผลักดันกันพอสมควร²

นโยบายสนับสนุนความเป็นไปได้ของโครงการแบ่งได้ดังนี้

- นโยบายระดับประเทศ
- นโยบายจังหวัด แผนพัฒนาจังหวัดเชียงใหม่

นโยบายระดับประเทศ

เนื่องจากไทยได้ทำการเปิดการค้าเสรีอาเซียน หรือ AFTA ซึ่งมีเงื่อนไขว่าไทยจะต้องปรับลดอัตราภาษีนำเข้าเมล็ดกาแฟและกาแฟสำเร็จรูป ในปี 2553 ให้เหลือร้อยละ 0 ในวันที่ 1 มกราคม 2553 ตามข้อตกลงดังกล่าวนี้ ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมกาแฟของไทย โดยส่งผลให้ไทยต้องเผชิญกับการแข่งขันที่สูงขึ้นกับประเทศต่างๆ ในอาเซียน โดยเฉพาะเวียดนามและอินโดนีเซีย ซึ่งเป็นประเทศที่มีศักยภาพในการผลิตกาแฟมากติดอันดับ 1 ใน 10 ของโลก ดังนั้นทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ ผู้ผลิต/แปรรูปและผลิตภัณฑ์ รวมทั้งเกษตรกรจึงร่วมมือกันหาแนวทางในการรับมือการแข่งขัน โดยมีวิธีต่างๆ ดังนี้

1. กำหนดเขตเศรษฐกิจเพื่อส่งเสริมการปลูกให้มีปริมาณที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดภายในและต่างประเทศ
2. สนับสนุนการขยายการปลูกกาแฟในพื้นที่ที่เหมาะสม
3. เพิ่มพูนความรู้ให้แก่เกษตรกร
4. สนับสนุนให้เกิดความร่วมมือระหว่างผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. พัฒนาและส่งเสริมให้เกิดการส่งออกกาแฟให้มากที่สุด

นโยบายจังหวัด แผนพัฒนาจังหวัดเชียงใหม่

ประเด็นยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดเชียงใหม่

ยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง แยกตามพันธกิจที่เกี่ยวข้อง 4 ด้านดังนี้

1.พันธกิจด้านสังคม พันธกิจที่เกี่ยวข้อง

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 5 ส่งเสริมให้ประชาชนมีงานทำ มีศักยภาพและมีความมั่นคงในการทำงาน

2.พันธกิจด้านเศรษฐกิจ พันธกิจที่เกี่ยวข้อง

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 ส่งเสริมอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4 ส่งเสริมการค้า การลงทุน

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 5 ส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยว

3.พันธกิจด้านความมั่นคง พันธกิจที่เกี่ยวข้อง

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 5 อนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน

4.พันธกิจด้านการบริหารจัดการ พันธกิจที่เกี่ยวข้อง

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 7 ส่งเสริมและพัฒนาวัตกรรม เทคโนโลยี และภูมิปัญญาท้องถิ่น

แนวทางการพัฒนา

1.พันธกิจด้านสังคม

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 5 ส่งเสริมให้ประชาชนมีงานทำ มีศักยภาพและมีความมั่นคงในการทำงาน

แนวทางการพัฒนา ประกอบด้วย 2 กระบวนงาน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลยุทธ์ที่ 1 : ส่งเสริมให้ประชาชนมีงานทำ มีการประกอบอาชีพ มีรายได้		
กระบวนการงาน	วัตถุประสงค์	แผนงาน
1) ส่งเสริมการประกอบอาชีพตามภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อสร้างรายได้	เพื่อสนับสนุนให้ประชาชนมีรายได้จากการประกอบอาชีพตามภูมิปัญญาท้องถิ่น	ประกอบอาชีพตามภูมิปัญญาท้องถิ่น
กลยุทธ์ที่ 2 : ส่งเสริมให้มีหลักประกันความมั่นคงในการทำงาน		
1) สร้างหลักประกันความมั่นคง	เพื่อให้คนทำงานมีความมั่นคงในการทำงาน	สร้างหลักประกันความมั่นคง

2. พันธกิจทางด้านเศรษฐกิจ

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 ส่งเสริมอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

แนวทางการพัฒนา คือ

กลยุทธ์ที่ 1 : พัฒนาผู้ประกอบการและเครือข่าย		
กระบวนการงาน	วัตถุประสงค์	แผนงาน
1) วิจัยและพัฒนา	เพื่อส่งเสริม สนับสนุนให้เกิดการวิจัยและพัฒนา สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการประกอบการอุตสาหกรรมได้จริง	ศึกษาวิจัย การเพิ่มผลิตภาพ และการประหยัดพลังงาน พัฒนาองค์ความรู้ในการประกอบการ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2) สร้างมาตรฐานวัตถุดิบ	เพื่อยกระดับคุณภาพของวัตถุดิบให้มีมาตรฐาน และสามารถนำมาใช้ในกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ยกระดับคุณภาพวัตถุดิบให้มีมาตรฐาน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
		เชื่อมโยงแหล่งวัตถุดิบกับผู้ประกอบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4 ส่งเสริมการค้า การลงทุน

แนวทางการพัฒนา คือ

กลยุทธ์ที่ 3 : การตลาดเชิงรุก		
กระบวนการ	วัตถุประสงค์	แผนงาน
ส่งเสริมและขยายตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ		นำผู้ประกอบการเข้าร่วมงานแสดงและจำหน่ายสินค้า และเจรจาการค้าทั้งภายใน และต่างประเทศ
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ และสินค้าสู่คุณภาพ และรูปแบบที่ได้มาตรฐานสากล		การอบรมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และสินค้าให้ได้มาตรฐานสากล และสามารถสนองตอบความต้องการของตลาด ทั้งภายในและต่างประเทศ โดยใช้ตราสัญลักษณ์ผลิตภัณฑ์เมืองเชียงใหม่ (Chiang Mai Brand) เป็นเครื่องมือกระตุ้น

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 5 ส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยว

แนวทางการพัฒนา คือ

กลยุทธ์ที่ 1 : พัฒนามาตรฐานการท่องเที่ยว		
กระบวนการ	วัตถุประสงค์	แผนงาน
1) การพัฒนาการสนับสนุน	1. เพื่อพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวให้ได้มาตรฐาน 2. เพื่อสนับสนุนการพัฒนาสินค้าและบริการการท่องเที่ยว	สนับสนุนการมีส่วนร่วมของชุมชนในแหล่งท่องเที่ยว

3.พันธกิจด้านความมั่นคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับราชการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
พลังงาน

แนวทางการพัฒนา คือ

กลยุทธ์ที่ 3 : ส่งเสริมกระบวนการมีส่วนร่วมในชุมชน		
กระบวนการงาน	วัตถุประสงค์	แผนงาน
1) ศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม	สนับสนุนการศึกษา วิจัยวิธีการที่เหมาะสมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และพลังงาน	ศึกษาวิจัยการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงานที่เหมาะสม

4.พันธกิจด้านการบริหารจัดการ

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 5 ส่งเสริมและพัฒนานวัตกรรม เทคโนโลยีและภูมิปัญญาท้องถิ่น

แนวทางการพัฒนา คือ

กลยุทธ์ที่ 3 : ส่งเสริมกระบวนการมีส่วนร่วมในชุมชน		
กระบวนการงาน	วัตถุประสงค์	แผนงาน
1) ออกแบบการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการนวัตกรรม	เพื่อสร้างระบบนวัตกรรมที่สนองต่อความต้องการของผู้ประกอบการและเพื่อนำไปสู่การสร้างผลิตภาพ และมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์	สร้างยุทธศาสตร์การพัฒนา ระบบนวัตกรรม และองค์ความรู้ของจังหวัดเชียงใหม่ ช่วง 3 ปี

จากการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการเมื่อพบว่าจุดอ่อนของกาแฟไทยในเรื่องของการตลาด จะเห็นว่ายังมีการใช้ปัจจัยการผลิตไม่เหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจทำให้ต้นทุนการผลิตสูง แต่ต้องทบทวนต้นทุนการผลิตที่แท้จริงกันใหม่ เนื่องจากการปลูกกาแฟของเกษตรกรจะปลูกในลักษณะพืชร่วมหรือพืชแซม ทำให้ปัจจัยการผลิต และแรงงานถูกใช้ร่วมกันทั้งพืชหลักและพืชแซม ซึ่งอาจเป็นผลให้ต้นทุนการผลิตรวมทั้งอัตราการใช้ปัจจัยการผลิตไม่เป็นไปตามคำแนะนำ และส่งผลกระทบต่อผลผลิตที่ต่ำกว่าที่ตั้งเป้าหมายไว้ นอกจากนี้ยังพบว่าปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวไม่ถูกต้อง ปัญหาที่เกิดจากผลผลิตกาแฟอาราบิก้ากระบวนการในการเก็บเกี่ยวเช่น มีการเก็บเมล็ดกาแฟที่สุกและไม่สุกปะปนกัน หรือการตากผลกาแฟบนลานดิน ซึ่งเมล็ดกาแฟจะดูดซับกลิ่นของดินเข้าไป ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด และการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องตามที่กล่าวมา ทำให้ผลกาแฟมีคุณภาพต่ำ ความชื้นสูง เกิดเชื้อราได้ง่าย ส่งผลให้ผลผลิตเมล็ดกาแฟมีคุณภาพต่ำ

นอกจากนี้ กาแฟที่เกษตรกรปลูกในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เป็นกาแฟพันธุ์ดั้งเดิมที่ปลูกกันมานาน ไม่มีการปรับเปลี่ยนพันธุ์ใหม่ๆ ที่มีคุณภาพดี กว่าและขาดการตัดแต่งกิ่งและทำสวนต้นกาแฟ เนื่องจากราคากาแฟไม่จูงใจในการลงทุน เมื่อพิจารณาถึงระบบข้อมูลการผลิตและการตลาดกาแฟของไทยแล้วพบว่า ยังขาดความเชื่อมโยงระหว่างกัน ต่างฝ่ายต่างมีข้อมูลของตนเอง ทั้งที่ถูกต้องและไม่ถูกต้อง ขาดการประสานและเชื่อมโยงข้อมูล ส่งผลให้ในภาพรวมของประเทศแล้ว กาแฟไทยยังต้องได้รับการพัฒนาอีกมาก



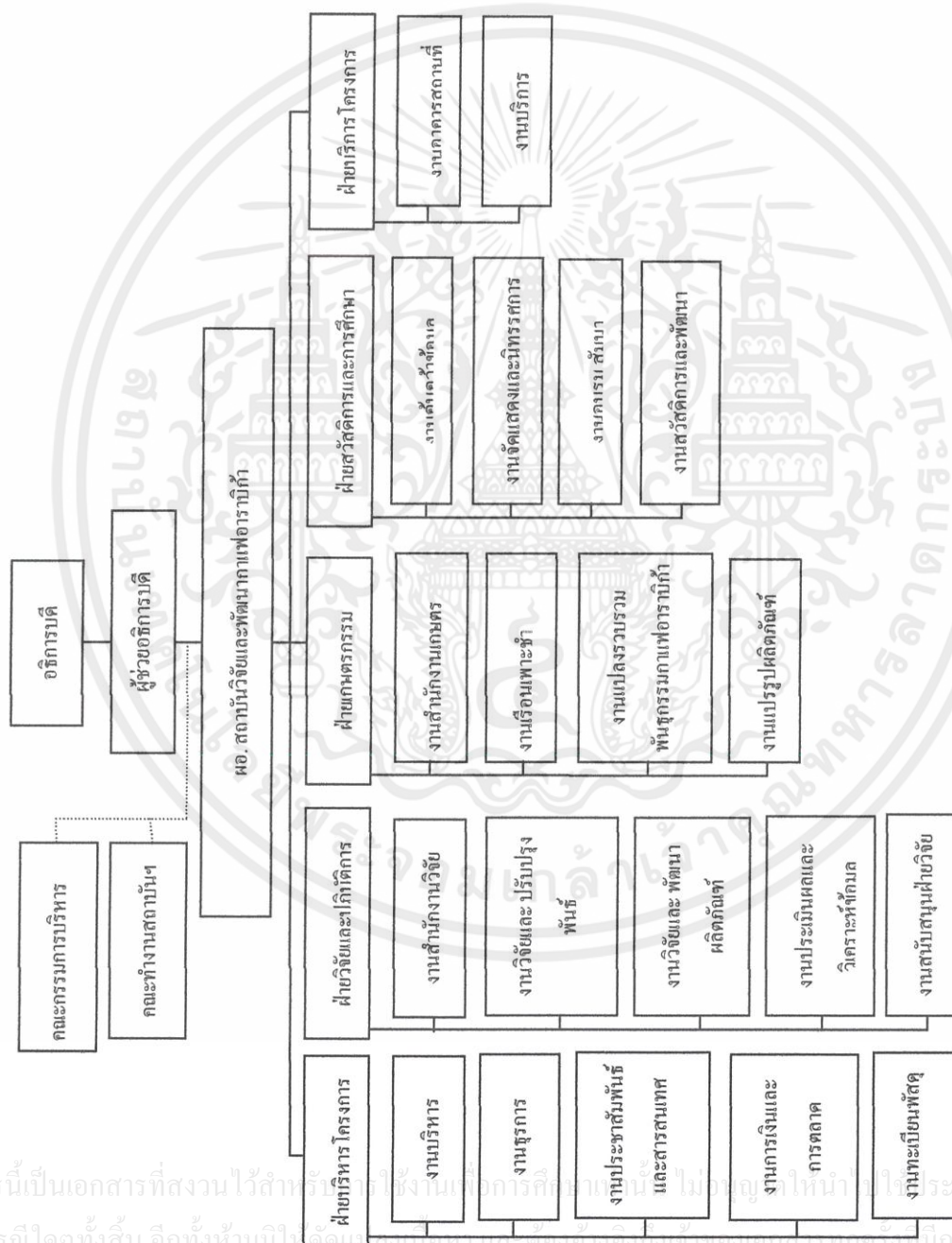
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

3.1 การศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างการบริหารและจำนวนบุคลากรของโครงการ

3.1.1 รายละเอียดโครงสร้างการบริหารงานโครงการ



ภาพที่ 3.1 ผังโครงสร้างการดำเนินงานสถาบันวิจัยและพัฒนา(ฝั่งสวนอเนาะ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ให้ผู้อื่นได้โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกสิ่งนี้ไปทำซ้ำหรือเผยแพร่ต่อผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต

3.1.2 กำหนดอัตรากำลังและหน้าที่ของบุคคลากร

ตารางที่ 3.1 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่ของบุคคลากร

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
1.ฝ่ายบริหารโครงการ		
1.1 งานบริหาร		
- อธิการบดี	1	ดูแลและให้คำปรึกษาในการดำเนินงานใน
- ผู้ช่วยอธิการบดี	1	โครงการ
- ผู้อำนวยการสถาบัน	1	ดูแลรับผิดชอบในด้านการบริหาร
- เลขานุการ	1	ดูแลรับผิดชอบงานบริหารในโครงการ ช่วยงานผู้อำนวยการสถาบัน
รวม	4	
1.2 งานธุรการ		
- หัวหน้าธุรการ	1	ควบคุมดูแลรับผิดชอบงานธุรการ
- เจ้าหน้าที่งานธุรการ	1	รับผิดชอบงานด้านธุรการ
รวม	2	
1.3 งานประชาสัมพันธ์และสารสนเทศ		
- หัวหน้างานประชาสัมพันธ์ และสารสนเทศ	1	ควบคุมและรับผิดชอบงานประชาสัมพันธ์ และสารสนเทศ
- เจ้าหน้าที่งานประชาสัมพันธ์	2	บริการให้ข้อมูลกับนักท่องเที่ยว
- เจ้าหน้าที่งานสารสนเทศ	2	ดูแลสื่อ เช่นวารสาร และบริการข้อมูลทาง internet
รวม	5	
1.4 งานการเงินและการตลาด		
- หัวหน้างานการเงินและ การตลาด	1	ควบคุมดูแลงบประมาณ รายรับ-จ่าย
- เจ้าหน้าที่งานบัญชี	1	จัดทำบัญชีรายรับ – จ่าย
- เจ้าหน้าที่งานจัดซื้อ	1	ดูแลรับผิดชอบการสั่งซื้ออุปกรณ์ต่างๆ
- เจ้าหน้าที่งานการตลาด	1	ดูแลรับผิดชอบ จัดหาตลาดกาแฟอาราบิก้า
รวม	5	

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
1.5 งานทะเบียนและพัสดุ		
- หัวหน้างานทะเบียนและพัสดุ	1	ควบคุมและรับผิดชอบงานทะเบียนและพัสดุ
- เจ้าหน้าที่สถิติ	1	เก็บรวบรวมข้อมูลสถิติต่างๆที่เกี่ยวกับกาแพอร
- เจ้าหน้าที่ตรวจรับพัสดุ	2	ราคากำ รับผิดชอบตรวจรับสิ่งของที่โครงการซื้อมา และจ่ายไปยังฝ่ายงานต่างๆตามการสั่งซื้อ
รวม	4	
2. ฝ่ายวิจัยและพัฒนาอาราภิกา		
2.1 งานสำนักงานฝ่ายวิจัย		
- หัวหน้างานวิจัย	1	ควบคุมและรับผิดชอบการวิจัยและพัฒนา
- รองหัวหน้างานวิจัย	1	ผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับกาแพอรารภิกา ผู้ช่วยหัวหน้าฝ่าย
รวม	2	
2.2 งานวิจัยและปรับปรุงพันธุ์		
- นักวิจัย	4	เป็นผู้วิจัยเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อ
- ผู้ช่วยนักวิจัย	4	พัฒนาพันธุ์กาแพให้มีความหลากหลายมากขึ้น ผู้ช่วยการวิจัยของนักวิชาการและเตรียม อุปกรณ์ในการวิจัย
รวม	8	
2.3 งานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์		
- นักวิจัย	10	เป็นผู้วิจัยทางเคมีและจุลชีววิทยาเพื่อพัฒนา
- ผู้ช่วยนักวิจัย	10	ผลิตภัณฑ์ ผู้ช่วยนักวิจัยและเตรียมอุปกรณ์ในการวิจัย
รวม	20	
2.4 งานประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูล		
- นักวิจัย	2	ตรวจสอบและประเมินผลการวิจัยต่างๆรวมทั้ง
- ผู้ช่วยนักวิจัย	2	ตรวจสอบคุณภาพกาแพ ผู้ช่วยนักวิชาการและเตรียมอุปกรณ์ในการ ตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าวิธีใดก็ตาม หากฝ่าฝืนให้ตัดแปลงเนื้อหา และฟ้องร้องเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
รวม	5	
2.5 งานสนับสนุนฝ่ายวิจัย		
- เจ้าหน้าที่	2	ดูแลการเบิกใช้อุปกรณ์และสารเคมีต่างๆ
รวม	2	
3 ฝ่ายเกษตรกรรม		
3.1 งานสำนักงานเกษตรกรรม		
- หัวหน้าฝ่ายเกษตรกรรม	1	ควบคุมดูแลงานด้านการเกษตร
- รองหัวหน้างานเรือนเพาะชำ	1	ดูแลงานเรือนเพาะชำ
- รองหัวหน้างานแปลงรวบรวมพันธุ์	1	ดูแลงานแปลงรวบรวมพันธุ์กาแฟ
รวม	2	
3.2 งานเรือนเพาะชำ		
- นักวิชาการเกษตร	1	ควบคุมดูแล กล้ากาแฟ และรับผิดชอบงานส่วนเรือนเพาะชำ
- คนงาน	4	เป็นผู้ช่วยนักวิชาการและดูแลเรือนเพาะชำ
ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
รวม	5	
3.3 งานแปลงรวบรวมพันธุ์กรรม กาแฟ		
- คนงาน	5	ดูแลแปลงรวบรวมพันธุ์กาแฟ
รวม	5	
3.4 งานแปรรูปผลิตภัณฑ์		
- หัวหน้างาน	1	ควบคุมดูแลงานแปรรูปกาแฟ
- รองหัวหน้างาน	1	ผู้ช่วยหัวหน้างานแปรรูป
- คนงาน	16	แปรรูปผลกาแฟอาราบิก้าเป็นกาแฟสาร
รวม	18	
4 ฝ่ายสวัสดิการและการศึกษา		
4.1 งานจัดแสดงนิทรรศการ		
- หัวหน้างานนิทรรศการ	1	ดูแลการจัดนิทรรศการและกิจกรรมสนับสนุนโครงการ
- เจ้าหน้าที่	2	เป็นผู้ช่วยหัวหน้างาน และจัดเตรียมงาน

เอกสารนี้เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
 เอกสารนี้เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้อง
 อนุรักษ์ไว้เป็นหลักฐานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
		นิทรรศการ
รวม	3	
4.2 งานอบรม สัมมนา		
- เจ้าหน้าที่งานอบรม สัมมนา	2	รับผิดชอบ ติดต่อและจัดการอบรม
- วิทยากร	3	ให้คำปรึกษาและแนะนำข้อมูลเกี่ยวกับกาแฟอาราบิก้า
รวม	5	
4.3 งานค้นคว้าข้อมูล		
- บรรณารักษ์	1	ควบคุมดูแลงานห้องสมุด
- ผู้ช่วยบรรณารักษ์	1	ควบคุมงานรับ-ส่งหนังสือและ โสตทัศนูปกรณ์
- เจ้าหน้าที่บริการค้นคว้างานวิจัย	1	ให้บริการสืบค้นรายงานและงานวิจัย
รวม	3	
4.4 งานสวัสดิการและพัฒนา		
- หัวหน้างานสวัสดิการและพัฒนา	1	ดูแลส่วนที่พักรของนักวิชาการ และส่วนงานบริการเสริมของโครงการ เช่นร้านขายของที่ระลึก เป็นต้น
- เจ้าหน้าที่	2	ผู้ช่วยหัวหน้างานส่งเสริมและพัฒนา
- พยาบาล	1	ปฐมพยาบาลผู้เจ็บป่วย
รวม	4	
5. ฝ่ายบริการโครงการ		
5.1 งานอาคารสถานที่		
- หัวหน้างานอาคารสถานที่	1	ดูแลและรับผิดชอบงานด้านเทคนิค งานช่าง
- วิศวกรประจำโครงการ	1	ดูแลงานระบบต่างๆของ โครงการ
- เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง	2	ดูแลและซ่อมแซมส่วนต่างๆของ โครงการ
รวม	4	
5.2 งานบริการ		
- พนักงานทำสวน	8	ดูแลพื้นที่สวนและ โดยรอบอาคาร
- เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	4	ดูแลรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่ มี 2
- พนักงานทำความสะอาด	8	ผลัด
- พนักงานขับรถรับ – ส่ง	2	ดูแลความสะอาดอาคารสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ผลเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
- พนักงานขับรถรางชม โครงการ	2	ขับรถรับ – ส่ง เจ้าหน้าที่หรือวิทยากรเมื่อ
- พนักงานครัวของโครงการ	4	ออกไปดูงาน ขับรถรางบริการนักท่องเที่ยวชม โครงการ ทำอาหารเสิร์ฟที่ห้องอาหารของโครงการ
รวม	28	

สรุปอัตรากำลังของบุคลากรรวม

- เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร โครงการ	19 คน
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ	38 คน
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายเกษตรกรรม	31 คน
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายส่งเสริมและการศึกษา	15 คน
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการโครงการ	32 คน
รวมเจ้าหน้าที่ในโครงการมีทั้งหมด	135 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การศึกษาและวิเคราะห์ประเภทและพฤติกรรมผู้มาใช้โครงการ

3.2.1 ประเภทและพฤติกรรมผู้ที่ใช้โครงการ แบ่งได้ดังนี้

1. ผู้ให้บริการ เป็นผู้ให้บริการในส่วนต่างๆของโครงการ ได้แก่ ในส่วนห้องสมุด ส่วนนิทรรศการ เป็นต้น โดยโครงการเปิดทำการทุกวัน จันทร์ – อาทิตย์ เวลา 08.30 – 17.00 น. ยกเว้นส่วนวิจัยและส่วนบริหารโครงการ จะเปิดทำการเฉพาะวันจันทร์ – ศุกร์ เวลา 08.30 – 17.00 น. ซึ่งแต่ละกลุ่มมีจุดประสงค์ในการมาไม่เหมือนกัน สามารถแบ่งเป็นกลุ่มต่างๆได้ดังนี้

1.1 ประชาชนนักท่องเที่ยวทั่วไป

ส่วนใหญ่เข้ามาใช้บริการในวันหยุดสุดสัปดาห์ โดยเข้ามาเพื่อความเพลิดเพลินชมนิทรรศการและ ไร่กาแฟและพืชพันธุ์อื่น ๆรวมทั้งผลิตภัณฑ์กาแฟอาราบิก้า

1.2 นักเรียนและนักศึกษา

ส่วนใหญ่เข้ามาเป็นหมู่คณะ โดยเข้ามาเพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกาแฟอาราบิก้า

1.3 ผู้มาฝึกอบรม

กลุ่มนี้มาเป็นหมู่คณะ โดยเป็นผู้ที่สนใจเกี่ยวกับกาแฟอาราบิก้าและผู้ประกอบการซึ่งใช้เวลาในโครงการ 5-6 ชั่วโมงเพื่อทำการอบรม และฝึกภาคปฏิบัติ ซึ่งมีรายละเอียดตามตารางดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดการอบรม สัมมนา

รายละเอียดการอบรม สัมมนา		
เวลา	กิจกรรม	สถานที่
09.00 – 12.00	เข้าฟังบรรยาย โดยมีหัวข้อการบรรยายดังนี้ -มาตรฐานการปลูกกาแฟอาราบิก้า - การตลาดและการลงทุนกิจการเกี่ยวกับกาแฟอาราบิก้า -การออกแบบบรรจุภัณฑ์	ห้องประชุม สัมมนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดการอบรม สัมมนา		
เวลา	กิจกรรม	สถานที่
12.00 – 13.00	พักรับประทานอาหารกลางวัน	ห้องอาหารของ โครงการ
13.00 – 16.30	ภาคปฏิบัติ - เข้าร่วมงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ - เข้าร่วมการสาธิตการปลูกกาแฟ - ทำ Workshop เกี่ยวกับกาแฟ	ส่วนโรงงานแปรรูป เรือนเพาะชำและไร่ กาแฟ สถานอเนกประสงค์

2. เจ้าหน้าที่ เป็นบุคลากรที่ทำงานภายในโครงการ

2.1 เจ้าหน้าที่ระดับบริหาร

เป็นเจ้าหน้าที่ระดับสูงของโครงการทำหน้าที่บริหาร โครงการให้เป็นไปตาม
นโยบายที่กำหนดไว้

2.2 เจ้าหน้าที่ทั่วไป

เป็นเจ้าหน้าที่ทำงานประจำในโครงการ

2.3 ลูกจ้างประจำ

นักการภารโรง คนงาน คนดูแลสวน เป็นต้น

3. บุคคลภายนอก

3.1 บุคคลที่มีความพิเศษในด้านต่างๆที่จะมาเป็นวิทยากร

ซึ่งทางโครงการเชิญมาเพื่อการจัดสัมมนาทางวิชาการต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการเป็นปัจจัยนำไปสู่การกำหนดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ซึ่งแบ่งตามประเภทดังนี้

1. ผู้มาใช้บริการ แบ่งเป็น 3 ประเภท

1.1 ผู้ชมนิทรรศการ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

- กลุ่มเดินทางมาเอง อาจเป็นบุคคลหรือกลุ่มย่อยๆ ประมาณ 5 คน
- กลุ่มที่เดินทางมาเป็นหมู่คณะ ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา นักท่องเที่ยวทั่วไป

พฤติกรรมของผู้ชมส่วนนิทรรศการเมื่อมาถึงจะเข้าสู่โถงทางเข้าและ โถงที่พักคอยเมื่อติดต่อกับเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์หลังจากนั้นจะกระจายไปยังส่วนต่างๆเพื่อชมนิทรรศการรับประทานอาหาร ดื่มกาแฟ เมื่อแล้วเสร็จก็อาจจะซื้อของที่ระลึกและผลิตภัณฑ์จากโครงการ และพักผ่อนในบริเวณสวนที่จัดไว้

1.2 ผู้มาใช้บริการส่วนฝึกอบรม

จะมาเป็นหมู่คณะเพื่อมาฝึกอบรมและฝึกภาคปฏิบัติ เพื่อเพิ่มศักยภาพให้กับผลิตภัณฑ์ของตน ซึ่งกิจกรรมส่วนใหญ่ จะเป็นการฟังบรรยายโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านกระบวนการผลิตการแปรรูป และการตลาด เป็นต้น

1.3 ผู้ที่มาใช้บริการทางข้อมูลและส่วนห้องสมุด

ผู้มาใช้บริการส่วนนี้ ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา นักวิชาการ หรือชาวบ้านที่สนใจเกี่ยวกับกาแฟอาราบิก้า โดยมีจุดประสงค์เพื่อค้นคว้าหาความรู้ หรือข้อมูลด้านการวิจัยต่างๆ

2. เจ้าหน้าที่

ส่วนใหญ่จะมาถึงประมาณ 8.00 น. และเริ่มทำงานตามตาราง ดังนี้

8.30 น.	ลงเวลาทำงาน
9.00 – 12.00 น.	ปฏิบัติงานตามหน้าที่
12.00 – 13.00 น.	พักทานอาหารกลางวัน
13.00 – 17.00 น.	ปฏิบัติงานตามหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่จะมาทำงาน โดยรถยนต์ส่วนตัว , จักรยาน , จักรยานยนต์ หรือพักอาศัยในส่วนที่พัก
เจ้าหน้าที่

3. บุคคลภายนอก

ได้แก่ เจ้าหน้าที่หรือหน่วยงานเอกชนที่ทางสถาบันเชิญมาเป็นวิทยากร มาโดยร
ส่วนตัวหรือรถรับ – ส่งของสถาบันจัดให้

3.3 การศึกษาและวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบโครงการ

การศึกษาและวิเคราะห์ขององค์ประกอบ โครงการจากการกำหนดองค์ประกอบในตอนแรกเพื่อ
เป็นการนำเอาองค์ประกอบต่างๆมาขยายความและเพื่อให้มีความสอดคล้องกับความต้องการและ
วัตถุประสงค์ของ โครงการมากขึ้น โดยศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบจากวัตถุประสงค์ของ
โครงการและจากอาคารตัวอย่างซึ่งทำให้สามารถรู้ถึงปัญหา ความต้องการของ โครงการและวิธี
ตอบสนองความต้องการนั้นได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น

3.3.1 การศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบจากวัตถุประสงค์ของโครงการ

ด้านการค้นคว้าและวิจัย

- เป็นศูนย์รวบรวมข้อมูลทางวิชาการในการสนับสนุนการวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยี
และประสานความร่วมมือสร้างเครือข่ายงานวิจัยกาเพื่อราบิกำลังในและต่างประเทศ

- เพื่อส่งเสริมให้มีการวิจัยตั้งแต่กระบวนการเพาะปลูกให้ต้นกาเพิ่มความแข็งแรง
เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศสภาพภูมิอากาศตลอดจนเทคโนโลยีการผลิตกาเผาให้ได้
มาตรฐาน

- เป็นศูนย์ที่ให้บริการตรวจสอบมาตรฐานกาเผา

ด้านการส่งเสริมและเผยแพร่

- เพื่อให้เกษตรกรและผู้ประกอบการได้รับความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเพาะปลูกให้ต้น
กาเพิ่มความแข็งแรงเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศตลอดจนเทคโนโลยีการ
ผลิตกาเผาให้ได้มาตรฐาน

- เป็นผู้ติดตามนโยบายและประสานความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนเพื่อเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
โอกาสในการแข่งขันของอุตสาหกรรมกาเผาอาราบิก้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการศึกษา ฝึกอบรม

- เป็นศูนย์การจัดแสดง , ศูนย์การประชุมระหว่างเกษตรกรและผู้ประกอบการ
- เพื่อรองรับการประชุมสัมมนาทางวิชาการเกี่ยวกับพัฒนาการเพอรานาบิก้า รวมทั้งประสานความร่วมมือระหว่างนานาชาติที่มีการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการเพอรานาบิก้า

ด้านการท่องเที่ยว

- เป็นแหล่งความรู้และท่องเที่ยวเชิงเกษตร เกี่ยวกับกาเพอรานาบิก้า
- เป็นแหล่งพัฒนาผลิตภัณฑ์พื้นเมือง (OTOP) ของจังหวัด

ตารางที่ 3.3 การศึกษาองค์ประกอบหลักจากวัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ของโครงการ	กิจกรรมที่รองรับ	หน่วยงานที่รองรับ	องค์ประกอบ
1. ด้านการค้นคว้าและวิจัย			
<p>- เป็นศูนย์รวบรวมข้อมูลทางวิชาการในการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและประสานความร่วมมือสร้างเครือข่ายงานวิจัยกาเพอรานาบิก้าทั้งในและต่างประเทศ</p> <p>- เพื่อส่งเสริมให้มีการวิจัยตั้งแต่กระบวนการเพาะปลูกให้ต้นกาเพอมีความแข็งแรงเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศตลอดจนเทคโนโลยีการผลิตกาเพอรานาบิก้าให้ได้</p>	<p>- การบริการข้อมูลทางวิชาการแก่หน่วยงานภาครัฐ, เอกชน และประชาชนทั่วไป</p> <p>- การส่งบุคลากรไปบรรยายนอกสถานที่ตามหน่วยงานต่างๆ</p> <p>- การส่งเสริมความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐ, เอกชนและประชาชนทั่วไป</p> <p>- วิจัย ทดลอง เพื่อนำไปสู่ผลการวิจัยที่เป็นความรู้ทางวิชาการ</p>	<p>- ฝ่ายส่งเสริมและการศึกษา</p> <p>- ฝ่ายส่งเสริมและการศึกษา</p> <p>- ฝ่ายบริหาร โครงการ</p> <p>- ฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ</p>	<p>- ห้องสมุดและโสตทัศนอุปกรณ์</p> <p>- ห้องประชุมสัมมนา</p> <p>- งานธุรการ</p> <p>- งานประชาสัมพันธ์และสารสนเทศ</p> <p>- ที่จอดรถ</p> <p>- ห้องปฏิบัติการเคมี</p> <p>- ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ</p> <p>- ห้องปฏิบัติการชีววิทยา</p>

วัตถุประสงค์ของโครงการ	กิจกรรมที่รองรับ	หน่วยงานที่รองรับ	องค์ประกอบ
มาตรฐาน			- เรือนเพาะชำ - แปลงรวบรวมพันธุ์กาแฟอาราบิก้า
-เป็นศูนย์ที่ให้บริการตรวจสอบมาตรฐานกาแฟอาราบิก้า	- ตรวจสอบคุณภาพของกาแฟทั้งก่อนและหลังแปรรูป	- ฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ	- งานประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูล
2.ด้านการส่งเสริมและเผยแพร่			
-เพื่อให้เกษตรกรและผู้ประกอบการได้รับความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเพาะปลูกให้ต้นกาแฟอาราบิก้ามีความแข็งแรงเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ ตลอดจนเทคโนโลยีการผลิตกาแฟอาราบิก้าให้ได้มาตรฐาน	- จัดอบรม สัมมนา เกี่ยวกับกระบวนการปลูกและแปรรูปกาแฟอาราบิก้าที่ได้มาตรฐาน	- ฝ่ายส่งเสริมและการศึกษา - ฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ - ฝ่ายเกษตรกรรม	- ห้องประชุมสัมมนา - งานแปรรูปผลิตภัณฑ์ - ลานกิจกรรม
-เป็นผู้ติดตามนโยบายและประสานความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนเพื่อเพิ่มโอกาสในการแข่งขัน	- ดำเนินนโยบายการวิจัย และการตลาดของกาแฟอาราบิก้า - ติดต่อประสานงาน	- ฝ่ายบริหารโครงการ	- งานบริหาร - งานธุรการ - งานการเงิน

วัตถุประสงค์ของโครงการ	กิจกรรมที่รองรับ	หน่วยงานที่รองรับ	องค์ประกอบ
ของกาแฟอาราบิก้าไทย	ระหว่างภาครัฐและเอกชน		การตลาด
3.ด้านการศึกษา ฝึกอบรม			
-เป็นศูนย์การจัดแสดง, การประชุมระหว่างเกษตรกรและผู้ประกอบการ	- ติดต่อประสานงานระหว่างเกษตรกรและผู้ประกอบการเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือการจัดอบรมสัมมนา	- ฝ่ายส่งเสริมและการศึกษา	- ห้องจัดนิทรรศการถาวรและชั่วคราว - ห้องประชุมสัมมนา
- เพื่อรองรับการประชุมสัมมนาทางวิชาการเกี่ยวกับการพัฒนากาแฟอาราบิก้า รวมทั้งประสานความร่วมมือระหว่างนานาชาติที่มีการวิจัยเกี่ยวกับกาแฟอาราบิก้า	- จัดอบรมสัมมนาเกี่ยวกับพัฒนากาแฟอาราบิก้า รวมทั้งประสานความร่วมมือระหว่างนานาชาติที่มีการวิจัยเกี่ยวกับกาแฟอาราบิก้า	- ฝ่ายส่งเสริมและการศึกษา	- ห้องจัดนิทรรศการถาวรและชั่วคราว - ห้องประชุมสัมมนา - ห้องสมุดและโสตทัศนอุปกรณ์
4.ด้านการท่องเที่ยว			
-เป็นแหล่งความรู้และท่องเที่ยวเชิงเกษตรเกี่ยวกับกาแฟอาราบิก้า	- จัดแสดงการปลูกกาแฟและกิจกรรมการเก็บกาแฟด้วยตัวเอง พร้อมการชงกาแฟอาราบิก้า	- ฝ่ายเกษตรกรรม - ฝ่ายส่งเสริมและการศึกษา	- แปลงรวบรวมพันธุ์กรรมกาแฟ - งานจัดนิทรรศการ
-เป็นแหล่งพัฒนาผลิตภัณฑ์พื้นเมือง (OTOP) ของจังหวัด	- จำหน่ายผลิตภัณฑ์แปรรูปกาแฟอาราบิก้าและผลิตภัณฑ์ที่ได้	- ฝ่ายบริการ โครงการ - ฝ่ายส่งเสริมและการศึกษา	- งานการเงินและการตลาดที่มีการนำไปใช้ - งานส่งเสริมและ

วัตถุประสงค์ของโครงการ	กิจกรรมที่รองรับ	หน่วยงานที่รองรับ	องค์ประกอบ
	จากการวิจัย	การศึกษา - ฝ่ายวิจัยและพัฒนา ผลิตภัณฑ์ - ฝ่ายเกษตรกรรม	พัฒนา - ห้องปฏิบัติการ - งานแปรรูปผลิตภัณฑ์

องค์ประกอบหลักที่ได้จากหาวิเคราะห์เบื้องต้น พบว่ามีกิจกรรมย่อยใน 2 ลักษณะ คือ กิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กับภายในองค์ประกอบ และกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับองค์ประกอบอื่นๆ จากการวิเคราะห์สามารถสรุปองค์ประกอบของโครงการต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการขั้นสุดท้าย

ในการกำหนดองค์ประกอบขั้นสุดท้ายของโครงการนั้น ได้ศึกษาจากอาคารตัวอย่างและทบทวนวรรณกรรมต่างๆที่นำมาประกอบ รวมทั้งศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับโครงการใกล้เคียง ซึ่งแบ่งองค์ประกอบเป็น 5 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

1. ฝ่ายบริหารโครงการ

1.1 งานบริหาร เป็นส่วนทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบงานบริหารและสนับสนุนโครงการซึ่งประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

- ห้องรับรองอธิการบดี ผู้ช่วยอธิการบดี และคณะกรรมการที่ปรึกษา
- ห้องทำงานผู้อำนวยการสถาบันฯ
- ห้องทำงานเลขานุการ
- ห้องประชุมผู้บริหาร 16 ที่นั่ง
- ส่วนเตรียมอาหาร
- ห้องน้ำ – ส้วม (wc.)

1.2 งานธุรการ เป็นส่วนทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบงานธุรการ งานเอกสารงานประสานงานระหว่างองค์กรภายนอก ซึ่งประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่งานธุรการ
- พื้นที่เก็บเอกสาร

1.3 งานประชาสัมพันธ์และสารสนเทศ เป็นส่วนทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ งานติดต่อ - สอบถาม และให้ข้อมูลเกี่ยวกับ โครงการ รวมถึงการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารของโครงการผ่านทางสื่อต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

- ห้องทำงานหัวหน้างาน
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่งานสารสนเทศ
- พื้นที่เก็บเอกสาร

1.4 งานการเงินและการตลาด เป็นส่วนทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ

งบประมาณ ควบคุมรายรับ – จ่าย ของโครงการ และงานจัดซื้ออุปกรณ์ต่างๆรวมทั้งการหาตลาดให้กับผลิตภัณฑ์ค่าเช่าเพอราภิเก้ ซึ่งประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

- ห้องทำงานหัวหน้างาน
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่งานการเงินและการตลาด
- พื้นที่เก็บเอกสาร

1.5 งานทะเบียนและพัสดุ เป็นส่วนทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ งานสถิติงานรับ – ส่งพัสดุของโครงการ ซึ่งประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

- ห้องทำงานหัวหน้างาน
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่งานสถิติ
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ตรวจรับพัสดุ
- พื้นที่เก็บเอกสาร

2. ฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ

2.1 งานสำนักงาน เป็นส่วนทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบงานวิจัย ติดต่อประสานงานภายในส่วนงานวิจัยและส่วนงานอื่นๆ ซึ่งประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

- ห้องทำงานหัวหน้างาน
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องประชุม 6 ที่นั่ง

2.2 งานวิจัยและปรับปรุงพันธุ์ เป็นส่วนทำงานสำหรับงานพัฒนาสายพันธุ์กาแฟอาราบิก้าให้มีคุณภาพ และเหมาะสมกับสภาพภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

- ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Tissue Culture Suite)
- ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป (Biology Labs)
- ห้องเตรียมอาหารพืช
- ห้องทำงานนักวิชาการ

2.3 งานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป็นส่วนทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบงานวิจัยแปรรูปและเพิ่มทางเลือกในผลิตภัณฑ์กาแฟอาราบิก้า เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับห้องปฏิบัติการทั่วไปศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เผยแพร่ข้อมูล และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องวิจัยผลผลิต
- ห้องทดสอบดินปุ๋ย

- ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- ห้องทำงานนักวิชาการ

2.4 งานประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูล เป็นส่วนทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบตรวจสอบคุณภาพกาแฟอาราบิก้า และประเมินผลการวิจัยต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

- ห้องทดสอบประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation)
- ห้องทำงานนักวิจัย
- ห้องเตรียมวัตถุดิบในการตรวจสอบคุณภาพ

2.5 งานสนับสนุนฝ่ายวิจัย เป็นพื้นที่เก็บอุปกรณ์ต่างๆสำหรับงานวิจัย ซึ่งประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

- ห้องเก็บอุปกรณ์
- ห้องเก็บสารเคมี
- ห้องล้างเครื่องแก้ว
- ห้องเตรียมสารทดลองและสารละลาย
- ห้องผลิตน้ำอาร์โอ
- ห้องเก็บของเสียจากการทดลอง
- ห้องน้ำ – ส้วม (wc.)
- ห้องอาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้า สำหรับนักวิจัย

3. ฝ่ายเกษตรกรรม

3.1 งานสำนักงานเกษตร เป็นส่วนทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบงานเรือนเพาะชำแปลงรวบรวมพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

- ห้องทำงานหัวหน้างาน
- ห้องทำงานรองหัวหน้างาน
- พื้นที่เตรียมอาหาร
- ห้องน้ำ- ส้วม (wc.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ลิขสิทธิ์เป็นของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุราษฎร์ธานี

3.2 งานเรือนเพาะชำ เป็นพื้นที่สำหรับเพาะชำกล้ากาแฟ และส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ที่ดูแลเรือนเพาะชำ ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ต่างๆดังนี้

- เรือนเพาะชำ
- บริเวณตากดิน
- ลานพักผ่อนคนงาน

3.3 งานแปลงรวบรวมพันธุ์กรรมกาแฟอาราบิก้า เป็นพื้นที่รวบรวมพันธุ์กาแฟอาราบิก้า เพื่อการวิจัย และปลูกกาแฟเพื่อนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ต่างๆดังนี้

- บริเวณปลูกกาแฟ
- บริเวณตากดินทำปุ๋ย
- บ่อเก็บน้ำสะอาด
- ห้องเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ทางการเกษตร

3.4 งานแปรรูปผลิตภัณฑ์ เป็นพื้นที่ส่วน โรงงานแปรรูป (เป็นองค์ประกอบเสริมในการ วางผังแม่บท)ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ต่างๆดังนี้

- บ่อคัดแยกเมล็ดกาแฟ
- บริเวณตากเมล็ดกาแฟ
- โรงสีกาแฟ
- ห้องคั่วกาแฟ
- ห้องแยกเมล็ดกาแฟ
- โรงเก็บเมล็ดกาแฟ
- ห้องบรรจุภัณฑ์

4. งานสวัสดิการและการศึกษา

4.1 งานค้นคว้าข้อมูล เป็นพื้นที่ให้บริการหนังสือ และรายงานการวิจัยเกี่ยวกับกาแฟ รวมทั้งเป็นพื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ที่ดูแลงานส่งเสริมและการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

- ห้องทำงานหัวหน้างาน
- ห้องสมุด
- ห้องเก็บรายงานการวิจัย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ลิขสิทธิ์ในสิ่งพิมพ์ฉบับนี้สงวนและคุ้มครองตามกฎหมายที่ปรากฏไว้

4.2 งานจัดแสดงนิทรรศการ เป็นส่วนจัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับกาแฟอาราบิก้า ซึ่งมีทั้ง ผลิตภัณฑ์และวัตถุดิบ อุปกรณ์การชงกาแฟ โดยแบ่งการจัดนิทรรศการออกเป็น 2 แบบ คือ

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร เป็นส่วนที่มีการจัดแสดงประวัติความเป็นมาของกาแฟอาราบิก้า

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการทั่วไป เป็นส่วนที่มีการจัดแสดงนิทรรศการหมุนเวียนซึ่งเป็นนิทรรศการที่ให้ความรู้ข่าวสาร และกิจกรรมที่เกี่ยวกับกาแฟอาราบิก้ารวมทั้งการจัดแสดงผลิตภัณฑ์ที่ทำจากกาแฟอาราบิก้าและวิธีการชงกาแฟแบบต่างๆ

ซึ่งประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

- ห้องนิทรรศการถาวร
- ห้องนิทรรศการหมุนเวียน
- ห้องเก็บอุปกรณ์และเตรียมงานนิทรรศการ
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

4.3 งานอบรมสัมมนา เป็นส่วนที่มีการบรรยาย ฝึกอบรม และเข้าชมงานในส่วนต่างๆของโครงการรวมทั้งเป็นส่วนทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ และวิทยากรที่รับผิดชอบการอบรมสัมมนา

โดยประกอบด้วยห้องต่างๆดังนี้

- ห้องรับรองวิทยากร
- ห้องสัมมนา 60 ที่นั่ง¹
- ห้องเก็บอุปกรณ์สำหรับการสัมมนา
- ส่วนเตรียมอาหาร
- ห้องน้ำ – ส้วม (wc.)

4.4 งานสวัสดิการและพัฒนา เป็นพื้นที่ที่ให้บริการส่วนที่พักสำหรับนักวิชาการ และพื้นที่สนับสนุนโครงการ เช่น ร้านค้าและบริการต่างๆที่เกี่ยวกับกาแฟ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

- ห้องพักนักวิจัยมีจำนวน 20 ห้อง¹ แบ่งเป็น 2 รูปแบบ (เป็นองค์ประกอบเสริมในการวางผังแม่บท)
- ร้าน Coffee shop
- ร้านขายของที่ระลึก
- ห้องน้ำ – ส้วม (wc.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ที่มา : สถิติผู้เข้าร่วมสัมมนา กับ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเชียงราย

5 ฝ่ายบริการโครงการ

5.1 งานอาคารสถานที่ เป็นส่วนรับผิดชอบด้านอาคารสถานที่ เช่น งานระบบอาคารต่างๆ เป็นต้น ประกอบด้วยห้องต่างๆ ดังนี้

- ห้องทำงานหัวหน้างาน
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- พื้นที่ซ่อมบำรุง
- ส่วนเตรียมอาหาร
- ห้องน้ำ- ส้วม (wc.)
- ห้องประชุม 6 ที่นั่ง
- ห้องเครื่องไฟฟ้า
- ห้องสำรองไฟ
- ห้องเครื่องสูบน้ำ
- บ่อบำบัดน้ำเสีย
- ห้องควบคุมกลาง
- ห้องระบบติดต่อสื่อสาร
- ส่วนเก็บขยะ

5.2 งานบริการ เป็นส่วนรับผิดชอบงานบริการของโครงการ เช่น ความปลอดภัย, ความสะอาด, การดูแลภูมิทัศน์, การบริการรับ – ส่งเจ้าหน้าที่, ห้องอาหารสำหรับเจ้าหน้าที่ เป็นต้น โดยประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

- ส่วนפקเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
- ส่วนพนักงานทำสวนและพนักงานทำความสะอาด
- ส่วนพนักงานขับรถ
- ห้องเก็บของพนักงาน
- ห้องอาหารสำหรับเจ้าหน้าที่
- ห้องพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ที่จอดรถ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- ที่จอดรถทั่วไป
- ที่จอดรถจักรยานและจักรยานยนต์
- ที่จอดรถ巴士โดยสาร
- ที่จอดรถบริการของโครงการ

3.4 การศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

หลักการพิจารณาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนต่างๆ ดังนี้

1. โครงสร้างการบริหารงาน
2. พฤติกรรมผู้ใช้งาน
3. ลำดับการเข้าถึงของส่วนต่างๆ
4. ความต้องการของผู้ใช้งาน
5. การศึกษาอาคารตัวอย่าง
6. การวิเคราะห์เปรียบเทียบมาตรฐานต่างๆดังนี้

- Vicent Jones. Neufert Architecture's Data. 2nd ed. Great Britain : BSC Professional Book , 1989

โดยสามารถแบ่งออกเป็นความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลัก	ลำดับ	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ฝ่ายบริหารโครงการ	1	งานบริหาร	■	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	2	งานธุรการ		■	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
	3	งานประชาสัมพันธ์และงานสารสนเทศ			■	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	2	0	1
	4	งานการเงินและการตลาด				■	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	5	งานทะเบียนพัสดุ					■	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
ฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ	6	งานสำนักงานวิจัย						■	2	2	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	7	งานวิจัยและปรับปรุงพันธุ์							■	1	1	2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
	8	งานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์								■		2	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	9	งานประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูล									■	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	งานสนับสนุนฝ่ายวิจัย										■	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ฝ่ายเกษตรกรรม	11	งานสำนักงานเกษตร											■	2	1	1	0	0	0	0	0	0
	12	งานเรือนเพาะชำ													■	2	1	0	0	0	0	0
	13	งานแปลงรวบรวมพันธุ์กรรมกาแฟ														■	1	0	1	0	1	0
	14	งานแปรรูปผลิตภัณฑ์															■	0	0	0	0	0
ฝ่ายส่งเสริมและการศึกษา	15	งานค้นคว้าข้อมูล															■	1	1	1	0	1
	16	งานจัดงานนิทรรศการ																■	1	1	0	1
	17	งานอบรม สัมมนา																	■	1	0	1
	18	งานส่งเสริมและพัฒนา																		■	0	2
ฝ่ายบริการ โครงการ	19	งานอาคารสถานที่																				■
	20	งานบริการ																				■

ตารางที่ 3.4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการทั้งหมด

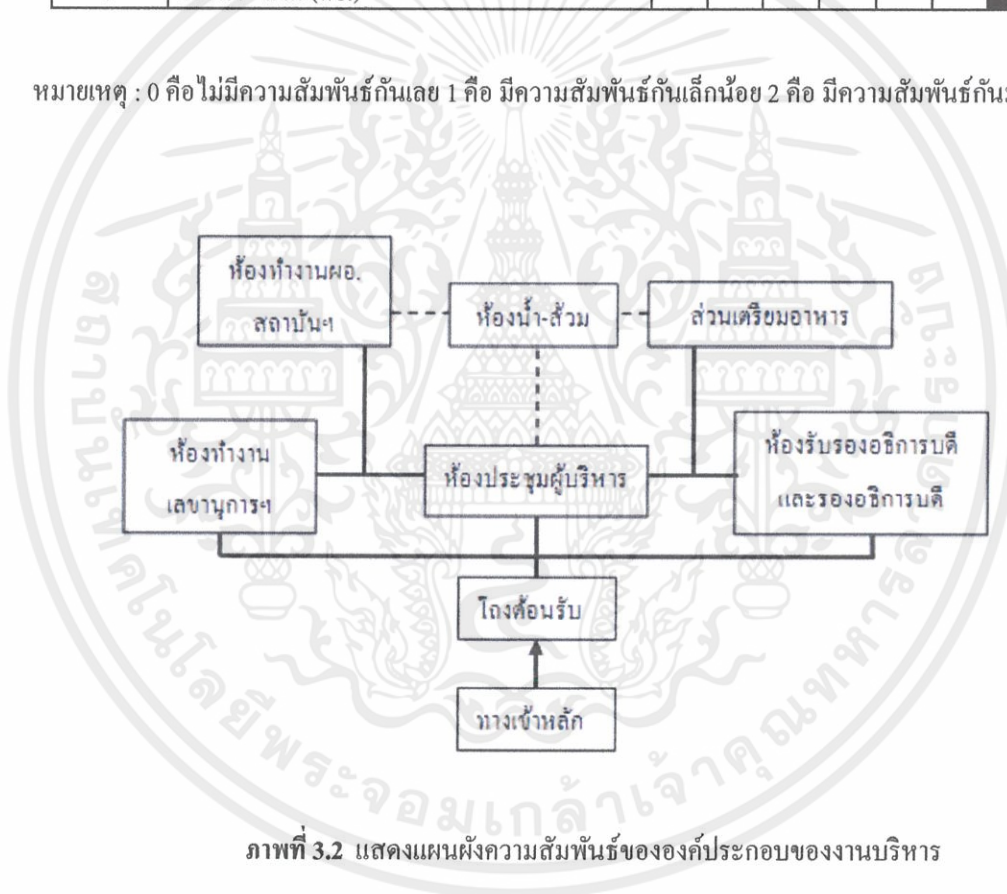
หมายเหตุ : 0 คือ ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย 1 คือ มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย 2 คือ มีความสัมพันธ์กันมาก

1 ฝ่ายบริหาร

ตารางที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานบริหาร โครงการ

ลำดับ	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7
1	โถงต้อนรับ	■	1	2	2	2	0	1
2	ห้องทำงานผู้อำนวยการสถาบันฯ		■	2	1	1	0	0
3	ห้องทำงานเลขานุการ			■	1	1	1	0
4	ห้องรับรองอธิการบดีและรองอธิการบดี				■	1	2	0
5	ห้องประชุมผู้บริหาร					■	2	1
6	ส่วนเตรียมอาหาร						■	2
7	ห้องน้ำ - ส้วม (wc.)							■

หมายเหตุ : 0 คือ ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย 1 คือ มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย 2 คือ มีความสัมพันธ์กันมาก



ภาพที่ 3.2 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานบริหาร

หมายเหตุ --- หมายถึง มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย

— หมายถึง มีความสัมพันธ์กันมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานธุรการ

ลำดับ	องค์ประกอบ	1	2
1	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ		2
2	พื้นที่เก็บเอกสาร		

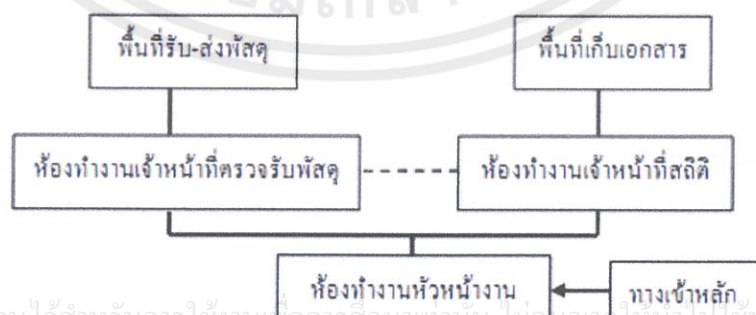
ตารางที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานการเงินและการตลาด

ลำดับ	องค์ประกอบ	1	2	3
1	ห้องทำงานหัวหน้างาน		2	1
2	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่งาน			2
3	พื้นที่เก็บเอกสาร			

ตารางที่ 3.8 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานทะเบียนพัสดุ

ลำดับ	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5
1	ห้องทำงานหัวหน้างาน		2	2	1	0
2	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่งานสถิติ			1	2	0
3	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ตรวจรับพัสดุ				1	2
4	พื้นที่เก็บเอกสาร					0
5	พื้นที่รับ-ส่งพัสดุ					

หมายเหตุ : 0 คือ ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย 1 คือ มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย 2 คือ มีความสัมพันธ์กันมาก

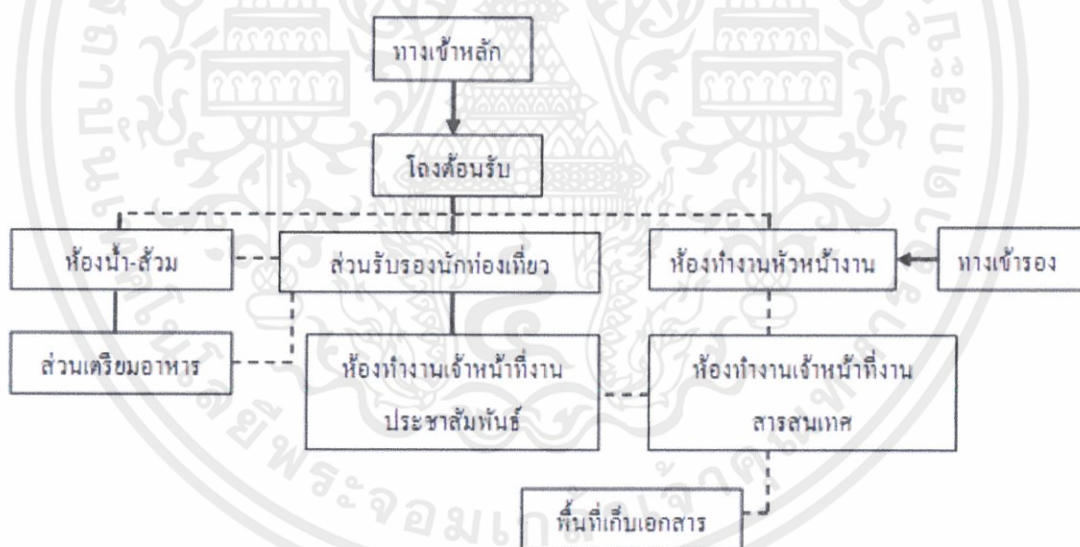


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานับ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ภาพที่ 3.3 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานทะเบียนพัสดุ

ตารางที่ 3.9 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานประชาสัมพันธ์และงานสารสนเทศ

ลำดับ	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8
1	โถงต้อนรับ	■	0	2	0	0	2	0	1
2	ห้องทำงานหัวหน้างาน		■	1	1	2	2	0	1
3	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์			■	1	1	1	0	0
4	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่สารสนเทศ				■	1	0	1	0
5	พื้นที่เก็บเอกสาร					■	1	0	0
6	ส่วนรับรองนักท่องเที่ยว						■	1	1
7	ส่วนเตรียมอาหาร							■	2
8	ห้องน้ำ - ส้วม (wc.)								■

หมายเหตุ : 0 คือ ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย 1 คือ มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย 2 คือ มีความสัมพันธ์กันมาก



ภาพที่ 3.4 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานประชาสัมพันธ์และงานสารสนเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

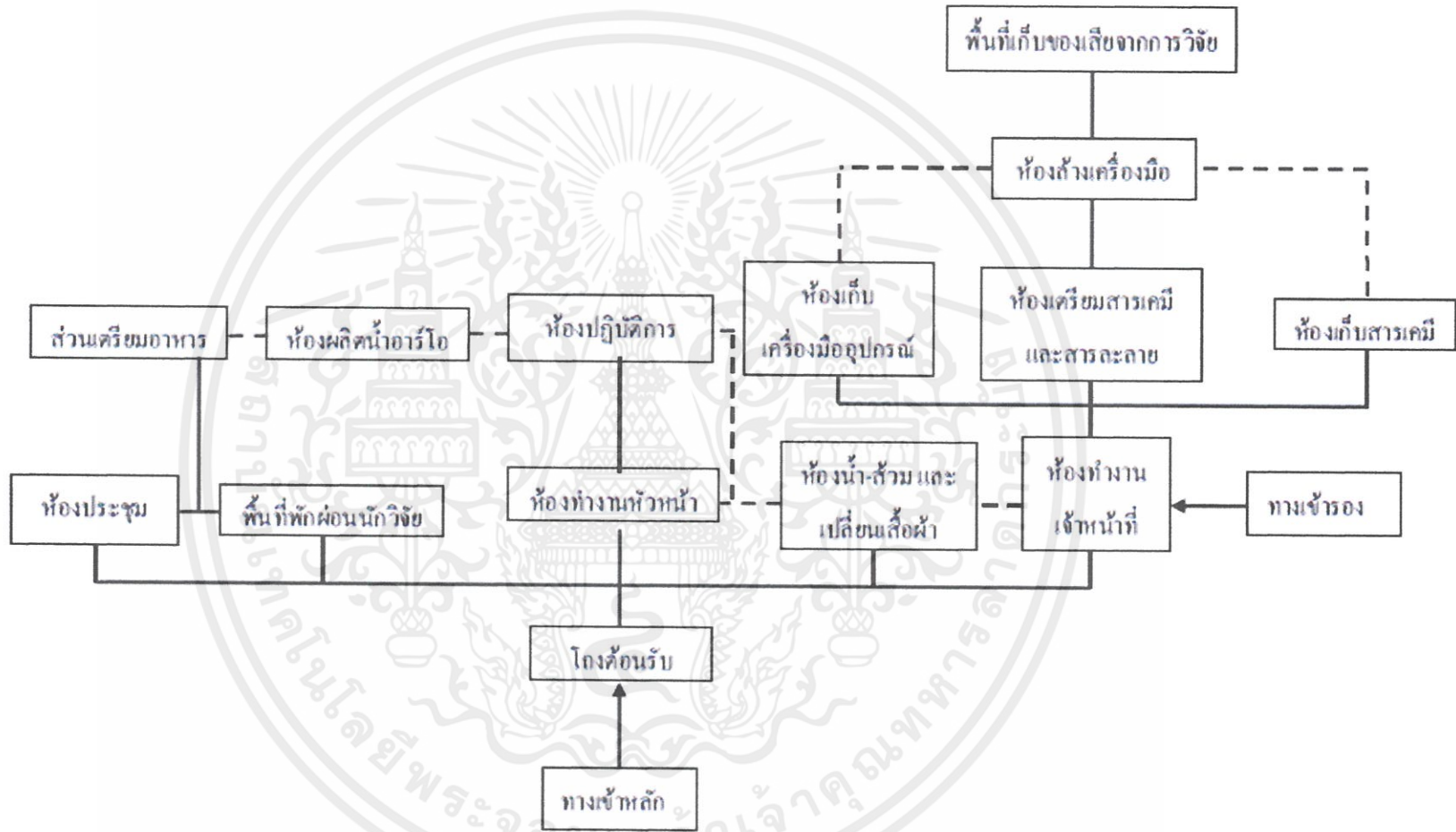
2 ฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ

ตารางที่ 3.10 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานสำนักงานวิจัยและงานสนับสนุนงานวิจัย

ลำดับ	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	โถงต้อนรับ	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2
2	ห้องทำงานหัวหน้างาน		2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่			1	1	2	2	1	2	1	0	1	1	
4	ห้องประชุมเล็ก				1	0	0	0	0	0	0	2	1	
5	ห้องน้ำ - ส้วม (wc.) และเปลี่ยนเสื้อผ้า					0	0	0	0	0	0	1	1	
6	ห้องเก็บเครื่องมืออุปกรณ์						2	1	2	0	0	0	0	
7	ห้องเก็บสารเคมี							1	2	0	0	0	0	
8	ห้องล้างเครื่องมือ								2	0	2	0	0	
9	ห้องเตรียมสารเคมีและสารละลาย									0	0	0	0	
10	ห้องผลิตน้ำอาร์โอ										0	0	0	
11	ห้องเก็บของเสียจากการวิจัย											0	0	
12	ส่วนเตรียมอาหาร													2
13	พื้นที่พักผ่อนสำหรับนักวิจัย													

หมายเหตุ : 0 คือ ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย 1 คือ มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย 2 คือ มีความสัมพันธ์กันมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

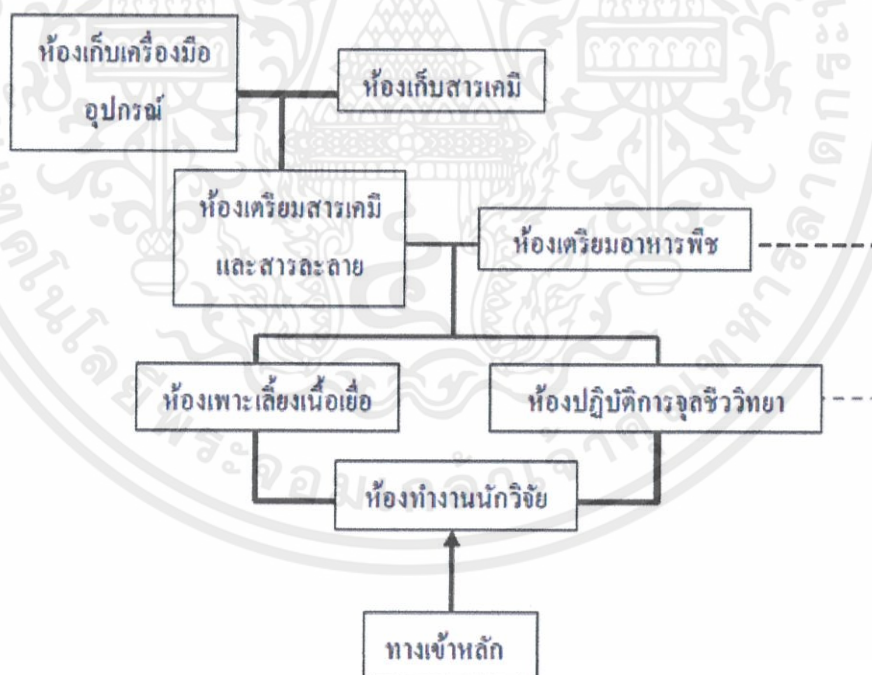


ภาพที่ 3.5 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานสำนักงานวิจัยและงานสนับสนุนงานวิจัย

ตารางที่ 3.11 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานสำนักงานวิจัยและปรับปรุงพื้นที่

ลำดับ	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7
1	ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ		2	2	2	0	1	0
2	ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา			1	2	0	2	0
3	ห้องเตรียมอาหารพืช				0	0	2	0
4	ห้องทำงานนักวิจัย					0	0	0
5	ห้องเก็บเครื่องมืออุปกรณ์						2	2
6	ห้องเตรียมสารเคมีและสารละลาย							2
7	ห้องเก็บสารเคมี							

หมายเหตุ : 0 คือ ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย 1 คือ มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย 2 คือ มีความสัมพันธ์กันมาก



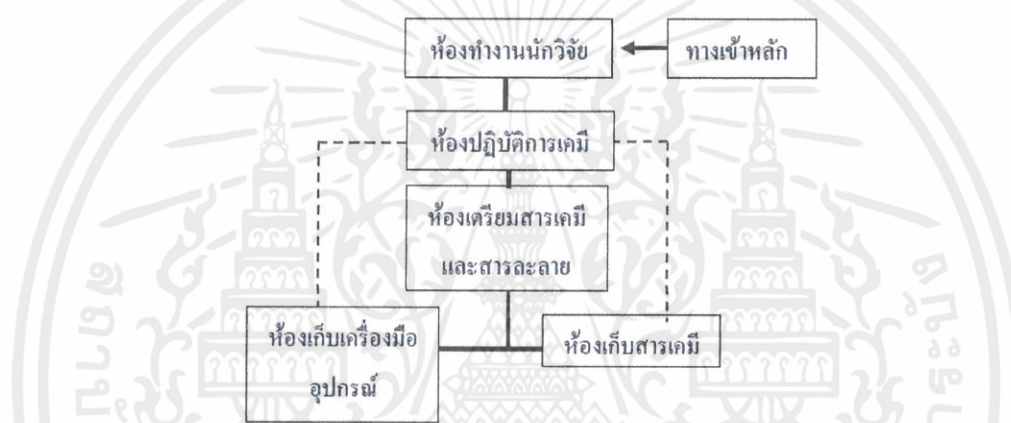
ภาพที่ 3.6 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานสำนักงานวิจัยและปรับปรุงพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์

ลำดับ	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5
1	ห้องปฏิบัติการเคมี	■	2	1	2	1
2	ห้องทำงานนักวิจัย		■	0	0	0
3	ห้องเก็บเครื่องมืออุปกรณ์			■	2	2
4	ห้องเตรียมสารเคมีและสารละลาย				■	2
5	ห้องเก็บสารเคมี					■

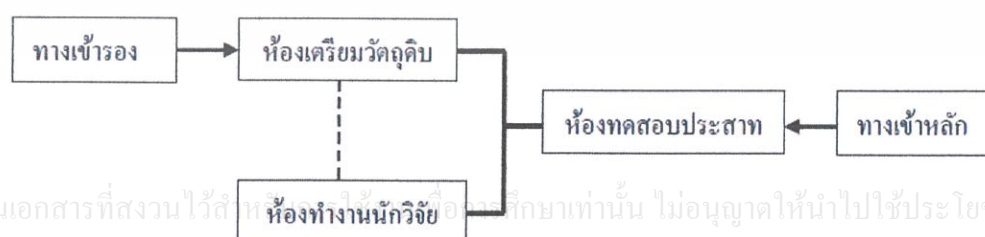
หมายเหตุ : 0 คือ ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย 1 คือ มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย 2 คือ มีความสัมพันธ์กันมาก



ภาพที่ 3.7 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 3.13 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูล

ลำดับ	องค์ประกอบ	1	2	3
1	ห้องทดสอบประสาทสัมผัส	■	2	2
2	ห้องทำงานนักวิจัย		■	1
3	ห้องเตรียมวัตถุดิบ			■



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในมหาวิทยาลัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

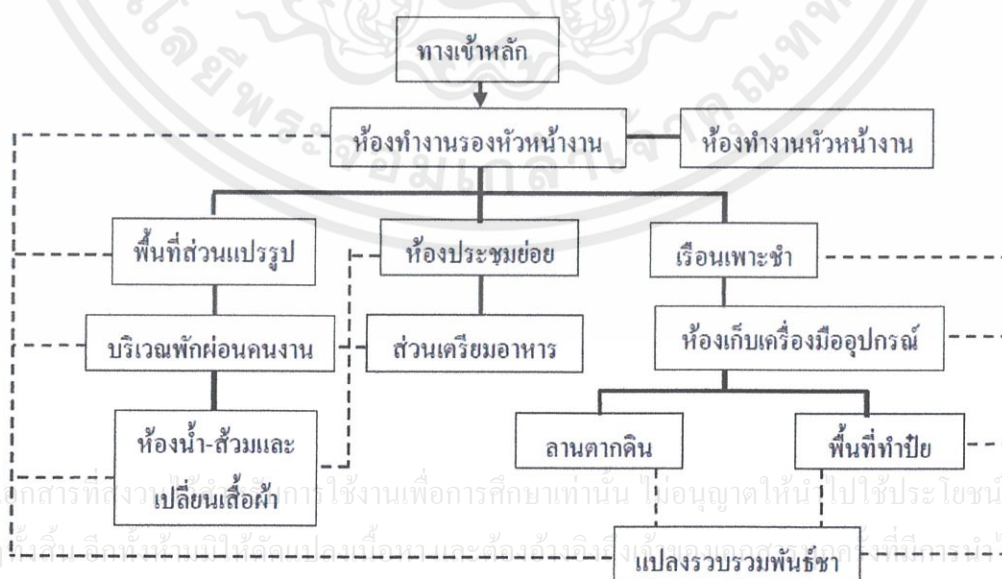
ภาพที่ 3.8 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูล

3 ฝ่ายเกษตรกรรม

ตารางที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของฝ่ายเกษตรกรรม

ลำดับ	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ห้องทำงานหัวหน้างาน	■	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	ห้องทำงานรองหัวหน้างาน		■	0	1	2	0	2	0	0	0	0	2
3	ส่วนเตรียมอาหาร			■	0	2	0	0	0	0	0	1	0
4	ห้องน้ำ - ส้วม (wc.) และ เปลี่ยนเสื้อผ้า				■	1	0	0	0	0	1	2	1
5	ห้องประชุม					■	0	0	0	0	0	0	0
6	ห้องเก็บเครื่องมืออุปกรณ์						■	2	2	2	1	0	0
7	เรือนเพาะชำ							■	1	1	1	0	0
8	ลานตากดิน								■	2	1	1	0
9	พื้นที่ทำปุ๋ย									■	1	0	0
10	แปลงรวบรวมพันธุ์ชา										■	1	1
11	บริเวณพักผ่อนคนงาน											■	1
12	พื้นที่ส่วนแปรรูป												■

หมายเหตุ : 0 คือ ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย 1 คือ มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย 2 คือ มีความสัมพันธ์กันมาก



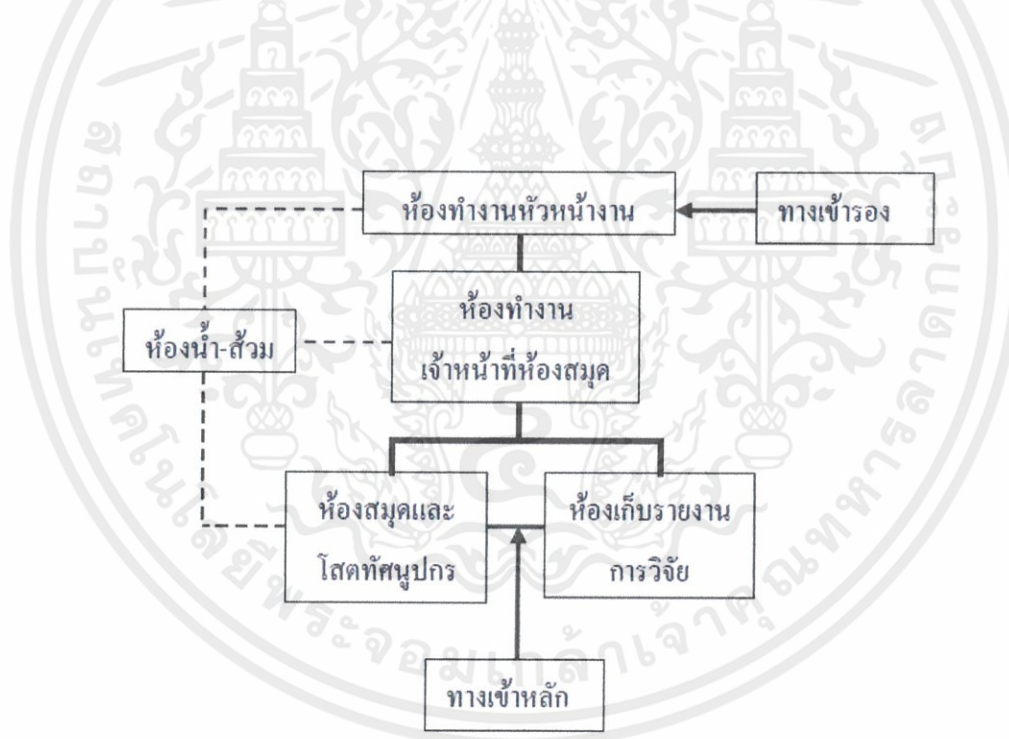
ภาพที่ 3.9 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของฝ่ายเกษตรกรรม

4 ฝ่ายสวัสดิการและการศึกษา

ตารางที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานคั่นคว่ำข้อมูล

ลำดับ	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5
1	ห้องทำงานหัวหน้างาน	■	0	0	2	1
2	ห้องสมุดและ โสตทัศนูปกรณ์		■	2	2	1
3	ห้องเก็บรายงานการวิจัย			■	1	1
4	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ห้องสมุด				■	1
5	ห้องน้ำ-ส้วม					■

หมายเหตุ : 0 คือ ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย 1 คือ มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย 2 คือ มีความสัมพันธ์กันมาก



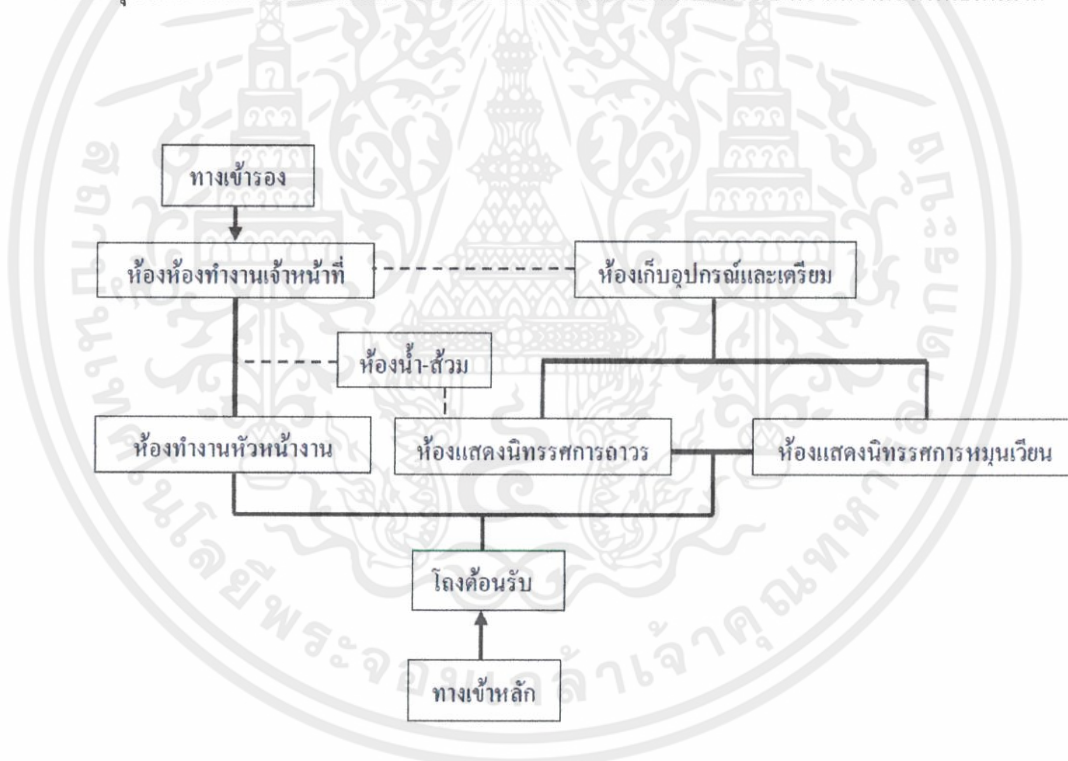
ภาพที่ 3.10 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานคั่นคว่ำข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.16 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานนิทรรศการ

ลำดับ	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7
1	โถงต้อนรับ	■	2	2	0	0	1	1
2	ห้องแสดงนิทรรศการถาวร		■	2	2	2	0	1
3	ห้องแสดงนิทรรศการหมุนเวียน			■	2	2	0	1
4	ห้องเก็บอุปกรณ์และเตรียมงาน				■	1	0	0
5	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่					■	2	1
6	ห้องทำงานหัวหน้างาน						■	1
7	ห้องน้ำ-ส้วม							■

หมายเหตุ : 0 คือ ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย 1 คือ มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย 2 คือ มีความสัมพันธ์กันมาก



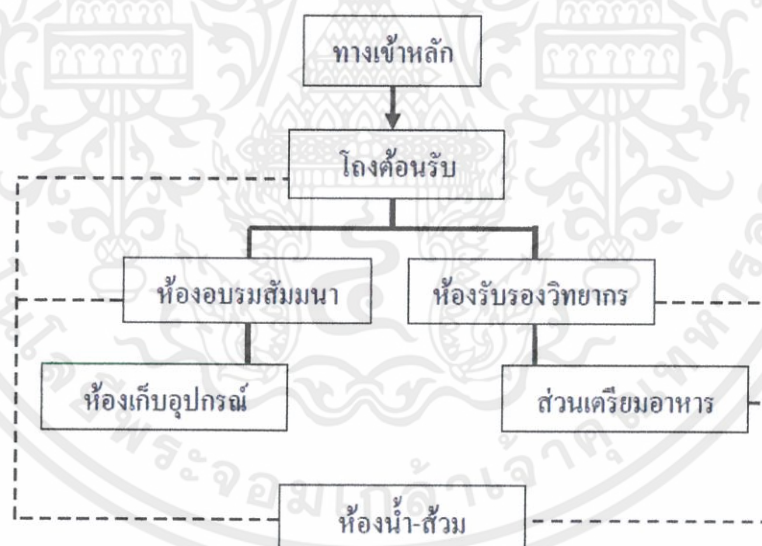
ภาพที่ 3.11 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.17 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานอบรมสัมมนา

ลำดับ	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1	โถงต้อนรับ	■	2	2	0	0	1
2	ห้องรับรองวิทยากร		■	2	0	1	1
3	ห้องอบรมสัมมนา			■	2	1	1
4	ห้องเก็บอุปกรณ์				■	0	0
5	ส่วนเตรียมอาหาร					■	1
6	ห้องน้ำ-ส้วม						■

หมายเหตุ : 0 คือ ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย 1 คือ มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย 2 คือ มีความสัมพันธ์กันมาก



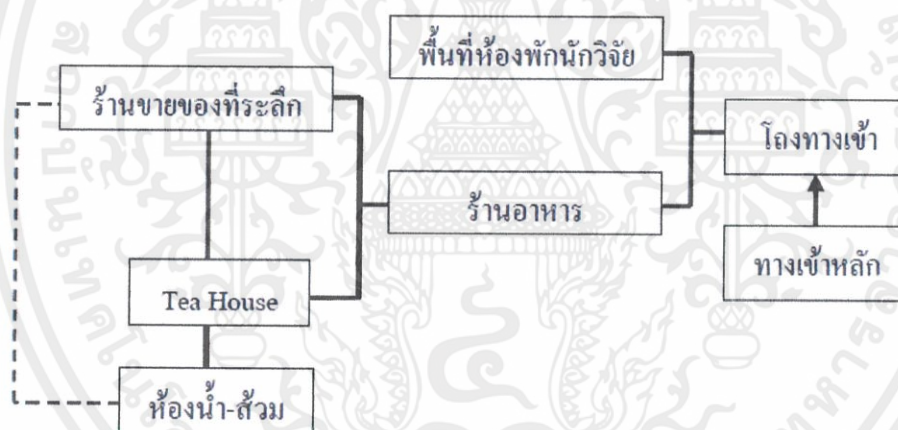
ภาพที่ 3.12 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานอบรมสัมมนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.18 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานสวัสดิการและพัฒนา

ลำดับ	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6
1	โถงต้อนรับ	■	2	0	0	2	0
2	ห้องพักนักวิจัย		■	0	0	1	0
3	Tea House			■	1	2	1
4	ร้านขายของที่ระลึก				■	1	1
5	ร้านอาหาร					■	2
6	ห้องน้ำ-ส้วม						■

หมายเหตุ : 0 คือไม่มีความสัมพันธ์กันเลย 1 คือ มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย 2 คือ มีความสัมพันธ์กันมาก



ภาพที่ 3.13 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานสวัสดิการและพัฒนา

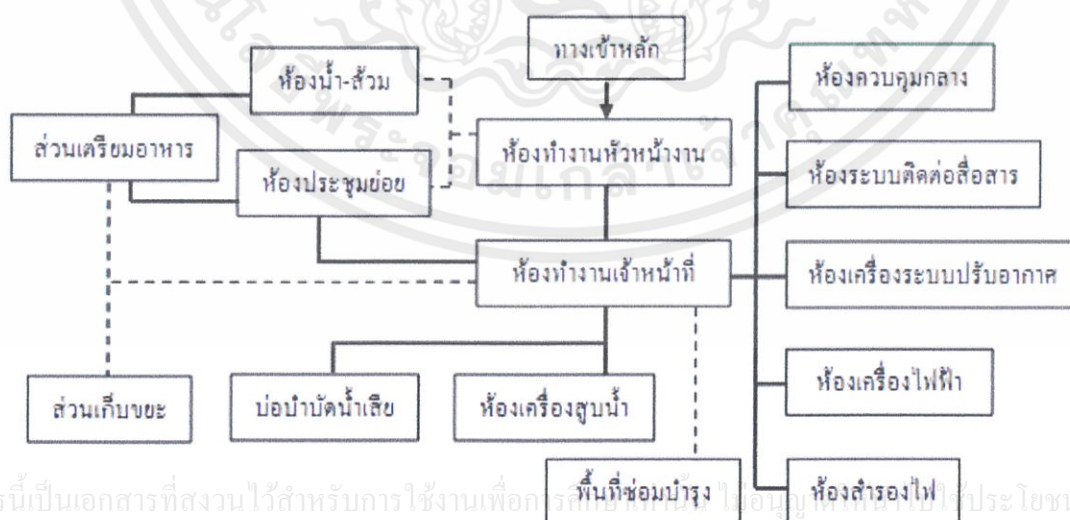
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5 ฝ่ายบริการโครงการ

ตารางที่ 3.19 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานอาคารสถานที่

ลำดับ	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	ห้องทำงานหัวหน้างาน		2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่			1	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0
3	พื้นที่ซ่อมบำรุง				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	ส่วนเตรียมอาหาร					2	2	0	0	0	0	0	0	0	1
5	ห้องน้ำ - ส้วม						1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	ห้องประชุมย่อย							0	0	0	0	0	0	0	0
7	ห้องเครื่องไฟฟ้า								1	2	0	0	0	0	0
8	ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ									1	0	0	0	0	0
9	ห้องสำรองไฟ										0	0	0	0	0
10	ห้องเครื่องสูบน้ำ											0	0	0	0
11	บ่อบำบัดน้ำเสีย												0	0	0
12	ห้องควบคุมกลาง													2	0
13	ห้องระบบติดต่อสื่อสาร														0
14	ส่วนเก็บขยะ														

หมายเหตุ : 0 คือ ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย 1 คือ มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย 2 คือ มีความสัมพันธ์กันมาก



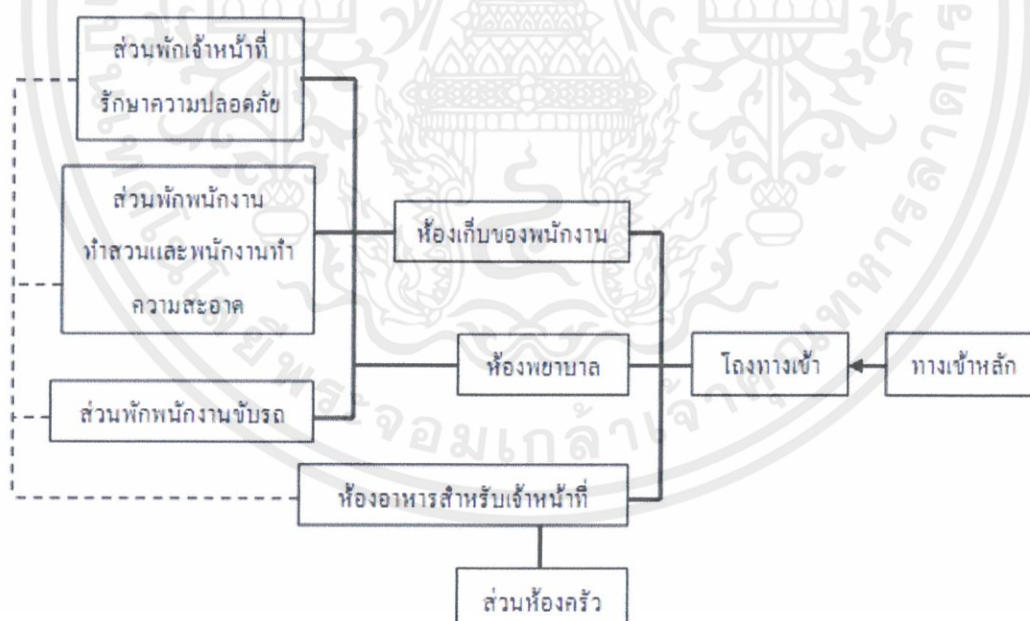
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.14 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานอาคารสถานที่

ตารางที่ 3.20 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานบริการ

ลำดับ	องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8
1	โถงทางเข้า		0	0	0	2	2	0	2
2	ส่วนพักเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย			0	0	2	1	0	0
3	ส่วนพักพนักงานทำสวนและพนักงานทำความสะอาด				1	2	1	0	1
4	ส่วนพักพนักงานขับรถ					2	1	0	0
5	ห้องเก็บของพนักงาน						0	0	0
6	ห้องอาหารสำหรับเจ้าหน้าที่							2	0
7	ส่วนห้องครัว								0
8	ห้องพยาบาล								

หมายเหตุ : 0 คือ ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย 1 คือ มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย 2 คือ มีความสัมพันธ์กันมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังสงวนไว้สำหรับงานวิจัยที่มีความละเอียดสูงซึ่งมีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.15 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของงานบริการ

3.5 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบต่างๆ

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบต่างๆในโครงการพิจารณาจากลักษณะการใช้สอยภายในพื้นที่ ลักษณะผู้ใช้งานจำนวนและพฤติกรรมผู้ใช้งาน อุปกรณ์ต่างๆภายในห้อง โดยมีแหล่งอ้างอิง ได้แก่ Time – Saver Standards for Building Types , Neufert Architecture’s Data , กฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและอาคารตัวอย่าง เป็นต้น

โดยสามารถแบ่งเป็นพื้นที่ส่วนต่างๆที่คล้ายกันดังนี้

4.5.1 พื้นที่ส่วนที่เป็นสำนักงาน

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยอาคารส่วนนี้จะรวมฝ่ายต่างๆที่เป็นลักษณะการใช้พื้นที่เป็นสำนักงาน โดยมีฝ่ายงานต่างๆ ดังนี้

- ฝ่ายบริหาร โครงการ
- ฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ งานสำนักงานวิจัย
- ฝ่ายเกษตรกรรม งานสำนักงานเกษตร
- ฝ่ายส่งเสริมและการศึกษา
- ฝ่ายบริการ โครงการ งานอาคารสถานที่

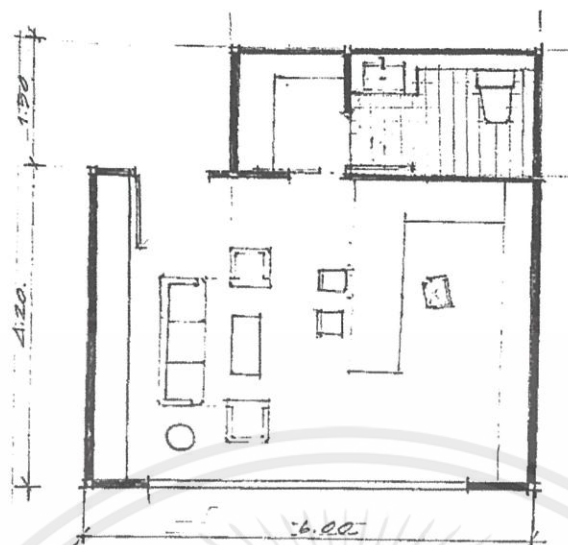
โดยมีการวิเคราะห์แต่ละห้องดังนี้

1. ห้องผู้อำนวยการสถาบันฯ , ห้องรับรองอธิการบดี

ใช้ครุภัณฑ์ภายในห้อง

- | | | |
|----------------------------|---|-----|
| - โต๊ะทำงานและเก้าอี้ | 1 | ชุด |
| - เก้าอี้สำหรับผู้มาติดต่อ | 2 | ตัว |
| - ชุดรับแขก | 1 | ชุด |
| - ตู้เอกสาร | 1 | ชุด |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



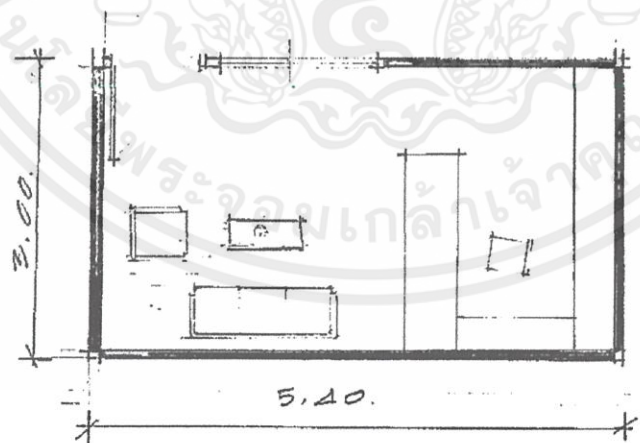
ภาพที่ 3.15 แสดงขนาดห้องผู้อำนวยการสถาบันฯ ห้องรับรองอธิการบดี

ใช้พื้นที่ $(6.00 \times 4.20) + (1.60 \times 4.10) = 31.76$ ตารางเมตร

2. ห้องหัวหน้างานต่างๆ

ใช้ครุภัณฑ์ภายในห้อง

- | | | |
|-----------------------|---|-----|
| - โต๊ะทำงานและเก้าอี้ | 1 | ชุด |
| - ชุดรับแขก | 1 | ชุด |
| - ตู้เอกสาร | 1 | ชุด |

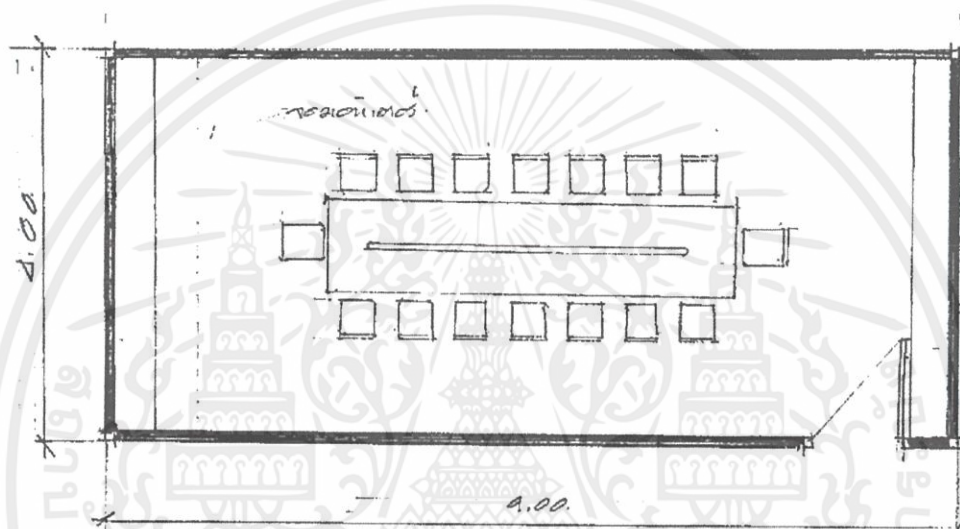


ภาพที่ 3016 แสดงขนาดห้องทำงานหัวหน้างานฝ่ายต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ใช้พื้นที่ $5.40 \times 3.00 = 16.20$ ตารางเมตร
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คิดเปลี่ยนแปลง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ห้องประชุมผู้บริหาร

โดยมีจำนวนผู้ใช้สอยจำนวน	16	คน
ครุภัณฑ์ภายในห้อง		
- โต๊ะประชุม	1	ตัว
- เก้าอี้ประชุม	16	ตัว
- อุปกรณ์การประชุม	1	ชุด



ภาพที่ 3.17 แสดงขนาดห้องประชุมผู้บริหาร

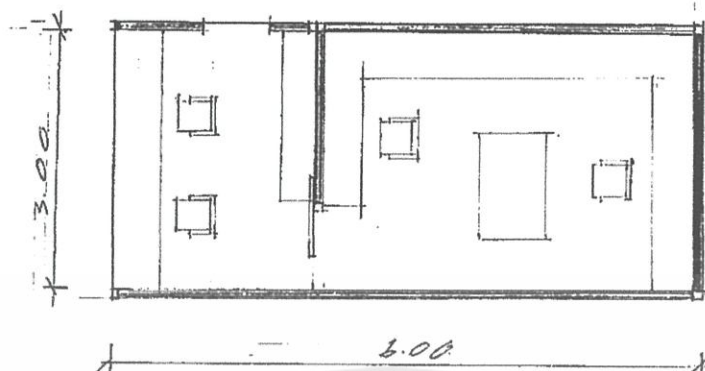
ใช้พื้นที่ $9.00 \times 4.00 = 36.00$ ตารางเมตร (1.86 ตารางเมตร / คน)

4. ห้องทำงานงานประชาสัมพันธ์และงานสารสนเทศ

ครุภัณฑ์ภายในห้อง

- โต๊ะทำงานและเก้าอี้	3	ชุด
- ตู้เอกสาร	2	ชุด
- โต๊ะทำงาน	1	ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



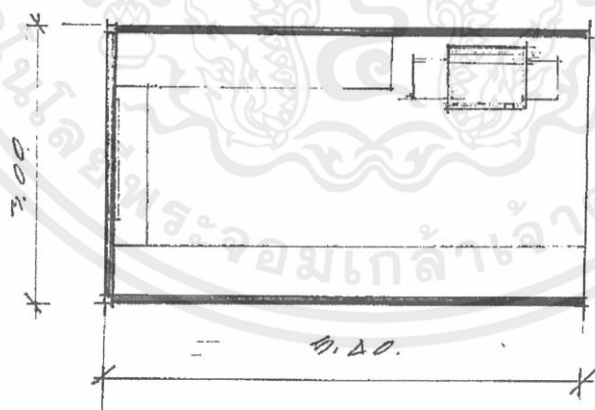
ภาพที่ 3.18 แสดงขนาดห้องทำงานงานประชาสัมพันธ์และงานสารสนเทศ

ใช้พื้นที่ $6.60 \times 3.00 = 19.80$ ตารางเมตร

5. ห้องเก็บเอกสารและถ่ายเอกสาร

- ตู้เอกสาร (Build in กว้าง 0.60 เมตร) 1 ชุด

- เครื่องถ่ายเอกสาร 1 เครื่อง



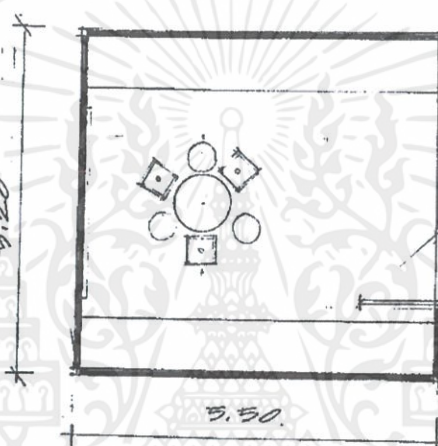
ภาพที่ 3.19 แสดงขนาดห้องเก็บเอกสารและถ่ายเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ใช้พื้นที่ $5.40 \times 3.00 = 16.20$ ตารางเมตร
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 พื้นที่ส่วนวิจัย และปฏิบัติการ

จากการศึกษาในส่วนของพื้นที่ส่วนวิจัยและห้องปฏิบัติการมีการใช้ระบบพิกัดมาตรฐาน (Modular Planning) เนื่องจากเป็นระบบที่อาคารวิจัยส่วนใหญ่เลือกใช้, สามารถวางระบบประกอบอาคารได้สะดวก และสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง

โดยสถาบันวิจัยและพัฒนาภาพอาชีวศึกษาจะมีห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการวิจัย จะประกอบด้วย
1.ห้องปฏิบัติการทดสอบการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา โรคพืช ดิน น้ำ 2. ห้องปฏิบัติการทดสอบการชิม



ภาพที่ 3.20 แสดงขนาดห้องปฏิบัติการทดสอบการชิม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 3.21 ห้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพกาแฟโดยการชิม
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ที่มา : ศูนย์วิจัยและอบรมที่สูง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)



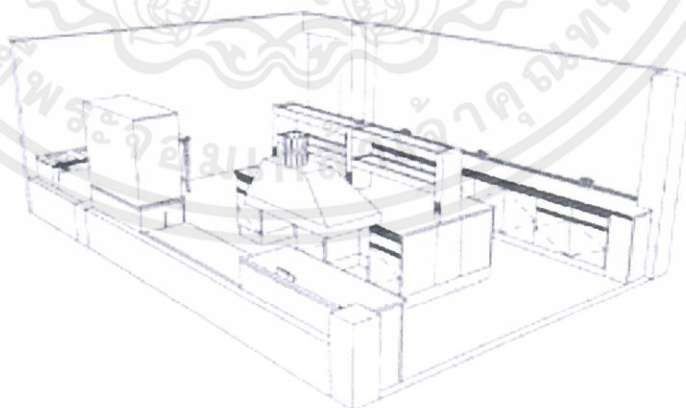
ภาพที่ 3.22 เครื่องชงกาแฟในห้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพการชิม

(ที่มา : ศูนย์วิจัยและอบรมที่สูง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)

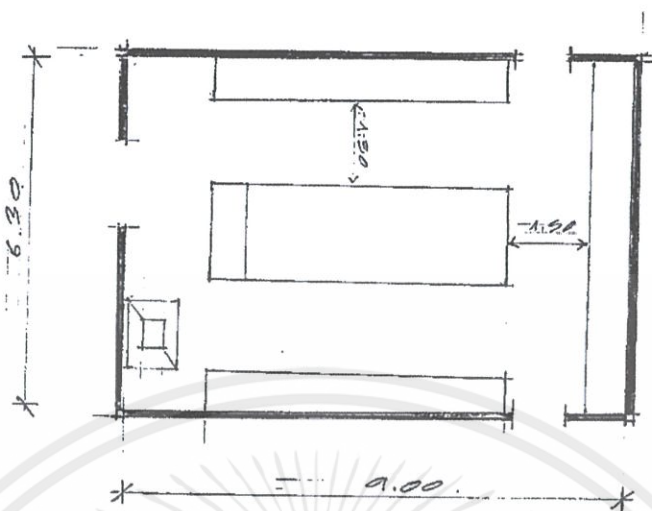


ภาพที่ 3.23 Lab Roaster ขนาด 100 กรัม ใช้ในห้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพการชิม

(ที่มา : www.roytawan.com)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน **ภาพที่ 3.24 ห้องปฏิบัติการทางเคมี** ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
(ที่มา: <http://www.worldwildthai.com>)



ภาพที่ 3.25 แปลนห้องปฏิบัติการทางเคมี

เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย



Micropipett



Pipette Controller



High Speed Blender



Homogenizers

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเอาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Vortex Mixer



Hotplate



Shake



Microwave



pH Meter



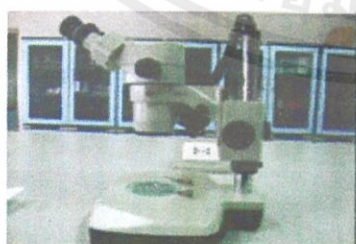
Pocket Refractometer



Rotary Evaporator



UV- Vis Spectrophotometer



Optical Microscope



Autoclave

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาร่วมกัน ไปเสนอภาคให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 3.26 เครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางเคมี
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ถือว่าห้ามมิให้คัดลอกเผยแพร่ และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารฉบับนี้ที่มีการนำไปใช้
 (ที่มา : ห้องปฏิบัติการทางเคมี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และ สถาบันวิจัยฯ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงจ.เชียงราย)



เครื่องอบเมล็ดกาแฟ



เครื่องคัดกาแฟ



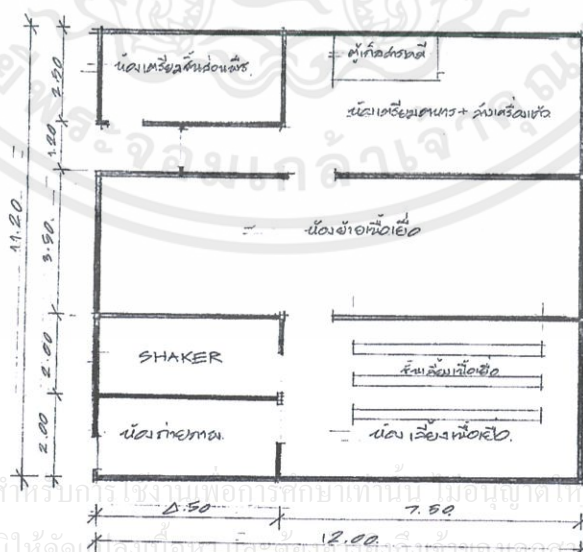
บ่อคัดแยกเมล็ดกาแฟ



เครื่องคัดแยกเมล็ดกาแฟ

ภาพที่ 3.27 อุปกรณ์ในการแปรรูปกาแฟอาราบิก้า

(ที่มา : ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูง จังหวัดเชียงราย และ สถาบันกาแฟคอสซัง จ.เชียงราย)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิได้อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกสิ่งนี้เพื่อทำและตั้งชื่อเรื่องถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.28 แปลนปฏิบัติการทางชีววิทยาและห้องเพราะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

การแยกจำนวนห้องปฏิบัติการแบ่งได้ดังนี้

- ห้องปฏิบัติการทางเคมี 2 ห้อง
- ห้องปฏิบัติการชีววิทยา 2 ห้อง
- ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 2 ห้อง
- ห้องทดสอบประสาทสัมผัส 1 ห้อง

การศึกษารายละเอียดของงานประกอบส่วนวิจัยและปฏิบัติการ

1. ระบบระบายไอสารเคมี

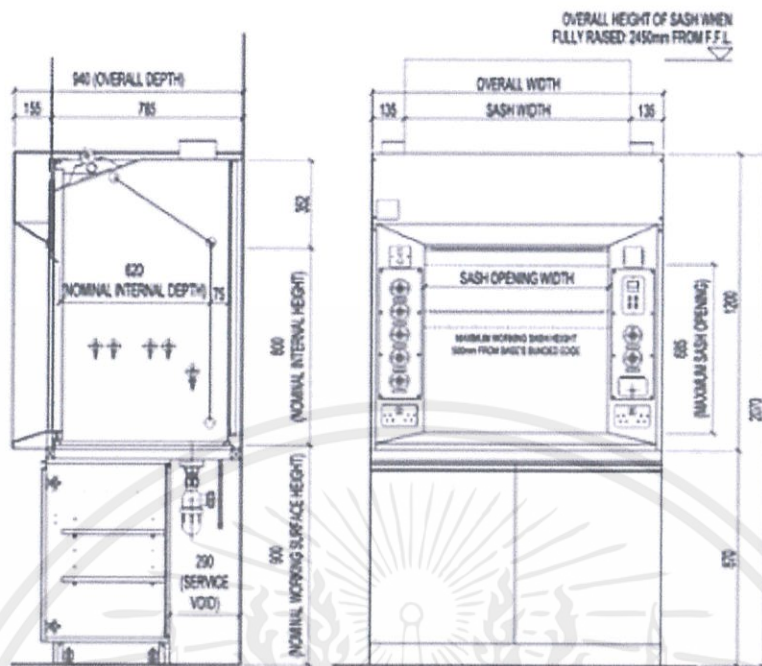
การระบายไอสารเคมีจะมีการใช้เครื่องดูดไอระเหยสารเคมี (Fume Cupboards) โดยมีหลักการนำมาใช้ในห้องปฏิบัติการดังนี้
ตารางที่ 3.21 แสดงจำนวนเครื่องดูดไอระเหยสารเคมี (Fume Cupboards)

ชนิดของห้องปฏิบัติการ	จำนวนเครื่องดูดไอสารระเหยสารเคมี
ห้องปฏิบัติการทางเคมี	1 เครื่องต่อบุคลากร 1-2 คน
ห้องปฏิบัติการทางชีวเคมี	1 เครื่องต่อบุคลากร 2-4 คน
ห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา	เฉพาะกิจ-ขึ้นอยู่กับการทำงาน

ตารางที่ 3.22 แสดงระยะต่างๆของเครื่องดูดไอระเหยสารเคมี (Fume Cupboards)

รายละเอียดของเครื่องดูดไอระเหยสารเคมี	ระยะ (ซม.)
ความสูงของโต๊ะทดลอง	88
พื้นที่สำหรับการเปิดตู้	90
ความสูงของระดับการเปิด	84-90
ความสูงของ worktop ถึงขอบบนของตู้	105-150
ความลึกของพื้นที่ปฏิบัติการ	60-90

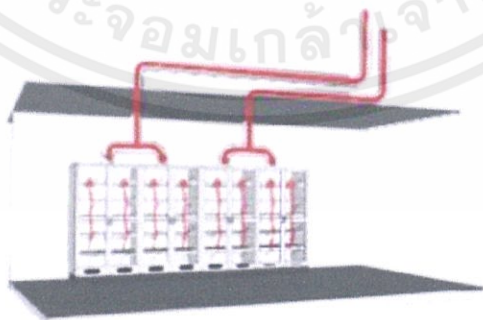
เอกสารนี้เป็นเอกสารของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่สามารถนำออกจากรั้วมหาวิทยาลัยได้ หากมีการนำออกไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยฯ จะถือว่าผิดกฎหมายและต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น



ภาพที่ 3.29 แสดงขนาดของเครื่องดูดไอระเหยสารเคมี(บริษัท ทอมกรีน โปรดักส์ ประเทศไทย)

2. ห้องเก็บสารเคมี

ห้องเก็บสารเคมีควรแยกออกจากห้องปฏิบัติการเนื่องจากเพื่อความปลอดภัยของนักวิจัย ห้องเก็บสารทำลายควรมีลักษณะดังต่อไปนี้ ผนังอิฐหนา 23 เซนติเมตร หลังคาคอนกรีตหนา 12.5 เซนติเมตร โดยมีตะแกรงระบายอากาศทั้งในระดับสูงและระดับต่ำ พื้นห้องต้องมีทางระบายและธรณีประตูควรยกสูงเพื่อป้องกันไม่ให้สารเคมีไหลออกโดยใน โครงการจะเก็บสารเคมีไว้ในส่วนพื้นที่สนับสนุนห้องปฏิบัติการ โดยจะอยู่ในตู้เก็บสารเคมีที่มีเครื่องดูดไอระเหยสารเคมีออกไป โดยจัดเก็บเป็นกลุ่มของสารเคมีต่างๆตามสมบัติและการทำปฏิกิริยา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 3.30 แสดงรูปแบบการเก็บสารเคมีในโครงการ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ห้องเก็บเครื่องมืออุปกรณ์

เป็นห้องเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆที่ใช้ในการวิจัย เช่นเครื่องภาชนะ , หลอดแก้วที่ใช้ในการวิจัย , ขวดขนาดต่างๆ , ขวดรูปชมพู่ (Flask), ปิเปต (Pipette), กรวยแก้ว(Funnel) เป็นต้น

4. ห้องล้างเครื่องมือ

เป็นห้องของส่วนสนับสนุนห้องปฏิบัติการ โดยมีบริเวณสำหรับวางชั้น เคาน์เตอร์ และอ่างล้างเครื่องแก้ว และตู้อบแห้ง (Oven)

จากข้อมูลสามารถจัดองค์ประกอบในส่วนสนับสนุนห้องปฏิบัติการดังนี้

Corridor			
ห้องทำงาน เจ้าหน้าที่ ห้องปฏิบัติการ	ห้องเก็บ เครื่องมือ อุปกรณ์	ห้องเตรียม สารเคมี และ สารละลาย	ห้องเก็บ สารเคมี

ภาพที่ 3.31 แสดงผังส่วนสนับสนุนห้องปฏิบัติการ

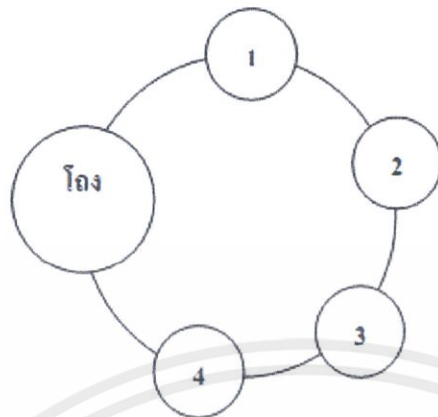
3.5.3 พื้นที่ส่วนนิทรรศการ

เป็นส่วนที่เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับกาแฟและแสดงผลิตภัณฑ์คุณประโยชน์ของกาแฟอาราบิก้าแลฟี่ซึ่งมีการปลูกร่วมด้วย โดยจะมีส่วนที่เป็นนิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition) ที่เกี่ยวกับประวัติและวัฒนธรรมเกี่ยวกับกาแฟ และส่วนนิทรรศการหมุนเวียน(Temporary Exhibition) เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงตามความก้าวหน้าทางการวิจัย และงานเทศกาลเก็บกาแฟอาราบิก้า จัดช่วงระหว่างปลายเดือนพฤศจิกายนถึงต้นเดือนกุมภาพันธ์

เทคนิคของการจัดกลุ่มห้องแสดง

สามารถแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

1 การจัดแบบห้องต่อห้อง (Room to Room Arrangement) เป็นการจัดที่ผู้ชมสามารถเดินไปเรื่อยๆมีทั้งข้อดีคือประหยัดเนื้อที่แต่ถ้าเป็นนิทรรศการขนาดใหญ่ไม่สามารถปิดห้องใดห้องหนึ่งเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าได้เพราะจะกระทบต่อห้องอื่นๆ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



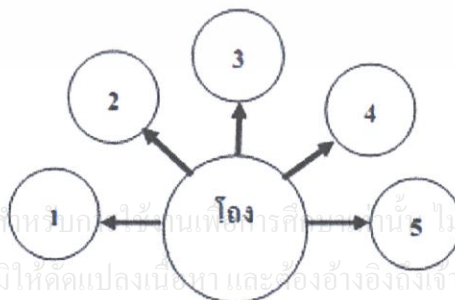
ภาพที่ 3.32 การจัดแสดงแบบห้องต่อห้อง (Room to Room Arrangement)

2 การจัดแบบทางเดินแล้วแยกตามห้อง (Corridor to Room Arrangement) เป็นการจัดกลุ่มที่มีลักษณะเป็นทางเดินยาวแล้วมีทางแยกออกไปห้องแสดงต่างๆ แต่ละห้องจะมีทางออกทางเข้าโดยตรง มีข้อดีคือ ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามชอบ แต่การแสดงผลจะไม่ติดต่อกัน



ภาพที่ 3.33 การจัดแสดงแบบทางเดินแล้วแยกตามห้อง (Corridor to Room Arrangement)

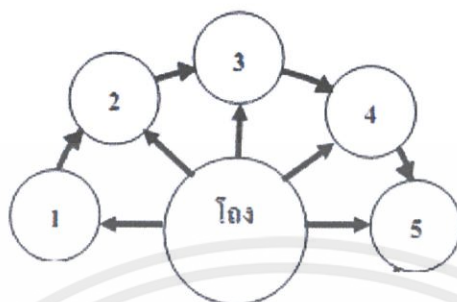
3 การจัดแบบมีโถงเป็นจุดศูนย์กลาง (Nave to Room Arrangement) โดยจากห้อง โถงสามารถเข้าถึงส่วนแสดงต่างๆ ได้ทุกห้อง แต่ทางสัญจรอาจมีปัญหาเมื่อมีผู้เข้าชมมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.34 การจัดแสดงแบบมีโถงเป็นจุดศูนย์กลาง (Nave to Room Arrangement)

4 การจัดแบบรวมการจัดทั้ง 3 แบบ (Central Arrangement) เป็นการรวมการจัดทั้ง 3 แบบข้างต้นเข้ารวมกันซึ่งแต่ละห้องสามารถเข้าถึงกันได้และใช้โถงเป็นจุดจ่ายไปห้องแสดงอื่นๆได้



ภาพที่ 3.35 การจัดแสดงแบบรวมการจัดทั้ง 3 แบบ (Central Arrangement)

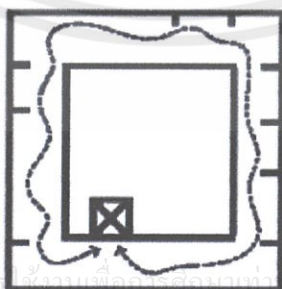
ระบบการสัญจรในส่วนนิทรรศการ

1. แบบเคลื่อนชมเป็นแนวตรง (A Rectliner Circulation)



ภาพที่ 3.36 ระบบการสัญจรแบบเคลื่อนชมเป็นแนวตรง (A Rectliner Circulation)

2. แบบเส้นทางการเคลื่อนไหวของเส้น (A Twisting Circuit)



ภาพที่ 3.37 ระบบการสัญจรแบบเส้นทางการเคลื่อนไหวของเส้น (A Twisting Circuit)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบผังรูปสานไปมาอิสระ (Weaving Freely Lay-out)



ภาพที่ 3.38 ระบบการสัณจรแบบผังรูปสานไปมาอิสระ (Weaving Freely Lay-out)

4. แบบทางเดินกลางเป็นหลัก (Comb Type Lay-out)



ภาพที่ 3.39 ระบบการสัณจรแบบทางเดินกลางเป็นหลัก (Comb Type Lay-out)

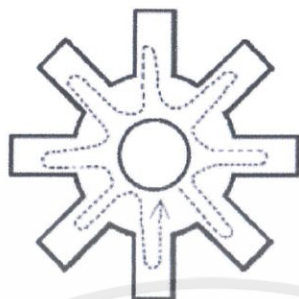
5. แบบจัดเป็นหน่วยมาเชื่อมกัน (Chain Lay-out)



ภาพที่ 3.40 ระบบการสัณจรแบบจัดเป็นหน่วยมาเชื่อมกัน (Chain Lay-out)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมิให้อัปโหลดขึ้นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลซึ่งหากเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. แบบรูปดาว (Star Shape)



ภาพที่ 3.41 ระบบการสัจจรแบบรูปดาว (Star Shape)

7. แบบผังรูปพัด (Fan Shape)



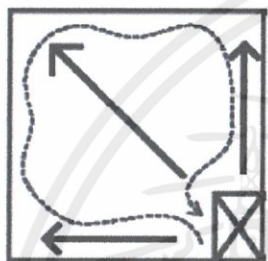
ภาพที่ 3.42 ระบบการสัจจรแบบผังรูปพัด (Fan Shape)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. แบบกล่องสี่เหลี่ยม (Block Arrangement)



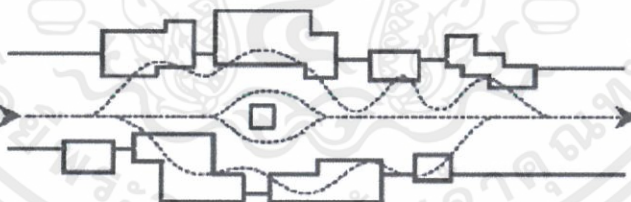
- บล็อกใหญ่ให้ความสะดวกในการจัดแสดงจุดทางเข้าอยู่ตรงกลาง



- บล็อกเล็ก ทางเข้าจำเป็นต้องอยู่ริมเพื่อให้สามารถที่จะใช้พื้นที่ที่เหลือในการจัดแสดงได้อย่างเต็มที่

ภาพที่ 3.43 ระบบการสัญจรแบบกล่องสี่เหลี่ยม (Block Arrangement)

9. แบบมีทางเข้าออก 2 ทาง (Decentralized System of Access)



ภาพที่ 3.44 ระบบการสัญจรแบบมีทางเข้าออก 2 ทาง (Decentralized System of Access)

จากรายละเอียดข้างต้น โครงการใช้การจัดแสดงมีทั้งแบบปิดและแบบเปิด โดยในแบบปิดจะ

เป็นส่วนนิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition) โดยจัดแสดงชิ้นงานทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ ส่วนแบบ
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 เปิดจะเป็นส่วนนิทรรศการหมุนเวียน (Temporary Exhibition) เพื่อให้เปิดมุมมองและสัมผัสกับ
 "ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 ธรรมชาติ

3.5.4 ห้องอบรมสัมมนาและห้องรับรองวิทยากร

จากการศึกษาจำนวนของผู้เข้าอบรมของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงรายจะมีผู้เข้าร่วมอบรมเป็นจำนวน 30 – 60 คนต่อเรื่อง³ และมีการอบรมทุกเดือน ดังนั้นทางโครงการจึงจัดให้มีห้องอบรมขนาด 60 ที่นั่ง จำนวน 2 ห้องซึ่งสามารถปรับใช้ร่วมกันได้เมื่อมีผู้เข้าอบรมมากกว่า 50 คน โดยสิ่งที่นำมาพิจารณาสำหรับการจัดห้องอบรมสัมมนา ซึ่งจะทำให้การออกแบบห้องบรรยายสามารถใช้งานได้อย่างเต็มที่ และมีความเหมาะสมสะดวกต่อผู้ใช้บริการต่างๆ ดังนี้

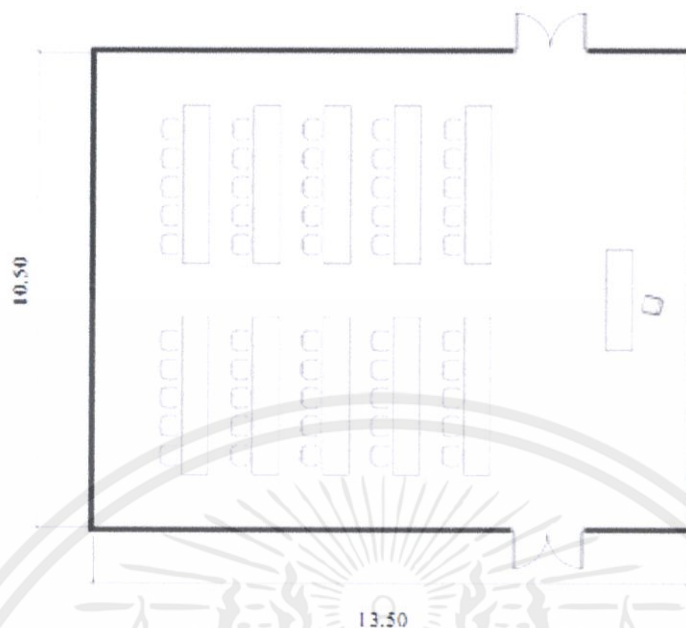
1. การมองเห็น ตัวหนังสือบนกระดานปกคิสูง 3.50 – 4.00 เซนติเมตร สามารถมองเห็นได้ไกลประมาณ 15-17 เมตร ระยะที่อาจวางเก้าอี้ในแนวระดับเดียวกันไม่เกิน 8.00 เมตร ระยะห่างจากกระดานของคนริมสุดทั้งสองด้านของแถวหน้าควรทำมุมกับขอบกระดานไม่น้อยกว่า 40 องศา มุมเงยจากระดับสายตาของคนที่นั่งแถวหน้า ทำกับขอบกระดานดำไม่ควรเกิน 35 องศา

2. เสียง โดยมีข้อมูลในการออกแบบ คือ

- สัดส่วนของห้องที่ทำให้ได้ยินเสียงชัดเจน คือ สูง 2 เมตร กว้าง 3 เมตร ยาว 5 เมตร
- ห้องที่จะได้ยินเสียงได้ชัดเจน ควรมีอัตราส่วน 1:1.20 เมตร

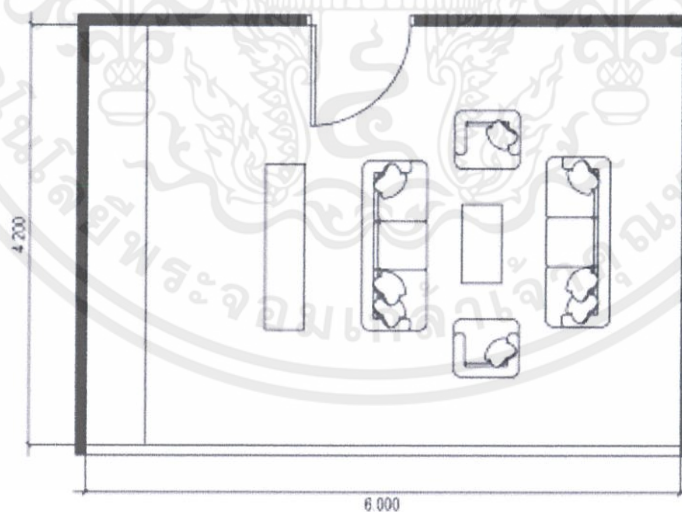
ดังนั้น ขนาดของห้องบรรยายที่สามารถมองเห็นระยะไกลสุดของห้องเรียนที่ผู้ฟังสุดท้ายสามารถได้ยินเสียงธรรมดา โดยตรงจากจุดกำเนิดเสียงคิดเป็นระยะทางไม่เกิน 12.50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกด้านยังมีให้แจ้งแปลงเนื้อหา และต่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ที่มา : รายงานการดำเนินงานศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย



ภาพที่ 3.45 การจัดห้องอบรมสัมมนาจำนวน 60 ที่นั่ง

ใช้พื้นที่ $13.50 \times 10.50 = 141.75$ ตารางเมตร



ภาพที่ 3.46 การจัดห้องรับรองวิทยากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้พื้นที่ $6.00 \times 4.20 = 25.20$ ตารางเมตร

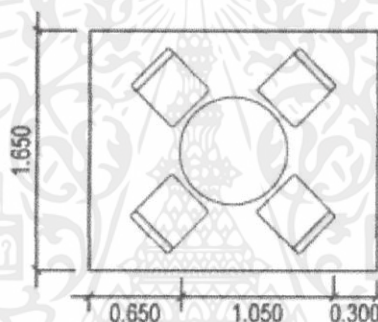
3.5.5 ห้องอาหารของโครงการ

เป็นส่วนที่รองรับการบริการสำหรับเจ้าหน้าที่ภายในโครงการ โดยมีระบบการบริการแบบแคนทีน (Canteen) เป็นการจำหน่ายอาหารที่จำหน่ายตลอดทั้งวัน

การวิเคราะห์จำนวนที่นั่งจาก

- จำนวนเจ้าหน้าที่ของโครงการเป็นจำนวน	142	คน
- จำนวนนักท่องเที่ยวและผู้เข้าอบรมสัมมนา	120	คน
รวม	262	คน

จากการวิเคราะห์จำนวนที่นั่ง ผู้มาใช้บริการห้องอาหารคนละประมาณ 20 นาที ซึ่งสามารถแบ่งพลัดการรับประทานอาหารได้ 3 พลัด ดังนั้น 1 พลัดจะมีผู้มารับประทานอาหาร 88 คน จัดโต๊ะแบบ 4 ที่นั่ง จะได้ 22 ชุด



ภาพที่ 3.47 แสดงขนาดพื้นที่ในการจัดโต๊ะแบบ 4 ที่นั่ง

ดังนั้น ส่วนรับประทานอาหารเช้าพื้นที่ 3.30 ตารางเมตร/คน คิดเป็น 72.60 ตารางเมตร พื้นที่ครัว มีขนาดพื้นที่คิดเป็น 30 % ของพื้นที่ส่วนรับประทานอาหารเช้า (Time Saver Standard For Building Types) คิดเป็นพื้นที่ 21.78 ตารางเมตร ซึ่งประกอบด้วย

- ส่วนเตรียมอาหาร 15% ของพื้นที่ครัว
- ส่วนประกอบอาหาร 40% ของพื้นที่ครัว
- ที่เก็บอาหารแห้ง 10% ของพื้นที่ครัว
- ที่เก็บผัก 6% ของพื้นที่ครัว
- ที่เก็บเนื้อสัตว์ 4% ของพื้นที่ครัว
- ที่เก็บเครื่องครัว 5% ของพื้นที่ครัว
- ที่เก็บขยะ 5% ของพื้นที่ครัว (Time Saver Standard For Building Types)

รวม 85% ของพื้นที่ครัว คิดเป็นพื้นที่ 17.42 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สนับสนุนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นครัวมีขนาดพื้นที่ใช้สอย $21.78 + 17.42 = 39.20$ ตารางเมตร

นอกจากโครงการจะใช้ระบบแบบแคนทีน (Canteen) แล้วยังมีส่วนที่เป็นร้านอาหารสำหรับนักท่องเที่ยวนักวิจัย และผู้มาใช้บริการโครงการ จำนวน 60 ที่นั่ง ซึ่งจะมีครัวแยกสำหรับร้านอาหารโดยเฉพาะ

3.5.6 ห้องน้ำ-ส้วม

การคำนวณจำนวนห้องน้ำ-ส้วมในแต่ละองค์ประกอบมีอ้างอิงจากกฎกระทรวงฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537) โดยแบ่งประเภทการใช้สอยตามกฎกระทรวง ดังนี้

1. ส่วนสำนักงานทุกฝ่ายในโครงการ การคำนวณห้องน้ำ-ส้วมส่วนสำนักงานต่อพื้นที่ทำงาน 300 ตารางเมตร ให้มีห้องน้ำ-ส้วมดังนี้

ห้องน้ำชาย 1 ชุดคือ	ส้วม	1	ที่
	โถปัสสาวะ	2	ที่
	อ่างล้างหน้า	1	ที่
ห้องน้ำหญิง 1 ชุดคือ	ส้วม	2	ที่
	อ่างล้างหน้า	1	ที่

หมายเหตุ ส่วนที่เกิน 1,200 ตารางเมตร ให้ลดลงครึ่งหนึ่ง

2. ในส่วนวิจัยและปฏิบัติการเป็นประเภทสำนักงานแต่เพิ่มส่วนห้องอาบน้ำในทุกชุดของห้องน้ำ-ส้วม

3. ส่วนห้องประชุม,ห้องอบรมสัมมนา 200 ตารางเมตร หรือ 100 คน ให้มีห้องน้ำ-ส้วม ดังนี้

ห้องน้ำชาย 1 ชุดคือ	ส้วม	1	ที่
	โถปัสสาวะ	2	ที่
	อ่างล้างหน้า	1	ที่
ห้องน้ำหญิง 1 ชุดคือ	ส้วม	2	ที่
	อ่างล้างหน้า	1	ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 หมายเหตุ ส่วนที่เกิน 900 ตารางเมตร ให้ลดลงครึ่งหนึ่ง
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีรายละเอียดจาก Architect's Data หน้า 61

- อ่างล้างหน้าใช้พื้นที่ $1.15 \times 0.90 =$ 1.04 ตารางเมตร
- ห้องส้วมสำเร็จรูปใช้พื้นที่ $1.00 \times 1.50 =$ 1.50 ตารางเมตร
- โถปัสสาวะใช้พื้นที่ $0.60 \times 0.50 =$ 0.30 ตารางเมตร
- เมื่อวิเคราะห์ห้องน้ำชาย 1 ชุดใช้พื้นที่ 3.14 ตารางเมตร
- เมื่อวิเคราะห์ห้องน้ำหญิง 1 ชุดใช้พื้นที่ 4.04 ตารางเมตร

3.5.7 การวิเคราะห์พื้นที่ของโรงงานแปรรูปกาแฟ (องค์ประกอบเสริม)

พื้นที่ในส่วนที่เก็บสารกาแฟ

1 ไร่ ปลุกคั่วกาแฟได้ 400 ตัน ผลผลิตประมาณ 300 กิโลกรัม พื้นที่ของโครงการที่ปลุกคั่วกาแฟอาราบิก้าประมาณ 58 ไร่ ดังนั้นจะได้ผลผลิต

$$= 300 \times 58 = 17,400 \text{ กิโลกรัม}$$

เมื่อทำการสีเมล็ดกาแฟ น้ำหนักจะหายไปประมาณ 25 % จะเหลือน้ำหนัก 16,965 กิโลกรัม และกระสอบ 1 กระสอบ (ขนาด 26" x 40") จะบรรจุสารกาแฟได้ 60 กิโลกรัม ดังนั้นจะได้ผลผลิตประมาณ

$$= 16,965 / 60 = 283 \text{ กระสอบ}$$



ภาพที่ 3.48 ลักษณะการวางกระสอบผลผลิตกาแฟ

ลักษณะการวางกระสอบ 1 แถว แถวละ 10 กระสอบ ดังนั้นมีทั้งหมด 30 แถว จะใช้พื้นที่เก็บสารกาแฟ ประมาณ $6 \times 3.25 = 19.50$ ตารางเมตร เมื่อรวมเส้นทางสัญจรจะได้พื้นที่ประมาณ 36 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ของอุปกรณ์แปรรูปกาแฟ(การคั่ว)



ภาพที่ 3.49 เครื่องคั่วกาแฟ 40 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

(ที่มา : www.coffeethai.org)

ขนาดของเครื่องคั่วกาแฟ 0.95 x 1.75 x 1.65 เมตร ดังนั้นใช้พื้นที่ประมาณ 1.7 ตารางเมตร
พื้นที่บ่อหมักกาแฟ



ภาพที่ 3.50 บ่อหมักกาแฟ

(ที่มา : โรงงานกาแฟดอยช้าง จ.เชียงราย)

ขนาดของบ่อหมักกาแฟคือ 3x1.5x1.2 เมตร โดยจะใส่ผลเชอร์รี่(เมล็ดกาแฟสด) $\frac{3}{4}$ ของบ่อหมักกาแฟ โดยโครงการจะใช้ทั้งหมด 6 บ่อ จะได้พื้นที่ 27 ตารางเมตรและรวมขนาดของเครื่องสีเมล็ดกาแฟ ได้พื้นที่ ประมาณ 30 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.7 การวิเคราะห์พื้นที่จอดรถ

1. รถยนต์

อ้างอิงจากที่จอดรถตามกฎกระทรวงฉบับที่ 7 (พ.ศ.2517) โดยศึกษา 2 วิธีดังนี้

วิธีคำนวณที่จอดรถกรณีที่ 1 คือคิดรวมพื้นที่อาคารทั้งหมด

อาคารขนาดใหญ่ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่ 240 ตารางเมตร

อาคารมีเนื้อที่ 4848.51 ตารางเมตรต้องมีที่จอดรถ 21 คัน

วิธีคำนวณที่จอดรถกรณีที่ 2 คือแยกคิดแต่ละองค์ประกอบของโครงการ

1. ห้องประชุม ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คันต่อจำนวนที่นั่งสำหรับคนดู 40 ที่

โครงการมีห้องประชุมอบรมสัมมนา 60 ที่นั่ง ดังนั้นต้องมีที่จอดรถ 2 คัน

2. ห้องอาหารและร้านอาหาร ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่โต๊ะอาหาร 40

ตารางเมตร โครงการมีห้องอาหารและร้านอาหาร 263 ตารางเมตร ดังนั้นต้องมีที่จอดรถ 7 คัน

3. สำนักงาน ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ 120 ตารางเมตร โครงการมี

สำนักงาน 4,033.28 ตารางเมตร ดังนั้นต้องมีที่จอดรถ 33 คัน

4. โรงแรมหรือห้องพักไม่เกิน 100 ห้อง ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 5 คัน สำหรับ

ห้องพัก 30 ห้องแรก โครงการมีห้องพักนักวิจัย 20 ห้อง ดังนั้นต้องมีที่จอดรถอย่างน้อย 5 คัน

รวมวิธีคำนวณที่จอดรถกรณีที่ 2 ได้ที่จอดรถ 47 คัน

ดังนั้นโครงการมีที่จอดรถ 47 คัน

ใช้พื้นที่ $5.00 \times 2.40 = 12.50$ ตารางเมตร

รวมพื้นที่ $12.50 \times 47 = 587.50$ ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

จากกฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ.2548 โครงการมีจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 10 คันแต่ไม่เกิน 50 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราอย่างน้อย 1 คัน

ใช้พื้นที่ 6.00×3.50 (อ้างอิงจากกฎกระทรวงกำหนดข้างคัน) = 21.00 ตารางเมตร

3. รถส่งสินค้า

จำนวน	2 คัน
ใช้พื้นที่ (Architect'Data หน้า 249)	23.00 ตารางเมตร
รวมพื้นที่	46.00 ตารางเมตร

4. ที่จอดรถจักรยานยนต์และจักรยาน

จำนวน	40 คัน
ใช้พื้นที่	1.32 ตารางเมตร
รวมพื้นที่	52.80 ตารางเมตร

5. ที่จอดรถทัวร์

จำนวนผู้เข้าชม โครงการที่มาเป็นหมู่คณะมากที่สุด	100 คน
ความจุของรถทัศนจร 1 คัน เท่ากับ 49 คน (Architect'Data หน้า 24)	
จำนวนรถทัศนจร เท่ากับ $100/49$ ประมาณ	2 คัน
ใช้พื้นที่ $12.00 \times 4.00 =$	48.00 ตารางเมตร
รวมพื้นที่	96.00 ตารางเมตร

6. ที่จอดรถราง ขนาด 20 ที่นั่ง

จำนวน	2 คัน
ใช้พื้นที่ $6.00 \times 2.40 =$	14.40 ตารางเมตร
รวม	28.80 ตารางเมตร
ดังนั้นรวมพื้นที่จอดรถทั้งหมด	832.10 ตารางเมตร
ทางสัญจร 50% (ศึกษาจากระยะวงเลี้ยว)	416.05 ตารางเมตร

เอกสารนี้รวมเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 1,248.15 ตารางเมตร อนุญาตให้นำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ

1. ฝ่ายบริหาร โครงการ

ตารางที่ 3.23 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานบริหาร โครงการ

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
1. งานบริหาร						
-ห้องทำงานผอ.สถาบันฯ	8.30-17.00	1	1	75.00	75.00	3
-ห้องทำงานเลขานุการ	8.30-17.00	1	1	12.38	12.38	3
-ห้องทำงานรองผอ.สถาบันฯ	8.30-17.00	1	1	53.68	53.68	3
-ห้องรับรองอธิการบดีและ รองอธิการบดี	8.30-17.00	2	2	42.93	42.93	3
-ห้องประชุมผู้บริหาร 16 ที่นั่ง	8.30-17.00	1	16	63.00	63.00	3
-ส่วนเตรียมอาหาร	8.30-17.00	1	-	21.00	21.00	2
รวม					267.96	
รวมทางสัญจร 30%(48.08)					348.34	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญจร 20%	8.30-17.00	1	-	7.18	8.62	1
รวมทั้งหมด					356.96	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.24 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานธุรการ

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
2. งานธุรการ						
-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่งาน ธุรการ	8.30-17.00	1	2	4.50	9.00	2
-พื้นที่เก็บเอกสาร	8.30-17.00	1	-	16.20	16.20	3
รวม					25.20	
รวมทางสัญจร 30%(7.56)					32.76	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญจร 20%	8.30-17.00	1	-	7.18	8.62	1
รวมทั้งหมด					41.38	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.25 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานประชาสัมพันธ์และสารสนเทศ

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
3. งานประชาสัมพันธ์และ สารสนเทศ						
-ห้องทำงานหัวหน้างาน	8.30-17.00	1	1	16.20	16.20	3
-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ประชาสัมพันธ์	8.30-17.00	1	2	6.00	6.00	3
-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ สารสนเทศ	8.30-17.00	1	2	12.90	12.90	3
-พื้นที่เก็บเอกสาร	8.30-17.00	1	-	16.20	16.20	3
รวม					51.30	
รวมทางสัญญา 30%(15.39)					66.69	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญญา 20%	8.30-17.00	1	-	7.18	8.62	1
รวมทั้งหมด					75.31	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.26 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานการเงินและการตลาด

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
4. งานการเงินและการตลาด						
- ห้องทำงานหัวหน้างาน	8.30-17.00	1	1	16.20	16.20	3
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่การเงิน และการตลาด	8.30-17.00	1	3	4.50	13.50	2
- พื้นที่เก็บเอกสาร	8.30-17.00	1	-	16.20	16.20	3
รวม					45.90	
รวมทางสัญญา 30%(13.77)					59.67	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญญา 20%	8.30-17.00	1	-	7.18	8.62	1
รวมทั้งหมด					68.29	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.27 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานทะเบียนพัสดุ

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
4. งานทะเบียนและพัสดุ						
-ห้องทำงานหัวหน้างาน	8.30-17.00	1	1	16.20	16.20	3
-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่งาน สถิติ	8.30-17.00	1	1	4.50	4.50	2
-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ตรวจ รับพัสดุ	8.30-16.30	1	2	4.50	9.00	2
-พื้นที่เก็บเอกสาร	8.30-16.30	1	-	16.20	16.20	3
รวม					45.90	
รวมทางสัญญา 30%(13.77)					59.67	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญญา 20%	8.30-16.30	1	-	7.18	8.62	1
รวมทั้งหมด					68.29	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ

ตารางที่ 3.28 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานสำนักงานวิจัย

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
1. งานสำนักงานวิจัย						
- ห้องทำงานหัวหน้างาน	8.30-17.00	2	2	36.60	73.20	3
- ห้องทำงานรองหัวหน้างาน	8.30-17.00	1	1	4.50	4.50	2
- ห้องประชุมย่อย 12 ที่นั่ง	8.30-17.00	2	24	52.29	104.58	2
- พื้นที่เก็บเอกสาร	8.30-17.00	1	-	16.20	16.20	3
รวม					198.48	
รวมทางสัญญา 30%(14.42)					258.02	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญญา 20%	8.30-17.00	1	-	7.18	8.62	1
รวมทั้งหมด					266.64	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.29 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานวิจัยและปรับปรุงพื้นที่

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
2. งานวิจัยและปรับปรุงพื้นที่						
- ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	8.30-17.00	2	-	27.00	54.00	3
- ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	8.30-17.00	2	8	54.00	216.00	3
- ห้องเตรียมอาหารพืช	8.30-17.00	1	2	27.00	27.00	3
- ห้องทำงานนักวิจัย	8.30-17.00	1	-	71.37	71.37	3
- ห้องเก็บสารเคมี	8.30-17.00	1	-	12	12	3
- ห้องเก็บเอกสาร	8.30-17.00	1	-	9	9	3
- ห้องย้ายเนื้อเยื่อ	8.30-17.00	1	-	30	30	3
รวม					368.37	
รวมทางสัญญา 30%(123.381)					534.65	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญญา 20%	8.30-17.00	1	-	7.18	8.62	1
รวมทั้งหมด					543.27	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.30 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
3. งานวิจัยและพัฒนา ผลิตภัณฑ์						
-ห้องปฏิบัติการเคมี	8.30-17.00	1	4	54.00	54.00	3
-ห้องวิจัยผลผลิต	8.30-17.00	1	4	54.00	54.00	3
-ห้องทดสอบดินปุ๋ย	8.30-17.00	1	4	54.00	54.00	3
-ห้องทำงานนักวิจัย	8.30-17.00		-	71.40	71.40	
-ห้องเก็บสารเคมี	8.30-17.00			12.00	12.00	1
รวม					245.40	
รวมทางสัญญาจร 30%(73.62)					319.02	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญจร 20%	8.30-17.00	2	-	7.18	8.62	
รวมทั้งหมด					327.64	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.31 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูล

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
4. งานประเมินผลและ วิเคราะห์ข้อมูล						
-ห้องทดสอบประสาทสัมผัส	8.30-17.00	1	4	30.00	30.00	3
-ห้องทำงานนักวิจัย	8.30-17.00	1	-	21.30	21.30	3
-ห้องเตรียมวัสดุดิบ	8.30-17.00	1	-	30.00	30.00	3
รวม					81.30	
รวมทางสัญจร 30%(24.39)					105.69	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญจร 20%	8.30-17.00	1	-	7.18	8.62	1
รวมทั้งหมด					114.30	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.32 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานสนับสนุนฝ่ายวิจัย

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
5. งานสนับสนุนงานวิจัย						
- ห้องเก็บเครื่องมืออุปกรณ์	8.30-17.00	1	-	51.00	51.00	4
- ห้องเก็บสารเคมี	8.30-17.00	1	-	58.16	58.16	4
- ห้องล้างเครื่องแก้ว	8.30-17.00	1	-	38.42	38.42	4
- ห้องเตรียมสารเคมีและ สารละลาย	8.30-17.00	1	-	20.87	20.87	4
- ห้องผลิตน้ำอาร์โอ	8.30-17.00	1	-	17.41	17.41	4
- ห้องเก็บของเสียจากการ ทดลอง	8.30-17.00	1	-	22.42	22.42	4
- พื้นที่เตรียมอาหาร	8.30-17.00	1	-	21.00	21.00	2
- พื้นที่พักผ่อนสำหรับนักวิจัย	8.30-17.00	-	-	72.00	72.00	4
รวม					301.20	
รวมทางสัญญา 30%(55.07)					391.56	
ห้องน้ำ-ส้วม และห้องอาบน้ำ + ทางสัญญา 20%	8.30-17.00	1	-	7.18	8.62	3
รวมทั้งหมด					400.18	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ฝ่ายงานเกษตรกรรม

ตารางที่ 3.33 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานสำนักงานเกษตร

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
1. งานสำนักงานเกษตร						
-ห้องทำงานหัวหน้างาน	8.30-17.00	1	1	16.20	16.20	4
-ห้องรองหัวหน้างาน	8.30-17.00	1	2	4.50	9.00	4
-พื้นที่เตรียมอาหาร	8.30-17.00	1	-	21.00	21.00	2
-ห้องประชุมย่อย 6 ที่นั่ง	8.30-17.00	1	6	11.16	11.16	3
รวม					57.80	
รวมทางสัญจร 30%(17.34)					75.14	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญจร 20%	8.30-17.00	1	-	7.18	8.62	1
รวมทั้งหมด					83.76	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.34 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานเรือนเพาะชำ

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
2. งานเรือนเพาะชำ						
- เรือนเพาะชำ	8.30-17.00	-	-	140.00	140.00	4
- บริเวณตากดิน	8.30-17.00	-	-	36.00	36.00	4
- ลานพักผ่อนคนงาน	8.30-17.00	-	-	-	-	4
รวม					176.00	
รวมทางสัญจร 30%(52.80)					228.80	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญจร 20%	8.30-17.00	1	-	7.18	8.62	1
รวมทั้งหมด					237.42	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.35 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานแปลงรวบรวมพันธุ์กรรมกาแฟ

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
3.งานแปลงรวบรวมพันธุ์กรรมกาแฟอาราบิก้า						
- บริเวณปลูกกาแฟ	8.30-17.00	-	-	-	-	4
- บริเวณตากคินทำปุ๋ย	8.30-17.00	-	-	-	-	4
- บ่อเก็บน้ำสะอาด	8.30-17.00	-	-	-	-	4
- ห้องเก็บเครื่องมืออุปกรณ์	8.30-17.00	-	-	12.0	12.0	4
4.งานแปรรูปผลิตภัณฑ์						
- บ่อรับ/รวมวัตถุดิบผลเชอร์รี่				0	0	4
- บ่อหมักเมล็ดกาแฟ					12	4
- บริเวณตากเมล็ดกาแฟ					36	4
- บริเวณตากเมล็ดกาแฟ					100	4
- ห้องเก็บสารกาแฟ					45	3
- ห้องคั่วกาแฟ					25	3
- ห้องแยกเมล็ดกาแฟ					30	4
- ห้องบรรจุภัณฑ์					18	4
- ห้องเก็บผลผลิตกาแฟแปรรูป					20	3
รวม					373.00	
รวมทางสัญญา 30%(111.90)					484.90	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญญา 20%	8.30-17.00	1	-	7.18	8.62	
รวมทั้งหมด					493.52	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.งานสวัสดิการและการศึกษา

ตารางที่ 3.36 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานค้นคว้าข้อมูล

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่/หน่วย	รวม	
1.งานค้นคว้าข้อมูล						
-ห้องทำงานหัวหน้างาน	8.30-17.00	1	1	16.20	16.20	3
-ห้องสมุดและ โสตทัศนอุปกรณ์	8.30-17.00	1	60	2.70	162.00	2
-ห้องเก็บรายงานการวิจัย	8.30-16.30	1	คิด25%	คิด25%	40.5	3
-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ห้องสมุด	8.30-17.00	1	3	12.00	12.00	3
รวม					230.70	
รวมทางสัญญา 30%(69.21)					299.91	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญญา 20%	8.30-17.00	1	-	7.18	8.62	1
รวมทั้งหมด					308.53	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.37 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานจัดแสดงนิทรรศการ

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
2.งานจัดแสดงนิทรรศการ						
-ห้องทำงานหัวหน้างาน	8.30-17.00	1	1	16.20	16.20	3
-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	8.30-17.00	1	2	4.50	9.00	2
-ห้องแสดงนิทรรศการถาวร	8.30-17.00	1	-	159.76	159.76	4
-ห้องแสดงนิทรรศการ หมุนเวียน	8.30-17.00	1	-	47.93	47.93	4
-ห้องเก็บอุปกรณ์และเตรียม งานนิทรรศการ	8.30-17.00	1	-	45.00	45.00	4
รวม					277.89	
รวมทางสัญจร 30%(83.36)					361.25	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญจร 20%	8.30-17.00	1	-	7.18	8.62	1
รวมทั้งหมด					369.87	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.38 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานจัดอบรมสัมมนา

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
3.งานอบรมสัมมนา						
-ห้องรับรองวิทยากร	8.30-17.00	1	2-3	25.20	25.20	3
-ห้องสัมมนา 60 ที่นั่ง	9.00-16.30	1	60	141.75	141.75	3
-ห้องเก็บอุปกรณ์	8.30-17.00	1	-	45.00	45.00	4
-พื้นที่เตรียมอาหาร	8.30-17.00	1	-	21.00	21.00	4
รวม					232.20	
รวมทางสัญญา 30%(69.66)					301.86	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญญา 20%	8.30-17.00	1	-	7.18	8.62	1
รวมทั้งหมด					310.48	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.39 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานส่งเสริมและพัฒนา

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
4.งานสวัสดิการและพัฒนา						
-ห้องหัวหน้างาน	8.30-17.00	1	1	16.20	16.20	3
-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	8.30-17.00	1	2	4.50	9.00	3
-ห้องพยาบาล	8.30-17.00	1	1	30.60	30.60	4
-ร้านขายของที่ระลึก	9.00-17.00	1	-	30.00	30.00	4
-ร้านขายกาแฟสด	9.00-17.00	1	-	35.00	35.00	4
-ร้านอาหาร	9.00-17.00	1	-	198.00	198.00	1
-ห้องครัว	8.30-17.00	1	-	34.20	34.20	3
รวม					353.00	
รวมทางสัญญา 30%(105.90)					458.90	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญญา 20%	8.30-17.00	7	-	7.18	50.26	1
รวมทั้งหมด					509.16	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ฝ่ายบริการโครงการ

ตารางที่ 3.40 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานอาคารสถานที่

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
1.งานอาคารสถานที่						
-ห้องหัวหน้างาน	8.30-17.00	1	1	16.20	16.20	3
-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	8.30-17.00	1	3	4.50	13.50	2
-พื้นที่ซ่อมบำรุง	8.30-17.00	1	-	122.00	122.00	4
-ส่วนเตรียมอาหาร	8.30-17.00	1	-	21.00	21.00	2
-ห้องประชุม 6 ที่นั่ง	8.30-17.00	1	6	11.16	11.16	3
-ห้องเครื่องไฟฟ้า	-	1	-	100.00	100.00	4
-ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ	-	1	-	36.00	36.00	3
-ห้องสำรองไฟ	-	1	-	50.00	50.00	4
-ห้องเครื่องสูบน้ำ	-	1	-	80.00	80.00	4
-บ่อบำบัดน้ำเสีย	-	1	-	150.00	150.00	4
-ห้องควบคุมกลาง	8.30-17.00	1	-	24.00	24.00	4
-ห้องระบบติดต่อสื่อสาร	8.30-17.00	1	-	24.00	24.00	4
-พื้นที่เก็บขยะ		1	-	30.00	30.00	4
รวม					677.86	

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุยให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ถือกันให้ด้อยลงเมื่อเวลาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.40 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานอาคารสถานที่ (ต่อ)

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
รวมทางสัญจร 30%(203.36)					881.21	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญจร 20%	8.30-17.00	2	-	7.18	24.43	1
รวมทั้งหมด					905.64	

ตารางที่ 3.41 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานบริการ

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
2.งานบริการ						
-ส่วนพักเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	8.30-17.00	1	4	4.50	18.00	4
-ส่วนพักพนักงานทำสวน และพนักงานทำความสะอาด	8.30-17.00	1	10	3.00	30.00	4
-ส่วนพักพนักงานขับรถ	8.30-17.00	1	4	2.00	8.00	4
-ห้องเก็บของพนักงาน	8.30-17.00	1	-	24.00	24.00	4
-ห้องอาหารสำหรับเจ้าหน้าที่	8.30-17.00	1	134	72.60	72.60	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 02-254-4000

ตารางที่ 3.41 แสดงพื้นที่ใช้สอยงานบริการ (ต่อ)

องค์ประกอบ	เวลา	อัตรา		พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)		อ้างอิง
		จำนวน	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	
-ห้องครัว	8.30-17.00	1	-	34.20	34.20	3
-ห้องพยาบาล	8.30-17.00	1	-	30.60	30.60	4
รวม					217.40	
รวมทางสัญจร 30%(65.22)					282.62	
ห้องน้ำ-ส้วม (สำนักงาน) + ทางสัญจร 20%	8.30-17.00	1	-	7.18	8.62	1
รวมทั้งหมด					291.24	

หมายเหตุ

- 1 หมายถึง Architecture's Data
- 2 หมายถึง Neufert Architecture's Data
- 3 หมายถึง Graphic Analysis
- 4 หมายถึง Case Study

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปพื้นที่ใช้สอยในส่วนต่างๆ

ฝ่ายบริหาร โครงการ	610.23	ตารางเมตร
ฝ่ายวิจัยและปฏิบัติการ	1,722.24	ตารางเมตร
ฝ่ายเกษตรกรรม	814.70	ตารางเมตร
ฝ่ายสวัสดิการและการศึกษา	1498.04	ตารางเมตร
ฝ่ายบริการ โครงการ	1,196.88	ตารางเมตร
ที่จอดรถ	1,248.15	ตารางเมตร
รวม	7,090.24	ตารางเมตร

พื้นที่ห้องพักนักวิจัยและผู้ศึกษาคุณงาน (องค์ประกอบเสริมในการวางผัง)

แบบบ้านแฝด 8 หลัง ใช้พื้นที่ 140 ตารางเมตรต่อ 1 หลัง

ใช้พื้นที่ 1,120 ตารางเมตร

แบบบ้านพักรวม 20 คน 3 หลัง ใช้พื้นที่ 80 ตารางเมตรต่อ 1 หลัง

ใช้พื้นที่ 240 ตารางเมตร

บ้านพักเดี่ยว 4 หลัง ใช้พื้นที่ 36 ตารางเมตรต่อ 1 หลัง

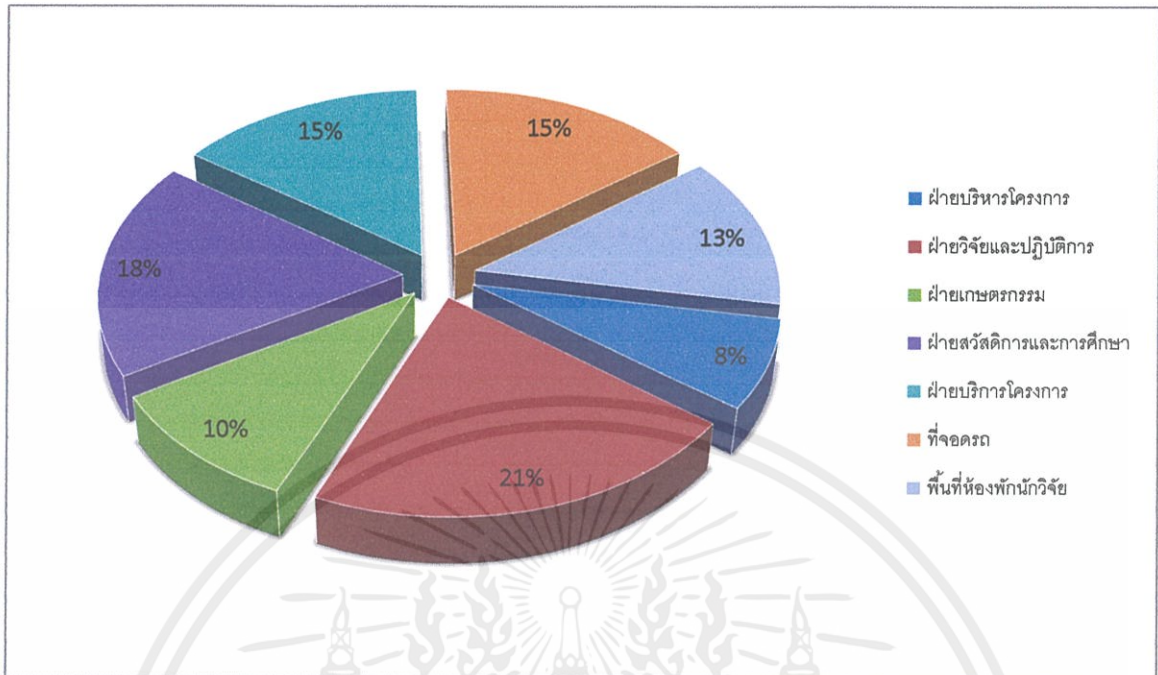
ใช้พื้นที่ 144 ตารางเมตร

ดังนั้นใช้พื้นที่ส่วนห้องพักนักวิจัยและผู้ศึกษาคุณงาน 1,053 ตารางเมตร

ดังนั้นพื้นที่ใช้สอยของโครงการ คือ 8,143 ตารางเมตร ซึ่งต้องการที่ดินของ

โครงการ ประมาณ 116800 ตารางเมตร หรือ 73 ไร่ เพื่อรองรับพื้นที่ในส่วนไร้กาแพอราบิก้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.51 แสดงสัดส่วนพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การวิเคราะห์และการกำหนดที่ตั้งโครงการ

4.1 เกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการ

ในการจัดตั้งโครงการสถาบันวิจัยและพัฒนากาแฟอาราบิก้า เพื่อให้บรรลุถึงจุดประสงค์ จำเป็นที่จะต้องมีการเลือกที่ตั้งที่เหมาะสม ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

เกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการ ภูมิภาคที่มีสภาพภูมิประเทศภูมิอากาศและภูมิประเทศที่เหมาะสมแก่การปลูกกาแฟอาราบิก้าคือบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย จากข้อมูลสถิติการสำรวจพื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิก้ามากที่สุดในประเทศไทย ดังกราฟ



ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงพื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิก้าในประเทศไทย

(ที่มา:ฐานข้อมูลเพื่อพัฒนาห่วงโซ่อุปทานของกาแฟอาราบิก้าในภาคเหนือของประเทศไทย)

จากกราฟสามารถกำหนดพื้นที่ตั้งของโครงการระดับย่านได้คือ จังหวัดเชียงรายกับจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งจังหวัดเชียงรายมีพื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิก้า 45.84% คิดเป็น 16944 ไร่ ผลผลิตรวม 4048.81 ตัน จังหวัดเชียงใหม่มีพื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิก้า 43.42% คิดเป็น 16049.56 ไร่ ผลผลิตรวม

4087.12 ต้น หลักการเลือกที่ตั้งโครงการนั้น โดยแหล่งผลิตสำคัญจะอยู่ในบริเวณที่เชื่อมต่อกันระหว่าง อ.คอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ กับ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย โดยหลักเกณฑ์การพิจารณาเลือกที่ตั้งของโครงการมีทั้งหมด 3 บริเวณ ในจังหวัดเชียงใหม่เพราะเนื่องจากโครงการสถาบันวิจัยและพัฒนา กาแฟอาราบิก้าเป็นศูนย์กลางของการวิจัยกาแฟอาราบิก้าในเขตภาคเหนือและในส่วนพื้นที่การปลูกกาแฟในแต่ละอำเภอของจังหวัดเชียงใหม่มีการกระจายตัวมากกว่าจังหวัดเชียงรายซึ่ง พื้นที่ปลูกกาแฟของจังหวัดเชียงใหม่ จะมีพื้นที่ครอบคลุมทั้งหมด 17 อำเภอ ส่วนของจังหวัดเชียงรายจะมีเพียง 6 อำเภอ โดยได้มีการพิจารณาในการตั้งโครงการอยู่ 3 บริเวณ คือ อำเภอแม่ริม อำเภอเมือง อำเภอคอยสะเก็ด ซึ่งมีหลักเกณฑ์การพิจารณาการเลือกที่ตั้งโครงการดังนี้

1. ที่ตั้งสัมพันธ์กับแหล่งปลูกกาแฟอาราบิก้า โดยต้องมีการศึกษาดังนี้

1.1 สภาพภูมิศาสตร์

1.1.1 ดิน ควรมีหน้าดินลึก ประมาณ 1.5 เมตร มีลักษณะร่วนซุย มีสีแดงหรือสีน้ำตาล มีการระบายน้ำได้ดี เนื้อดินไม่ละเอียดเกินไป มีความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง

1.1.2 ระดับความสูงของพื้นที่ จะสูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 700 เมตรขึ้นไปเนื่องจากพื้นที่ระดับนี้จะมีอุณหภูมิต่ำ และมีความชื้นที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกาแฟอาราบิก้า

1.1.3 ลมและทิศทางของลม ทิศทางของลมมีผลกระทบของการเจริญเติบโตของกาแฟคือเมื่อมีลมแรงจะทำให้โคนล้มหรือเอียงจนเกิดผลกระทบต่อการทำให้หยุดการเจริญเติบโตของต้นกาแฟอาราบิก้า ถ้ามีปัญหาทางลมควรมีต้นไม้บังลมช่วยได้

1.1.4 ทิศทางของพื้นที่ปลูก ทิศทางของการปลูกมีความสำคัญมาก พื้นที่ปลูกควรหันไปทางทิศเหนือถือว่าเป็นพื้นที่ปลูกกาแฟที่ดีที่สุด ที่เหมาะสมรองลงมาคือทิศตะวันออก ส่วนทิศใต้และทิศตะวันตกไม่เหมาะสมเป็นที่ปลูกกาแฟเพราะจะทำให้รับแสงแดดตลอดวัน และอุณหภูมิของผิวดินระหว่างกลางวันกับกลางคืนจะมีการเปลี่ยนแปลงทำให้เกิดผลเสียต่อต้นกาแฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ 1.1.5 ปริมาณน้ำฝน ควรในแหล่งที่มีน้ำฝน 70-80 นิ้ว (ประมาณ 1,700-2,000 มิลลิเมตร) และคำนึงถึงการระบายน้ำในแหล่งปลูกกาแฟ

1.1.6 อุณหภูมิ จะอยู่ในระหว่าง 20° - 25° ซ. แต่อุณหภูมิในสภาพแปลงปลูกจะขึ้นกับปัจจัยหลายอย่างเช่น ระดับความสูงของพื้นที่ ทิศทางการปลูก ความชื้นระหว่างวัน โดยทั่วไปอุณหภูมิในตอนกลางวันที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ควรอยู่ที่ประมาณ 26° ซ.กลางคืนประมาณ 20° ซ.

2. ขนาดและรูปร่างของที่ดิน จากการวิเคราะห์และศึกษาองค์ประกอบของโครงการที่ดินควรมีขนาดที่ดินประมาณ 70 ไร่ หรือมากกว่า 70ไร่ ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 5 ไร่ และพื้นที่ปลูกกาแฟ 65 ไร่

3. พระราชบัญญัติและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

4. ทักษะนิภาพ และสภาพแวดล้อมโดยรอบ

5. ส่วนสนับสนุน โครงการ ในบริเวณใกล้เคียงจากวัตถุประสงค์และประโยชน์ของโครงการที่เป็นแหล่งความรู้และแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศเกษตรและเป็นแหล่งพัฒนาผลิตภัณฑ์พื้นเมืองของจังหวัด และพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ คุณภาพชีวิต และรายได้มวลรวมของท้องถิ่น ดังนั้น ที่ดินควรตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น โรงพยาบาล หรือสาธารณสุข แหล่งท่องเที่ยว

6.การเข้าถึงที่ตั้ง ที่ตั้ง โครงการต้องมีเส้นทางที่สะดวก และสามารถเชื่อมต่อกับย่านต่างๆ ได้

7.ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค เนื่องจากโครงการเป็นอาคารวิจัย ดังนั้นระบบสาธารณูปโภคของที่ตั้งต้องพร้อมสำหรับโครงการเพื่อการดำเนินงานและการวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ

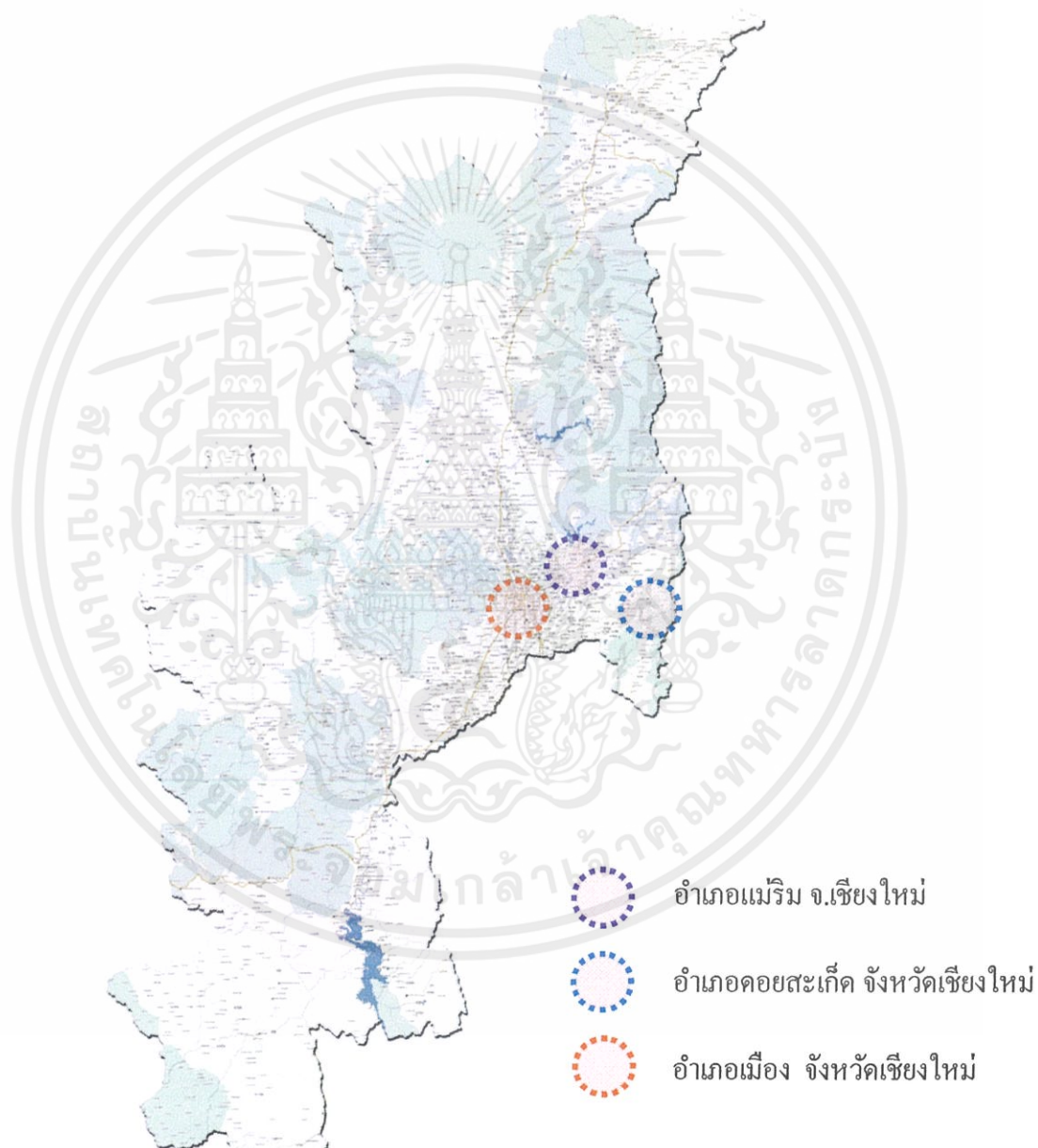
8. การขยายตัวในอนาคต โดยที่ตั้งโครงการนั้นต้องสามารถขยายตัวต่อไปได้ในอนาคต เนื่องจากเครื่องมือหรือประเภทงานวิจัยในอนาคตอาจจำเป็นต้องมีการขยายพื้นที่เพิ่มเติมเพื่อรองรับการวิจัยที่เปลี่ยนไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การวิเคราะห์เลือกที่ตั้งโครงการจากเกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการ

จากเกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการใหม่สามารถเลือกที่ตั้งโครงการได้ 3 รูปแบบดังนี้

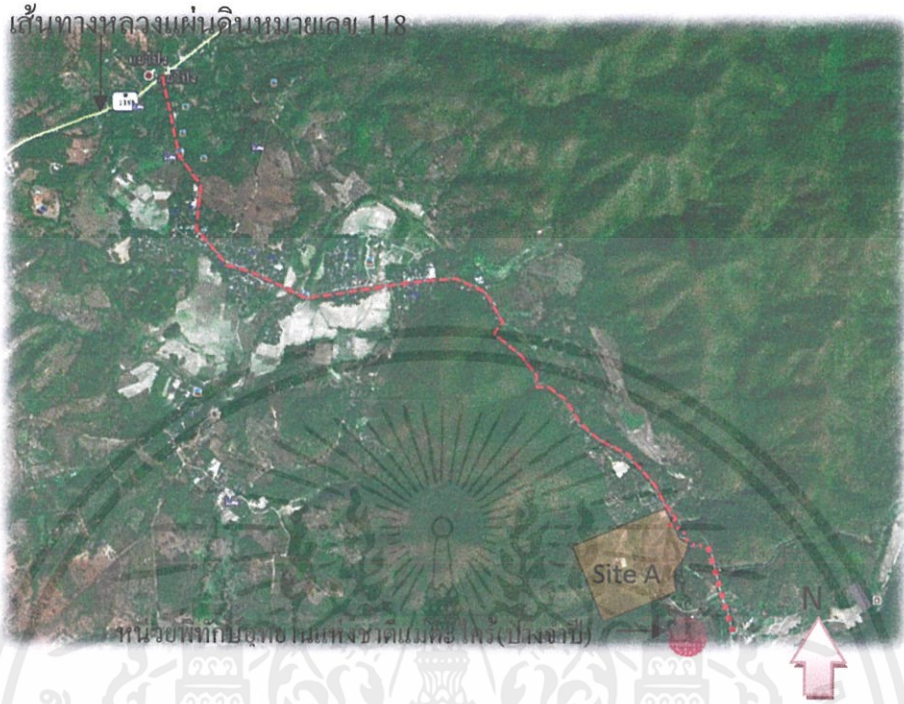
1. ที่ตั้ง A ตำบลแม่โป่ง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่
2. ที่ตั้ง B ตำบลบ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่
3. ที่ตั้ง C ต.สุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่



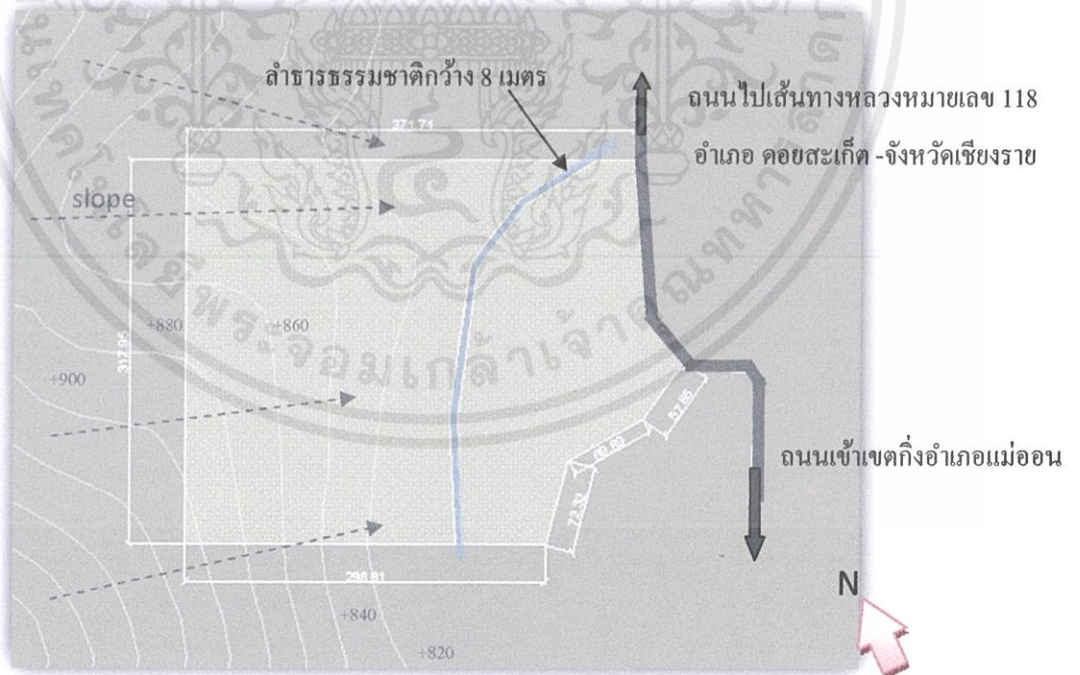
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.2 แสดงตำแหน่งที่ตั้ง ในจังหวัดเชียงใหม่

1.ที่ตั้ง A ตำบลบ้านโป่ง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 4.3 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้ง โครงการ A



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแบบแปลนไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.4 ขนาดที่ตั้ง โครงการ A

ข้อมูลทั่วไป

อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ ติดกับ ที่ดินชาวบ้านและมีป่าธรรมชาติ

ทิศใต้ ติดกับ ที่ดินของอุทยานแห่งชาติแม่ตะไคร้

ทิศตะวันออก ติดกับ ถนนทางเข้าโครงการ, พื้นที่ป่าไม้, พื้นที่ชาวบ้าน

ทิศตะวันตก ติดกับ ภูเขา ป่าไม้

ลักษณะที่ดิน

เป็นพื้นที่เชิงเขาอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย 880 เมตร มีแหล่งน้ำธรรมชาติใกล้เคียงซึ่งน้ำแม่ลายเป็นลำธารธรรมชาติตลอดปีมีความกว้างขนาดประมาณ 8 เมตร สภาพแวดล้อมใกล้เคียงเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและป่าไม้เป็นส่วนใหญ่และใกล้กับแหล่งชุมชน

การเข้าถึงอาคาร สามารถใช้เส้นทางหลวงหมายเลข 118 ที่มุ่งหน้าไปทิวเวียงป่าเป้า จ.

เชียงรายเป็นถนนยางมะตอยตลอดเส้นทางกว้าง 12 เมตรและเลี้ยวขวาไปทางหน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติแม่ตะไคร้(ปางจำปี) เพียง 4.2 กิโลเมตร และจากตัวเมืองเชียงใหม่ถึงที่ดิน A เป็นระยะทาง 57.4 กิโลเมตร ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที

สภาพแวดล้อมและทัศนียภาพ



ภาพที่ 4.5 มุมมองเข้าหาโครงการด้านทิศตะวันออก (Site A)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.6 ถนนสายหลักหน้าโครงการด้านทิศตะวันออก (Site A)



ภาพที่ 4.7 ลำธารข้าง โครงการด้านทิศเหนือและตัดผ่านกลางโครงการ (Site A)

ข้อกำหนดทางกฎหมายและการใช้ที่ดิน

ที่ดินนี้เป็นประเภท ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรมให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมหรือเกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม การปศุสัตว์ การอยู่อาศัย สถาบันการศึกษา สถาบันศาสนา สถาบันราชการและการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ สำหรับการให้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการอื่น ให้ดำเนินการหรือประกอบกิจการได้ในอาคารที่ไม่ใช่อาคารขนาดใหญ่

ขนาดที่ดิน

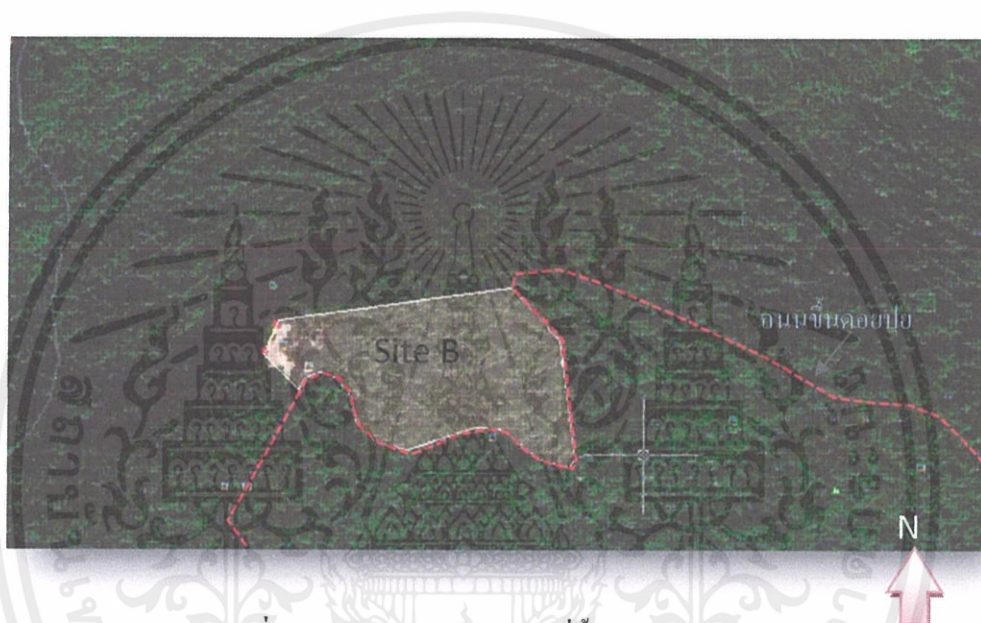
ขนาดของที่ดินประมาณ 70 ไร่ ขนาดกว้างประมาณ 317 เมตร ความยาวทางด้านทิศเหนือประมาณ 371 เมตร มีบริเวณส่วนหนึ่งเป็นที่ดินเอกชนของ ชาวบ้านทั่วไป สามารถติดต่อขอซื้อถ่ายโอนกรรมสิทธิ์ การถือครองและใช้ประโยชน์ที่ดินได้ถ้าหายโครงการต้องการขยายตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

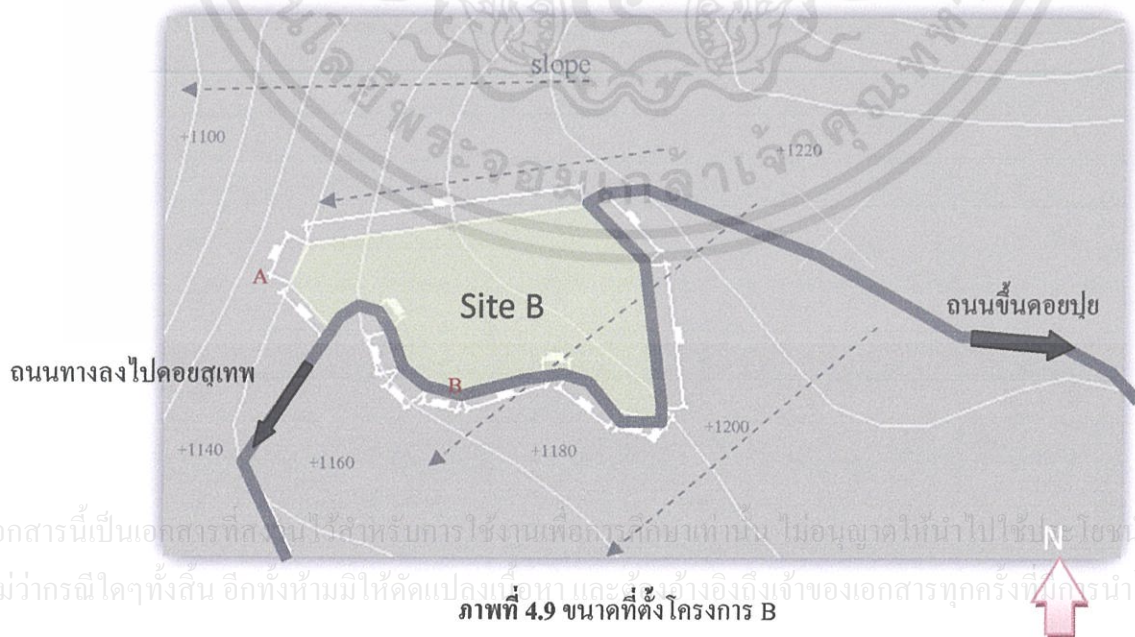
แหล่งท่องเที่ยวใกล้เคียง

อยู่ใกล้อุทยานแห่งชาติแม่ตระไคร้ และแหล่งที่ตั้ง A เป็นจุดเชื่อมต่อระหว่าง จังหวัดเชียงรายกับจังหวัดเชียงใหม่ และเนื่องจากเป็นพื้นที่บริเวณหุบเขา จึงมีห้วยต่างๆที่สวยงาม เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

2.ที่ตั้ง B ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 4.8 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้ง โครงการ B



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ผ่านการคัดค้าน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และส่งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

ภาพที่ 4.9 ขนาดที่ตั้ง โครงการ B

ข้อมูลทั่วไป

อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ ติดกับ ป่าธรรมชาติ

ทิศใต้ ติดกับ ถนนเข้าโครงการ

ทิศตะวันออก ติดกับ ถนนโครงการและป่าไม้

ทิศตะวันตก เป็นด้านชั้นที่เหมาะสมแก่การชมวิวิสามารถเห็นวิวของหมู่บ้านชาวม้ง และทิวเขา

ลักษณะที่ดิน เป็นพื้นที่ภูเขาอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย 1500 เมตร ไม่มีแหล่งน้ำธรรมชาติใกล้เคียงสภาพแวดล้อมใกล้เคียงเป็นพื้นที่เขตป่าอนุรักษ์และมีหมู่บ้านชาวม้งอาศัยอยู่บริเวณนี้และมีทัศนียภาพที่สวยงาม

การเข้าถึงอาคาร สามารถใช้เส้นทางชนบทหมายเลข 1004 ที่มุ่งหน้าไปดอยปุยซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติและตำหนักภูพิงคราชนิเวศน์โดยใช้เวลาเดินทางจากตัวเมืองเชียงใหม่ด้วยระยะทาง ประมาณ 22.78 กิโลเมตร ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมงในการเดินทางเพราะลักษณะทางจะเป็นทางโค้งและค่อนข้างชัน

สภาพแวดล้อมและทัศนียภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาและวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการค้าขายหรือบริการอื่นใดได้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.10 (A) มุมมองหันออกไปทางด้านทิศตะวันตกของโครงการ B



ภาพที่ 4.11(B) ถนนเข้าโครงการ กว้าง 6 เมตร

ข้อกำหนดทางกฎหมายและการใช้ที่ดิน

ที่ดินนี้เป็นประเภทอนุรักษ์ป่าไม้ที่ดินประเภทนี้ซึ่งเอกชนเป็นเจ้าของ หรือผู้ครอบครองโดยชอบด้วยกฎหมายให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม หรือเกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม หรือการอยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยวที่มีใช้การจัดสรร ที่ดินและไม่ใช่อาคารขนาดใหญ่ที่ดินประเภทนี้ในเขตปฏิรูปที่ดินให้ใช้ประโยชน์ ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม การ สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ หรือ สาธารณประโยชน์เท่านั้น

ขนาดที่ดิน

ขนาดของที่ดินประมาณ 70 ไร่ เป็นลักษณะพื้นที่ป่าไม้และเป็นทางผ่านและจุดชม วิวดอยปุยโดยทั่วไปชาวเขาจะมีการปลูกพืชเกษตรกรรมเช่นกาแฟและพืชผักสวน ครัวเป็นส่วนใหญ่

แหล่งท่องเที่ยวใกล้เคียง

อยู่ใกล้แหล่งท่องเที่ยวสำคัญคือหมู่บ้านม้งดอยปุยและบ้านแม่ช้างเคียน มีดอก ซากระบานเต็มตลอดทางในช่วงหน้าหนาวและในระหว่างทางที่ขึ้นมาสู่โครงการ จะผ่านพระราชดอยสุเทพ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย พระตำหนักภูพิงคราชนิเวศน์ และสัมผัสกับธรรมชาติที่สวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ที่ตั้ง C ตำบลแม่แรม อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 4.12 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้งโครงการ C



ภาพที่ 4.13 ขนาดที่ตั้งที่ตั้งโครงการ C

ข้อมูลทั่วไป

อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ ติดกับ โครงการหลวงและติดกับม่อนแจ่มเป็นร้านอาหาร ที่พักกางเต็นท์ จุดชมวิว อีกด้านหนึ่งของภูเขา และพื้นที่ปลูกกระท่อมของ ชาวเขา

ทิศใต้ ติดกับ ถนนเข้าโครงการ

ทิศตะวันออก ติดกับ และพื้นที่เกษตรกรรมของชาวบ้าน

ทิศตะวันตก ติดกับป่าไม้และพื้นที่เกษตรกรรมของชาวบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะที่ดิน เป็นพื้นที่ภูเขาอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย 1200 เมตร ไม่มีแหล่งน้ำธรรมชาติใกล้เคียงสภาพแวดล้อมใกล้เคียงเป็นพื้นที่โครงการหลวงเน้นปลูกพืชผักและดอกไม้เมืองหนาว และในบริเวณนี้มีรีสอร์ทที่กำลังเกิดขึ้นและสภาพของภูเขาเป็นลักษณะโล้นเพราะปลูกพืชแบบขั้นบันไดและสามารถเห็นวิวธรรมชาติที่สวยงามเพราะเป็นพื้นที่สูงลาดชันและพื้นที่บางส่วนมีการปรับระดับพื้นเป็นสนามฟุตบอลแบบดินแดง

การเข้าถึงอาคาร สามารถใช้เส้นทางชนบทหมายเลข 1004 ที่มุ่งหน้าไปดอยปุยซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติและดำเนินกิจกรรมกีฬาทางน้ำโดยใช้เวลาเดินทางจากตัวเมืองเชียงใหม่ด้วยระยะทาง ประมาณ 22.78 กิโลเมตร ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมงในการเดินทางเพราะลักษณะทางจะเป็นทางโค้งและค่อนข้างชัน

สภาพแวดล้อมและทัศนียภาพ



ภาพที่ 4.14 ภาพแสดงมุมมองเมื่อมองเข้าไปในตัว โครงการ (Site C)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ภาพที่ 4.15 พื้นที่ตั้งโครงการที่มีการปรับระดับเป็นพื้นว่างเปล่าและเป็นมุมมองที่มองออกไปทางทิศตะวันตก (Site C)



ภาพที่ 4.16 มุมมองออกจาก โครงการทางด้านทิศตะวันออก (Site C)



ภาพที่ 4.17 ถนนทางเข้าโครงการและทางขึ้นไปม่อนแจ่มโครงการหลวง (Site C)

ข้อกำหนดทางกฎหมายและการใช้ที่ดิน

ที่ดินนี้เป็นประเภท อนุรักษ์ป่าไม้ที่ดินประเภทนี้ซึ่งเอกชนเป็นเจ้าของหรือผู้ครอบครองโดยชอบด้วยกฎหมาย ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมหรือเกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม หรือการอยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยวที่มีโครงการจัดสรรที่ดินและไม่ใช่อาคารขนาดใหญ่ที่ดินประเภทนี้ในเขตปฏิรูปที่ดิน ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ หรือสาธารณประโยชน์เท่านั้น

ขนาดที่ดิน ขนาดของที่ดินประมาณ 70 ไร่ เป็นลักษณะพื้นที่เกษตรกรรมและหมู่บ้านชาวเขา และมีทางสัญจรที่ลาดชัน

แหล่งท่องเที่ยวใกล้เคียง สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกอยู่ใกล้แหล่งท่องเที่ยวสำคัญคือม่อนแจ่มเป็นของโครงการหลวงที่มีพื้นที่สำหรับใช้ชมวิถีธรรมชาติ มีร้านอาหาร และจุดชมวิวที่สวยงามที่สุดสามารถเห็นธรรมชาติได้ 360

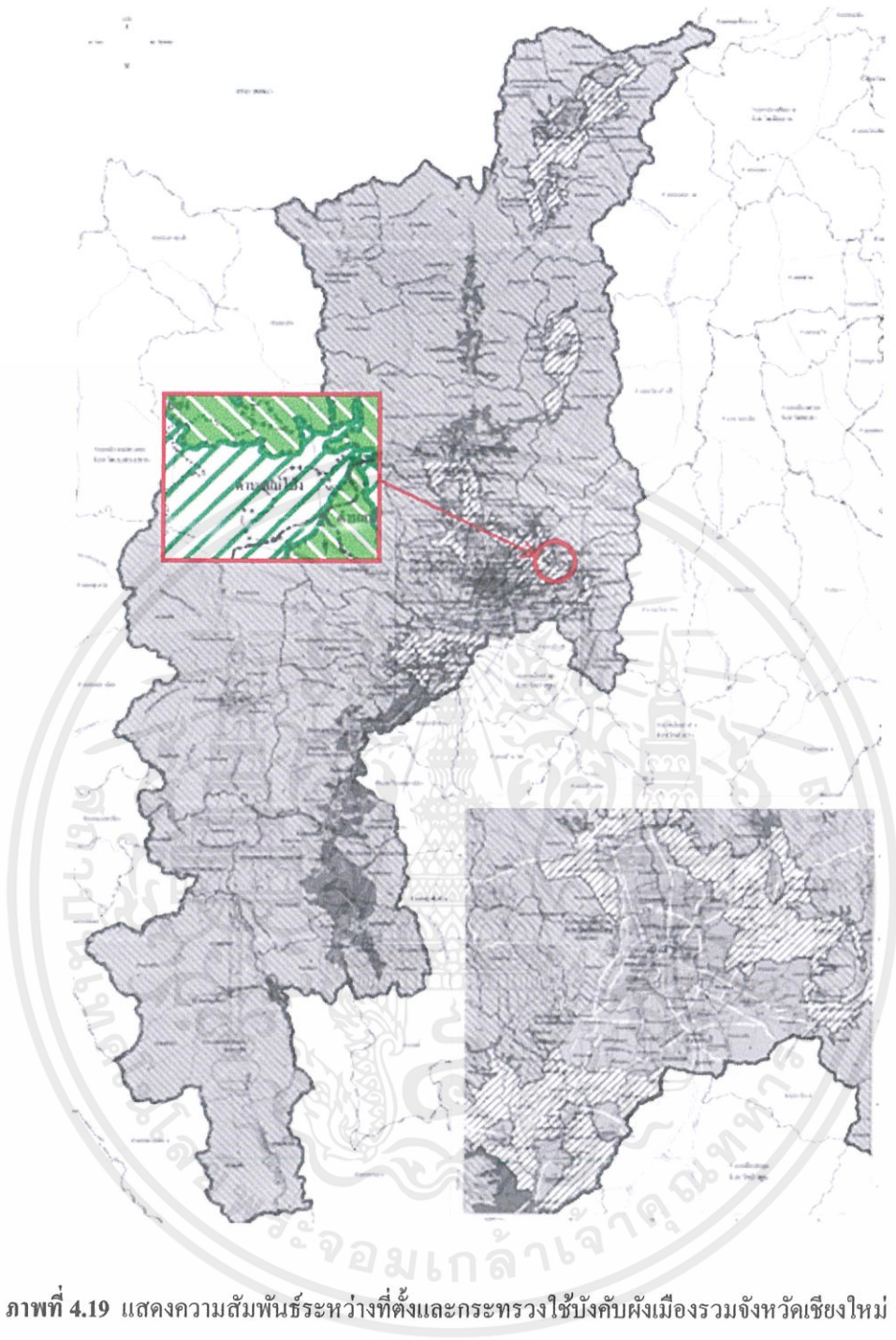
องศาและระหว่างขึ้นมา โครงการผ่านสถานท่องเที่ยวที่สำคัญหลายที่เช่น น้ำตกแม่
สา ปางช้าง สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ และรีสอร์ทเชิงนิเวศน์

ตารางที่ 4.1 แสดงสรุปคะแนนจากเกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการ

หลักเกณฑ์การเลือก ที่ตั้งโครงการ	ค่า น้ำหนัก	A		B		C	
		ค่า คะแนน	รวม	ค่า คะแนน	รวม	ค่า คะแนน	รวม
1.สภาพภูมิศาสตร์	0.5	5	2.5	3	1.5	4	2
3.ขนาดและรูปร่างของ ที่ดิน	0.5	4	2	3	1.5	4	2
3. พระราชบัญญัติและ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	0.5	4	2	3	1.5	3	1.5
4. ทัศนียภาพและ สภาพแวดล้อม	1.5	3	4.5	4	6	4	6
5. ส่วนสนับสนุน โครงการในบริเวณ ใกล้เคียง	0.5	4	2	2	1	3	1.5
6. ที่ตั้งสัมพันธ์กับ แหล่งปลูกกาแฟอารา บิก้า	1.5	4	6	4	6	2	3
7. การเข้าถึงที่ตั้ง โครงการ	1	4	4	3	3	2	2
8. ความพร้อมของ ระบบสาธารณูปโภค	1	4	4	2	2	3	3
9. การขยายตัว ใน อนาคต	1	4	4	4	4	4	4
รวม			31		26.5		25

หมายเหตุ : 1 คือ ปรับปรุง 2 คือ พอใช้ 3 คือ ดี 4 คือ ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างที่ตั้งและกระทรวงใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดเชียงใหม่

จากกฎหมายกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดเชียงใหม่ ที่ตั้งโครงการอยู่ในเขตพื้นที่สีเขียวมีกรอบและเส้นทแยงสีเขียวซึ่งเป็นที่ดินประเภทอนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมหรือเกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม การปศุสัตว์ การอยู่อาศัย สถาบันการศึกษา สถาบันศาสนา สถาบันราชการการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ และการอนุรักษ์และส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำหรับการให้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการอื่น ให้ดำเนินการใช้หรือประกอบกิจการได้ในอาคารที่ไม่ใช่อาคารขนาดใหญ่

ที่ดินประเภทนี้ในเขตปฏิรูปที่ดิน ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ หรือสาธารณประโยชน์ เท่านั้นการใช้ประโยชน์ที่ดินริมฝั่งแม่น้ำ ลำคลอง หรือแหล่งน้ำสาธารณะ ให้มีที่ว่างตามแนวนานริมฝั่งตามสภาพธรรมชาติของแม่น้ำ ลำคลอง หรือแหล่งน้ำสาธารณะไม่น้อยกว่า ๖ เมตร เว้นแต่เป็นการก่อสร้างเพื่อการคมนาคมทางน้ำหรือการสาธารณูปโภค

4.3.2 วิเคราะห์ลักษณะกายภาพ

4.3.2.1 การคมนาคมจากภายนอกเข้าถึงที่ตั้งโครงการ



ภาพที่ 4.20 แสดงการเข้าถึงของที่ตั้งโครงการ (ภาพถ่ายทางอากาศ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตัวเมืองเชียงใหม่ใช้เส้นทางหลวงหมายเลข 118 ที่มุ่งหน้าไปจังหวัดเชียงรายแล้วเลี้ยวขวาเข้าสู่ต.แม่โป่ง อ.ดอยสะเก็ด ที่มุ่งหน้าไปสู่อ.แม่อน จ.เชียงใหม่เข้าไปประมาณ 9.3 กิโลเมตร สถาบันวิจัยและพัฒนากาแฟอาราบิก้าจะอยู่ด้านขวามือ โดยใช้ระยะทางจากตัวเมืองเชียงใหม่ทั้งหมด 43.1 กิโลเมตร ใช้เวลาประมาณ 46 นาที ซึ่งใช้รถยนต์ได้ทุกประเภท



ภาพที่ 4.21 แสดงตำแหน่งสถานที่ใกล้เคียง(ภาพถ่ายทางอากาศ)

4.3.2.2 ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 20,107.057 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 12,566,911 ไร่ ซึ่งมีพื้นที่กว้างใหญ่เป็นอันดับ 1 ของภาคเหนือ และเป็นอันดับ 2 ของประเทศ (ลำดับที่ 1 จังหวัดนครราชสีมา) โดยพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาและที่ราบเชิงเขา มีเนื้อที่ประมาณ 16,636 ตารางกิโลเมตร หรือ 10,397,500 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 82.74 พื้นที่ทางเกษตรอยู่ตอนกลาง มีเนื้อที่ประมาณ 2,578 ตารางกิโลเมตรหรือ 1,611,250ไร่หรือคิดเป็นร้อยละ12.8 นอกจากนี้ยังมีพื้นที่เป็นที่อาศัยและอื่น ๆ อีกประมาณ 893.057 ตารางกิโลเมตรหรือ 558,160 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 4.44 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด นอกจากนี้พื้นที่ของจังหวัดเชียงใหม่ ยังเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารหลายสาย เช่น แม่น้ำปิง น้ำแจ่ม น้ำแม่แตง แม่น้ำฝาง น้ำแม่กลาง น้ำแม่จืด และน้ำแม่จาง ซึ่งมีการนำไปใช้

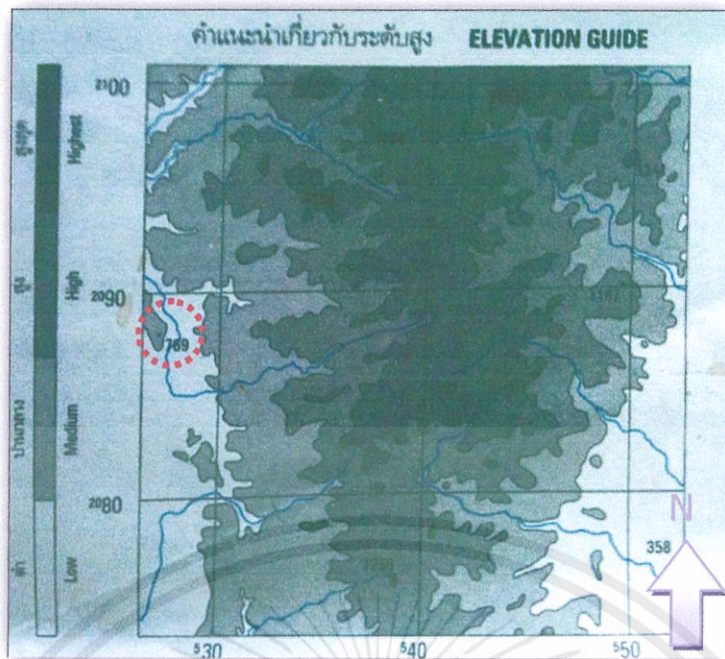
บริเวณที่ราบลุ่ม พื้นที่ราบลุ่มส่วนใหญ่เป็นบริเวณลุ่มน้ำแม่ปิง ครอบคลุมพื้นที่บางส่วน ของอำเภอเชียงดาว อำเภอแม่แตง อำเภอเมือง อำเภอสารภี และอำเภอดอยเต่า อีกส่วนหนึ่งเป็นที่ราบลุ่มน้ำแม่กก ครอบคลุมพื้นที่ บริเวณอำเภอฝาง และอำเภอแม่ฮาด

เทือกเขาที่สำคัญ เทือกเขาแดนลาว ซึ่งอยู่ด้านเหนือของจังหวัดเชียงใหม่ กั้นพรมแดนไทย - พม่า ติดต่อกับเทือกเขาถนนธงชัย มียอดเขาที่สำคัญ ได้แก่ ดอยผ้าห่มปก อยู่ใน อำเภอฝาง สูง 2,285 เมตร ดอยอ่างขาง อยู่ในอำเภอฝาง สูง 1,931 เมตร ดอยหลวง อยู่ในอำเภอเชียงดาว สูง 2,170 เมตร เทือกเขาถนนธงชัย อยู่ทางทิศตะวันตก ของแม่น้ำปิง มียอดเขาที่สำคัญ ได้แก่ ดอยอินทนนท์ อยู่ในอำเภอจอมทอง สูง 2,575 เมตร เป็นยอดเขาที่สูงที่สุดในประเทศไทย ดอยขุนยู่ อยู่ในอำเภอเมือง สูง 1,685 เมตร ดอยสุเทพ อยู่ในอำเภอเมือง สูง 1,601 เมตร เทือกเขาผีปันน้ำ อยู่ทางทิศ ตะวันออก ของแม่น้ำปิง มียอดเขาที่สำคัญ คือ ดอยขุนตาล สูง 1,374 เมตร ดอยช้าง สูง 1,462 เมตร อยู่ในอำเภอพร้าว อำเภอคอยสะเก็ด และอำเภอสันกำแพง



ภาพที่ 4.24 แสดงสภาพภูมิประเทศของสถาบันวิจัยและพัฒนากาแฟอาราบิก้า (ภาพถ่ายทางอากาศ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.23 แสดงระดับความสูงของที่ตั้งโครงการ

จากภาพแสดงระดับความลาดชัน แสดงให้เห็นว่าที่ตั้งโครงการอยู่ในบริเวณเทออ่อนซึ่งระดับความสูงอยู่ที่ประมาณ 800 เมตรจากระดับน้ำทะเล



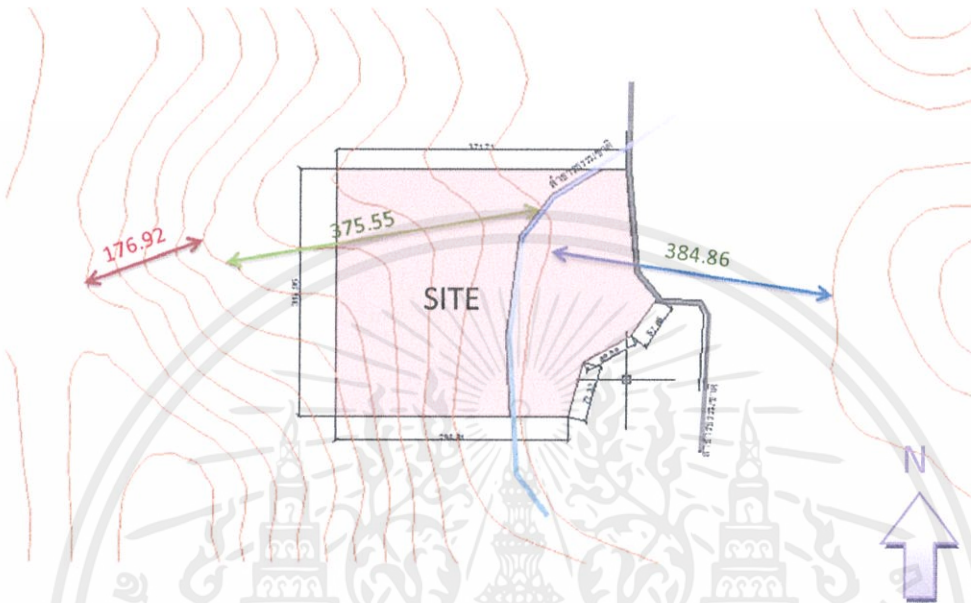
ภาพที่ 4.24 แสดงรูปตัดของลักษณะความลาดชันของที่ตั้งโครงการ

โดยเส้นระดับจะมีความสูงระดับชั้นต่างกันที่ 20 เมตร พื้นที่ความสูงจากทะเลประมาณ 820 เมตร สารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาความลาดชันด้วยวิธีคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

$$\% \text{ SLOPE} = \frac{\text{ความสูง}}{\text{ระยะตามแนวนอน}} \times 100 = \frac{170}{669} \times 100 = 25\%$$

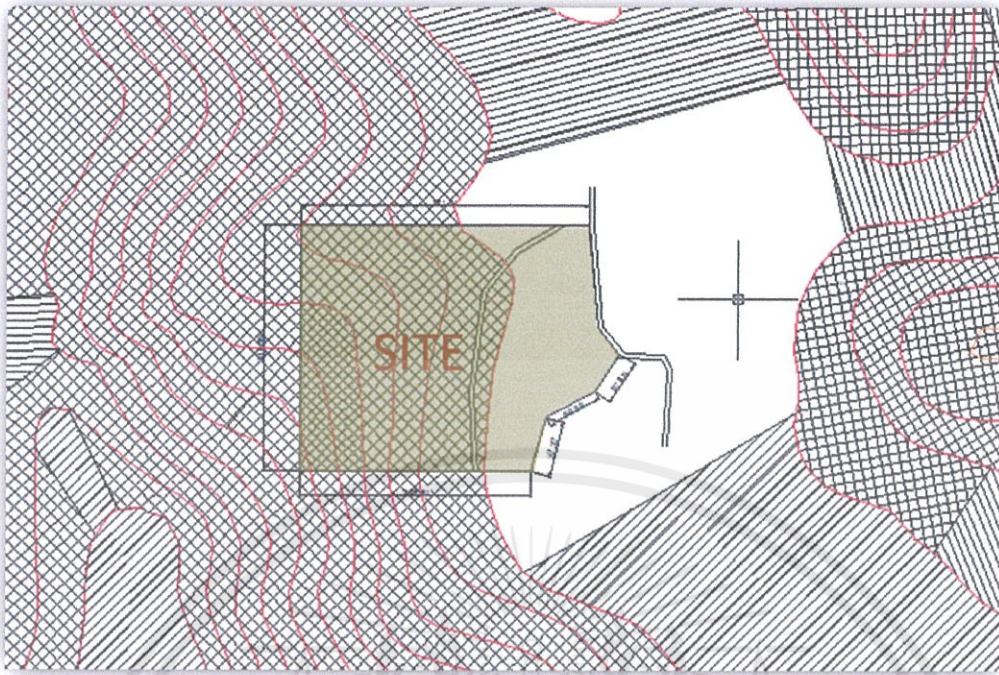
ระยะตามแนวนอน(ทั้งแนวเขา)



ภาพที่ 4.25 แสดงระยะแนวนอน(ความลาดชัน)ของโครงการและรอบๆโครงการ

- ถูกสรแสดงความลาดชัน 22% มีระยะตามแนวนอน 176 ม. ตามระยะแนวตั้ง 80 ม.
- ถูกสรแสดงความลาดชัน 24% มีระยะตามแนวนอน 375 ม. ตามระยะแนวตั้ง 91 ม.
- ถูกสรแสดงความลาดชัน 5% มีระยะตามแนวนอน 384 ม. ตามระยะแนวตั้ง 20 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



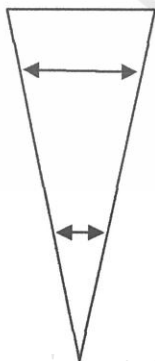
ภาพที่ 4.26 แผนที่แสดงการวิเคราะห์ความลาดชันบริเวณของที่ตั้งโครงการ



ช่วงต่างความสูงระหว่างเส้นระดับ (Contour Interval) = 20 เมตร

ค่ากำหนดความชัน

- SLOPE 5 % ระยะตามแนวนอน $L = 20/0.05 = 400$ เมตร
- SLOPE 15 % ระยะตามแนวนอน $L = 20/0.15 = 130$ เมตร



ความลาดชัน $0 < 5\%$

ระยะห่างตามแนวนอนระหว่างเส้นระดับไม่น้อยกว่า 400 เมตร

ความลาดชัน $< 5\% < 15\%$

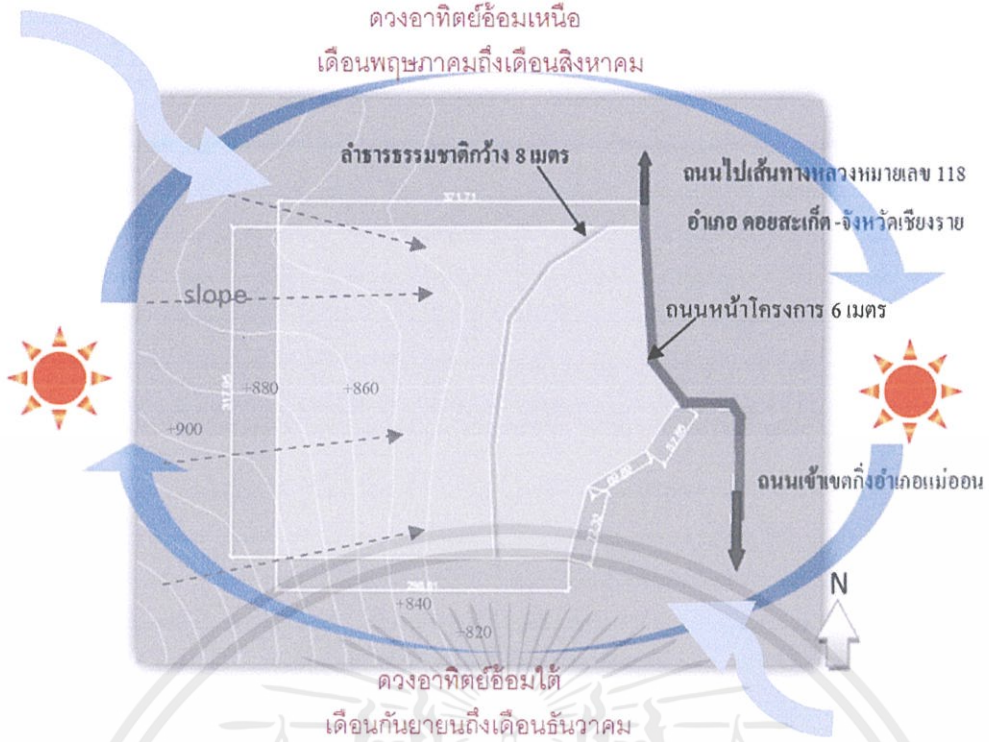
ระยะห่างตามแนวนอนระหว่างเส้นระดับไม่น้อยกว่า 130 เมตร

และไม่ถึง 400 เมตร

ความลาดชัน $> 15\%$

ระยะห่างตามแนวนอนระหว่างเส้นระดับไม่ถึง 130 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในโครงการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 4.27 ภาพแสดงการ โครจรของดวงอาทิตย์

ความสัมพันธ์พื้นที่ของโครงการกับการ โครจรของดวงอาทิตย์แสดงกำหนดที่ตั้งของการปลูกกาแฟโดยจะหันทางด้านทางทิศตะวันออกซึ่งเป็นผลที่ดีต่อการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ



ภาพที่ 4.28 ภาพแสดงการวิเคราะห์การรับแสงแดดของที่ตั้งโครงการ

เนื่องจากสภาพของภูเขาค่อนข้างสูง ในตอนเช้าทางด้านทิศตะวันออกจะรับ

แสงแดดเช้า และในตอนเย็นจะไม่ได้รับแสงแดดเย็นเนื่องจากอีกทิศทางลาดเอียงของพื้นที่ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งนี้ อีกทั้งพื้นที่ให้ข้อมูลเบื้องต้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้โครงการหันมาทางด้านทิศตะวันออกจึงทำให้ตัวโครงการได้รับแสงแดดตอนเช้าเท่านั้น

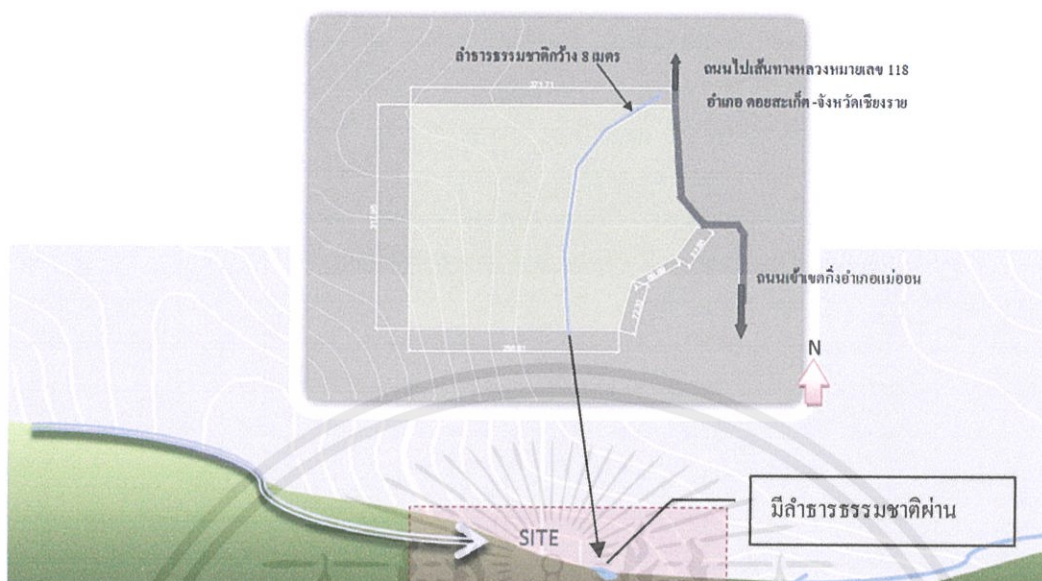
4.3.3.3 ลักษณะภูมิอากาศ

สภาพอากาศโดยทั่วไปของจังหวัดเชียงใหม่ มีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ ๒๖ องศาเซลเซียส ฤดูร้อนอากาศจะร้อนมากในเวลากลางวัน ส่วนช่วงเวลากลางคืนอากาศโดยทั่วไปจะเย็น มีความชื้นในอากาศน้อย อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ ๓๐ องศาเซลเซียสฤดูฝนฝนตกตามเกณฑ์ ปริมาณฝนตกเฉลี่ยระหว่างมีประมาณ ๑,๒๗๐ มิลลิเมตร มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ ๖๕.๖ ฤดูหนาวอากาศโดยทั่วไปไม่หนาวจัด มีหมอกเป็นบางเวลา อุณหภูมิโดยเฉลี่ยประมาณ ๑๓.๕๔ องศาเซลเซียส

ปริมาณฝนของ จ.เชียงใหม่ (มิลลิเมตร)													
ปี/เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2531	6.9	4.6	13.0	50.1	158.4	131.6	160.8	236.0	227.6	121.9	52.8	19.8	1183.5
2532	5.6	16.1	26.3	53.5	154.3	85.3	156.3	224.9	179.1	105.0	43.7	14.4	1064.5
2533	1.5	35.8	29.9	20.3	280.0	48.1	109.5	187.0	163.9	128.0	157.0	0.0	1161.0
2534	7.9	0.0	7.0	69.5	103.6	99.4	134.0	340.4	129.7	66.0	47.1	2.2	1006.8
2535	0.0	17.7	0.0	11.5	13.1	81.7	300.1	165.7	238.2	109.8	11.2	90.3	1039.3
2536	T	0.0	0.4	30.9	156.9	63.1	91.5	109.7	204.2	82.0	0.0	T	738.7
2537	0.0	0.0	181.9	23.3	199.8	128.9	146.1	332.5	258.1	75.4	47.7	48.4	1442.1
2538	0.0	0.0	5.4	37.9	128.4	132.2	239.6	335.9	143.7	78.4	33.9	0.0	1135.4
2539	0.0	40.6	9.2	213.8	84.3	106.9	123.8	215.5	224.0	222.7	73.6	0.0	1314.4
2540	0.0	0.0	6.7	85.1	64.5	31.1	211.6	210.4	135.3	150.1	13.8	0.0	908.6
2541	14.6	0.0	T	11.5	181.3	66.4	101.3	201.6	128.8	33.3	16.9	0.2	755.9
2542	31.7	66.4	22.6	31.3	330.8	94.9	105.8	150.4	164.9	104.4	35.7	2.6	1141.5
2543	0.0	57.4	37.6	107.7	189.5	180.5	68.3	147.0	132.3	195.0	10.1	4.1	1129.5
2544	0.0	0.0	75.4	22.5	171.6	107.8	167.6	330.9	129.1	176.4	21.5	17.3	1220.1
2545	9.0	9.9	1.4	11.2	221.8	123.8	77.0	254.7	309.7	145.2	332.3	116.3	1612.3
2546	17.6	0.0	53.5	41.2	141.4	92.0	52.4	156.8	315.8	12.8	6.1	T	889.6
2547	2.8	4.9	0.0	0.5	249.1	178.8	218.0	115.7	371.4	38.8	28.9	0.0	1208.9
2548	0.0	4.9	24.7	57.2	104.7	193.5	179.1	155.2	436.3	192.0	22.8	27.9	1398.3
2549	0.0	0.0	18.0	206.7	219.5	186.4	269.3	341.4	194.8	69.9	0.0	0.0	1506.0
2550	0.0	0.0	0.0	56.0	392.8	103.8	74.6	153.2	179.8	64.6	73.5	0.0	1098.3
2551	4.9	25.2	9.5	56.5	160.0	146.8	101.1	140.8	264.3	188.6	36.6	7.1	1141.4
2552	0.0	0.0	16.7	97.9	138.3	143.4	124.5	126.8	191.7	223.4	0.0	7.5	1070.2
ค่าเฉลี่ย	5.0	13.1	30.8	66.3	186.1	126.1	141.3	210.6	223.8	123.2	47.1	15.4	1143.9

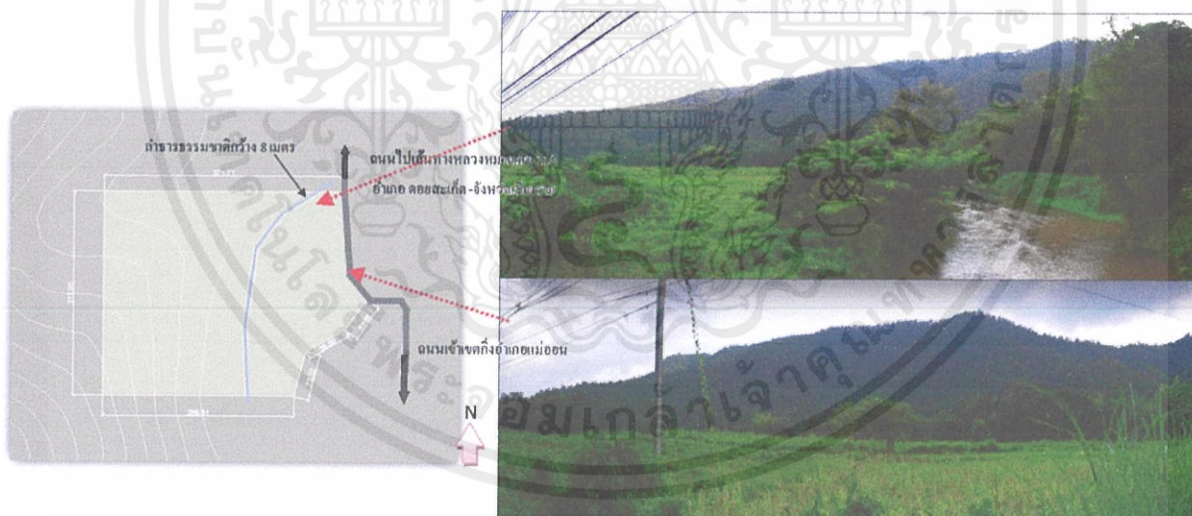
หมายเหตุ T หมายถึงฝนเล็กน้อยวัดจำนวนไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการนำเสนอข้อมูลเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดเบี่ยงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.29 ภาพแสดงทิศทางน้ำไหลตามธรรมชาติ

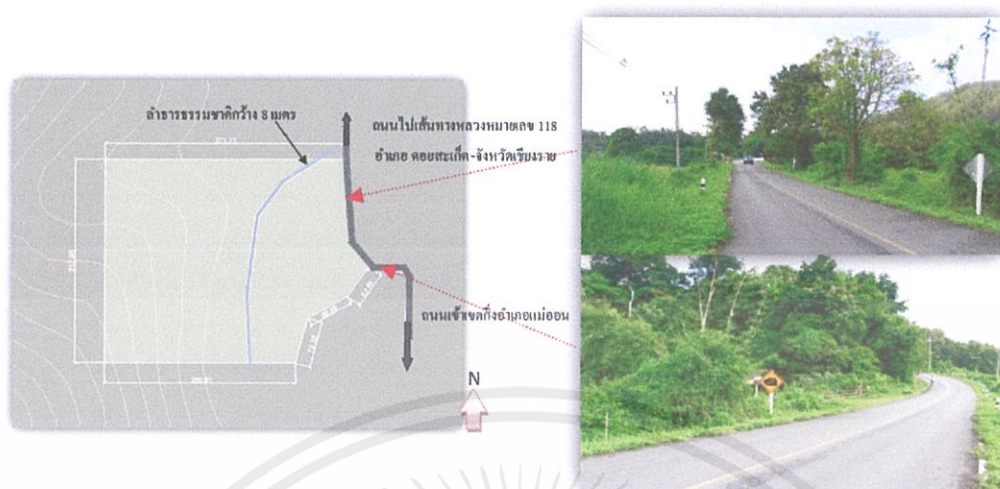
4.3.3.4 ทักษะภาพหรือมุมมอง



ภาพที่ 4.30 มุมมองจากภายนอกโครงการเมื่อมองไปยังในตัวโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุมมองจากภายในโครงการ



ภาพที่ 4.31 มุมมองจากภายในโครงการ



ภาพที่ 4.32 ทางเข้าของโครงการ ด้านขวาคือที่ดินส่วนบุคคล ด้านซ้ายคือที่ดินโครงการ

4.3.2 ระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานที่เข้าสู่โครงการ

ระบบไฟฟ้า การบริการไฟฟ้าในเขตพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ใช้ไฟฟ้าในสังกัดระดับอำเภอและตำบล รวม 4 แห่ง มีพื้นที่ในความรับผิดชอบรวม 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภอสันกำแพง อำเภอคอยสะเก็ด และ อำเภอสารภี มีความต้องการใช้ไฟฟ้าประมาณ 194 เมกะวัตต์ มีสถานีควบคุมไฟฟ้า 4 สถานี

ประปา ระบบน้ำประปาใช้ร่วมกับการประปาส่วนภูมิภาคเขต 9 จังหวัดเชียงใหม่ ส่วนน้ำเพื่อการเกษตรจะใช้จากแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่นแม่น้ำลำธาร หรือบ่อน้ำบาดาล ประกอบกับแหล่งน้ำชลประทานที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้ง โครงการข้างต้นสามารถสรุปที่ตั้งโครงการคือบริเวณ ถนนทางหลวงหมายเลข 118 มุ่งหน้าสู่อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย โดยใช้เกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการตามลักษณะความเหมาะสมของโครงการและประเภทอาคาร ซึ่งสามารถนำข้อมูลในการวิเคราะห์ข้างต้นไปศึกษาใช้ในการออกแบบ และเลือกระบบ โครงสร้างที่เหมาะสมกับสภาพที่ตั้ง รวมถึงการเลือกระบบประกอบอาคารต่างๆต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การศึกษาอาคารตัวอย่าง

การศึกษาอาคารตัวอย่างเป็นการศึกษาอาคารที่มีลักษณะประเภทอาคารและการใช้งานคล้ายกัน โดยศึกษาในหัวข้อดังนี้

- องค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอย
- ขนาดพื้นที่ใช้สอย
- ประเภทของการวิจัยซึ่งมีผลต่อการใช้อุปกรณ์ในการวิจัย
- ศึกษาผังและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในอาคาร
- ศึกษาจากระบบประกอบอาคารและศึกษาระบบที่มีความสำคัญต่ออาคารประเภทวิจัย

นอกจากนี้ ยังศึกษารายละเอียดต่างๆ เฉพาะที่สำคัญที่มีในอาคารกรณีศึกษา โดยทำการศึกษาทั้งจากกรณีศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศและอาคารตัวอย่างนอกประเทศ ดังนี้

5.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

5.1.1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการที่สูงเชียงราย , จังหวัดเชียงราย

5.1.2 ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

5.2 อาคารตัวอย่างภายนอกประเทศ

5.2.1 KAZUSA DNA RESEARCH INSTITUTE ,JAPAN.

5.2.2 COLLEGES OF SCIENCE – BIOSCIENCE BUILDING, AUSTRALIA.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

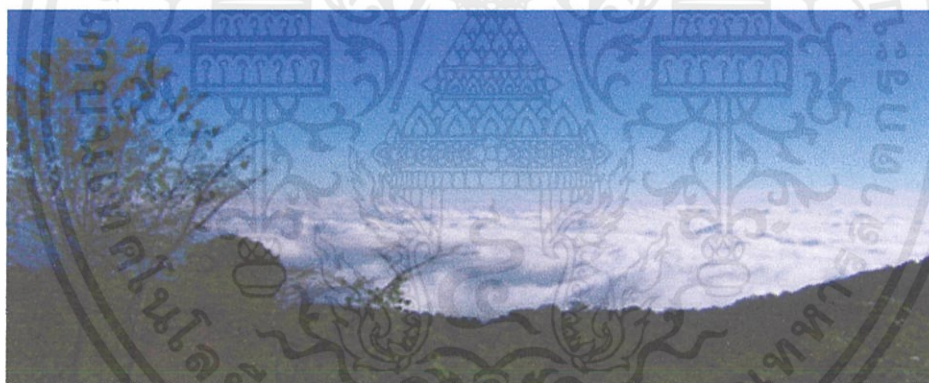
5.1.1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการที่สูงเชียงราย , จังหวัดเชียงราย

ที่ตั้ง คอยาวี อ.แม่สรวย จังหวัดเชียงราย

ประเภทอาคาร สำนักงานและศูนย์ทดลองการปลูกพันธุ์กาแฟอาราบิก้า และพืชที่สูง



ภาพที่ 5.1 แสดงทัศนียภาพศูนย์วิจัยและพัฒนาการที่สูงเชียงราย , จังหวัดเชียงราย



ภาพที่ 5.2 แสดงทัศนียภาพศูนย์วิจัยและพัฒนาการที่สูงเชียงราย , จังหวัดเชียงราย

5.1.1.1 ข้อมูลทั่วไปของศูนย์วิจัยและพัฒนาการที่สูงเชียงราย , จังหวัดเชียงราย

เริ่มก่อตั้งเมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2528 โดยสำนักงาน ปปส. โครงการพัฒนาที่สูงไทย-เยอรมัน ขอความร่วมมือมายังกรมวิชาการเกษตรให้จัดตั้งหน่วยทดลองเกษตรที่สูงในพื้นที่โครงการพัฒนา

ที่สูงไทย-เยอรมัน เพื่อเป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าทดสอบพันธุ์พืชและแหล่งข้อมูลทางวิชาการเกษตร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการส่งเสริมการพัฒนาการเกษตรแก่ชาวไทยภูเขา เพื่อใช้เป็นพืชปลูกทดแทนการปลูกฝิ่น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตหน้าที่ความรับผิดชอบ

- เป็นศูนย์บริการข้อมูลด้านพืช และปัจจัยการผลิตทางด้านการเกษตรและถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยเฉพาะเกษตรกรรบนที่สูง ให้แก่ เจ้าหน้าที่ เกษตรกร ภาคเอกชน และหน่วยงานต่างๆ ในพื้นที่ ที่รับผิดชอบ
- ผลิตพันธุ์พืชพันธุ์หลัก พันธุ์ดี เพื่อจำหน่าย แจกจ่ายให้กับ เกษตรกร ภาคเอกชน หน่วยงาน หรือโครงการพิเศษต่างๆ
- ศึกษาวิจัย พัฒนาพืช และทดสอบเทคโนโลยีทางการเกษตรเพื่อแก้ไขปัญหาในท้องถิ่น
- ปฏิบัติงานร่วมกับ หรือ สนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย
- เป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์พืชที่สูง เช่น มะคาเดเมีย, เกาลัดจีน, กาแฟอาราบิก้า, ไม้ผลเมืองหนาว, ชาจีน ไม้ดอกไม้ประดับ และพืชป่าสมุนไพรในท้องถิ่น

สภาพพื้นที่

- มีพื้นที่ทั้งหมด 2,890 ไร่
- สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูงชัน
- มีความลาดชันมากกว่า 35 %
- จุดต่ำสุด และสูงสุด จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ประมาณ 1,200 ถึง 1,700 เมตรตามลำดับ

สภาพภูมิอากาศ

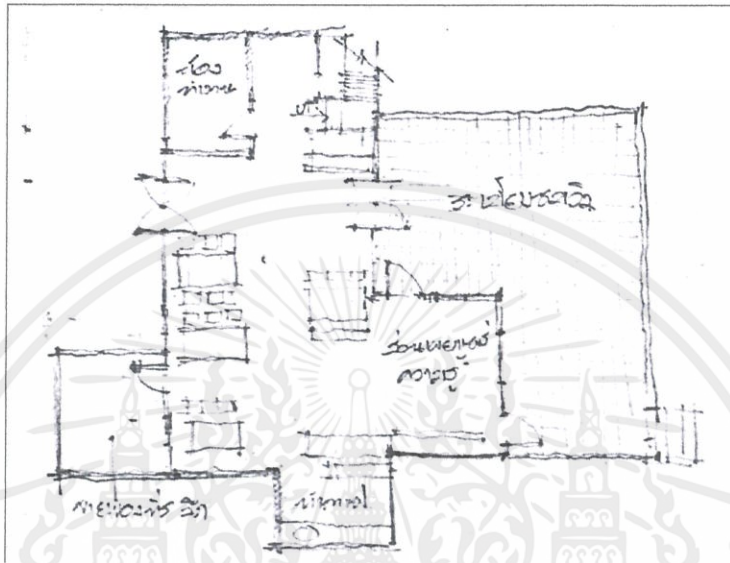
อยู่ในประเภทฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดู (TROPICAL SUNVANA CLIMATE) คือ มีช่วงฤดูฝนสลับกับช่วงที่แห้งแล้งแตกต่างกันอย่างชัดเจนในรอบปี และในช่วงที่แห้งแล้งมักจะมีอากาศหนาว โดยแบ่งออกเป็นฤดูกาล ดังนี้

- ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ ถึง เดือนเมษายน
- ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือน พฤษภาคม ถึง เดือนตุลาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.อาคารอเนกประสงค์

ทางโครงการใช้เป็นส่วนที่นิทรรศการในเรื่องของกาแฟอาราบิก้าพร้อมทั้งเป็นสถานที่ดื่มกาแฟที่ได้มาจากของศูนย์เอง และมีการเชื่อมต่อกับที่ขายของที่ระลึกจากศูนย์วิจัยโดย function ทั้งหมดนี้จะอยู่ภายในอาคารอเนกประสงค์

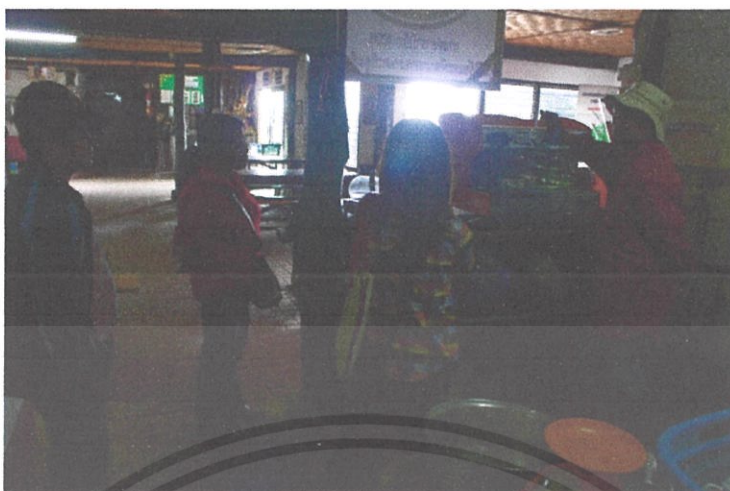


ภาพที่ 5.4 แสดงแปลนของอาคารอเนกประสงค์



ภาพที่ 5.5 อาคารอเนกประสงค์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการที่สูงเชียงราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.6 ส่วนศึกษาการชงกาแฟให้กับผู้เข้าโครงการ

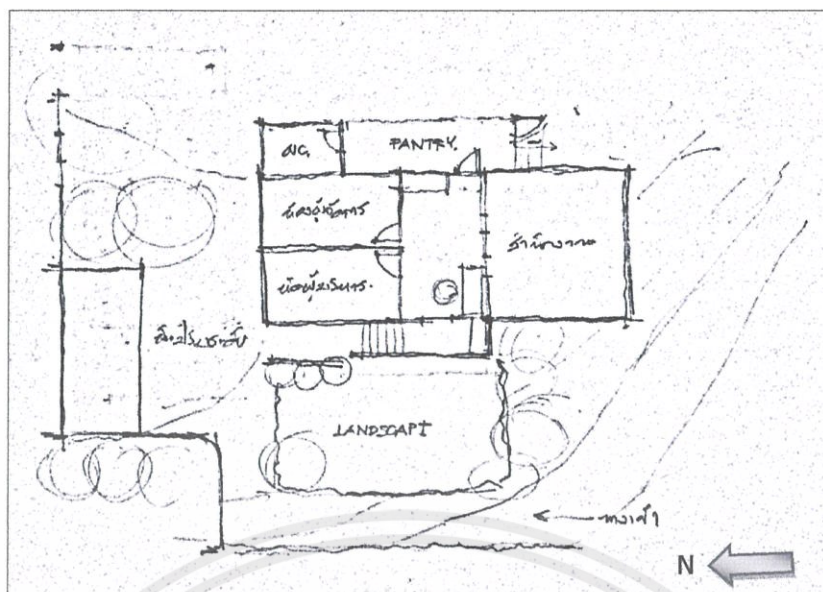
2. ส่วนสำนักงานบริหาร

ส่วนอาคารสำนักงานเป็นที่ดำเนินงานในส่วนบริหารทั้งหมด มีการจัดทัศนียภาพให้สวยงามด้วยพืชพันธุ์เมืองหนาว



ภาพที่ 5.7 หน้าอาคารสำนักงานบริหารโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.8 แปลนอาคารสำนักงาน

3. ส่วนโรงงานและวิจัย

ส่วนโรงงานและวิจัยเป็นส่วน โรงงานแปรรูปสารกาแฟและมะคาเดเมีย และบรรจุ นอกจากนี้ยังมีไร่กาแฟเป็นส่วนทดลองการปลูกพันธุ์กาแฟอาราบิก้าในบริเวณ โครงการซึ่งมีความสูงที่ต่างกันไป ส่วนให้เรื่องการวิจัยจะเน้นไปการวิจัยผลผลิตที่ได้ ทำสถิติและประเมินผล ส่วนการวิจัยที่ใช้ห้องปฏิบัติการนั้นจะส่งไปที่หน่วยงานที่รับผิดชอบซึ่งอยู่ในตัวเมือง จ.เชียงใหม่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในเนื้อหาและข้อมูลทั้งหมดไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.9 แปลงรวบรวมพันธุ์กาแฟอาราบิก้าไว้สำหรับจำหน่าย



ภาพที่ 5.10 บ่อสำหรับหมักเมล็ดกาแฟ



ภาพที่ 5.11 โรงคัดแยกเมล็ดและคั่วกาแฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.1.3 บทวิเคราะห์จากการศึกษาของศูนย์วิจัยและพัฒนาการที่สูงเชียงราย

จากการศึกษาข้อมูลของศูนย์วิจัยและพัฒนาการที่สูงเชียงรายสามารถสรุปใช้ในการอ้างอิงในการออกแบบได้ดังนี้

ข้อดี



ภาพที่ 5.12 ลักษณะการวางอาคารในพื้นที่ลาดชัน(ส่วนนันทนาการ)

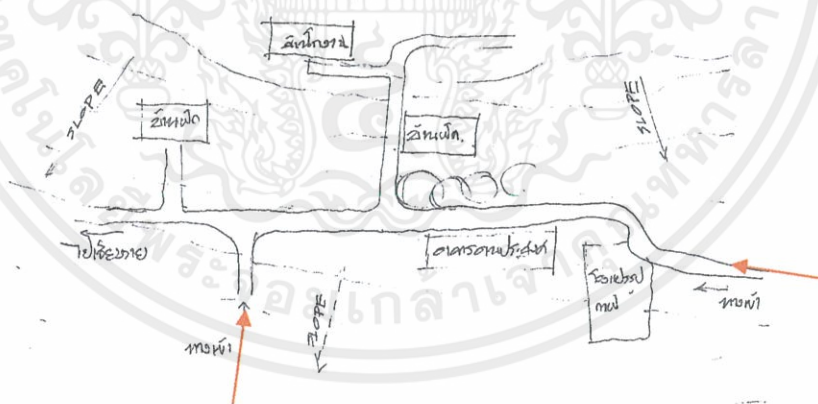
1. ลักษณะการวางอาคารตามความลาดชันของภูเขาจะมีการปรับระดับหน้าดินให้มีพื้นที่ราบเล็กน้อยเพื่อทำในส่วนถนนและการวางอาคาร และจากภาพที่ 5.12 จะเห็นได้จะนำหินภูเขาจากวัสดุที่มีอยู่มากผสมกับปูนซีเมนต์มาเป็นกำแพงกั้นกับดินโคลและเพิ่มความสวยงามให้เห็นของลายหินที่ผสมเข้ากับธรรมชาติและสถาปัตยกรรม
2. โครงสร้างของตัวอาคารส่วนมากจะมีการผสมผสานระหว่างวัสดุธรรมชาติมาใช้กับคอนกรีตเพื่อความแข็งแรงทางด้าน โครงสร้างและยึดอายุการใช้งานของตัวอาคาร
3. ลักษณะการจัด Landscape การเลือกพันธุ์ไม้เมืองหนาวและพืชพื้นถิ่นมาปลูกเป็นแนวทางเดินระหว่างอาคารหนึ่งไปยังอีกอาคารหนึ่งทำให้เพิ่มบรรยากาศและมองเห็นถึงความสวยงามของของธรรมชาติและระหว่างการเดินทางไปแต่ละส่วนของโครงการจะมีลักษณะเป็นทางลาดชัน พวกไม้ดอกสวยงามนี้สามารถช่วยในความเพลิดเพลินในการเดินทำให้ความเหนื่อยน้อยลง(ในแง่ของจิตวิทยา)
4. ทางด้านของรูปแบบของงานสถาปัตยกรรมมีการเลือกใช้วัสดุธรรมชาติมาผสมผสานกับวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าใหม่จะเห็นได้จากอาคารบ้านพัก อาคารอเนกประสงค์มีการใช้ไม้ มาทำเป็นผนังและส่วนตกแต่งไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คิดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้เล็กน้อยและ โครงสร้างที่รับน้ำหนักจะใช้ คสล.

5. ในด้านแผนงานการบริหารของศูนย์วิจัยฯสามารถนำข้อมูลไปใช้ในเรื่องของการบริหารงานของโครงการที่จะออกแบบเพราะเป็นโครงการที่เน้นช่วยเหลือชาวบ้านที่อยู่ในระแวกนั้นเพื่อไม่ให้ไปปลูกฝิ่นอย่างที่เป็นมา และเพิ่มรายได้แก่ประชาชน ทั้งทางด้านผลผลิต และแรงงาน

ข้อเสีย

1. มีการใช้วัสดุธรรมชาติมาผสมผสานแต่ความลงตัวในแง่สถาปัตยกรรมยังไม่ค่อยลงตัว สามารถพัฒนาได้มากกว่านี้
2. ทางจัดองค์ประกอบของโครงการถือว่ายังไม่ลงตัวเพราะการวางโซนนิ่งขององค์ประกอบกระจายเช่นบ้านพักของนักท่องเที่ยว อยู่ห่างกันค่อนข้างมาก และบางหลังถือว่าห่างไกล ทางด้านบริการและความปลอดภัยอาจมีปัญหา ถ้ามองในอีกแง่คือมีความต้องการทัศนียภาพที่สวยงาม หรือการขยายพื้นที่ของโครงการจึงทำให้องค์ประกอบไม่ดีเท่าที่ควร
3. ลักษณะทางเข้าโครงการมี 2 เส้นทาง ซึ่งลักษณะทางเข้าเพื่อไปติดต่อสำนักงาน เข้าถึงได้ยาก ควรจะมีเส้นทางที่สามารถรับรู้ได้ว่าควรไปทางไหน อย่างที่กล่าวข้างต้นที่ว่าในเรื่องของการจัดองค์ประกอบที่ไม่ลงตัวทำให้เกิดปัญหาในด้านนี้ได้เช่นกัน



ภาพที่ 5.13 ผังของโครงการ(ทางเข้าโครงการ)

อาคารตัวอย่างที่ศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ในการออกแบบในเรื่องโครงสร้างที่อยู่บน
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภูเขา และวัสดุที่นำมาประยุกต์ และในเรื่องของกระบวนการขั้นตอนของการเก็บกาแฟจนถึงการ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปรรูปมาเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้จำเป็นต่อการหาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อตัวโครงการที่
ออกแบบ

5.1.2 ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3.1.2.1 ประวัติความเป็นมา

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จัดตั้งขึ้น
โดยการหลอมรวม 3 หน่วยงานภายในคณะเกษตรศาสตร์ ที่ทำงานเกี่ยวกับระบบเกษตร
บนพื้นที่สูง ในภาคเหนือของประเทศไทยได้แก่

- ศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟภาคเหนือบนที่สูง
- แผนงานกรฝึกอบรมและพัฒนาวิชาการเกษตรที่สูง
- สถานีทดลองเกษตรที่สูง

โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง (พ.ศ. 2526-2535) มีการพัฒนาการมา
จากโครงการปลูกพืชทดแทนฝิ่นและพัฒนาชุมชน ภายใต้ความร่วมมือของโครงการกำจัด
พืชเสพติดของสหประชาชาติซึ่งตั้งขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหา การปลูกพืชเสพติดของชาวไทย
ภูเขา จัดตั้งขึ้นเป็น “โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง” ในปี 2525 โดยความร่วมมือ
จากรัฐบาลประเทศเนเธอร์แลนด์ รัฐบาลไทย โดยสำนักงานคณะกรรมการป้องกันและ
ปราบปรามยาเสพติด กรมวิเทศสหการและมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ
เป็นแหล่งข้อมูลศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการปลูกและผลิตกาแฟอาราบิก้าบนที่สูงทำหน้าที่
ประสานงานระหว่างหน่วยงานบนที่สูงต่างๆ ในการส่งเสริมการปลูกกาแฟอาราบิก้าในเขต
ภาคเหนือตอนบน ตลอดจนประสานด้านการตลาดกาแฟอาราบิก้า เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
ของเศรษฐกิจและสังคมเกษตรกรรมบนที่สูง จากผลผลิตการดำเนินงานที่ประสบความสำเร็จ
ของโครงการฯ ทำให้รับการขยายเวลาการดำเนินการทั้งสิ้น 3 ครั้ง จนในปีพ.ศ.2535 การ
สนับสนุนจากแหล่งทุนภายนอกจึงสิ้นสุดลงและรัฐบาลไทยได้ให้การสนับสนุนการ
ดำเนินการของศูนย์อย่างสมบูรณ์

แผนงานการฝึกอบรมและพัฒนาวิชาการเกษตรที่สูง(พ.ศ. 2525-2544) สำนักงาน

คณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด กรมวิเทศสหการ และหน่วยงานควบคุมยา
เสพติดของสถานทูตของสหรัฐอเมริกา ได้ร่วมมือกันมอบหมายให้คณะเกษตรศาสตร์ หมา
วิทยาลัยเชียงใหม่จัดทำหลักสูตรพัฒนาวิชาการและความรู้ให้กับเกษตรกรชาวเขาและเข้า

หน้าที่ส่งเสริมการเกษตรบนที่สูง โดยจัดการฝึกอบรมและเผยแพร่ข่าวสาร การออกหน่วย ฝึกอบรมเคลื่อนที่และการให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีให้แก่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ที่สูงตั้งแต่เดือนธันวาคม 2525 เป็นต้นมา หลังจากนั้นได้มีการปรับปรุงหลักสูตรเพิ่มเติม และมีการขยายระยะเวลาการดำเนินงานของโครงการถึง 2 ระยะ ได้แก่ในปี 2529-2534 และพ.ศ.2542-2545 โดยมีการปรับเปลี่ยนหลักสูตรให้เหมาะสมกับสภาวะที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้เกิดการพัฒนาคความรู้อย่างดียิ่ง

สถานีทดลองเกษตรที่สูง (พ.ศ. 2515-2544) เริ่มต้นจากโครงการ UN/Thai Drug Abuse Control Program in Thailand ภายใต้ความดูแลขององค์กรสหประชาชาติและ สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด (ปปส.) จัดตั้งเป็นสถานีวิจัย และศูนย์ฝึกอบรมเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยนภายใต้การดูแลของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีหน้าที่วิจัยพืชเศรษฐกิจเพื่อนำมาทดแทนฝิ่น

5.1.2.2 อาคารหลักที่ทำการศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง

ตั้งอยู่บริเวณคณะเกษตรศาสตร์บริเวณข้างคลองชลประทานติดกับศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตหรือตรงข้ามกับกับสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

5.1.2.3 วิทยาลัย

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง เป็นหน่วยงานศึกษาและวิจัยด้านการเกษตรที่สูง โดย เน้นกาแพอราบิก้า ความหลากหลายทางชีวภาพ การเกษตรที่ปลอดภัยเป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม มีการบริหารจัดการที่ดีและสามารถพึ่งพาตนเองได้

5.1.2.4 วัตถุประสงค์

- ดำเนินการวิจัย พัฒนา และส่งเสริมการเกษตรและชนบทที่สูงในระบบการเกษตร ป่าไม้และทรัพยากรธรรมชาติ

- เป็นศูนย์รวมข้อมูลทางวิชาการ ในการสนับสนุนการพัฒนา ส่งเสริมการเกษตร และพัฒนาชนบทที่สูง

- เป็นศูนย์กลางการประสานงานและสนับสนุนการทำวิจัยที่สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การสงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยผู้จัดทำเอกสารนี้จะไม่รับผิดชอบต่อเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เป็นศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาความรู้แก่เจ้าหน้าที่และเกษตรกรชาวเขา

- เป้าศูนย์ฝึกอบรมพัฒนาการเกษตรและชนบทบนที่สูงระดับชาติระดับภูมิภาคและนานาชาติ

5.1.2.5 ภาระหน้าที่

งานวิจัยและสนับสนุนงานวิจัย

- กาแฟอาราบิก้า ทำการวิจัยด้านการปลูกและการผลิตกาแฟอาราบิก้า การส่งเสริมการตลาดและการแปรรูป
- ไม้ผลเมืองหนาว ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ ท้อ พลับ ฝรั่ง สตรอเบอรี่ พลับ
- ไม้ผลกิ่งหนาว ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ ลิ้นจี่ อาโวคาโด มะคาเดเมีย
- พืชผัก ทำการศึกษาวิจัยพืชผักต่างๆ เช่น แครอท ผักตระกูลถั่วกระหล่ำ
- ระบบเกษตรที่สูง
- การอนุรักษ์และจัดการบนที่สูง
- การส่งเสริมการเกษตรที่สูง

งานสนับสนุนการเรียนการสอนของนักศึกษา

- สนับสนุนแปลงทดลองในการศึกษาวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาตรีและโท
- เป็นแหล่งฝึกงานเกี่ยวกับการเกษตรที่สูงให้แก่นักศึกษาทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

งานสนับสนุนข้อมูลเกี่ยวกับระบบการเกษตรบนที่สูง

จัดการอบรมให้แก่เกษตรกรชาวเขาและเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรที่สูง

ดำเนินการจัดฝึกอบรมเกษตรกรศึกษาดูงานและการประชุมระดับภูมิภาค

จัดหาที่พักให้แก่ประชาชนผู้ที่สนใจทั่วไปในการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.6 แผนภูมิโครงสร้างองค์กร



5.1.2.7 ทรัพยากรการบริหารจัดการ

1 บุคลากร

ข้าราชการ (ยกเว้นสายอาจารย์)

5 คน

(นักวิชาการเกษตร 8 (ชำนาญการ) 4 คน และนักวิชาการเกษตร 6, 1 คน)

2 ลูกจ้างประจำ

24 คน

(คณงานเกษตร 9, คณงาน 13, พนักงานขับรถยนต์ 1, พนักงานขับแทรกเตอร์ 1)

3. พนักงานมหาวิทยาลัย

4 คน

(นักวิชาการเกษตร (ชำนาญการ) 1, นักวิชาการเกษตร 1, เจ้าหน้าที่บริหารงาน
ทั่วไป 2)

4. พนักงานส่วนงาน (ลูกจ้างชั่วคราว, พนักงานมหาวิทยาลัยยบเงิน

รายได้)

22 คน

(คณงานเกษตร 21, พนักงานขับรถยนต์ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2.8 องค์ประกอบของโครงการ

- ห้องประชุม จำนวน 3 ห้องดังนี้
 1. ห้องประชุมประจำอาคารศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูงเดิม 1 ห้อง
 2. ห้องประชุมประจำอาคารประเทือง-บัวแก้ว 1 ห้อง
 3. ห้องประชุมประจำศูนย์ฝึกอบรมเกษตรแม่เหียะ
- ห้องปฏิบัติการ (ใช้ในการวิจัย)
 1. ห้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพกาแฟด้วยการชิม 1 ห้อง
- สำนักงานบริหารงาน
- ห้องทำงานนักวิชาการ
- ส่วนแสดงเนื้อหาสาระวิชาการ
- ร้านขายของที่ระลึก
- ฝ่ายเกษตรกรรม
 1. แปลงทดลองปลูกต้นกล้ากาแฟอาราบิก้า
 2. โรงเก็บผลผลิตกาแฟอาราบิก้า
 3. โรงเก็บของเครื่องมือการเกษตร



ภาพที่ 5.14 ที่ตั้งหลักของศูนย์ประกอบด้วยอาคารศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูงเดิมเป็น อาคารประเทืองบัวแก้ว อาคารการตลาดกาแฟ และเรือนเพาะชำกล้ากาแฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.15 เรือนเพาะชำกล้ากาแฟ



ภาพที่ 5.16 ห้องทดสอบคุณภาพกาแฟด้วยการชิม

ศูนย์วิจัยแห่งนี้มีหน้าที่หลักในวิจัยกาแฟอาราบิก้าซึ่งมี หน่วยงานที่มีเครือข่ายโดยใช้สถานที่นี้เป็นสำนักงานที่ทำหน้าที่บริหารงานและทำข้อมูลวิจัยเกี่ยวกับกาแฟอาราบิก้า มีการบันทึกผลทำสถิติเพื่อไปสู่ทางการตลาด ซึ่งการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการจะใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และในส่วนที่ปลูกกาแฟอาราบิก้า นั้นจะปลูกในบนภูเขาของจังหวัดเชียงใหม่ เป็นสถานีดทดลองเกษตรที่สูงซึ่งมีเครือข่ายอยู่ 3 ที่ คือ

1. บ้านช้างเคียน ต.ช้างเผือก อ.เมือง จ.เชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2. บ้านหนองหอย ต.โป่งแยง อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บ้านป่าเกี๊ยะ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่

5.1.2.9 สถานีทดลองเกษตรที่สูง ประกอบด้วย 3 สถานี มีสถานีดังนี้

- (1) บ้านช้างเคียน ต.ช้างเผือก อ.เมือง จ.เชียงใหม่
- (2) บ้านหนองหอย ต.โป่งแยง อ.แมริม จ.เชียงใหม่
- (3) บ้านป่าเกี๊ยะ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่

(1) สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมเกษตรที่สูงช้างเคียน

อยู่ทางทิศเหนือของยอดดอยปุย ห่างจากพระตำหนักภูพิงคราชนิเวศน์ ประมาณ 8 กิโลเมตร ห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่ประมาณ 32 กิโลเมตร ตามเส้นทางจากสาย เชียงใหม่-พระธาตุคอกสุเทพ ลักษณะถนนจากตัวเมืองเชียงใหม่ถึงพระตำหนักฯ ลาดยาง เป็นระยะทางประมาณ 12 กิโลเมตร จากนั้นเป็นถนนโรยกรวดขนาดเล็กจากพระตำหนักฯ ไปถึงยอดดอยปุยอีก 4 กิโลเมตร และเป็นถนนดินที่มีผิวทางค่อนข้างชำรุดจากยอดดอยปุย ไปทางหมู่บ้านม้งขุนช้างเคียนอีกประมาณ 4 กิโลเมตร



ภาพที่ 5.17 อาคารสำนักงานของสถานีฯ ช้างเคียนไร่หน้า



ภาพที่ 5.18 อาคารสถานที่ส่วนที่พักสำหรับฝึกอบรมของสถานีช้างเคียนไร่หน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารหากมีกรณีที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.19 แปลงวิจัยกาแฟอราบิก้า

การปลูกกาแฟจะปลูกในบริเวณหุบเขาและในส่วนของที่ฝึกอบรมอยู่ด้านบนกว่าจึงสามารถเห็นไร่กาแฟได้ทั้งหมด



ภาพที่ 5.20 อาคารเก็บเครื่องมือเกษตรกรรมและบ้านพักคนงาน

ไร่หน้า (site A) ตั้งอยู่ ณ หมู่บ้านขุนช้างเตียน ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่ 262 ไร่ ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,200 -1,300 เมตร ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,495.5 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย ตลอดปี 19.8 องศาเซลเซียส พืชหลักที่ปลูกและผลิตจากสถานีแห่งนี้ได้แก่ กาแฟ ไม้ผลเมืองหนาว เช่น ท้อ พลับ บ๊วย พลัม อะโกลาโด มะคาเดเมีย และไม้ผลครึ่งร้อน ได้แก่ลิ้นจี่ ในปีที่มีอากาศเย็นจัด ต้นพญาเสือโคร่งจะออกดอกสะพรั่งงดงามสองข้างทางเข้าสู่สถานีในราวเดือน กุมภาพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.21 กิจกรรมการฝึกอบรมเกษตรกรเรื่องกาแฟอราบิก้า

ไร่หลัง (site B) ตั้งอยู่ ณ บ้านขุนแม่โน ตำบลแม่แรม จังหวัดเชียงใหม่ ระยะทางห่างจากไร่หน้าประมาณ 4 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 250 ไร่ ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,100-1,200 เมตร พืชหลักที่ปลูกและผลิตได้แก่ ไม้ผลเมืองหนาว ได้แก่ บ๊วย พลัม ท้อ สตรอเบอร์รี่ รวมทั้ง ส้มโอ ลิ้นจี่ พืชไร่ และพืชผัก

(2) สถานีเกษตรที่สูงหนองหอย

สถานีเกษตรที่สูงหนองหอยตั้งอยู่ที่หมู่บ้านหนองหอย ต.โป่งแยง อ.แมริม จ.เชียงใหม่ ห่างจาก ตัวเมืองเชียงใหม่ 30 กิโลเมตร การเดินทางใช้เส้นทาง เชียงใหม่-แมริม-สะเมิง มีพื้นที่ประมาณ 80 ไร่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล 850-900 เมตร มีพืชหลักที่ปลูกได้แก่ กาแฟอราบิก้า พืชผักบนที่สูง ลิ้นจี่ พลัม พลับ ปริมาณน้ำฝน ฝนตกทั้งปีรวม 1,354.5 mm อุณหภูมิอากาศ เฉลี่ยทั้งปี 28.5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ยทั้งปี 81.1%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ภาพที่ 5.22 โรงเรือนผลิตกล้ากาแฟอราบิก้าของสถานีหนองหอย

(3) สถานีเกษตรที่สูงป่าเกี๊ยะ

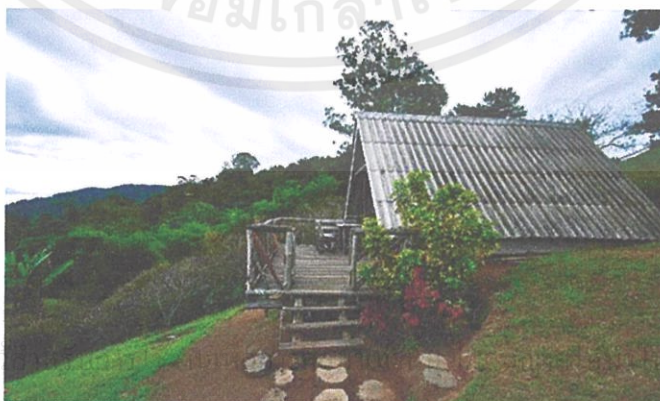
สถานีเกษตรที่สูงป่าเกี๊ยะเดิมเป็นสถานีทดลองการเกษตรของโครงการเกษตรที่สูง ไทย-ออสเตรเลีย ซึ่งจัดตั้งขึ้นเมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2515 และหลังจากโครงการดังกล่าวได้สิ้นสุดลงในปี พ.ศ. 2523 ทางรัฐบาลออสเตรเลียได้มอบสถานีแห่งนี้ให้กับคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อใช้ในกิจการของโครงการวิจัยและพัฒนาการเกษตรบนที่สูง

สถานีตั้งอยู่บ้านสันป่าเกี๊ยะ ตำบลแม่ณะ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ ห่างจากคณะเกษตรศาสตร์ ประมาณ 90 กิโลเมตร สถานีตั้งอยู่บนสันเขามีพื้นที่ประมาณ 60 ไร่ พื้นที่มีความลาดชัน 20-50 % สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,500 เมตร โครงการวิจัยหลักที่สถานีป่าเกี๊ยะเป็นโครงการเกี่ยวกับความหลากหลายทั้งในเชิงนิเวศวิทยา ชนิดของสิ่งมีชีวิตและการศึกษาพืชประจำถิ่นคอยเชียงดาวภูมิอากาศโดยทั่วไปฝนตกทั้งปีรวม 2,167 มม อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี 19.8 เซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยทั้งปี 74.9 %



ภาพที่ 5.23 บริเวณสถานีวิจัยเกษตรที่สูงป่าเกี๊ยะคอยเชียงดาว

(ที่มา : <http://touronthai.com>)



ภาพที่ 5.24 บ้านพักป่าเกี๊ยะคอยเชียงดาว

(ที่มา : <http://touronthai.com>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2.10 ภารกิจโดยทั่วไปของสถานี

- เป็นสถานที่ทำแปลงวิจัยเกี่ยวกับการเกษตรที่สูงของอาจารย์ นักวิชาการ นักศึกษาและบุคคลที่สนใจทั่วไป
- เป็นสถานที่ในการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรที่สูงและเกษตรกร ตลอดจนเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานต่างๆทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน
- เป็นสถานที่สำหรับฝึกงานนักศึกษาวิชาเกษตรศาสตร์ทั้งนักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ มช. และจากสถาบันการศึกษาอื่น
- เป็นสถานที่สำหรับบริการที่พักสำหรับการพักผ่อนชมทัศนียภาพบนที่สูงสำหรับบุคคลทั่วไป

5.1.2.11 การบริการบ้านพักสำหรับนักท่องเที่ยว

ในส่วนสถานีทดลองมีบ้านพักสำหรับนักศึกษาและประชาชนทั่วไปเพื่อพักผ่อนหย่อนใจและชมทัศนียภาพซึ่งจะทัศนียภาพที่สวยงามในช่วงฤดูหนาวระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคม

ในที่นี้จะยกตัวอย่างงานสถาปัตยกรรมที่ศึกษาคือสถานีข้างเคียง



ภาพที่ 5.25 บ้านพักสถานีข้างเคียง (ด้านระเบียงชมวิว)

สำหรับบ้านพักของสถานีข้างเคียงจะมีการใช้โครงสร้างไม่ได้หมดโดยใช้แรงงานชาวบ้าน

ในการก่อสร้างซึ่งจะมีความเป็นพื้นถิ่น ไม่ขัดแย้งกับสภาพแวดล้อม โดยมีทั้งหมด บ้านพัก 2 หลัง ไม่ว่าการมีโถงทั้งชั้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ สำหรับ 2-3 คน และที่พักรวม 2 หลัง หลังละประมาณ 10 คน



ภาพที่ 5.26 บ้านพักป่าสถานีช้างเคียน (ด้านทางเข้า)
ทางด้านหลังอาคารเป็นเส้นทางที่เชื่อมต่อในละ โชนต่างๆและเป็นทางเข้าของบ้านพัก



ภาพที่ 5.27 โครงสร้างไม้ของบ้านพัก
ลักษณะการวางโครงสร้างใช้ระบบเสาและคาน ในส่วนของห้องน้ำจะใช้พื้นคสล.และผนัง

อิฐบล็อก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.28 โครงสร้างที่เกิดจากการผสมผสานไม้กับไม้ไผ่
แสดงถึงวัสดุจากท้องถิ่นนำมาเป็นที่พักอาศัยโดยเอาความงามจากวัสดุมาเป็นงาน
สถาปัตยกรรมที่เกิดจากความตั้งใจให้เห็นความงามของธรรมชาติ



ภาพที่ 5.29 ใช้วัสดุสมัยใหม่ในส่วนของห้องน้ำ

- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.30 การเชื่อมต่ออาคาร โดยใช้วัสดุธรรมชาติ

เมื่อเวลาผ่านไปวัสดุกับธรรมชาติสามารถกลมกลืน ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ในแง่ของงานสถาปัตยกรรม

ลักษณะการวางผังของตัวสถานีข้างเคียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.31 ผังบริเวณของตัวโครงการ

ลักษณะของพื้นที่ดินจะเป็นหุบเขาที่มีลักษณะค่อนข้างชัน โดยให้ตัวอาคารต่างๆอยู่รอบๆ และตรงกลางหุบเขาเป็นไร่องานพื้นที่ทดลองปลูก ทำให้อาคารทุกหลังสามารถเห็นไร่องานได้หมด

5.1.12 บทวิเคราะห์จากการศึกษาของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จากการศึกษาอาคารของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูงและสถานีข้างเคียงสามารถสรุปใช้ในการอ้างอิงในการออกแบบได้ดังนี้ (สรุปภาพรวมของอาคาร)

1. โครงการศูนย์วิจัยนี้มีลักษณะในการดำเนินงาน ในแบบระบบเครือข่าย โดยตัวสำนักงานที่ไว้สำหรับดำเนินงานเกี่ยวกับบริหารจะอยู่ในตัวเมืองจังหวัดเชียงใหม่ ส่วนสถานีการปลูกจะอยู่ตามคอยต่างๆและจะส่งผลิตภัณฑ์มาที่ศูนย์วิจัยเพื่อมาแปรรูปผลิตภัณฑ์และจัดจำหน่ายเพื่อหารายได้เข้าสู่ศูนย์วิจัย วิธีการมีข้อเสียตรงที่คงจะมีการขนส่งทำให้ต้องมีค่าใช้จ่ายส่วนต่างในด้านนี้และถ้ามีการขนส่งซ้ำอาจทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ลดลง

2. ในด้านความงามของงานสถาปัตยกรรมในส่วนของอาคารศูนย์วิจัยไม่ได้มีความพิเศษอะไรมาก จะเน้นไปทางด้าน Function การใช้งานมากกว่า ส่วนทางด้านสถานีข้างเคียงจะมีการใช้ความงามของวัสดุท้องถิ่นมาเป็นงานสถาปัตยกรรมที่มีเอกลักษณ์

3. ในแง่ของการใช้โครงสร้างจากวัสดุธรรมชาติ คือไม้เนื้อแข็ง ที่สามารถหาได้จากท้องถิ่นถือว่าเป็นแนวคิดที่ดีของงานสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น ที่ได้มีวิธีการคิดในเรื่องของวัสดุกับความเป็นอยู่ของวิถีชีวิตของชาวบ้าน ซึ่งเป็นสื่อแสดงความเป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่นั้น

4. ทางด้านการวางผังของสถานีวิจัยข้างเคียง (ภาพที่ 5.31) เป็นลักษณะการเดินทางเดียวเพื่อในแต่ละส่วนของโครงการ และลักษณะ site จะอยู่หุบเขา ตรงช่วงลาดชันจะมีการปลูกกาแฟ ไม้ดอก ผลไม้ ควบคู่ไปด้วย ข้อดีของการจัดผังโดยให้อาคารล้อมรอบนั้นคือเรื่องการระบายจะไหลได้ง่ายไม่เกิดน้ำขังแต่จะต้องมีการคิดระบบน้ำดีๆเพราะในเรื่องของน้ำป่า ถึงน้ำจะไหลได้ดีแต่ถ้ามาในปริมาณที่มากๆอาจทำให้หน้าดินถล่มลงมาและเกิดความเสียหายต่ออาคารดังนั้นในการออกแบบควรวิเคราะห์ทางด้านน้ำมายังพื้นที่โครงการ และข้อดีของทางด้านมุมมองไปใช้สามารถเห็นทั้งโครงการและได้ชัดเจนและรู้ขอบเขตของอาคาร

สรุปการศึกษาทั้ง 2 โครงการ

การศึกษาครั้งนี้เห็นความแตกต่างระหว่าง 2 สถานที่คือที่ศูนย์วิจัยและอบรมเกษตรที่สูงจ. เชียงใหม่เรื่องของการบริหารงานที่เป็นแบบเครือข่ายที่มีการทำงานคนละที่ ไม่ได้เป็นลักษณะกลุ่มก้อน หรือไม่ได้อยู่สถานที่เดียวกัน ส่วนที่ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงจังหวัดเชียงราย จะเป็นลักษณะที่มีความครบวงจรในทีเดียว แต่อาจจะยังไม่ครบ ในส่วนของเรื่องโครงสร้างจะเห็นได้ว่าทั้ง 2 กรณีศึกษาทั้งสองที่ พยายามที่จะนำวัสดุท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุดเพื่อแสดงความเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น



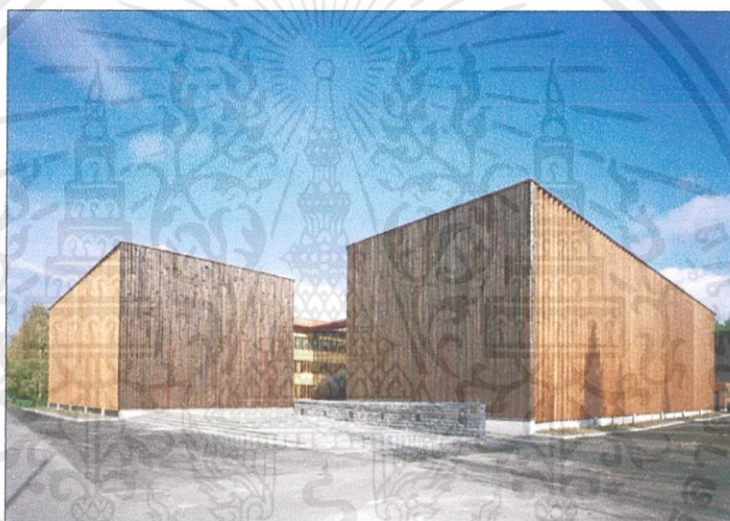
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2. อาคารตัวอย่างภายนอกประเทศ

5.2.1 METLA FOREST RESEARCH CENTRE

ข้อมูลโครงการ

ที่ตั้ง	JOENSUU, FINLAND
สถาปนิก	SARC Architects.
สร้างเสร็จสมบูรณ์	ตุลาคม 2004
พื้นที่ใช้สอยรวม	7,650 ตารางเมตร
จำนวนชั้น	3 ชั้น



ภาพที่ 5.32 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ

5.2.1.1 ลักษณะของโครงการ

เป็นสถาบันวิจัยของ JOENSUU FOREST มีการสร้างขึ้นเนื่องจากมีความต้องการขยายงานเพิ่มขึ้น โดยสถาบันวิจัยนี้เป็นการวิจัยเกี่ยวกับป่าไม้ ไม้ เป้าหมายหลักของการออกแบบโครงการคือการใช้ไม้ที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ให้เกิดโครงสร้างที่น่าสนใจ จะใช้แบบ Post-Beam-Slab System โดยใช้โครงร่างหุ้มภายนอกจะเห็นโครงสร้างได้อย่างชัดเจน และระบบคาน เสา มีการออกแบบให้มี Joint ช่วยเรื่องในการยืดหยุ่นของโครงสร้าง

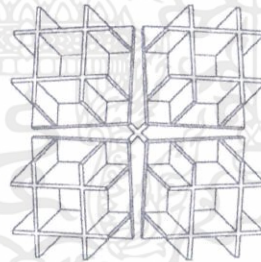
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



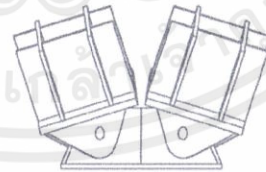
ภาพที่ 5.33 แสดง โครงสร้างเสาของโครงการ

ลักษณะของ โครงสร้างเสา 1 ต้นจะมีจุด Support อยู่ 4 ที่และมีการกระจายแรงลง มาที่ตอม่อ จะข้อต่อแบบ Hinge จะสามารถทำให้ โครงสร้างของวัสดุมีการขยายตัวได้ เพราะไม่สามารถยึดหด ขยายตัวได้

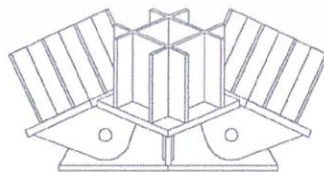
A CLUSTER OF
STEEL FEET FOR
A GROUP OF
FOUR COLUMNS



PROJECTION FROM ABOVE



PROJECTION FROM SIDE

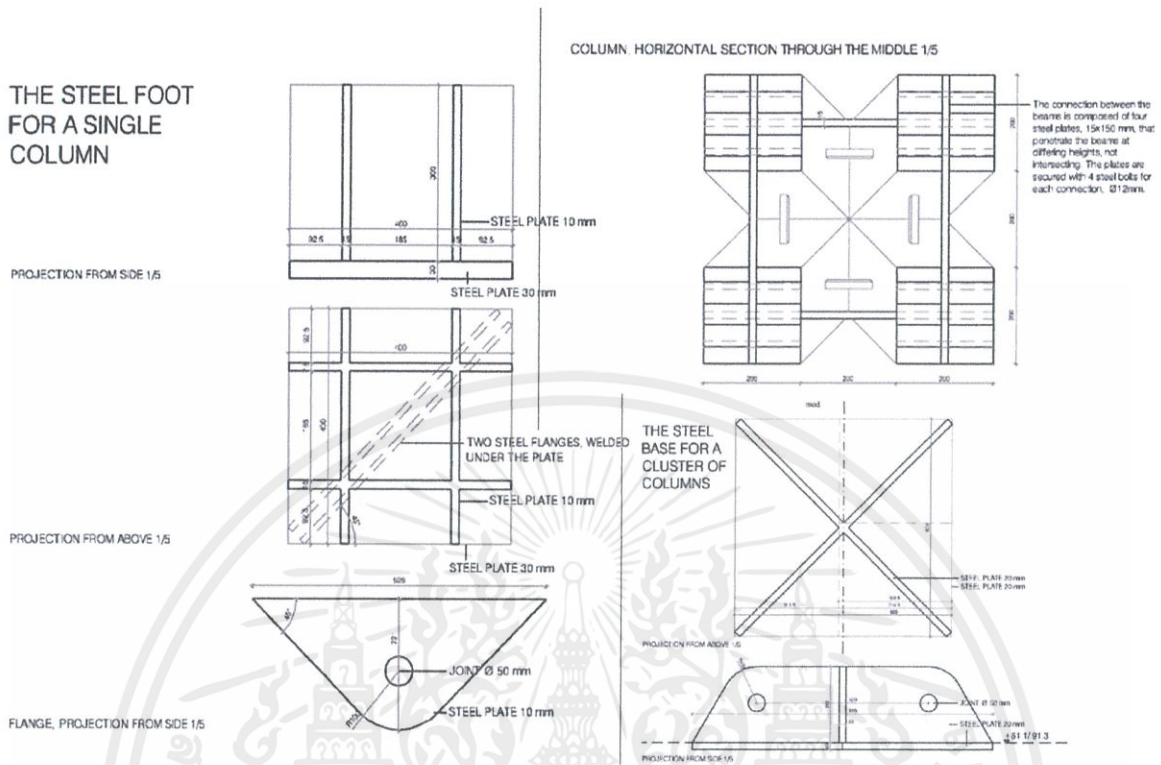


DIAGONAL PROJECTION

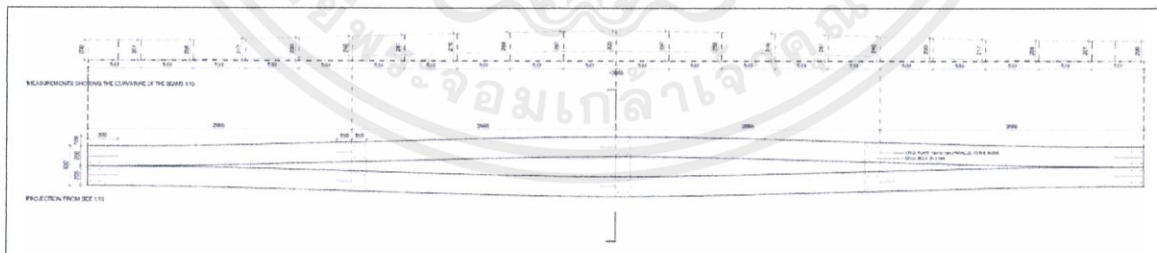
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.34 แบบขยายข้อต่อสำหรับยึดเสา 4 ต้น (ต้นเล็ก)

THE STEEL FOOT FOR A SINGLE COLUMN

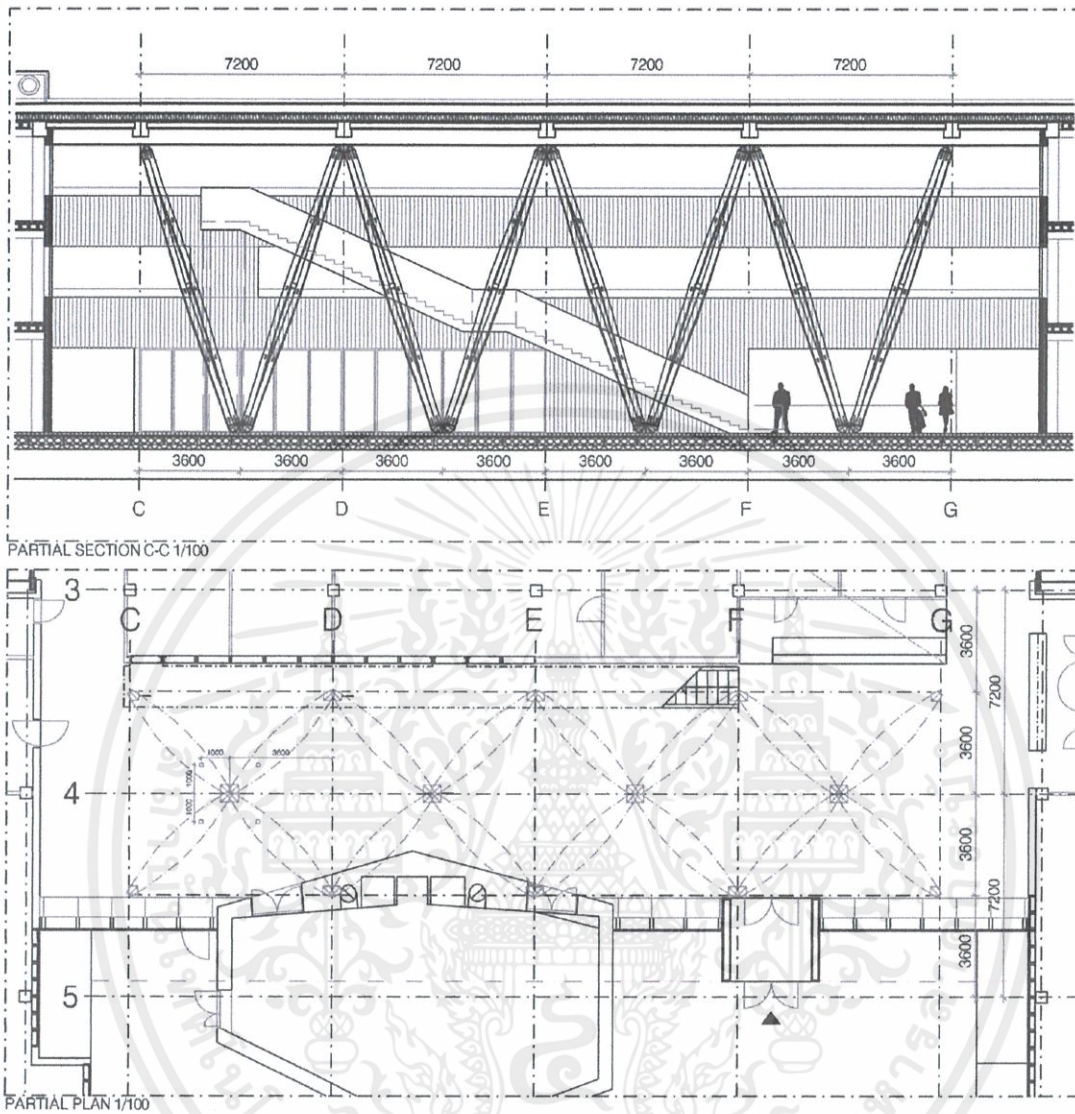


ภาพที่ 5.35 แบบขยายข้อต่อสำหรับยึดเสา 1 ต้น (ต้นใหญ่)



ภาพที่ 5.36 แบบขยายเสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

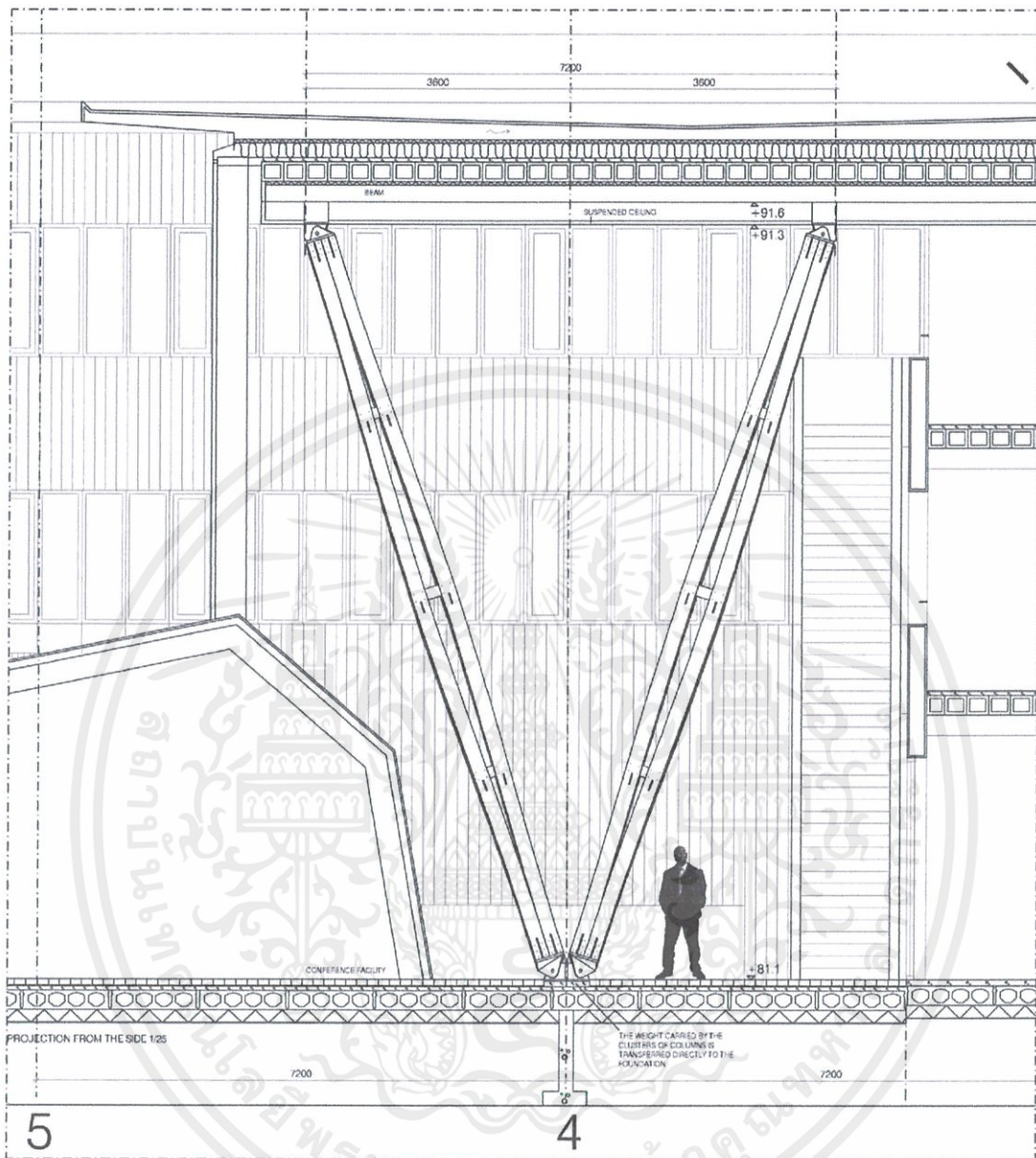


THE COLUMNS

Each column consists of four curved beams, laminated in shape and tied together with steel plates and bolts.

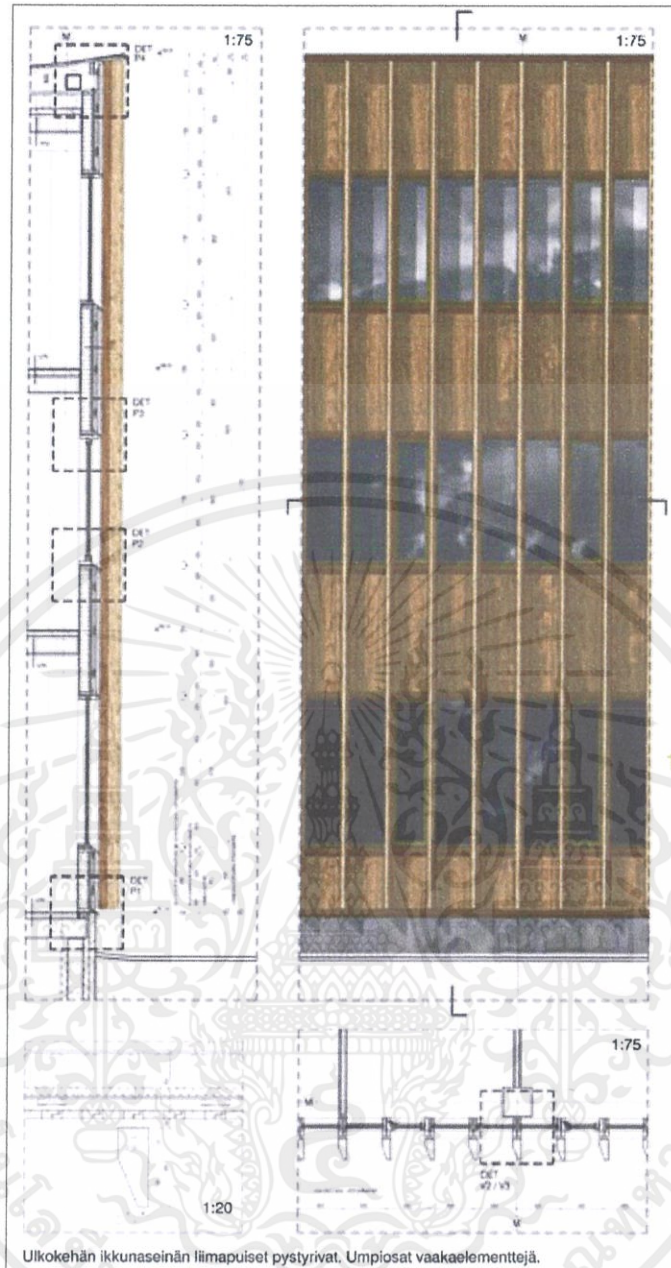
ภาพที่ 5.37 รูปตัดแบบขยายเสาและแปลนตำแหน่งเสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.38 รูปตัดแบบขยายเสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

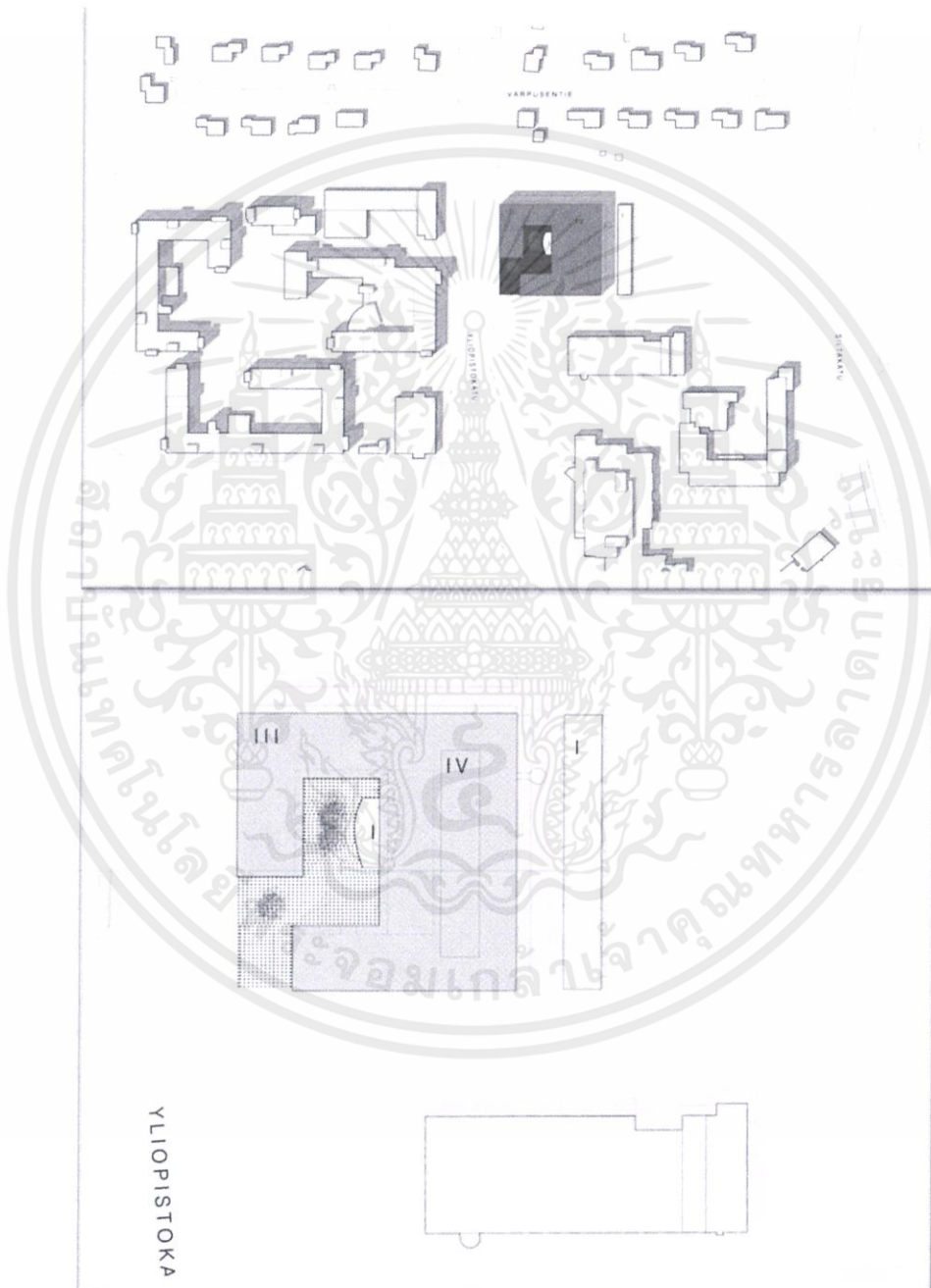


ภาพที่ 5.39 รูปตัดแบบและแบบขยาย facade

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

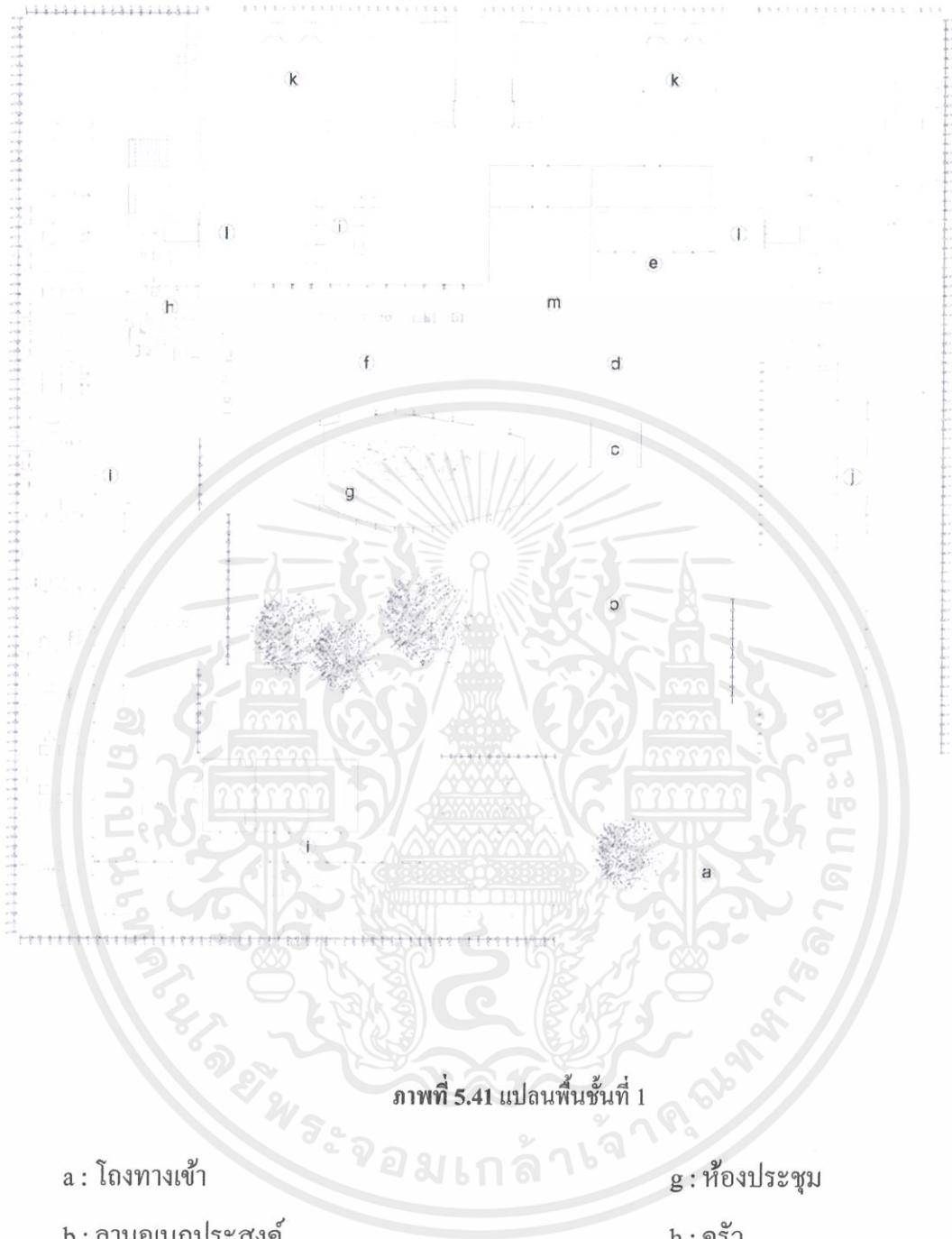
5.2.1.2 แนวความคิดในการวางผัง

ลักษณะการวางผังของโครงการจะวางแผนเป็นกล่องสี่เหลี่ยมและมีทางเข้าอยู่ที่มุมตึกและมีลานจอดรถอยู่ด้านหลังของโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลอันเป็นเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

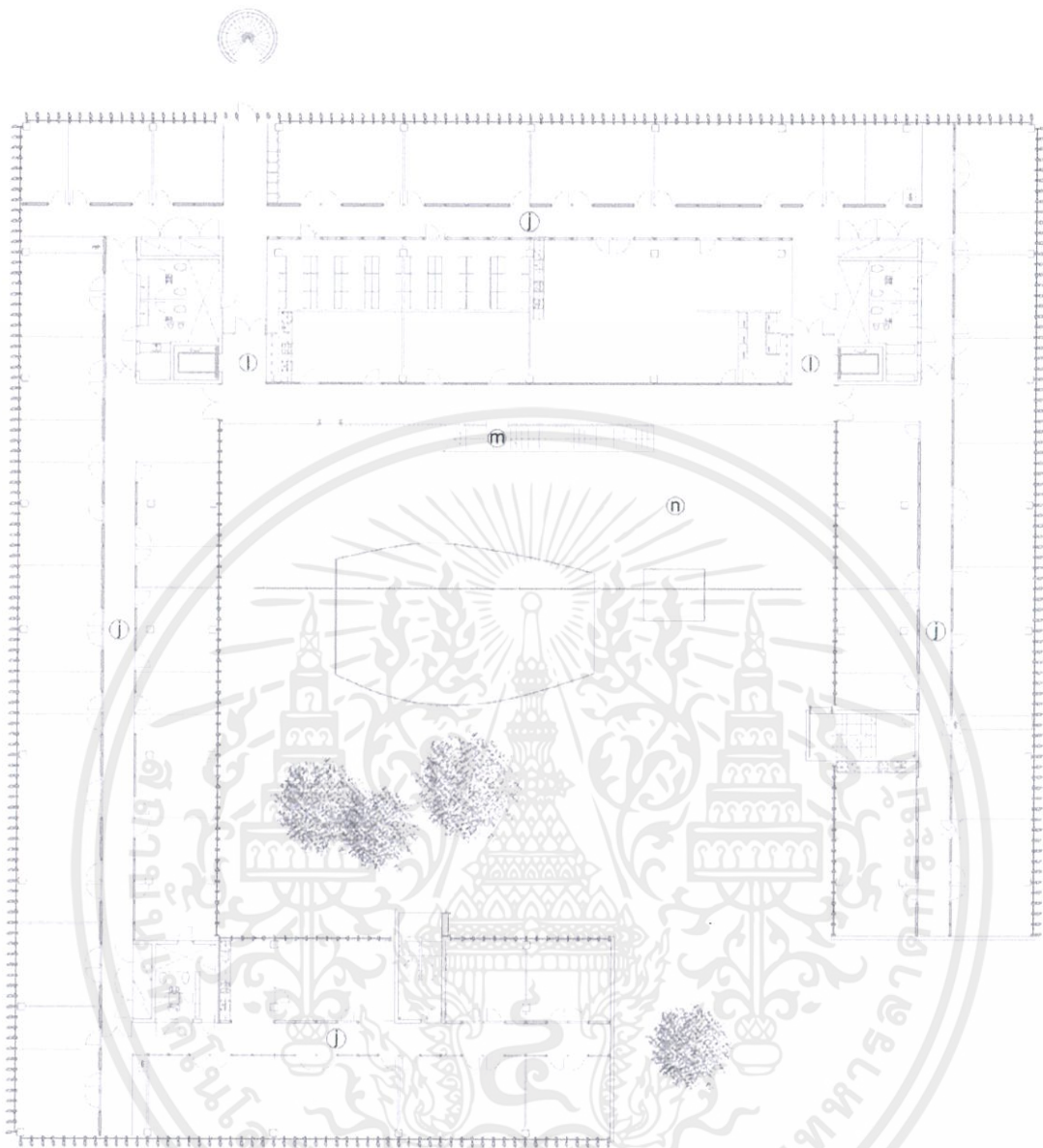
ภาพที่ 5.40 ผังบริเวณ



ภาพที่ 5.41 แพลนพื้นที่ชั้นที่ 1

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| a: โถงทางเข้า | g: ห้องประชุม |
| b: สถานอเนกประสงค์ | h: ครีว |
| c: ทางเข้าหลัก | i: พื้นที่ปฏิบัติการ |
| d: เลานจ์ | j: สำนักงาน |
| e: เคาร์เตอร์ประชาสัมพันธ์ | k: ห้องปลอดเชื้อ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.42 แปลนพื้นที่ 2

a : โถงทางเข้า

b : ตานอเนกประสงค์

c : ทางเข้าหลัก

d : เลานจ์

e : เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ ซึ่งงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ประชาชนเข้าใช้

f : ร้านอาหารพนักงาน

m : บันได

g : ห้องประชุม

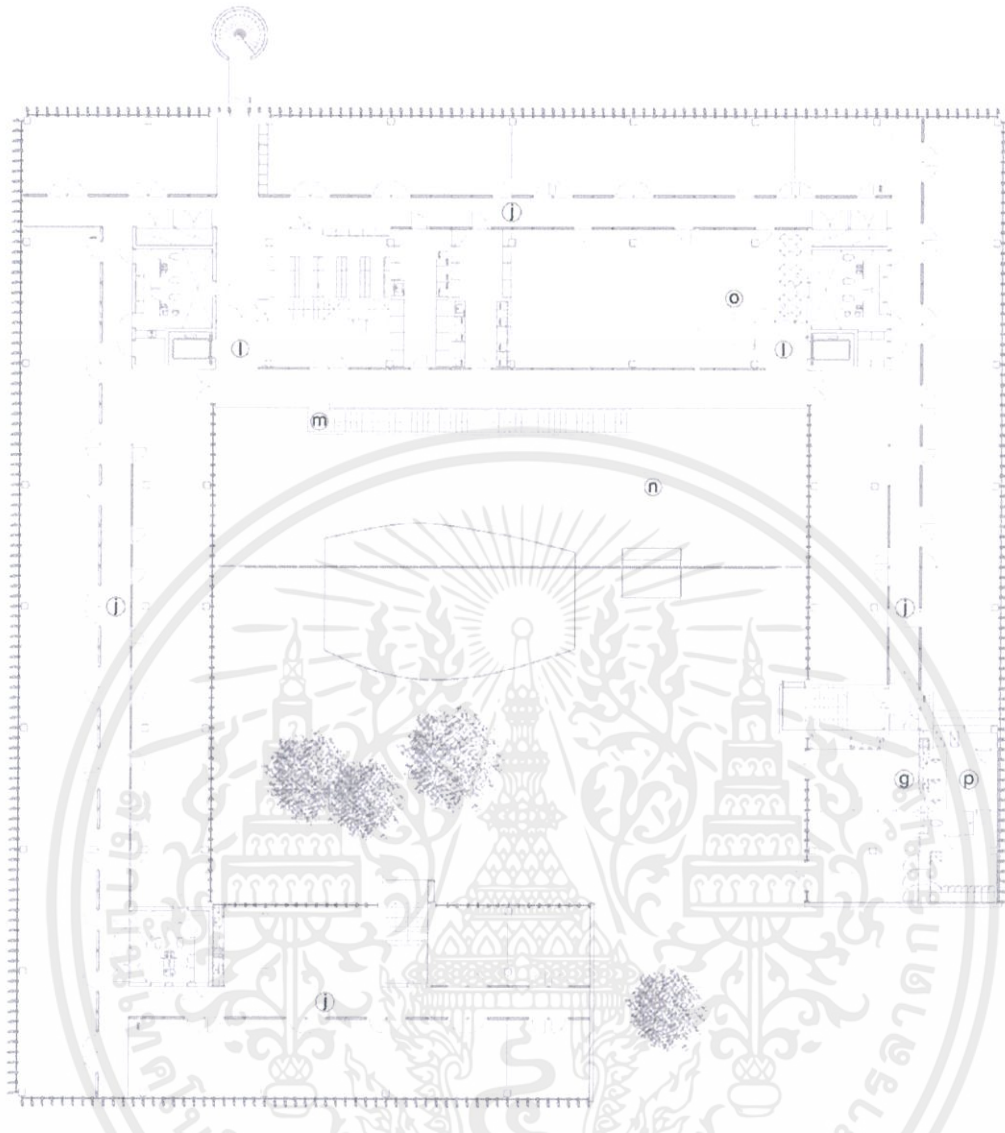
h : ครุฑ

i : พื้นที่ปฏิบัติการ

j : สำนักงาน

k : ห้องปลอดเชื้อ

l : ลิฟท์



ภาพที่ 5.43 แปลนพื้นที่ 3

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| a : โถงทางเข้า | g : ห้องประชุม |
| b : ลานอเนกประสงค์ | h : ครุฑ |
| c : ทางเข้าหลัก | i : พื้นที่ปฏิบัติการ |
| d : เลานจ์ | j : สำนักงาน |
| e : เคา์เตอร์ประชาสัมพันธ์ | k : ห้องปลอดเชื้อ |
| f : ร้านอาหารพนักงาน | l : ล็อบบี้ |

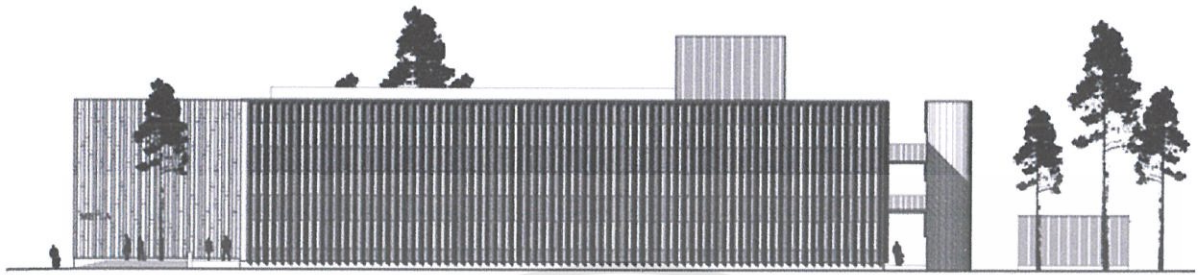
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการวางแปลนในชั้นแรกจะเป็น โชนของห้องปฏิบัติการส่วนชั้น 2 และ 3 เป็นส่วน
ของ Office ทั้งหมด และในส่วนของห้องปฏิบัติการและในส่วนพื้นที่ชั้นล่างจะมีการควบคุมในเรื่อง
ของความชื้นและ Space ที่สามารถปรับเปลี่ยนได้



ภาพที่ 5.44 รูปตัดของ โครงการ METLA FOREST RESEARCH CENTRE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.45 รูปด้านของโครงการ METLA FOREST RESEARCH CENTRE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.1.3 แนวความคิดในด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม

รูปทรงอาคารมีความเรียบง่ายกลมกลืนไปกับสภาพแวดล้อม และมีการเปิด Court ไว้สำหรับจัด Landscape และทำให้มีแสงเข้าได้ทั้งสองด้านและในส่วนของห้องปฏิบัติการทางด้านนอกรอาคารจะมี Façade หุ้มด้วยแผ่นไม้เป็นระแนงแฉกตั้งและด้านในจะมีไม้อัดแผ่นรองอยู่ด้านใน

5.2.1.4 บทวิเคราะห์จากการศึกษา METLA FOREST RESEARCH CENTRE

- มีการออกแบบโดยใช้ประโยชน์จากที่มีอยู่และทำให้อาคารมีความโดดเด่นทางด้านงานสถาปัตยกรรมและด้าน โครงสร้างถือว่าเป็นงานที่มีการคิดค้นเพื่อตอบสนองการรับน้ำหนักของโครงสร้างได้ดี

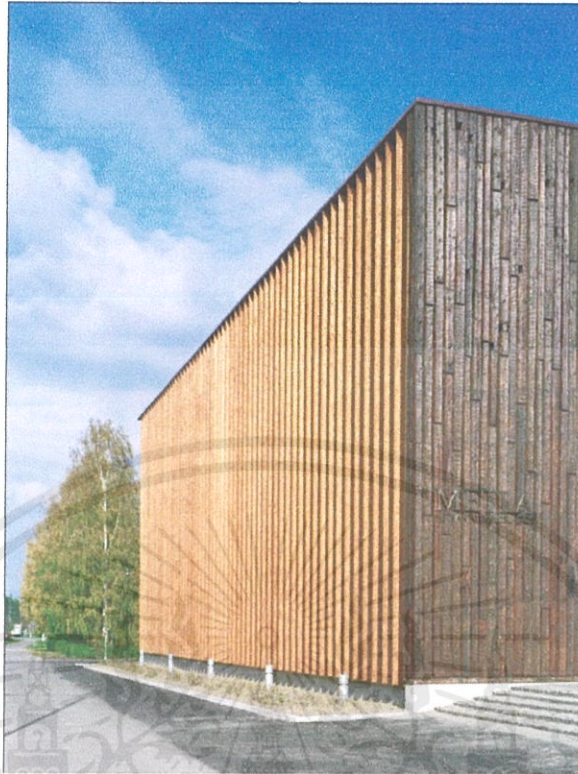
- ถึงแม้จะเป็นอาคารที่มีลักษณะกลุ่มก้อนเดี่ยวแต่มีการทำให้ในส่วนห้องวิจัยและสำนักงานได้รับแสงจากธรรมชาติและการระบายอากาศทุกห้องโดยให้มี Court อยู่ตรงกลางอาคารอาคารสามารถนำธรรมชาติเข้าไปอยู่ในตัวอาคารได้

- ควรมีการคำนึงเรื่องความปลอดภัยทางด้านอัคคีภัยเพราะวัสดุหลักคือไม้ซึ่งสามารถติดไฟได้ง่าย



ภาพที่ 5.46 แสดงมุมมองทางเข้าของโครงการ

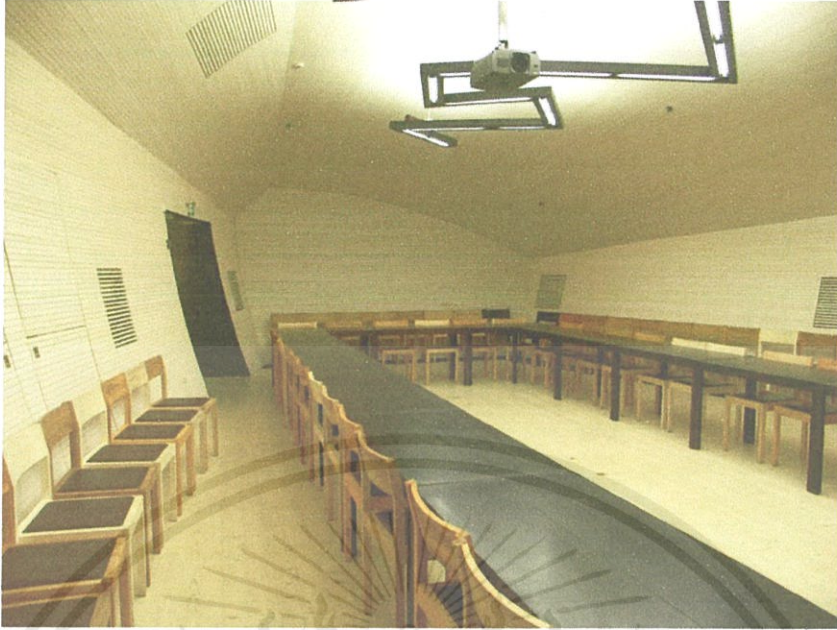
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.47 แสดง facade ที่อยู่ด้านหน้าของโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพที่ 5.48 แสดงทางเข้าหลักของอาคารวิจัย ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

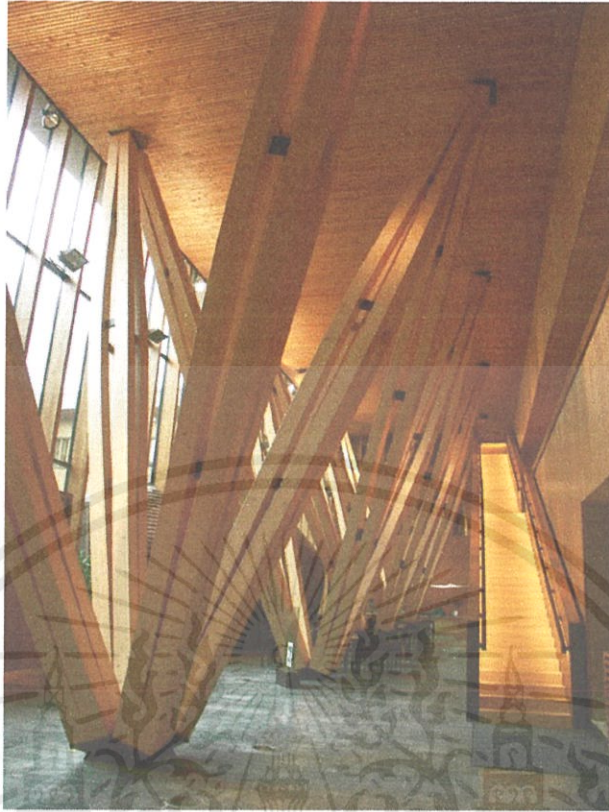


ภาพที่ 5.49 แสดงมุมมองภายในห้องประชุม

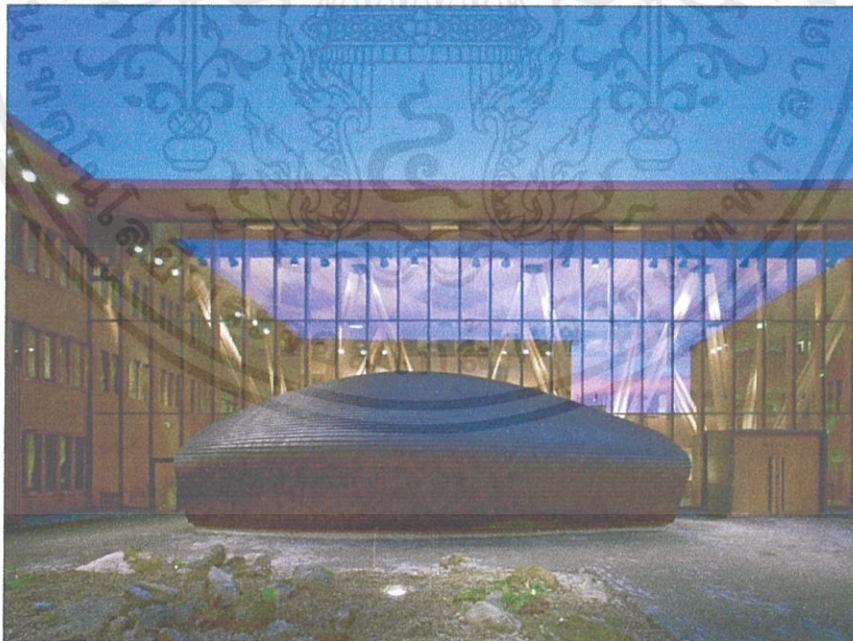


ภาพที่ 5.50 แสดงมุมมองด้านหลังของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.51 แสดงมุมมองด้านใน โถงด้านหน้าของอาคาร



ภาพที่ 5.52 แสดงมุมมองบริเวณคอร์ทตรงกลางอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 COLLEGES OF SCIENCE – BIOSCIENCE BUILDING

ข้อมูลโครงการ

ที่ตั้ง	Barry Drive, Acton, Canberra, Australia
สถาปนิก	LYONS
สร้างเสร็จสมบูรณ์	2011
พื้นที่ใช้สอยรวม	N/A
จำนวนชั้น	2 ชั้น



ภาพที่ 5.53 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ

5.2.2.1 ลักษณะของโครงการ

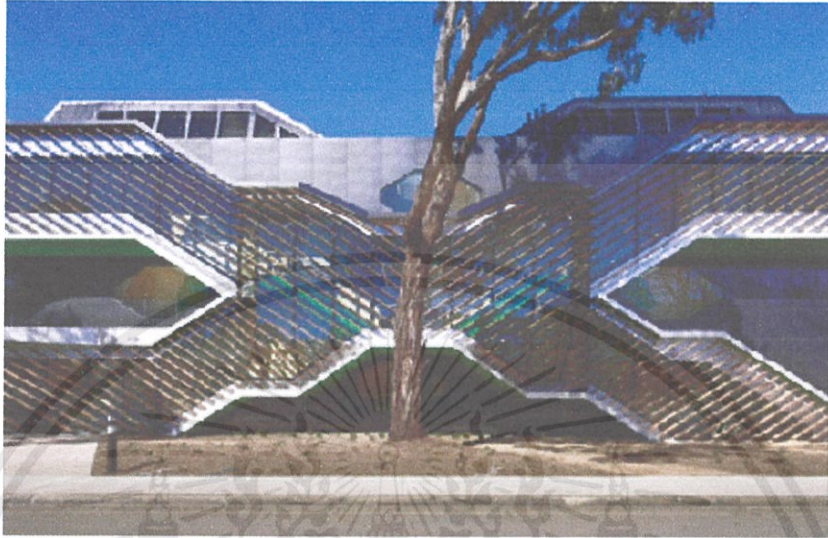
เป็นโครงการประเภทอาคารวิจัยที่อยู่ในมหาวิทยาลัยจะมีการวิจัยทางชีววิทยา ลักษณะของอาคารจะเป็นแบบอาคาร 2 หลัง และมีโถงทางเดินเป็นตัวเชื่อมอาคาร โดยสถาปนิกจะมีการออกแบบให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมเพื่อการใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.2.2.2 แนวความคิดในด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์

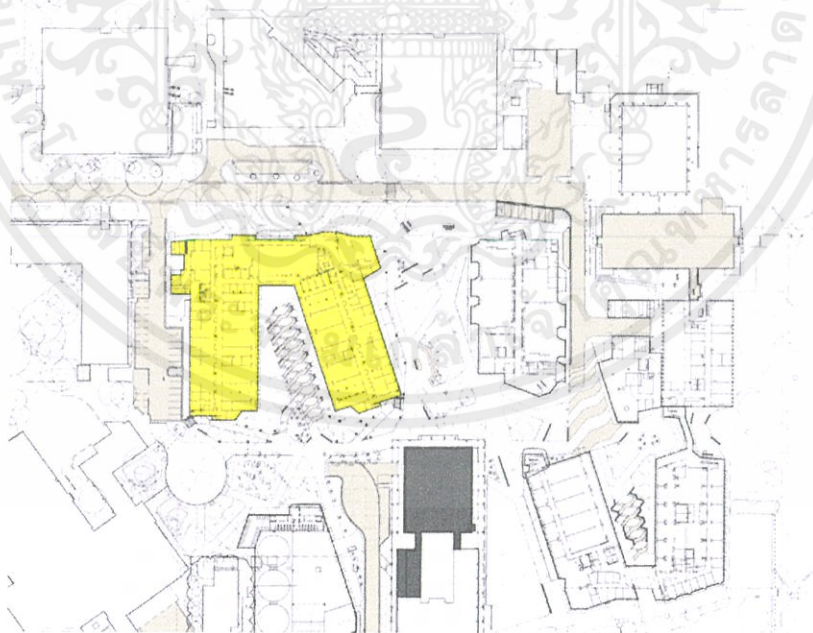
แนวความคิดในการออกแบบได้มาจากโครโมโซม X ที่เป็นหลักสำคัญในการวิจัย ไม่ว่าจะกรณีใดๆก็ตาม ก็ขึ้นอยู่กับนโยบายของแต่ละองค์กรและต้องคำนึงถึงข้อมูลของเอกสารงานการคำนวณไปใช้ในเชิงสัญลักษณ์และมีแนวความคิดที่จะแสดงถึงจุดศูนย์กลางของการทำงานร่วมกันใน

หน่วยงานและจะมีบันไดที่มีลักษณะเป็นตัวเชื่อมต่อระหว่าง Space และ โถงตรงกลางที่
เกิดขึ้นระหว่างอาคาร 2 อาคาร จะให้มีการทำกิจกรรมร่วมกัน



ภาพที่ 5.54 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ

5.2.2.3 แนวความคิดในการวางผัง



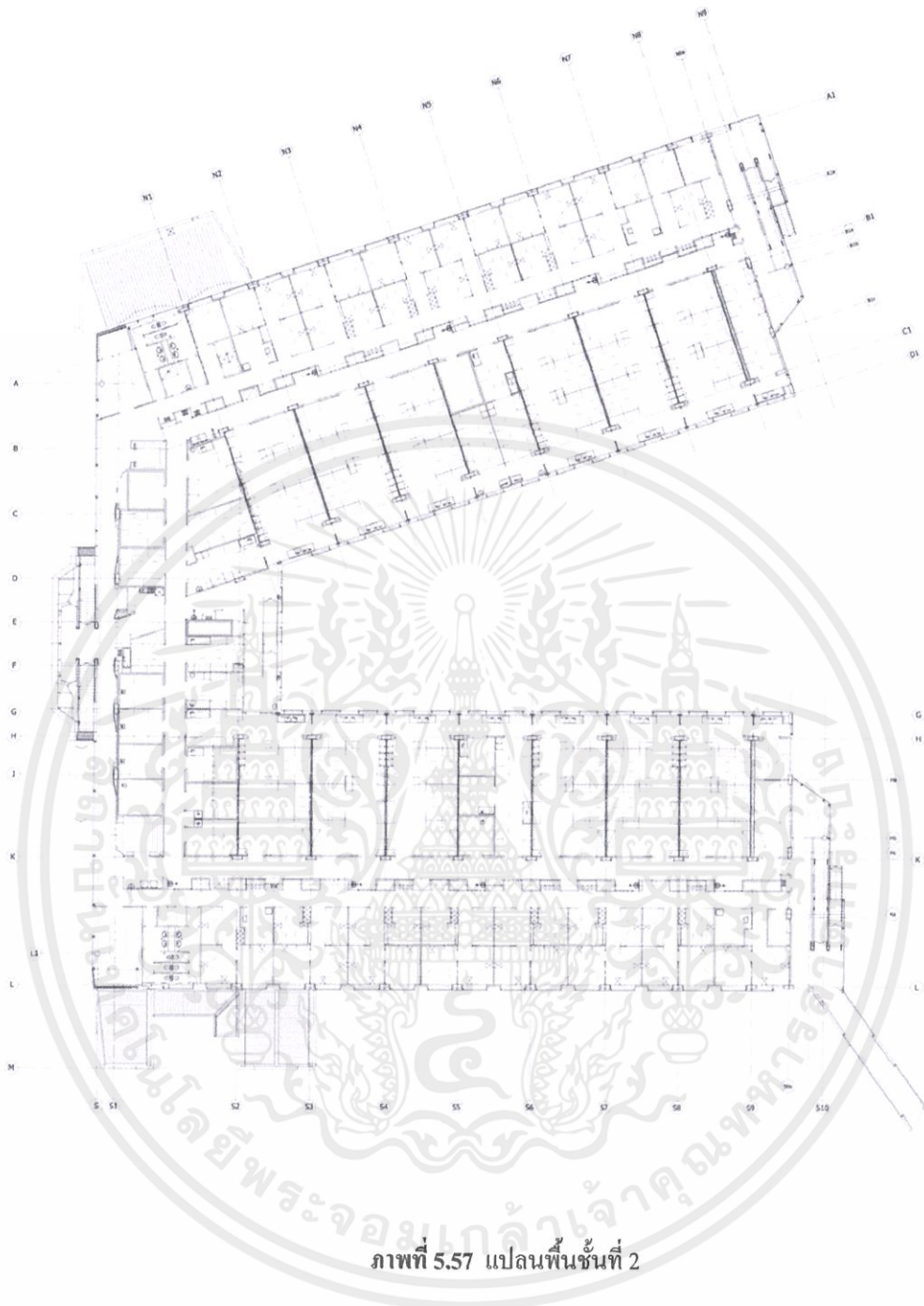
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพที่ 5.55 แสดงผังบริเวณของโครงการ กรุณาอย่าให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการวางอาคารของอาคารวิจัยจะมีการวางผังให้สอดคล้องกับทิศทางของพระอาทิตย์ ทางเข้าของอาคารนั้นจะอยู่ทางทิศตะวันตก และสังเกตได้ว่ามีการทะแยงของตัวอาคารเพื่อจะรับแสงทิศตะวันออก ส่วนในการแก้ปัญหาทางด้านทิศตะวันตกจะมีการใช้ Façade ช่วยในการลดแสงเข้าในตัวอาคาร



ภาพที่ 5.56 แปลนพื้นที่ 1

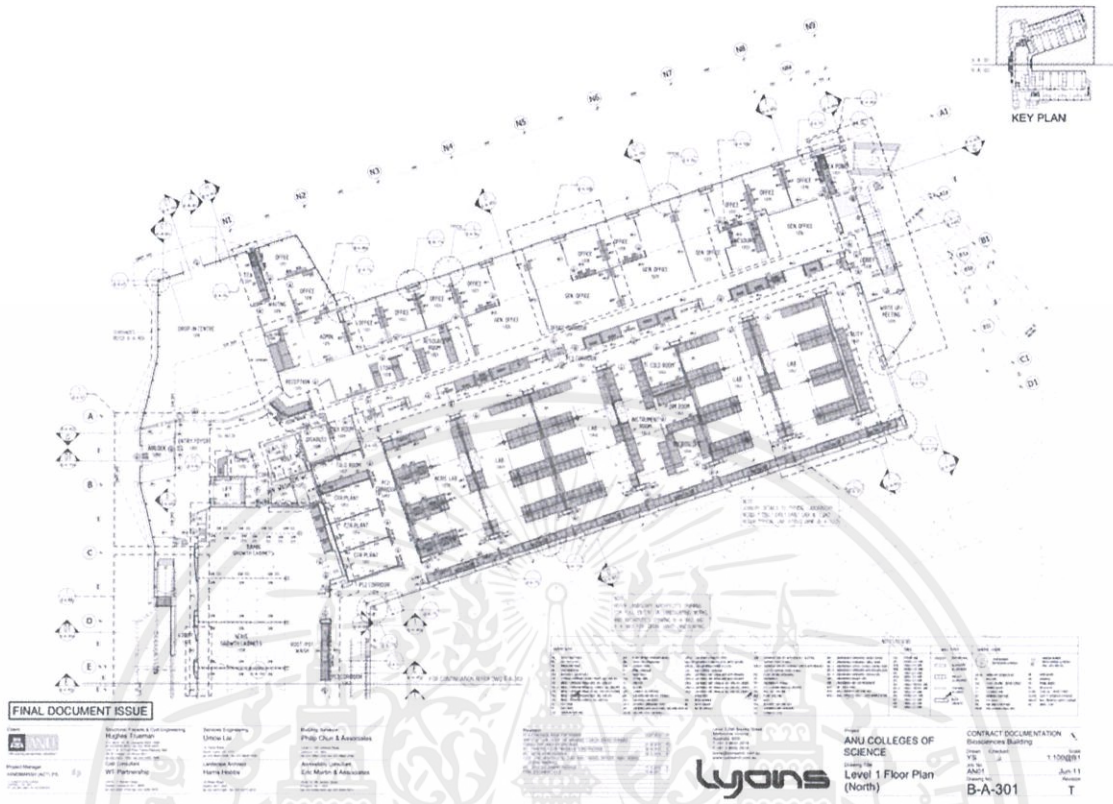
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



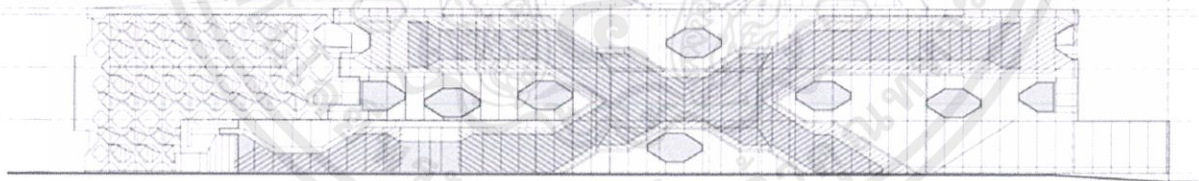
ภาพที่ 5.57 แปลนพื้นที่ 2

โดย Function ส่วนใหญ่จะเป็นห้องวิจัยและห้องเรียน การวางผังของห้องปฏิบัติการจะใช้แบบ Multiple ที่มีเส้นทางการสัญจรแบบหลายอย่าง โดยแต่ละห้องจะมีการเชื่อมต่อกันทางด้านหลัง

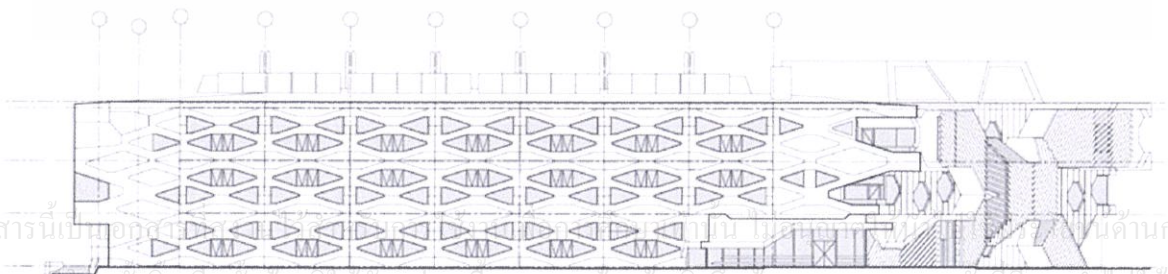
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.58 แบบก่อสร้างแปลนพื้นที่ชั้นที่ 1

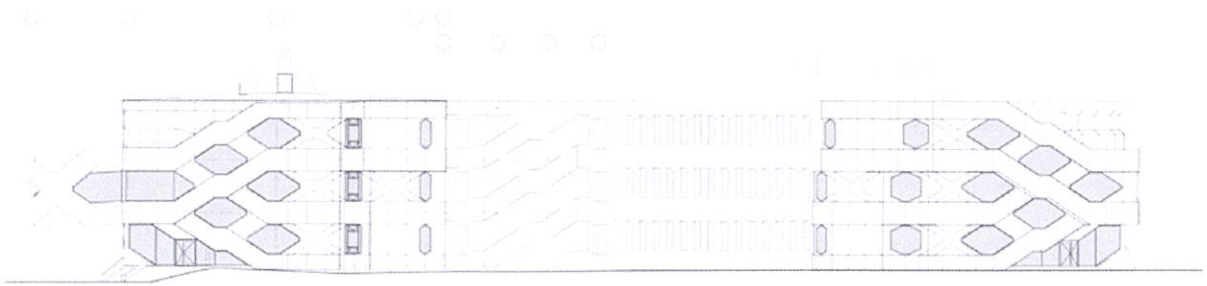


ภาพที่ 5.59 รูปด้านทิศตะวันตก

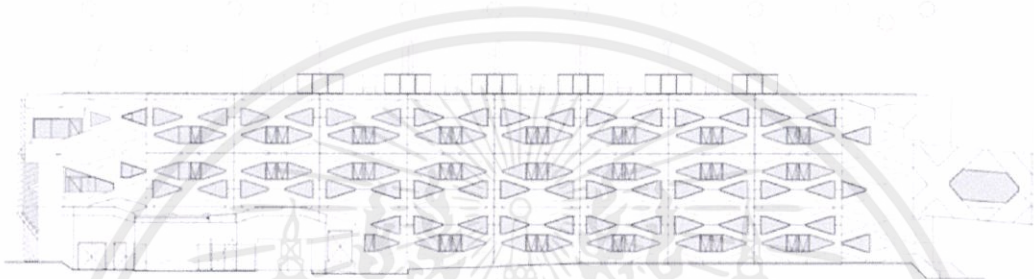


ภาพที่ 5.60 รูปด้านทิศเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการนำเสนอเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.60 รูปด้านทิศตะวันออก



ภาพที่ 5.61 รูปด้านทิศใต้

รูปด้านแสดงถึงการ Design Facade สังเกตได้ว่า Function ที่ในส่วนของห้องวิจัย จะเน้นด้านการระบายอากาศและเรื่องแสงธรรมชาติจะมีการเจาะช่องให้พอดแดดเข้ามาได้ ส่วนด้านทิศตะวันตกจะมีการนำ Facade ช่วยในการลดแสงลง

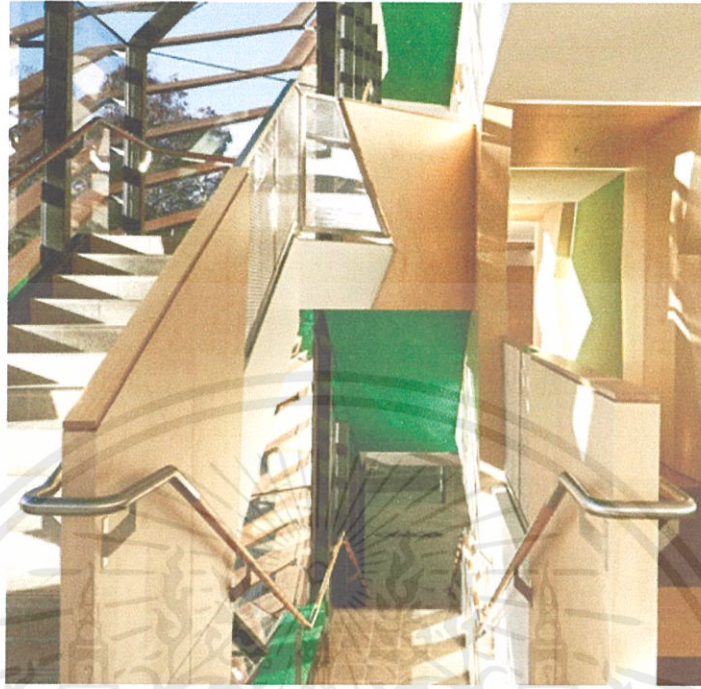


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.62 แสดงทัศนียภาพทางด้านทิศตะวันตก

ด้านนี้จะมีการไขว้ของบันไดทางเชื่อมภายในอาคาร และจะอยู่ในส่วนของห้องประชุม



ภาพที่ 5.64 แสดงทัศนียภาพภายใน โถงบันได

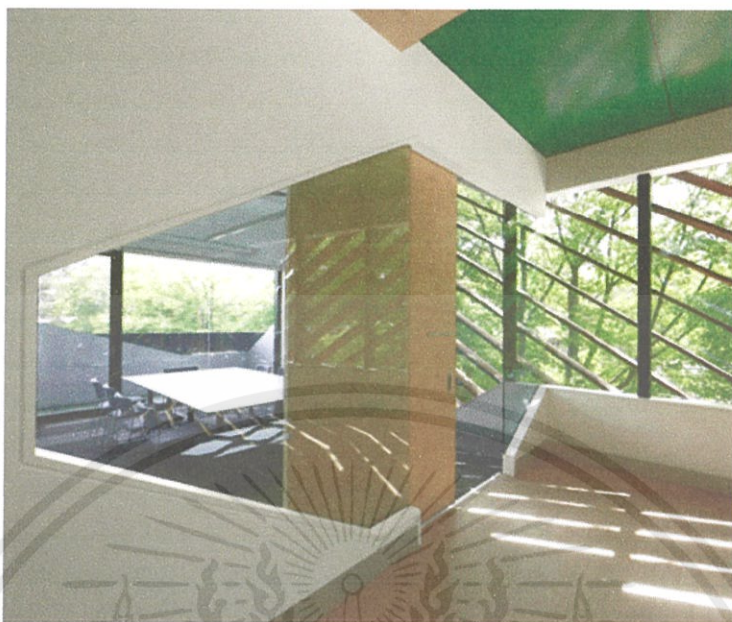


ภาพที่ 5.64 แสดงทัศนียภาพภายใน โถงทางเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ภาพนี้แสดงลักษณะภายในตรงบันไดทางขึ้นและแสงที่เกิดขึ้นเกิดจากการกระทบของ

Facade เข้ามายังภายในอาคาร



ภาพที่ 5.65 แสดงทัศนียภาพภายในห้องประชุม



ภาพที่ 5.66 แสดงทัศนียภาพภายนอกตรงลานระหว่างอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

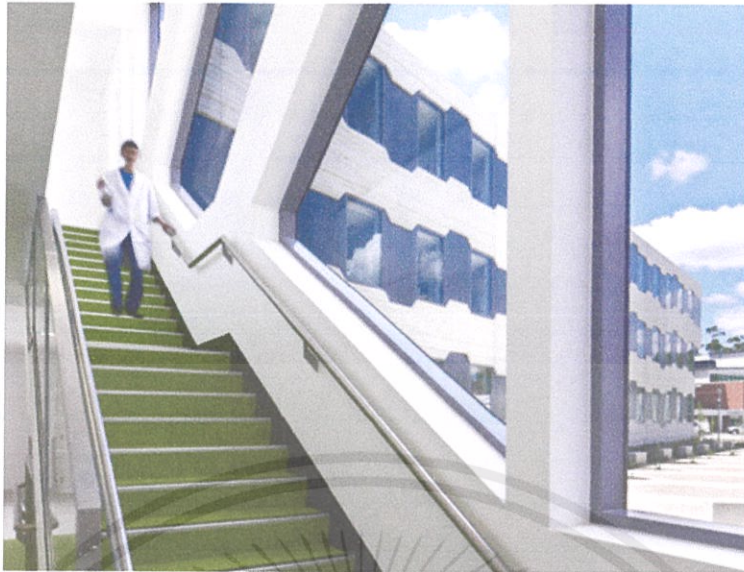


ภาพที่ 5.67 แสดงการบังแดดของตัวอาคาร



ภาพที่ 5.68 แสดงมุมมองภายนอกช่วงเชื่อมตัวอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.69 แสดงมุมมองภายในออกสู่ภายนอกอาคาร



ภาพที่ 5.70 แสดงมุมมองภายในของห้องทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.71 แสดงมุมมองภายในของปฏิบัติการทดลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

6.1 การออกแบบและจัดองค์ประกอบต่างๆของอาคาร

6.1.1 หลักการออกแบบห้องปฏิบัติการ

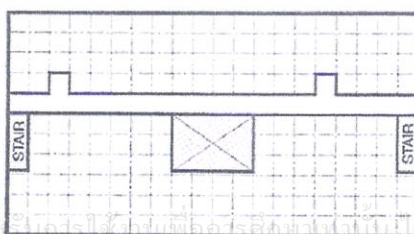
ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ห้องปฏิบัติการสำหรับทำการทดลองหรือ การวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ หรือทำหน้าที่ตรวจวิเคราะห์วิจัย หรือตรวจสอบคุณภาพของสินค้า

โดยโครงการสถาบันวิจัยและพัฒนาการเกษตรจะมีห้องปฏิบัติการอยู่ในประเภทที่ 1 งานประเภทนี้ เป็นงานวิจัยและทดลองที่ไม่อันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานในห้องทดลองชุมชน และสิ่งแวดล้อม ใช้การควบคุมระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ¹ BSL1 (Biosafety Level 1) หรือ BSL2 (Biosafety Level 2) แล้วแต่กรณี

การออกแบบและการวางแผนการจัดตั้งห้องปฏิบัติการมีความสำคัญอย่างมาก เพราะ เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้มีความคล่องตัวในการทำงาน ตลอดจนให้ความปลอดภัยแก่บุคลากรที่ปฏิบัติงาน ดังนั้นผู้ออกแบบต้องศึกษาสิ่งต่างๆที่เป็นความต้องการภายในห้องทดลอง เนื่องจาก ห้องทดลองเป็นห้องพิเศษที่ต่างออกไปจากห้องทั่วไป สิ่งที่ต้องคำนึงเป็นอันดับแรกคือ ลักษณะ การใช้งานของห้องทดลองว่าต้องสัมพันธ์กับสิ่งใดบ้าง เช่น สารเคมี อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ และ เฟอร์นิเจอร์ต่างๆ เป็นต้น แล้วนำมาเป็นหลักในการพิจารณาให้เหมาะสมต่อประโยชน์ใช้สอยมากที่สุดและพยายามออกแบบให้สามารถมีการปรับปรุงหรือขยายตัวได้ในกรณีที่มีการเพิ่มการ ปฏิบัติการในอนาคต

การจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการ แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะดังนี้

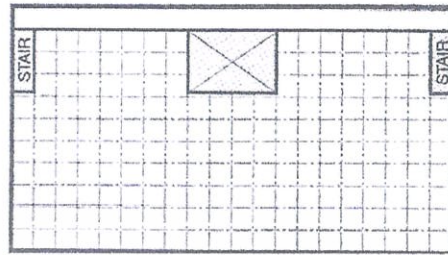
1. Single Staircase (Internal Circulation)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม อีกทั้งยังมีไว้ด้วยนโยบายและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ภาพที่ 6.1 แสดงการจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการแบบ Single Staircase (Internal Circulation)

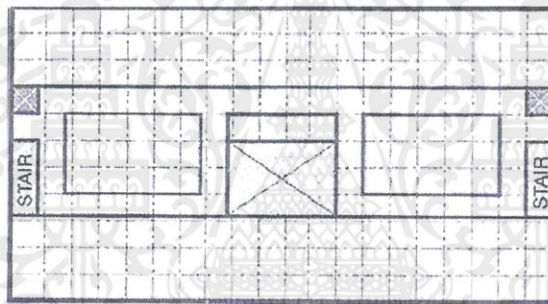
¹ แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ สำหรับการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่หรือพันธุวิศวกรรม, สำนักงาน

2. Single Corridor (External Circulation Area)



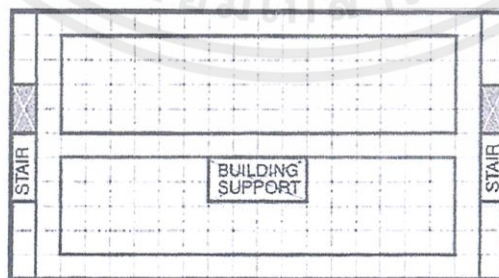
ภาพที่ 6.2 แสดงการจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการแบบ Single Corridor (External Circulation Area)

3. Double Corridor



ภาพที่ 6.3 แสดงการจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการแบบ Double Corridor

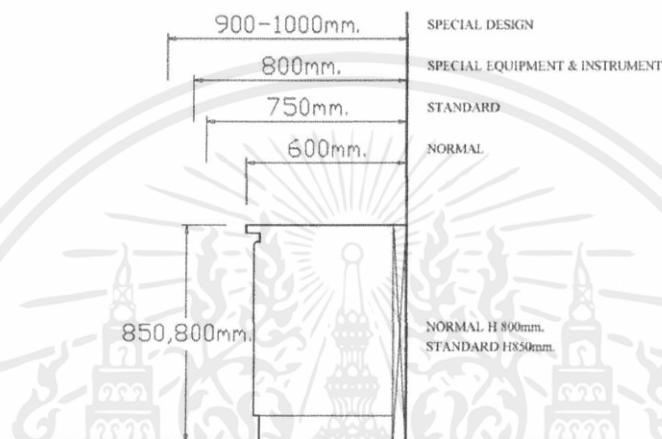
4. Multiple



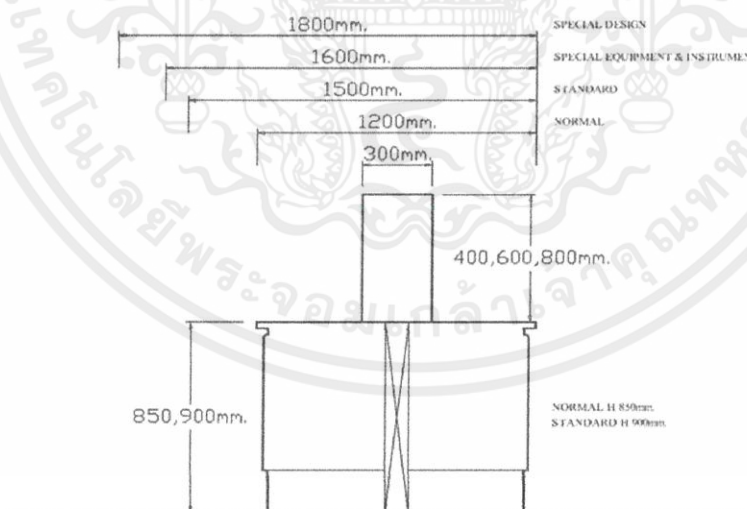
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ภาพที่ 6.4 แสดงการจัดรูปแบบห้องปฏิบัติการแบบ Multiple
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปร่างของโต๊ะปฏิบัติการ (Bench Layout)

โต๊ะปฏิบัติการทดลองมีส่วนในการกำหนดขนาดของห้องและการจัดวาง ซึ่งใน โครงการจะเลือกใช้ลักษณะของการติดตั้ง ซึ่งจะให้ความสะดวกในการติดตั้งท่อน้ำ การเดิน สายไฟและลดการ สั่นสะเทือนในขณะที่ปฏิบัติงาน ในการจัดวางผังจะจัดในลักษณะ Island Bench หรือแบบเกาะทำให้ผู้ใช้ สามารถแยกใช้งานได้ทั้งสองด้าน

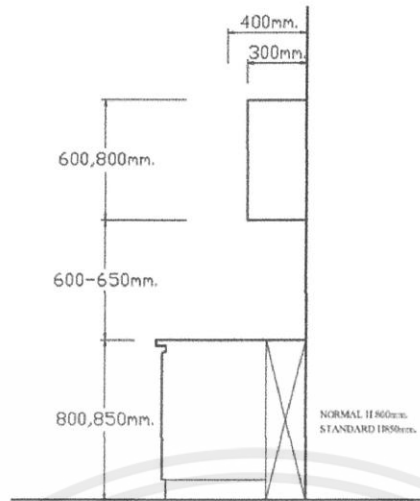


ภาพที่ 6.5 แสดงระดับต่างๆของขนาด โต๊ะทดลองแบบติดผนัง

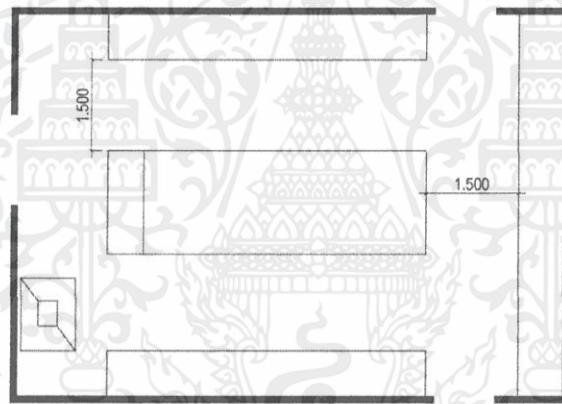


ภาพที่ 6.6 แสดงระดับต่างๆของขนาด โต๊ะทดลองแบบลอยตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.7 แสดงระดับต่างๆของขนาด โຕ้ะทอลองแบบมีผู้อยู่



ภาพที่ 6.8 แสดงการวางผังห้องปฏิบัติการแบบ Island Bench

แกนและทางเดิน (Access and Circulation)

1. ความกว้างระหว่าง โຕ้ะปฏิบัติการ 1.50 เมตร
2. ความกว้างของทางเดินที่เหมาะสมที่ใช้โดยทั่วไป คือ 2.20-2.50 เมตร
3. ความกว้างของประตูบ้านเดี่ยว 1.35 เมตร ซึ่งประกอบด้วยประตูสองบานบานใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารกว้าง 0.90 เมตร และบานเล็กกว้าง 0.45 เมตร มาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ปฏิบัติการและสิ่งอำนวยความสะดวก (Fixed Equipment and Facilities)

1. อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ
2. ตู้ดูดควันพิษ (Fume Cupboard หรือ Laminar Flow Cabinets)
3. คอมพิวเตอร์
4. อ่างล้างอุปกรณ์และท่อถ่ายน้ำทิ้ง
5. ก๊อกน้ำร้อน-เย็น

วัสดุพื้นผิวสำหรับห้องปฏิบัติการ

วัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวของพื้น/ผนัง/เพดาน มีความเหมาะสมต่อการใช้งานภายในห้องปฏิบัติการ

- 1) มีลักษณะพื้นผิวเป็นเนื้อเดียวกัน/มีผิวเรียบ/ไม่มีรูพรุน/ปราศจากรอยต่อ เพื่อป้องกันการสะสมของคราบสกปรกและสารเคมีระหว่างแนวรอยต่อ
- 2) มีความสามารถในการกันไฟ/ทนไฟ/ไม่เป็นอันตรายเมื่อเกิดไฟไหม้ ไม่ติดไฟเมื่อเกิดอัคคีภัย ได้แก่ วัสดุจำพวก คอนกรีตเสริมเหล็ก เหล็ก (ที่ผ่านการจัดทำระบบกันไฟ) หรือ วัสดุก่อ (อิฐประเภทต่างๆ) เป็นต้น (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมจากมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วสท. 3002-51, 2551: หน้า 51-57)
- 3) มีความปลอดภัยในการทำงาน/การป้องกันอุบัติเหตุ เช่น การกันลื่นเพราะเปียกชื้น หรือ กันไฟฟ้าสถิต เป็นต้น
- 4) มีความคงทนและทนทานต่อการใช้งาน มีการป้องกันการเกิดรอยขีดข่วน และสามารถซ่อมแซมได้ง่ายเมื่อเกิดความเสียหาย
- 5) มีความทนทานต่อสารเคมี/น้ำและความชื้น รวมถึงการกันน้ำและกันการรั่วซึม/ความร้อน โดยไม่เกิดความเสียหายได้ง่ายเมื่อเกิดการรั่วซึม หากเกิดความเสียหายขึ้นสามารถดำเนินการซ่อมแซมได้ง่าย และสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำหรือของเหลวจากภายในห้องปฏิบัติการ เช่น จากระบบ ท่อน้ำต่างๆ หรือ จากภายนอกห้องปฏิบัติการ เช่น จากการรั่วซึมของน้ำฝน หรือ จากห้องปฏิบัติการที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียง เป็นต้น
- 6) ความร้อนที่เกิดจากอุปกรณ์และการทำงานเป็นเวลานานหรือสภาพแวดล้อมภายนอก อาจทำให้วัสดุพื้นผิวบางประเภทเช่น กระเบื้องยาง เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพ ดังนั้น ในบริเวณที่มีเครื่องมือกิจกรรมหรือสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดความร้อน จึงควรเลือกใช้วัสดุ โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมด้วย

- 7) การดูแลรักษาทำความสะอาดและการนำเชื้อสะดกและง่าย มีลักษณะพื้นผิวถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

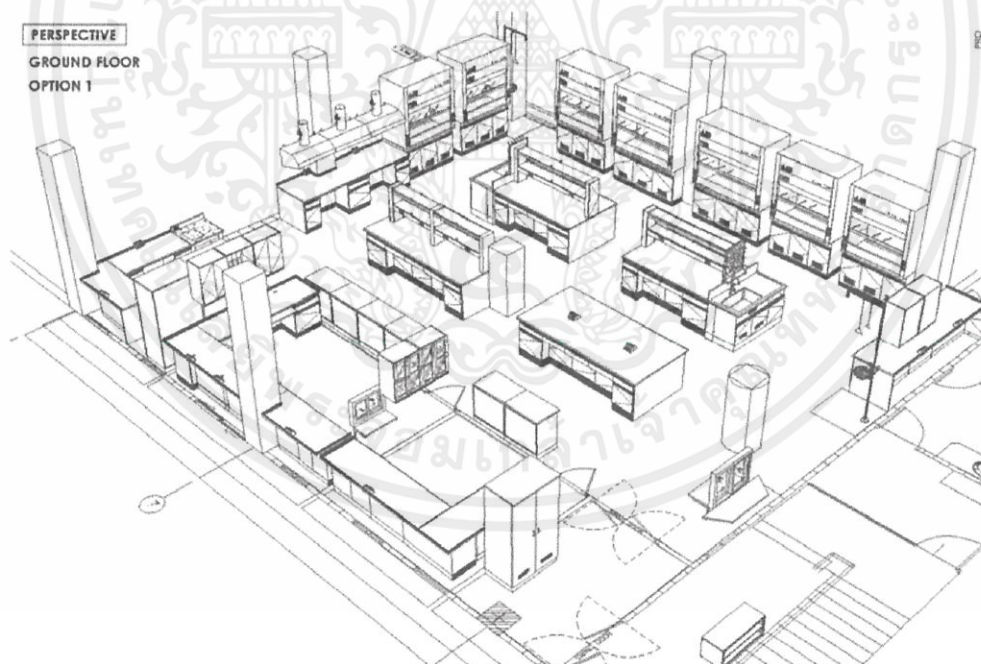
8) ควรมีการดูแลบำรุงรักษาวัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวของพื้น/ผนัง/เพดานอย่างสม่ำเสมอ ตรวจสอบสภาพการใช้งานอย่างละเอียด และดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

ป้ายสัญลักษณ์

ข้อกำหนดเกี่ยวกับป้ายแผนผังของอาคาร มีดังนี้

1) ป้ายแผนผังของอาคารแต่ละชั้นใช้ในกรณีฉุกเฉินทั้งอพยพและบรรเทาเหตุ ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ชัดเจนและเข้าถึงได้ง่ายบนพื้นที่ส่วนกลางและต้องมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้ แพลนห้องต่างๆ ในชั้นนั้นๆ บันไดทุกแห่ง ตำแหน่งอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ และตำแหน่งอุปกรณ์ดับเพลิงพร้อมแสดงเส้นทางอพยพของชั้นนั้นๆ

2) ป้ายแผนผังอาคารต้องมีขนาดใหญ่พอเหมาะกับรายละเอียดที่ต้องแสดง และสามารถอ่านได้ในระยะประมาณ 1 เมตร แต่ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 0.25 x 0.25 เมตร มีสีพื้นของป้ายแตกต่างจากสีผนังบริเวณที่ติดตั้งและต่างจากสีรายละเอียดที่แสดงในป้าย ให้ติดตั้งสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางป้ายอย่างน้อย 1.20 เมตร แต่ไม่เกิน 1.60 เมตร นอกจากนี้ ควรแสดงรายละเอียดตำแหน่งที่ตั้งอุปกรณ์ฉุกเฉิน สำหรับห้องปฏิบัติการไว้ในแผนผังอาคารด้วย



ภาพที่ 6.9 แสดงรูปแบบการจัดผังห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการออกแบบมาตรฐานเส้นทางหนีไฟ ตามหลักเกณฑ์ วสท. 3002-51

1) ลักษณะทั่วไปทางหนีไฟ (Fire exit): ทางหนีไฟต้องถูกกั้นแยกออกจากส่วนอื่นของอาคาร ดังนี้

- ถ้าทางหนีไฟเชื่อมต่อกันไม่เกิน 3 ชั้น ให้กั้นแยกทางหนีไฟออกจากส่วนอื่นของอาคาร โดยการปิดล้อมทางหนีไฟทุกด้านด้วยวัสดุที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง
- ถ้าทางหนีไฟเชื่อมต่อกันตั้งแต่ 4 ชั้น ให้กั้นแยกทางหนีไฟออกจากส่วนอื่นของอาคาร โดยการปิดล้อมทางหนีไฟทุกด้านด้วยอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ซึ่งรวมถึงส่วนประกอบของโครงสร้างที่รองรับทางหนีไฟด้วย
- ช่องเปิดต่างๆ ต้องป้องกันด้วยประตูทนไฟ (fire doors) โดยต้องติดตั้งอุปกรณ์ตั้งหรือผลักบานประตูให้กลับมามีอยู่ในตำแหน่งปิดอย่างสนิทได้เองโดยอัตโนมัติด้วย
- การปิดล้อมทางหนีไฟต้องทำอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งถึงทางออก
- ห้ามใช้ส่วนปิดล้อมทางหนีไฟเพื่อจุดประสงค์อื่นที่อาจทำให้เกิดการกีดขวางในระหว่างการอพยพหนีไฟ

2) ระยะเวลาสูงของเส้นทางหนีไฟ

- สำหรับอาคารที่จะก่อสร้างใหม่ ระยะเวลาสูงของเส้นทางหนีไฟต้องไม่น้อยกว่า 2.2 เมตร โดยวัดตามแนวตั้งจากระดับผิวบนสุดของพื้น (finished floor) ในกรณีที่มีคานหรืออุปกรณ์ใดติดยื่นลงมาจากเพดาน ระยะเวลาสูงต้องไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร
- สำหรับอาคารเดิม ระยะเวลาสูงของเส้นทางหนีไฟต้องไม่น้อยกว่า 2.1 เมตร โดยวัดตามแนวตั้งจากระดับผิวบนสุดของพื้น (finished floor) ในกรณีที่มีคานหรืออุปกรณ์ใดติดยื่นลงมาจากเพดาน ระยะเวลาสูงต้องไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร
- ระยะเวลาสูงของบันไดจะต้องไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร โดยวัดตามแนวตั้งจากระดับลูกนอนของขั้นบันได

3) ผิวทางเดินในเส้นทางหนีไฟ

- ผิวทางเดินบนเส้นทางหนีไฟต้องมีการป้องกันการลื่นตลอดเส้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสาร - ผิวทางเดินบนเส้นทางหนีไฟต้องราบเรียบ กรณีระดับผิวต่างกันเกิน 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 13 มิลลิเมตร ต้องปรับระดับด้วยความลาดเอียง 1 ต่อ 2 กรณีต่างระดับมากกว่า

13 มิลลิเมตร ให้อ้างอิงมาตรฐาน วสท. 3002 51 ข้อ 3.1.7

4) การเปลี่ยนระดับในเส้นทางหนีไฟ

- กรณีมีการเปลี่ยนระดับบนเส้นทางหนีไฟ ต้องใช้ทางลาดเอียงหรือบันได หรือวิธีอื่นๆ ตามรายละเอียดที่กำหนดในมาตรฐานนี้
- ถ้าใช้บันได ลูกนอนจะต้องมีความลึกไม่น้อยกว่า 0.28 เมตร
- ถ้ามีการเปลี่ยนระดับในเส้นทางหนีไฟเกิน 0.75 เมตร ด้านที่เปิดโล่งต้องทำราวกันต

5) ความน่าเชื่อถือของเส้นทางหนีไฟ

- ต้องไม่ทำการประดับตกแต่ง หรือมีวัตถุอื่นใด จนทำให้เกิดการกีดขวางในทางหนีไฟทางไปสู่ทางหนีไฟ ทางปล่อยออก หรือทำให้บดบังการมองเห็นภายในเส้นทางเหล่านั้น
- ห้ามไม่ให้ติดตั้งกระจกบนบานประตูทางหนีไฟ รวมทั้งห้ามไม่ให้ติดตั้งกระจกในทางหนีไฟหรือบริเวณ ใกล้กับทางหนีไฟที่อาจจะทำให้เกิดความสับสนในการอพยพหนีไฟ

7) ขีดความสามารถของเส้นทางหนีไฟ

- ความกว้างของเส้นทางหนีไฟ ต้องกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร โดยวัดที่จุดที่แคบที่สุดในเส้นทางหนีไฟ ยกเว้นส่วนที่ยื่นเข้ามาด้านละไม่เกิน 110 มิลลิเมตร และสูงไม่เกิน 950 มิลลิเมตร (ดูรายละเอียดในมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วสท. 3002-51 หน้า 76)
- ห้องหรือพื้นที่ที่กิจการชุมนุมคน เส้นทางออกและประตูทางเข้าออกหลักที่มีแห่งเดียว ต้องรองรับจำนวนคนได้ไม่น้อยกว่า 2/3 ของจำนวนคนทั้งหมดในห้องหรือพื้นที่นั้น

8) ข้อกำหนดเกี่ยวกับจำนวนเส้นทางหนีไฟ

- จำนวนเส้นทางหนีไฟจากชั้นของอาคาร ชั้นลอย หรือระเบียง ต้องมีอย่างน้อย 2 เส้นทางยกเว้นแต่ข้อกำหนดใดในมาตรฐานนี้ยินยอมให้มีเส้นทางหนีไฟทางเดียว
- ถ้าในพื้นที่ใดของอาคารมีความจุคนมากกว่า 500 คน แต่ไม่เกิน 1,000 คน ต้องมีเส้นทางหนีไฟ 3 เส้นทาง ถ้าความจุคนมากกว่า 1,000 คน ต้องมีเส้นทางหนีไฟ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารเส้นทางไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.2 การออกแบบห้องนิทรรศการ

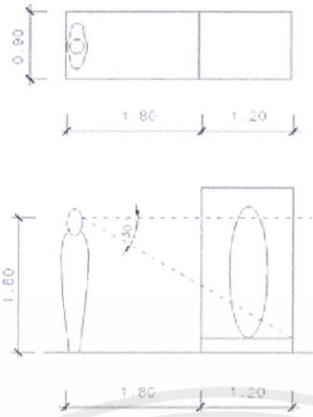
ในการออกแบบห้องนิทรรศการไม่ว่าจะเป็นแบบถาวรหรือแบบหมุนเวียน สิ่งที่จะช่วยให้ห้องแสดงเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ดีที่สุดคือ บอร์ดจัดแสดง บอร์ดหนึ่งควรใช้ในการจัดแสดงเรื่องราว เพียงตอนเดียวเท่านั้น โดยคำนึงถึงหลักสำคัญต่างๆดังนี้

1. ไม่ควรจัดห้องโล่งเกินไป
2. เรียงลำดับเรื่องราวที่จะจัดแสดงไปตามลำดับความเหมาะสม ไม่ขาดช่วงและมีเนื้อหาพอดี
3. ขนาดและสีที่ใช้แตกต่างกันตามความเหมาะสมของห้องจัดแสดง
4. เนื้อที่ระหว่างบอร์ดแต่ละตอนไม่ควรมากหรือน้อยเกินไป
5. ไม่ควรวางผังซับซ้อนจนเกินไป จะทำให้ขาดความต่อเนื่องและความเข้าใจในนิทรรศการ
6. การให้บอร์ดแต่ละบอร์ดต้องสัมพันธ์กัน โดยผู้ใช้งานมีอิสระในการรับชมเรื่องราวต่างๆ ตามความสนใจและความต้องการ

ขอบเขตการมองเห็นในการชมนิทรรศการ

มุมมองของมนุษย์ที่ไม่ต้องหันศีรษะใช้ประมาณ 40 องศา ความจริงมุมมองของมนุษย์มากกว่านี้ มุมมองทางตั้งมากกว่ามุมมองทางนอน การหันศีรษะง่ายกว่าการหลอกตา ผู้ชมภาพที่กำลังดูภาพๆหนึ่งหรือตามที่จัดเป็นกลุ่มก็ตาม ผู้ดูจะหมุนศีรษะหรือหมุนตัว เพื่อดูภาพอื่นๆ ผังนี้แสดงโดย Herbert Bayer ในปี 1939 แสดงว่ามนุษย์สามารถมองภาพได้ทุก ทิศทางทั้งด้านข้างและด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

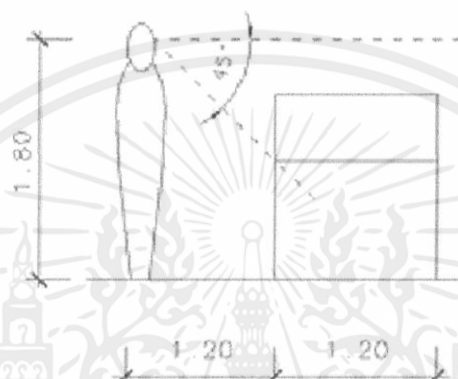
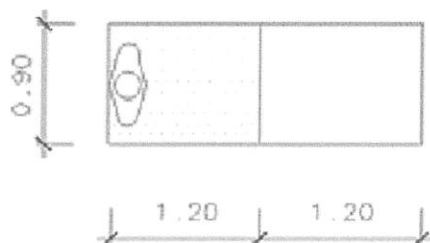


ภาพที่ 6.10 แสดงแบบตู้แสดง (Display) เป็นตู้กระจกฐานสูง 30 เซนติเมตร



ภาพที่ 6.11 แสดงแบบแผนภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.12 แสดงแบบกล่องแสดง (Box Stand) เป็นโต๊ะสูง 90 เซนติเมตร

6.1.3 เรือนเพาะชำ

เรือนเพาะชำเป็นสถานที่สำหรับขยายพันธุ์กล้ากาแฟอาราบิก้าและดูแลรักษาพันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่ยังมีอายุน้อย ก่อนที่จะนำไปปลูกในแปลงจริงเพื่อให้ต้นไม่เจริญเติบโตต่อไป ซึ่งเรือนเพาะชำของโครงการ ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญคือ

- Indoor Nursery เรือนเพาะชำในโรงเรือน
- Outdoor Nursery ส่วนขยายพันธุ์หรือแปลงรวบรวมพันธุ์ภายนอก

ประโยชน์ของเรือนเพาะชำ

- เป็นแหล่งขยายพันธุ์กล้ากาแฟให้เหมาะกับสภาพดินฟ้าอากาศ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น - ได้พันธุ์ตามปริมาณตามต้องการ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เป็นที่พักพันธุ์กาแฟก่อนนำไปปลูก

-ใช้เป็นสถานที่สำหรับทดลองการขยายพันธุ์เพื่อการศึกษาและค้นคว้าวิจัย

การวางแผนปฏิบัติงาน

1. ภายในเรือนเพาะชำ (Indoor Nursery) ส่วนมากจะประกอบไปด้วยต้นอ่อนหรือแรกเกิดทั้งหมด จึงต้องระมัดระวังมากที่สุดเพื่อให้แสงส่องได้ทั่วถึงอันเป็นปัจจัยหนึ่ง ควรมีบ่อพักน้ำภายในบริเวณเรือนเพาะชำหรือต่อท่อเพื่อให้ได้น้ำง่าย

- จัดวางกระถางต้นไม้ให้เป็นระเบียบหมวดหมู่ ควรคำนึงถึงรูปร่าง ขนาด ชนิดและ สีของพันธุ์
- จัดแปลงขยายพันธุ์กาแฟอาราบิก้า โดยแบ่งเป็นแปลงกาแฟอาราบิก้า แปลงไม้อ่อน ที่ผสมปุ๋ยที่วาง กระถางต้นไม้เปล่า ห้องเก็บอุปกรณ์

2. ภายนอกเรือนเพาะชำ (Outdoor Nursery) เป็นสถานที่ทำแปลงสำหรับปลูกต้นกาแฟที่มีความแข็งแรงสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้แล้ว

6.1.4 หลักในการจัดสวนบริเวณโครงการ

1. การกำหนดประโยชน์ใช้สอยและมุมมอง ขึ้นอยู่กับการจัดตำแหน่งสวน ว่าสวนที่มีอาคารเป็นองค์ประกอบหรือสวนที่เปิดโล่ง สวนที่มีอาคารเป็นองค์ประกอบอาจจะจัดแตกต่างกันระดับตัวอาคารหรือจัดแต่งโดยมีอาคารเป็นตัวฉากหลัง ในกรณีดังกล่าวเป็นมุมมองจากภายนอก แต่หากเป็นสวนที่เป็นอาคารพัก นอกจากจะกำหนดมุมมองจากภายนอกแล้ว มุมมองจากภายใน ในส่วนที่ใช้สอยเป็นประจำอาจจะต้องพิถีพิถันในเรื่องมุมมองด้วยเช่นกัน สำหรับการจัดสวนในที่โล่งแจ้งไม่มีอาคาร เราต้องจัดให้สวยงามรอบด้านเพราะคนจะเดินชมทั่วไป การกำหนดมุมมอง อาจจะต้องพิจารณามองดูรอบๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดและการใช้สอยของสวนนั้นว่าเป็นสวนเพียง ให้คนเดินเล่นหรืออาจเป็นสวนที่ใช้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ ซึ่งการกำหนดรายละเอียดจะแตกต่างกันออกไป

2. การแบ่งพื้นที่ ควรกำหนดส่วนของพื้นที่ต่างๆ ให้ชัดเจน เพื่อให้ได้พื้นที่ที่มีเนื้อที่ เหมาะสม

สะดวกสบายและสัมพันธ์กลมกลืนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

3. การจัดวางองค์ประกอบ ต้องใช้พื้นฐานทางศิลปะ สวนที่ดีต้องมีความกลมกลืน ประสานกัน ไม่ว่าจะเป็นดอกไม้ พืชพันธุ์ไม้ให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างลงตัวและสวยงาม ในสวนควรมีสวนที่เป็นที่โล่งหรือส่วนของสนามหรือลาน โล่ง และมีสวนที่

เป็นส่วนที่อาจเป็นกลุ่มไม้ใหญ่ ไม้ดอก ไม้ประดับและกลุ่มหิน เป็นต้น โดยสัดส่วนของพื้นที่โล่งและ ส่วนที่จัดสวน ควรจัดพื้นที่ให้เหมาะสมกันไม่มากหรือน้อยเกินไปเมื่อวัด จากบริบทของพื้นที่ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงองค์ประกอบศิลป์ เช่น เส้นสายหรือรูปร่าง, สี , Texture และความกลมกลืน ขององค์ประกอบในการจัดวาง

6.2 ระบบโครงสร้างอาคาร

ในการศึกษาระบบ โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับ โครงการสามารถแบ่งออกได้เป็นดังนี้

6.2.1 ระบบโครงสร้างใต้ดิน

เป็นระบบโครงสร้างส่วนสำคัญที่จะเป็นฐานรากในการรองรับ โครงสร้างทั้งหมดของ อาคาร โดยเฉพาะ โครงการที่ตั้งอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่โดยธรณีฐานเป็นดินลิก ดินบนเป็นดินร่วน ปนดินเหนียว ลิกลงไปเป็นหินแกรนิต ซึ่งเหมาะกับฐานรากแผ่ (spread footings) ซึ่งเป็นฐานรากที่รับน้ำหนัก ของอาคารแล้วถ่ายลงสู่ชั้นดินโดยตรง โดยมระบบที่ใช้ทั่วไปดังนี้

1. ฐานรากเดี่ยว (Individual Footings) เป็นฐานรากที่มีต่อม่อเดี่ยว
2. ฐานรากแผ่ปูพรม (Mat or Raft Foundation) เป็นฐานรากแผ่รวมขนาดใหญ่ผืนเดียวทั้งหมด โดยเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่ติดต่อกันเป็นผืนเดียวซึ่งจะต้องทำการเทให้เป็นเนื้อ เดียวกันตลอด

6.2.2 ระบบโครงสร้างเหนือดิน

การเลือกใช้ระบบ โครงสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงความต้องการขององค์ประกอบอาคาร ใน แต่ละส่วน ซึ่งมีลักษณะของการใช้งานแตกต่างกัน ดังนั้นต้องศึกษาสภาพ โครงสร้างที่ เหมาะสมกับ องค์ประกอบในแต่ละส่วน โดยไม่ขัดกับสภาพทั่วไปและคุณสมบัติของอาคาร แต่ละส่วน โดยสรุป ได้ดังนี้

1. อาคารพาดช่วงสั้น
2. อาคารพาดช่วงยาว
- 3.อาคารที่ใช้โครงสร้างพิเศษ

โดยเมื่อพิจารณาจากการศึกษาขององค์ประกอบของโครงการสรุปการเลือกใช้โครงสร้างได้

ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 6.2.2.1 โครงสร้างหลักของอาคารในโครงการนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องวิจัยเป็นองค์ประกอบหลักของโครงการ โดยมีการออกแบบให้อยู่ในระบบ พิกัด มวลฐาน เพราะสะดวกในการเจาะช่องงานระบบ โดยยังต้องการ โครงสร้างที่เป็นระบบ โครงข้อ แข็ง (Moment resisting frames) ซึ่งสามารถรับแรงทางด้านข้าง (Vertical resistance systems) เพื่อป้องกันแรงจากแผ่นดินไหวตามกฎกระทรวงฉบับที่ 49 (พ.ศ. 2540) ดังนั้น จึงเหมาะสมที่จะ เลือกใช้โครงสร้างในระบบเสาและคาน

ส่วนองค์ประกอบอื่นๆ เช่น สำนักงานฝ่ายต่างๆ ห้องสมุดก็เลือกใช้ระบบเสาและ คาน เช่นเดียวกับห้องวิจัยเนื่องจากห้องสมุดเป็นองค์ประกอบที่อยู่ในข้อบังคับของกฎกระทรวง ฉบับที่ 49 (พ.ศ. 2540) ว่าด้วยการรับน้ำหนักของอาคารในพื้นที่ที่อาจได้รับแรงสั่นสะเทือน จาก แผ่นดินไหว

ส่วนห้องประชุมและ โรงงานเก็บเมล็ดกาแฟที่ต้องการช่วงพาดกว้างควรเลือกใช้ โครงสร้างที่สามารถพาดช่วงกว้างจึงเหมาะสมที่เลือก โครงสร้างระบบ โครงถัก (Truss) คือ โครงสร้างแบบ โครงประกอบ ขึ้นจากท่อน ซึ่งรับแรงโดยตรง จัดประกอบกันเป็นโครงต่อยึด กันเป็นรูปสามเหลี่ยมหลายรูปอยู่ ในระนาบเดียวกันกับน้ำหนักบรรทุกที่ถ่ายลงมาบน โครงสร้าง โครงสร้างแบบนี้มักจะทำให้ตรงจุด ที่เป็นมุมของสามเหลี่ยม (Panel Point) ตรง ปลายที่ท่อนรับน้ำหนักพบกันแล้วจัดให้ปลายทั้งสอง ข้างของ โครงสร้างรับน้ำหนักแบบนพาด บนจุดที่รองรับน้ำหนักจาก โครงลงทั้งคั้งที่ปลายข้างใด ข้างหนึ่ง หรือปลายทั้งสองข้างก็ได้ และควรให้ขยับตัวของ โครงสร้าง และในช่องว่างของแต่ละ ชิ้นส่วนของ โครงถักก็สามารถวาง งานระบบประกอบอาคาร ได้เช่น ระบบแสงสว่าง,ระบบปรับอากาศ เป็นต้น

6.3 ระบบประกอบอาคาร

แนวในการเลือกใช้งานระบบต่างๆในโครงการได้มีการคำนึงถึงข้อพิจารณาต่างๆดังนี้

- องค์ประกอบอาคาร
- ลักษณะการใช้งาน
- ขนาดของพื้นที่การใช้งาน
- เทคนิคของระบบเฉพาะจากองค์ประกอบโครงการ
- การศึกษางานระบบของอาคารตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.1 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

6.3.1.1 ระบบไฟฟ้าแรงสูง

ไฟฟ้าในโครงการ ได้จากสายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดเชียงใหม่ซึ่งเดินสายไฟตามแนวถนน เป็นไฟฟ้าแรงสูง 7.25 กิโลโวลต์ต่อชั่วโมง เข้าสู่อาคารโดยใช้สายเคเบิลร้อย ท่อแล้วฝังในดินแล้วเดินสายซึ่งจะต่อเข้าไปในโครงการไปในห้องไฟฟ้า (High Voltage Transformer) โดยแยกหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ออกเป็น 2 ตัว โดยหม้อแปลงไฟฟ้าจะแปลงกำลังไฟฟ้า จากกำลังสูงเป็นกำลังต่ำ 220 โวลต์ เฟส 3 สาย (ไฟฟ้าแสงสว่างในอาคาร) และ 340 โวลต์ เฟส 4 สาย (ไฟฟ้ากำลัง)

โดยหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) จะต่อเข้ากับแผงสวิตช์บอร์ดใหญ่ (MDB) 4 ส่วนแบ่งเป็นดังนี้

- แผงสวิตช์บอร์ดใหญ่ (MDB) 1 จ่ายให้อาคารส่วนวิจัย
- แผงสวิตช์บอร์ดใหญ่ (MDB) 2 จ่ายให้อาคารส่วนต่างๆนอกจากส่วนวิจัย
- แผงสวิตช์บอร์ดใหญ่ (MDB) 3 จ่ายให้ระบบปรับอากาศ
- แผงสวิตช์บอร์ดใหญ่ (MDB) 4 จ่ายให้ระบบสุขาภิบาล ส่วนระบบสำรองไฟฟ้าฉุกเฉิน (EMDB) ตามกฎหมายต้องจ่ายไฟฟ้าสำรองให้กับ
- ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน
- ป้ายทางออกฉุกเฉิน ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้
- ระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง
- ระบบบำบัดน้ำเสีย

6.3.1.2 ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System)

สำหรับใช้เดินเครื่องในระบบปรับอากาศระบบไฟฟ้ารวมทั้งระบบที่เกี่ยวข้องกับส่วนอื่นในอาคารดังนี้

- ใช้กับระบบไฟฟ้าแสงสว่าง 1 เฟส 220 โวลต์
- อุปกรณ์ระบบไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน - ไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage) มากกว่า 380 โวลต์ เติมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยัง - ไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Voltage) น้อยกว่า 380 โวลต์ เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.1.3 ระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ (Electric System)

เป็นระบบไฟฟ้าที่ใช้ต่ำกว่า 24 โวลต์ หรือ 48 โวลต์ โดยเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับ ส่วนอื่นๆ ในอาคารดังนี้

- 1.ระบบสัญญาณอัคคีภัย (Fire Alarm System)
- 2.ระบบโทรศัพท์
- 3.ระบบเสาอากาศสัญญาณรวม (MATV)
- 4.ระบบสื่อสารเสียงตามสาย (Intercom, Paging and Background Voice)
- 5.ระบบรักษาความปลอดภัย (CCTV)
- 6.ระบบคอมพิวเตอร์และอินเตอร์เน็ต

6.3.1.4 ระบบจ่ายไฟสำรอง

ไฟฟ้าฉุกเฉินเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการทำงานตามแผนต่างๆ ภายในโครงการในกรณีที่กระแสไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเกิดขัดข้องหรือกำลังต่ำกว่าการใช้งานปกติ โดยโครงการได้จัดเตรียมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองไว้ 1 เครื่อง (Auto Emergency Diesel Generator) โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบที่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าที่จำกัดเวลา (Stand-by)
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบที่สามารถเริ่มอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นมอเตอร์ได้สามารถทำงานเมื่อกระแสไฟฟ้าดับหรือกระแสไฟฟ้าตกลงต่ำกว่า 70 % เป็นเวลา 10-30 วินาที เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเริ่มทำงานจนได้ประสิทธิภาพ 90 % วงจรจึงจะตัด เข้าสู่กระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้ากลับสู่ สภาพปกติแล้ว วงจรจะตัดเข้าสู่กระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และตัวเครื่องจะทำงานต่อไปอีก 20 นาที แล้วจึงหยุดทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.1.5 ระบบพิเศษของตัวโครงการ

สำหรับอาคารประเภทวิจัยจะมีส่วนพื้นที่ที่อาจมีอันตรายจากการระเบิดได้เช่น ห้องเก็บสารเคมีห้องทดลองวิจัยซึ่งมีก๊าซที่สามารถระเบิดได้ ดังนั้น การเดินสายไฟฟ้าใน โครงการจึงควรพิจารณาให้ได้มาตรฐาน ดังนี้

- เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดภายในห้องวิจัยเป็นชนิดป้องกัน ประกายไฟที่ทำให้เกิดการระเบิดได้ และมีสายไฟต่อลงดิน ส่วนปลั๊กไฟใช้ชนิด สามขา สำหรับต่อสายดินส่วนบาง เครื่องมือใน โครงการจะมีปลั๊กที่ต่างชนิดกัน เพื่อป้องกันการเสียบผิด สายไฟของอุปกรณ์ไฟฟ้าของห้องเหล่านี้จะต้องอยู่เหนือ พื้น 1.50 เมตร
- พื้นจะต้องใช้กระเบื้องหรือวัสดุที่เป็นตัวนำ (Conductive) เพื่อไม่ให้เกิดการ รวบรวมประจุของประจุไฟฟ้าสถิตที่อาจเกิดขึ้นจากการเสียดสี เช่น การเดินของคน ความต้านทานของพื้นควรเป็นดังนี้ คือ พื้นที่มีระยะทางเดินระหว่าง 2 จุด เกินกว่า 0.90 เมตร พื้นควรมีความต้านทานต่ำสุด 25,000 โอห์ม และพื้นไม่ควรต่อ สายดินโดยตรง
- การเดินสายไฟในห้องวิจัยทั้งหมดจะเดินในท่อพีวีซี
- ระบบไฟฟ้าของห้องวิจัย จะมีระบบตัดไฟอัตโนมัติ เพื่อความปลอดภัยของ นักวิจัย

6.3.1.6 ระบบแสงสว่างในอาคาร (Lighting System)

การออกแบบแสงสว่างในอาคารต้องคำนึงถึง

- ความส่องสว่างที่เหมาะสมสำหรับแต่ละองค์ประกอบ โครงการ
- สามารถปรับการส่องสว่างได้
- มีคุณภาพของการส่องสว่างที่ไม่เกิดการพริ้วตา
- ประหยัดพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน หลักที่ตามมา ประกอบด้วยองค์ประกอบ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ขนาดวัตถุ

- แสงสว่างและปริมาณของแหล่งกำเนิดแสง
- ความแตกต่างของวัตถุกับสิ่งแวดล้อม ถ้ามากก็มองเห็นชัด แต่ถ้ามากเกินไปก็ เป็นอันตรายต่อสายตา
- การใช้เวลาในการเพ่งมอง ยิ่งเพ่งยิ่งเห็นชัด

แหล่งกำเนิดแสง

- แสงธรรมชาติ (จากดวงอาทิตย์) โดยตรงและจากการสะท้อน
- แสงประดิษฐ์ได้แก่หลอดไฟฟ้า

โดยส่วนของโครงการใช้การส่องสว่างดังนี้ ห้องปฏิบัติการเคมีและชีววิทยา ใช้ระดับค่าความส่องสว่าง 75-100 ฟุตแคนเดิลหรือ 807-1,076 ลักซ์ ส่วนห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใช้ ระดับค่าความส่องสว่าง 150-200 ฟุตแคนเดิลหรือ 1,614-2,152 ลักซ์ และส่วนสำนักงานใช้ระดับ ค่าความส่องสว่าง 50-75 ฟุตแคนเดิลหรือ 538-807 ลักซ์ โดยจะใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ ยกเว้น ห้องวิจัยที่มีที่เก็บแก๊สจะใช้โคมที่ป้องกันไฟได้ (Flame-Proof)

6.3.2 ระบบติดต่อสื่อสาร (Communication system)

ระบบติดต่อสื่อสารของโครงการแบ่งเป็นระบบต่างๆ ดังนี้

6.3.2.1. ระบบ โทรศัพท์ (Telephone)

เป็นระบบการสื่อสารที่สามารถทำการติดต่อได้ทั้งภายในและภายนอกโครงการ ซึ่งการติดต่อค่อนข้างเป็นวิธีที่สะดวกรวดเร็วกว่าวิธีอื่นๆ สามารถให้บริการได้ทั้งการติดต่อภายใน และต่างประเทศ ซึ่งระบบ โทรศัพท์ ที่ใช้ในโครงการมีดังนี้

1.)ระบบ โทรศัพท์สาขาอัตโนมัติ (Private automation branch

exchange:PABX,PBX) เป็นระบบการติดต่อระหว่างภายในกับภายใน หรือติดต่อระหว่างภายในกับภายนอก โดยผ่านเครื่องรับอัตโนมัติหรือต่อผ่านเจ้าหน้าที่รับสายสามารถติดต่อได้มากกว่า 50 คู่สายซึ่ง สามารถติดต่อกับเจ้าหน้าที่หรือนักวิจัยที่มีจำนวนมากได้เหตุผลในการการเลือกระบบนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ผ่านการขออนุญาตจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ถือว่าผิดกฎหมาย

เนื่องจาก โครงการมีจำนวนผู้ใช้โครงการจำนวนมาก ซึ่งระบบนี้สามารถให้บริการคู่สายได้มากกว่าระบบอื่น เช่น พีเอ็มบีเอ็กซ์ (PMBX) ,พีบีเอ็กซ์

(PBX) และสามารถทำการติดตั้ง โทรศัพท์ภายในเพื่อเพิ่มความสะดวกใน

กรณีที่เกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินและการซ่อมบำรุง เช่น สวนอาหาร , ห้องเก็บก๊าซ ในการวิจัย เป็นต้น โดยใช้ระบบเครือข่ายดิจิทัลเครือข่ายรวม (Integrated System Digital Network :ISDN) เนื่องจากสามารถสื่อสารข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ มากกว่าระบบเดิม (Analoge System)

2.) โทรศัพท์สาธารณะ (Public telephone) ระบบนี้จะต่อสายโดยตรงกับคู่สาย ภายนอก โดยไม่ผ่านเจ้าหน้าที่ต่อสาย หรือระบบชุมสายอัตโนมัติของทางโครงการ ได้แก่ ระบบ โทรศัพท์สาธารณะของ บริษัท ทศท. คอร์ปอเรชั่นจำกัด(มหาชน) ที่ติดตั้งไว้ให้บริการในโครงการ ในส่วนต่างๆ เช่น ส่วน โถงบริการของ โครงการเช่น หน้าห้องน้ำ-ส้วมสาธารณะ , ห้องอาหาร,ห้องประชุม เป็นต้น โดยระบบโทรศัพท์แบบนี้มีทั้งระบบที่ใช้เหรียญหยอดและระบบที่ใช้บัตร โทรศัพท์ของบริษัท ทศท.คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

6.3.2.2. ระบบเสาอากาศสัญญาณรวม (Master Antena Television :MATV)

เป็นระบบที่ให้บริการด้านการพักผ่อนและความบันเทิงสำหรับ นักวิจัยและ เจ้าหน้าที่ของโครงการ โดยจะทำการติดตั้งระบบ โทรทัศน์และวิทยุไว้ภายในสำนักงานของฝ่าย ต่างๆของโครงการ , ส่วนห้องพักผ่อนของนักวิจัย , ห้องอาหารสำหรับพนักงาน โดยการรับและ แพร่สัญญาณขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ในการจัดและการตั้งอุปกรณ์ โดยทั่วไปจะประกอบด้วยระบบ เสาอากาศหลัก, เครื่องขยายสัญญาณและระบบการกระจายสัญญาณ ไปยังเครื่องรับแต่ละเครื่อง

6.3.2.3. เทเล็กซ์ และแฟกซ์ (Telex and Fax)

ระบบโทรพิมพ์ (Telex) และแฟกซ์ (Fax) สามารถส่งข้อความที่เป็นเอกสารหรือข้อความต่างๆ ไปถึงยังผู้รับได้อย่างรวดเร็ว

6.3.2.4. ระบบสื่อสารข้อมูลวิทยุสำหรับรักษาความปลอดภัย

เป็นระบบสื่อสารวิทยุไร้สายย่านความถี่ต่ำ โดยมีศูนย์สื่อสารเป็นศูนย์กลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดต่อระหว่างเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยในโครงการ โดยอยู่ในส่วนห้องรักษาความปลอดภัยกลาง

6.3.2.5. ระบบกระจายเสียงพีเอ (Public Address)

เป็นระบบที่กระจายเสียงทั่วไปในโครงการ เช่นเดียวกับระบบกระจายเสียงใน โรงพยาบาล โดยเครื่องกระจายเสียงจะอยู่ในส่วนประชาสัมพันธ์ของโครงการ

6.3.2.6. ระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารท้องถิ่นแบบไร้สาย (Local Area Network)

เป็นระบบคอมพิวเตอร์ภายในอาคาร โดยมีเครื่อง (Access Point) โดยระหว่างชั้น ของโครงการต่อการเชื่อมต่อโยงด้วยใยแก้วนำแสง โดยเครื่อง (Access Point) มีรัศมีทำการ 50 เมตร โดยจะมีห้องแม่ข่ายสื่อสารอยู่ในส่วนห้องระบบติดต่อสื่อสารของโครงการ

6.3.3 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

6.3.3.1 จุดประสงค์ของการปรับอากาศ

จุดประสงค์ของการปรับอากาศโดยแท้จริงไม่เพียงแต่แค่การปรับอุณหภูมิภายใน อาคารให้เย็นแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น ยังมีประโยชน์อื่นๆ อีกตามขอบเขตดังนี้

- ควบคุมความชื้นให้อยู่ในระดับที่ต้องการ ซึ่งมีทั้งการลดและการเพิ่ม
- การนำเอาอากาศภายนอก (Outside Air) เข้ามาหมุนเวียนในส่วนที่ทำการปรับอากาศเป็นการนำเอาอากาศภายนอกเข้ามาทดแทนอากาศภายใน ซึ่งมี การหมุนเวียนตลอดเวลาเพื่อทำให้อากาศภายในบริสุทธิ์ขึ้นสภาพกลิ่นที่เจือจางอยู่ในอากาศเบาบางลง
- ควบคุมคุณภาพของอากาศ หมายถึง การขจัดฝุ่นละอองและกลิ่นอันไม่พึงปรารถนาต่างๆซึ่งจะต้องใช้แผนกรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อากาศ (Air Filter) ที่มีประสิทธิภาพ เหมาะกับการใช้งาน
- ควบคุมระดับเสียงภายในบริเวณที่มีการปรับอากาศ ทั้งเสียงที่มาจากภายนอกอาคาร และเสียงที่เกิดขึ้นภายในอาคารด้วย
 - สำหรับห้องที่มีขนาดใหญ่มาก ถ้าใช้แบบแยกส่วนอาจจะไม่สามารถ กระจายลมได้ทั่วถึงและมีข้อจำกัด เช่น มีกำลังจำกัด 8-25 ตัน หรือถ้าท่อน้ำยา มีความยาวมากจนเกินไปก็ไม่เหมาะสม
 - เงื่อนไขเฉพาะของอาคาร เช่น ในบางส่วนของอาคารเดินยอกท่อแยกบาง อาคารต้องการห้องปรับอากาศเพียงห้องเดียวหรือสองห้อง ดังนั้นการพิจารณาเลือกใช้ระบบปรับอากาศในโครงการจึงสามารถแยกออกเป็น ส่วนๆ

6.3.3.2 รายละเอียดระบบปรับอากาศที่เลือกใช้สำหรับ โครงการ
โครงการนี้มีข้อพิจารณาเลือกใช้ระบบปรับอากาศ 2 ระบบ ดังนี้

1. ลักษณะเครื่องปรับอากาศแบบน้ำเย็นหมุนเวียนส่วนกลาง (Central Chiller Water System) มีดังนี้

- 1.1 เครื่อง ชิลเลอร์ (Chiller) หรือเครื่องทำความเย็นมีหน้าที่ที่ทำให้เกิดความเย็นกับน้ำซึ่งเป็นตัวกลางเพื่อนำน้ำเย็นที่ได้ไปใช้ปรับอากาศอีกทอดหนึ่ง เครื่องชิลเลอร์ระบบนี้คล้ายกับแบบแยก ส่วนต่างกันที่แบบระบบนี้จะมีชิลเลอร์เป็นรูป ทรงกระบอกขนาดใหญ่อยู่ด้านล่าง เป็นที่ของท่อส่งน้ำเย็นและท่อระบายความร้อน สถานที่ตั้งเครื่องมักจะตั้งไว้ใกล้กับบ่อน้ำ เพื่อความสะดวกในการซ่อมแซม
- 1.2 เครื่องเป่าลมเย็น (Air Handling Unit, Fan Coil Unit) ทำหน้าที่ดูดลมจากภายนอกเข้ามาในห้อง โดยผ่านท่อน้ำเย็นที่ต่อมาจากเครื่องทำความเย็นแล้วเป่าลมเย็น เข้าสู่ห้องมีทั้งแบบที่เป่าลมเย็นให้กับห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ โดยตรงและแบบที่มีท่อลมช่วยกระจายไป ให้ทั่วห้อง เครื่องเป่าลม
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ ใช้น้ำที่มีทั้งแบบแขวนและแบบตั้งพื้นถ้าเป็นแบบแขวนที่ต้องการแขวน

ไว้ได้ฝ้าเพดานจะต้องเตรียมช่องเพดานไม่ต่ำกว่า 0.45 เมตรและมีช่องเปิดเพื่อให้เข้าไปตรวจสอบได้ ถ้าเป็นขนาดใหญ่มักนิยมเรียกว่าเครื่องเป่าลมเย็น ซึ่งสามารถตั้งไว้ในห้องได้เลยแต่ถ้ามีห้องเตรียมไว้จะช่วยเรื่องความสวยงามและยังช่วยเก็บเสียงอีกด้วย หากไม่มีสถานที่ที่เพียงพอในการติดตั้งเครื่องเป่าลมเย็น อาจจะแบ่งเครื่องเป็นแบบเล็กๆ (Fan Coil Unit) จำนวนหลายๆ เครื่องทำให้หาฐานที่วางได้ง่าย

1.3 ระบบท่อน้ำระบายความร้อน (Condenser Water Pipe) ระบบท่อน้ำระบายความร้อนเป็นส่วนที่ระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศแบบน้ำเย็นหมุนเวียน ส่วนกลาง (Central Chiller Water System) โดยเป็นส่วนที่รับท่อน้ำร้อนซึ่งรับความร้อน จากเครื่องซิลเลอร์มายังส่วนนี้มีพัดลมเป่าช่วยในการระบายความร้อนท่อระบายความร้อน ควรจะติดตั้งไว้ในที่โล่งเพื่อช่วยในการระบายอากาศได้ง่าย

1.4 ระบบท่อ (Piping system) มีส่วนที่เป็นท่อน้ำเย็นทำหน้าที่นำความเย็นมายังเครื่องเป่าลมเย็น และต่อท่อน้ำร้อนซึ่งทำหน้าที่ระบายความร้อนจากเครื่อง ในท่อ น้ำเย็นนี้จะต้องมีฉนวนหุ้มป้องกันไม่ให้สูญเสียความเย็นไปในระหว่างทาง ท่อน้ำจะต้องสามารถเข้าไปดูแลบริการ ซ่อมแซมได้สะดวก

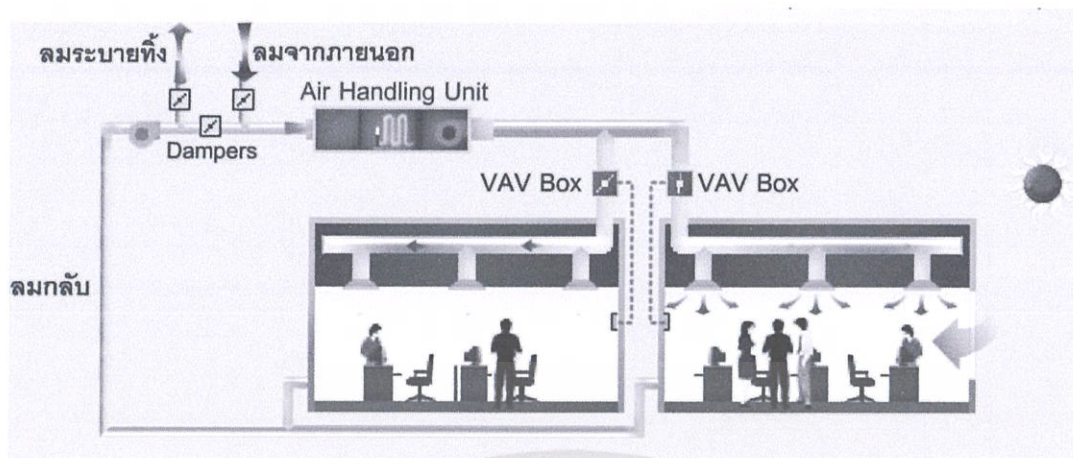
1.5 ระบบท่อลม (Air Distribution System) มีอุปกรณ์ 2 ชนิดคือ

- หัวจ่ายลมเย็น
- ท่อลมแบบเส้นขด (Spiral)

ลักษณะการกระจายลมของระบบท่อลมมี 2 แบบ คือ

- แบบปริมาตรการจ่ายลมคงที่ (Constant Air Volume: CAV)
- แบบปริมาตรการจ่ายลมแปรเปลี่ยน (Variable Air Volume: VAV)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.13 แบบปริมาณการจ่ายลมแปรเปลี่ยน (Variable Air Volume: VAV)

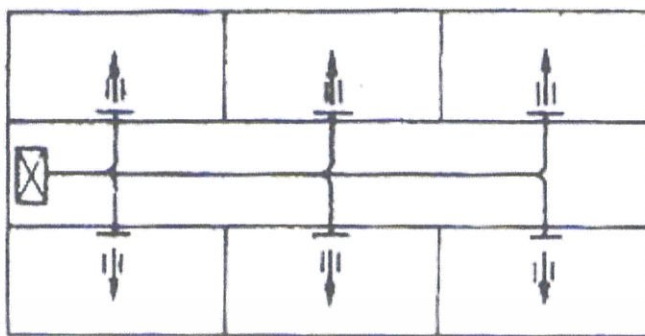


ภาพที่ 6.14 ชุดควบคุมของกล่องกระจายลมแบบปริมาณการจ่ายลมแปรเปลี่ยน

การจัดระบบท่อลม คือ ท่อที่อากาศจากพัดลมของเครื่องปรับอากาศโดย ถูกส่งผ่านไป ยังช่องทางออกหรือท่อจากช่องอากาศภายนอกถูกดูดผ่านไปยัง เครื่องปรับอากาศ การจัดแนว ท่อลมระหว่างเครื่องปรับอากาศและช่องทางออกและ ช่องทางเข้าภายในห้องที่ต้องการปรับ อากาศ สามารถแบ่งได้ 3 แบบ คือ

- ระบบท่อประธาน (Trunk Air Duct System)
- ระบบท่อลมเฉพาะหัวจ่าย (Individual Air Duct System)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า โดยผู้ยาคูให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น -ระบบท่อลมวง (Loop Air Duct System) อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.15 การจัดท่อลม

2. ลักษณะเครื่องปรับอากาศแบบ (Split Type) มีดังนี้

เป็นระบบแยกส่วนการระบายความร้อนและส่วนให้ความเย็นออกจากกัน ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศชนิดนี้มี 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

2.1 เครื่องระบายความร้อน (Air Cooled Condenser Unit) เป็นส่วนที่มีคอยล์ร้อน คอมเพรสเซอร์ ซึ่งมีเสียงดังจึงแยกส่วนนี้ไว้ภายนอกอาคาร

2.2 เครื่องเป่าลมเย็น (Air Handling Unit or Fan Coil Unit) เป็นส่วนที่มีท่อน้ำยาจากส่วนแรกเข้ามายังคอยล์เย็นจึงจัดส่วนนี้ไว้ในห้อง การให้ความเย็นจะใช้ลมเป่าผ่านคอยล์เย็นเช่นเดียวกับระบบแรก

6.3.3.3 ระบบดูดอากาศกลับ และระบบหมุนเวียนอากาศ

การหมุนเวียนของอากาศ เพื่อให้ระบบการจ่ายลมเย็นสามารถทำงานได้ตลอด และยัง เป็นการช่วยให้บริเวณภายในห้องเกิดการหมุนเวียนของอากาศบริสุทธิ์เข้าแทนที่อากาศที่ หมุนเวียนภายในห้อง ระบบหมุนเวียนอากาศสามารถติดตั้งไว้ภายในห้องน้ำเพื่อทำการดูดกลิ่นของ ห้องน้ำออกไปพร้อมกันด้วย

6.3.3.4 ระบบระบายอากาศภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือการระบายอากาศในส่วนที่ไม่สามารถระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติได้ ได้แก่ ส่วนห้องน้ำของอาคารบางส่วนจึงต้องมีการระบายอากาศโดยใช้วิธีกลโดยการใช้พัดลมระบายอากาศเข้าช่วย จึงจะสามารถระบายอากาศได้ตามที่ต้องการ โดยอากาศภายในห้องน้ำจะถูกพัดลมดูดอากาศดูดผ่านหน้ากากลม และระบบท่อลมออกไปสู่ภายนอกอาคาร เป็นระบบระบายอากาศที่มีท่อสกัดควัน (Shutduct) มีลักษณะเป็นท่อลมย่อยแนวตั้งระหว่างท่อลมย่อยในห้องน้ำและท่อรวม ท่อสกัดควันนี้ควรมีความยาวไม่น้อยกว่า 1.0 เมตร ซึ่งจะช่วยให้ควันจากชั้นหนึ่งถูกลำไปอีกชั้นหนึ่ง โดยผ่านท่อลมระบายอากาศ นอกจากนี้ท่อสกัดควันยังช่วยลดการส่งผ่านของเสียงจาก ชั้นหนึ่ง ไปยังอีกชั้นหนึ่งและยังช่วยลดความเข้มข้นเสียงที่เกิดจากพัดลมระบายอากาศไม่ให้เข้าสู่ห้องน้ำ

ส่วนระบบระบายอากาศของห้องปฏิบัติการ เป็นระบบที่สำคัญที่สุดที่ต้องจัดให้มี ทั้งนี้ การเลือกใช้วิธีใดจะต้องศึกษาถึงความต้องการของแต่ละห้องและลักษณะของการทำงาน โดย ประกอบด้วยระบบดูดอากาศออก (Air Exhaust Extracting Contaminants) และการนำอากาศเข้า (Air Intel System) ระบบการดูดอากาศเสียออกของห้องปฏิบัติการ (Method of Extracting Contaminants) จากความต้องการในการระบายอากาศที่ต่างกันตามลักษณะการปฏิบัติการ สามารถแบ่งลักษณะการดูดอากาศเสียออกเป็น 5 แบบ ดังนี้

1. General Dilution Ventilation เป็นการนำเอาอากาศเข้ามาเพื่อเจือจางอากาศภายในห้อง อาจใช้ร่วมกับระบบของตู้ดูดควัน ซึ่งสามารถดูดอากาศออกทั้งห้อง
2. Local Exhaust of Spot Ventilation เป็นการดูดเอาอากาศที่ไม่บริสุทธิ์ออกเป็นที่ โดยใช้ Hood มักจะครอบอยู่เหนือเครื่องมือปฏิบัติการที่ไม่สามารถใช้ Fume Cupboard
3. Partial Enclosure (Fume Cupboard) เป็นลักษณะของตู้ดูดควันที่ใช้ในการปฏิบัติการที่มีกลิ่นเหม็นหรือ ไอระเหยที่มีพิษและลักษณะของตู้ยังสามารถดูดเอาอากาศภายในห้องออกไปได้ด้วย
4. Special Enclosure ระบบปิดเพื่อป้องกันการกระจายของละอองพิษหรือละอองที่อาจติดไฟ
5. Total Enclosure ระบบปิดที่ต้องการป้องกันอันตรายจากสารเคมีหรือวัสดุที่ใช้ทำ

เอกสารนี้เป็น การทดลองรักษาสภาพแวดล้อมของตัวอย่างให้ปลอดภัยจากการเปลี่ยนแปลงหรือจาก โยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ผู้จัดทำมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
สภาพแวดล้อมปกติ

ในการเลือกใช้ห้องปฏิบัติการหนึ่งๆอาจต้องเลือกใช้หลายระบบตามความเหมาะสมของการทำงานระบบการนำอากาศเข้าของห้องปฏิบัติการ (Air Intel System)

1. Natural Ventilation การระบายอากาศตามธรรมชาติโดยการเปิดหน้าต่าง แต่อากาศที่เข้ามาจะไม่สามารถควบคุมได้ทั้งปริมาณ ความเร็วและความชื้น

2. Corridor Method ออกแบบให้อากาศเข้าจากทางเดินภายในโดยการทำGrill ที่ผนังหรือประตู แต่มีปัญหาที่การป้องกันการลามของไฟและควันหรือลักษณะ ของห้องที่ต้องการปิดอย่างแท้จริง เช่น ห้องที่มีสาร Radioactive หรือการ ปฏิบัติการที่มีสารเคมีที่มีกลิ่นมากทำให้ไม่สามารถใช้ได้

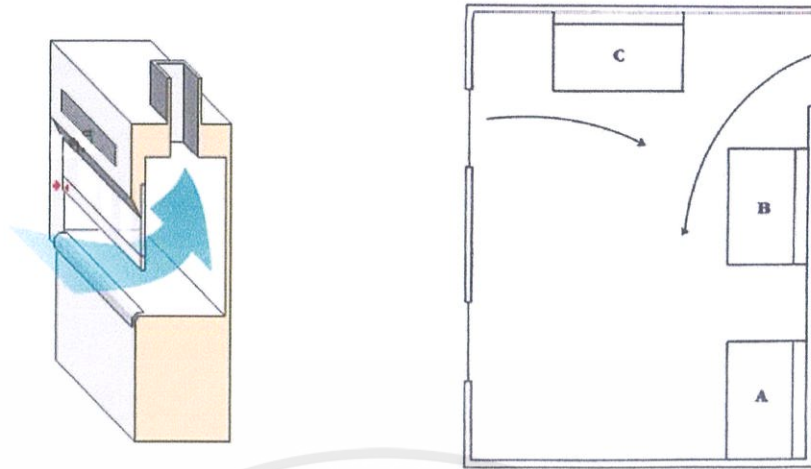
3. Fanassisted (Mechanical) Intel System ออกแบบระบบ โดยใช้พัดลมดูดอากาศเข้าซึ่งสามารถกรองฝุ่น ควบคุมความเร็ว อุณหภูมิ ซึ่งสามารถนำไปสัมพันธ์กับระบบท่อปรับอากาศได้ สำหรับการปฏิบัติการบางครั้งซึ่งต้องการความเร็วลมมากในระดับเพดานหรือต้องการ การเป่าลมเฉพาะแห่ง โดยใช้ Laminar-Flow ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการนำอากาศเข้า อัตราการนำ อากาศเข้าและการดูดอากาศจะต้องทำงานประสานกัน ซึ่งอัตราการสูบลมออกมักจะสูงกว่าอัตราการดูดเข้าเล็กน้อยเพื่อให้เกิดความกดอากาศน้อยกว่าบริเวณ โดยรอบเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุม ได้แก่ Air-FlowSensor มักติดตั้งไว้ที่ทางอากาศออกเพื่อไม่ให้อากาศที่ไม่บริสุทธิ์ออกจากห้องทดลอง กระจายออกบริเวณรอบๆ



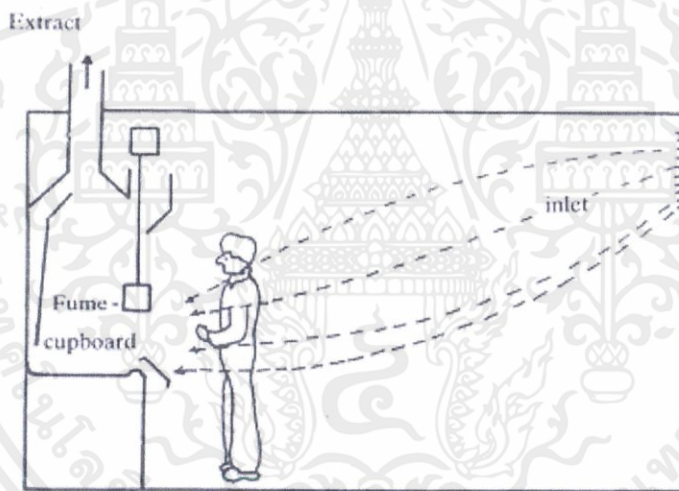
ภาพที่ 6.16 แสดงการเปรียบเทียบหลักการระบายอากาศ

(ที่มา : Everett, K and Hughes D.A Guide to Laboratory Design. Butterworth London and Boston, 1975)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.17 (ซ้าย)แสดงตู้ดูดควันในห้องปฏิบัติการ(ขวา) แสดงตำแหน่งการวางตู้ดูดควัน
(ที่มา : Everett, K and Hughes D.A Guide to Laboratory Design. Butterworth London and Boston, 1975)

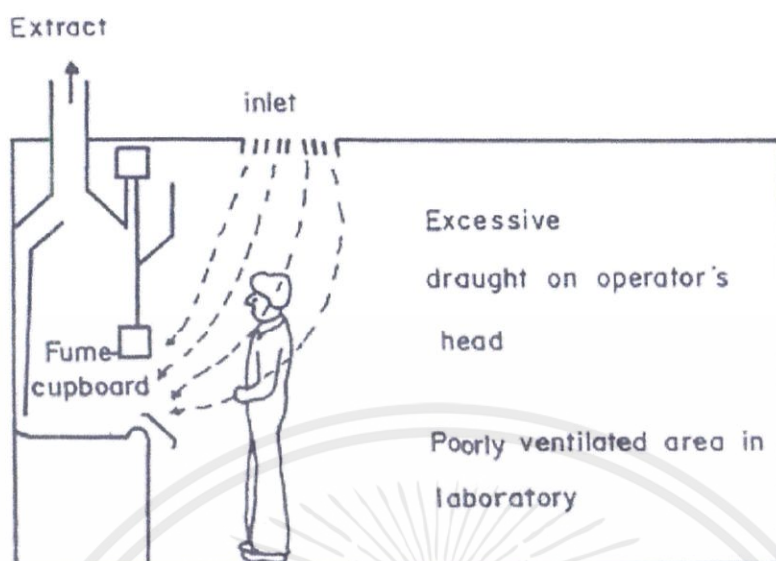


ภาพที่ 6.18 แสดงการระบายอากาศที่ดี

(ที่มา : Everett, K and Hughes D.A Guide to Laboratory Design. Butterworth London and Boston, 1975)

*หมายเหตุ เนื่องจากความเร็วของอากาศบริเวณจุดที่ปฏิบัติงานไม่มากเกินไปและอากาศสามารถ ถ่ายเทได้ทั่วห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.19 แสดงการระบายอากาศที่ไม่ดี

(ที่มา : Everett, K and Hughes D.A Guide to Laboratory Design. Butterworth London and Boston, 1975)

*หมายเหตุ เนื่องจากความเร็วของอากาศบริเวณจุดที่ปฏิบัติงานมากเกินไปและมุมที่อับอากาศ ภายในห้อง

6.3.4 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลของโครงการสามารถแบ่งออกเป็นระบบต่างๆดังนี้

6.3.4.1 ระบบสุขาภิบาลน้ำใช้

น้ำที่จ่ายให้กับอาคารทุกประเภทที่มีจุดประสงค์เพื่อการใช้สอยจะต้องมีคุณภาพของน้ำเหมาะสมแก่การบริโภค ถ้าอาคารตั้งอยู่ในบริเวณที่ไม่มีระบบประปาสาธารณะหรือน้ำประปา ที่มีราคาสูงเกินไปอาจต้องจัดหาแหล่งน้ำเองที่มีความเหมาะสมแก่การใช้งาน เช่น จากทะเลสาบ น้ำบาดาล แม่น้ำ และต้องมีกระบวนการที่จะทำให้น้ำนั้นมีคุณภาพที่เหมาะสมกับการบริโภค สำหรับโครงการน้ำใช้ระบบน้ำประปาและระบบน้ำใช้จัดเตรียมเฉพาะการใช้สอยเท่านั้น สำหรับ อาคารปฏิบัติการ แบ่งชนิดของน้ำใช้ออกเป็น

1. น้ำประปาธรรมดา ได้แก่ น้ำที่ต่อจากการประปาโดยตรง ใช้ในงาน ทั่วไป เช่น ห้องน้ำ-ส้วม ระบบดับเพลิง ระบบฉุกเฉิน
2. น้ำประปาที่ผ่านการกรอง โดยผ่านเข้าเครื่องกรองก่อนจ่ายเข้าในระบบท่อของห้องปฏิบัติการจ่ายลงมายังโต๊ะปฏิบัติการ เพื่อใช้ล้างเครื่องมือ เครื่อง แก้วหรือใช้ในการปฏิบัติการ
3. น้ำกลั่นหรือน้ำที่ต้องการคุณสมบัติที่ต่างกันไปตามการปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการปฏิบัติได้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร

- น้ำกลั่น สามารถผลิตได้จากเครื่องทำน้ำกลั่นที่หน่วยบริการกลาง
- น้ำที่ต้องการคุณสมบัติพิเศษอื่นๆ อาจใช้การส่งเป็นงวดๆแต่ละชนิดไปสำหรับน้ำร้อนนั้น ในการปฏิบัติการจะใช้น้อยมาก นอกจากจะใช้ในการล้างอ่างหรือประกอบการปฏิบัติการเล็กน้อยจึงไม่มีการเดินท่อไว้ในระบบท่อ ดังนั้น การจ่ายน้ำจึงแยก

ระบบท่อออกเป็น 3 ชนิดคือ

1. ท่อที่ต่อจากหน่วยผลิตน้ำประปาโดยตรง ไปยังจุดที่ใช้งานทั่วไป เช่น ห้องน้ำ – ส้วม
2. ท่อที่ต้องต่อเข้าระบบกรองน้ำก่อนเดินไปยังห้องปฏิบัติการดังกล่าว
3. ท่อที่ต่อมาจากห้องเครื่องกลั่น (Distill Water)

ระบบการจ่ายน้ำตามทฤษฎีแล้ว ท่อจะต้องเริ่มจากแหล่งน้ำเดิมเป็นเส้นตรงไป ยังจุดใช้น้ำเพื่อการประหยัดแต่ในทางปฏิบัติแล้วไม่สามารถทำได้ ท่ออาจต้องเลี้ยวเพื่อหลบเลี่ยงบางสวนที่ท่อไม่อาจผ่านได้นอกจากนี้ในการเดินท่อจะต้องคำนึงถึงความสะดวกในการดูแลรักษา ด้วย ระบบการจ่ายน้ำของอาคารจะใช้เป็นระบบจ่ายน้ำลง คือการจ่ายน้ำจากหอสูงมายังส่วนต่างๆ ของอาคาร โดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก ระบบนี้เหมาะกับอาคารขนาดย่อมไปจนถึงอาคารขนาดใหญ่ ระบบนี้จะต้องมีเครื่องสูบน้ำขึ้นไปเก็บในถังเก็บน้ำบนดิน ถึงเก็บน้ำนี้มักจะแบ่งเป็น 2 ส่วน เพื่อที่จะสลับกันใช้งานและทำความสะอาดได้ทีละส่วน ขนาดของถังเก็บน้ำขึ้นอยู่กับอัตราการใช้น้ำในสภาวะปกติและต้องมีส่วนสำรองน้ำเพื่อใช้ในกรณีเกิดเพลิงไหม้

6.3.4.2 ระบบน้ำทางการเกษตร

การเลือกระบบให้น้ำทางการเกษตรขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับชนิดของพืชที่ ปลูก และสภาพพื้นที่ ซึ่งระบบการให้น้ำทางการเกษตรของโครงการใช้ระบบสปริงเกอร์โดยจะประกอบด้วยอุปกรณ์หลักดังนี้ บั๊มน้ำท่อส่งน้ำ หัวจ่ายน้ำ อุปกรณ์จ่ายปุ๋ย ฯลฯ

รายละเอียดของ ระบบสปริงเกอร์มีดังนี้ เป็น อุปกรณ์ให้น้ำที่ทำหน้าที่กระจายน้ำให้กับพืช คล้ายๆฝนตกโดยฉีดน้ำ ขึ้นไปบนอากาศแล้วตกลงมาที่ต้นพืช มีตั้งแต่ขนาดเล็กอัตราการให้น้ำตั้งแต่ 7-150 ลูกบาศก์เมตร ต่อชั่วโมง แรงดันใช้งานตั้งแต่ 10-100 เมตร มี รัศมีการกระจายน้ำตั้งแต่ 1-50 เมตร ถ้าแบ่งชนิด ของหัวสปริงเกอร์ตามลักษณะของน้ำที่ฉีดออกมา สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. หัวพ่นหมอก (Mist) ลักษณะของน้ำที่ถูกปล่อยออกมาจากหัวจ่ายน้ำแบบนี้จะมี

ลักษณะเป็นละอองหมอกเล็กๆ อัตราการจ่ายน้ำนี้อยู่ ประมาณ 7 ลิตรต่อชั่วโมง แต่ต้องการแรงดัน ในการใช้งานสูงอย่างน้อย 2 บาร์ ขึ้น ไปเพื่อทำให้น้ำที่ถูกพ่นออกมาเป็นละออง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับและใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละเอียด ใช้ในการ เพิ่มความชื้นให้กับอากาศ หรือใช้ในการระบายความร้อนได้ใน โรงเรือนเพาะชำ



ภาพที่ 6.20 สปริงเกอร์แบบหัวพ่นหมอก

(ที่มา : <http://www.ku.ac.th/e-magazine/february44/agri/water.html>)

2. หัวมันสปริงเกอร์ (Mini Sprinklers) เป็นหัวกระจายน้ำที่มีลักษณะของ เม็ดน้ำที่ฉีดออกมา มีขนาดใหญ่ขึ้น อัตราการจ่ายน้ำ 50 – 350 ลิตรต่อชั่วโมง มีรัศมี การให้น้ำ 2 - 6 เมตร ใช้แรงดัน 1 – 3 บาร์ มีทั้งแบบติดตั้งบนท่อแขนง โดยใช้ท่อตั้ง (Riser) แยกขึ้นมาเหนือดินและแบบที่มีท่อเล็กๆจ่ายน้ำจากท่อแขนงมายังหัวจ่ายน้ำ

6.3.4.3 ระบบสุขาภิบาลน้ำทิ้ง

สามารถแยกประเภทของน้ำที่ต้องการระบายออกได้ 3 ประเภทดังนี้

1. การระบายน้ำฝน (Storm Water Drainage)

เนื่องจาก โครงการอยู่ในข้อบังคับตามพระราชบัญญัติการขุดดินและถม ดิน พ.ศ.2543 ดังนั้นจึงต้องออกแบบ โดยคำนึงถึงการระบายน้ำผิวดิน เนื่องจากอาจเกิดผลกระทบต่อ เจ้าของที่ดินที่อยู่ข้างเคียงหรือบุคคลอื่น โดยคำนึงถึงระบบระบายน้ำ ดังนี้

- ระบบระบายน้ำฝน
- ระบบระบายน้ำผิวดิน
- ระบบระบายน้ำใต้ดินระบบการระบายน้ำฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า แยกออกเป็นการระบายน้ำฝนบนหลังคา สำหรับการระบายน้ำฝนบนหลังคา จะระบาย ไม่ว่าจะกรณีใดๆก็ตาม อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ออกไปภายนอก โดยมีท่อแยกต่างหากจากท่อระบายน้ำทิ้งและน้ำโสโครกของอาคารเพื่อ

ป้องกันมิให้น้ำฝนไหลย้อนกลับเข้าสู่เครื่องสุขภัณฑ์ในกรณีที่เกิดการอุดตันการออกแบบวางระบายน้ำฝนควรมีความกว้างของคันรางไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว เพื่อป้องกันลมน้ำฝนล้นราง

ถ้ารับขนาดของท่อระบายน้ำฝนในแนวดิ่งขึ้นอยู่กับความลาดเอียงของหลังคาของอาคารและอัตราปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของแต่ละพื้นที่ขนาดของท่อระบายน้ำฝนในแนวดิ่งควรมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว (หรืออาจใช้ท่อขนาด 4 นิ้ว ก็ได้)
ระบบระบายน้ำผิวดิน

โดยระบบระบายน้ำผิวดินสามารถทำระบายน้ำแบ่ง 2 ระบบคือ

1. ระบบรวม (Combine Sewer) คือระบบน้ำฝนและน้ำโสโครกรวมกันสู่ บ่อบำบัดก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ เหมาะกับบริเวณที่มีฝนตกน้อยเพราะถ้าฝนตกหนักควรบำบัดน้ำเสียซึ่งจะไม่สามารถรับน้ำได้หมดจะไหลล้น (Over - Flow) ลงสู่แม่น้ำลำคลอง ซึ่งจะมีน้ำโสโครกปนอยู่ด้วย

2. ระบบแยก (Seperate Sewer) คือแยกปล่อยน้ำฝนไหลลงสู่แม่น้ำลำคลองโดยตรงเพราะถือว่าไม่ใช้น้ำเสียเหมาะสำหรับบริเวณที่มีฝนตกมากเนื่องจากปริมาณฝนของจังหวัดเชียงใหม่มีปริมาณมากน้อยต่างกันตามฤดูกาลนั้นระบบ ระบายน้ำผิวดินของโครงการจึงออกแบบทั้ง 2 ระบบรวมกันระบบการระบายน้ำใต้ดินคือการ ควบคุมและจัดความชื้นออกไปจากดินโดยการเดินท่อระบายน้ำใต้ดินทำได้ 2 วิธี คือ

- ใช้ท่อตันเส้นสั้นๆ เว้นรอยต่อห่างเล็กน้อย โดยไม่อุดซีเมนต์ หรือวัสดุใดๆ

- ใช้ท่อพรุน (Perforated Pipe) โดยการเดินท่อควรจุดเป็นร่อง ร่องด้วยกรวดหินย่อย

หรือ อิฐหักเมื่อวางท่อแล้วกลับด้วยดินเดิม การไหลของน้ำให้ดินเข้าสู่ท่อจะมากน้อยและรวดเร็วเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความพรุนของดินความลึกของท่อที่ฝัง ขนาดของท่อ ระยะห่างของท่อ ตลอดจนขนาดของรูพรุน หรือช่องเว้นรับน้ำ ความลึกของท่อระบาย น้ำใต้ดินที่ได้ผลดีควรอยู่ระหว่าง 75-150 ซม. จากผิวดิน สำหรับบริเวณที่ดินมีความชื้น น้ำดีพอประมาณระยะห่างระหว่างท่อย่อยควรเป็น 7.5 - 8 ม. แต่อย่างไรก็ตามความลึกและระยะห่างของท่อย่อมแปรผันไปตามขีดความสามารถในการซึมน้ำของดิน ความลาดของท่อควรเป็น 2-3% (มากที่สุด) ส่วนท่อย่อย อาจทำได้น้อยกว่าที่สุดถึง 0.2% หรือให้คำนวณความเร็วในการไหลของน้ำได้ประมาณ 50 ซม./วินาที เป็นอย่างน้อย ขนาดของท่อ โดยทั่วไปจะใช้เส้นผ่านศูนย์กลาง 10-15 ซม. เป็นอย่างน้อย สำหรับ น้ำที่จะระบายที่ผิวดินและใต้ดินตามเทศบัญญัติอนุญาตให้ระบายโดยตรงสู่ทางระบาย น้ำ ธรรมชาติหรือท่อระบายน้ำสาธารณะได้โดยไม่ต้องผ่านการบำบัด เพราะเป็นน้ำที่มีความเข้มข้นของสารเป็นพิษน้อยไม่ทำให้เกิดสภาวะความเป็นพิษต่อน้ำตามธรรมชาติ

2. ระบบบำบัดน้ำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการให้บริการเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตามอีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบำบัดและกำจัดของเสีย¹ ห้องปฏิบัติการควรมีกระบวนการจัดการเบื้องต้นก่อนทิ้งหรือส่งกำจัดได้แก่

1) การบำบัดของเสียก่อนทิ้ง หมายถึง ห้องปฏิบัติการควรมีการบำบัดของเสียที่มีความเป็นอันตรายน้อยที่สามารถกำจัดได้เองก่อนทิ้งลงสู่ระบบสุขาภิบาลสาธารณะ เช่น การสะเทินของเสียกรดและเบสให้เป็นกลางก่อนทิ้งลงท่อน้ำสุขาภิบาล เป็นต้น

2) การบำบัดของเสียก่อนส่งกำจัด หมายถึง ห้องปฏิบัติการควรมีการบำบัดของเสียอันตรายที่ไม่สามารถกำจัดได้เองเบื้องต้นก่อนส่งบริษัทหรือหน่วยงานที่รับกำจัด เพื่อลดความเป็นอันตรายระหว่างการเก็บรักษาและการขนส่ง

3) การลดปริมาณก่อนทิ้ง หมายถึง ห้องปฏิบัติการควรมีแนวทางจัดการที่ต้นทางก่อนเกิดของเสียเพื่อลดปริมาณของเสียปลายทางหรือทำให้เกิดของเสียอันตรายปลายทางน้อยที่สุด เช่น การใช้สารเคมีตั้งต้นที่ไม่อันตรายทดแทนสารเคมีอันตราย และ/หรือ การลดปริมาณสารเคมีที่ใช้ทำปฏิกิริยา เป็นต้น

4) การลดปริมาณก่อนส่งกำจัด หมายถึง ห้องปฏิบัติการควรมีแนวทางในการลดปริมาณของเสียอันตรายที่ไม่สามารถกำจัดได้เอง ก่อนส่งบริษัทรับกำจัด เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการกำจัด เช่น การทำให้ของเสียที่มีโลหะหนักในปริมาณน้อย ๆ เข้มข้นขึ้น เช่น การทำให้ตัวทำละลายระเหยหรือตกตะกอนเพื่อแยกส่วนที่เป็น โลหะหนักออกจากสารละลาย ก่อนส่งกำจัดในสภาพสารละลายเข้มข้น หรือตะกอนของโลหะหนัก เป็นต้น

5) การ Reuse, Recovery, Recycle ของเสียที่เกิดขึ้น

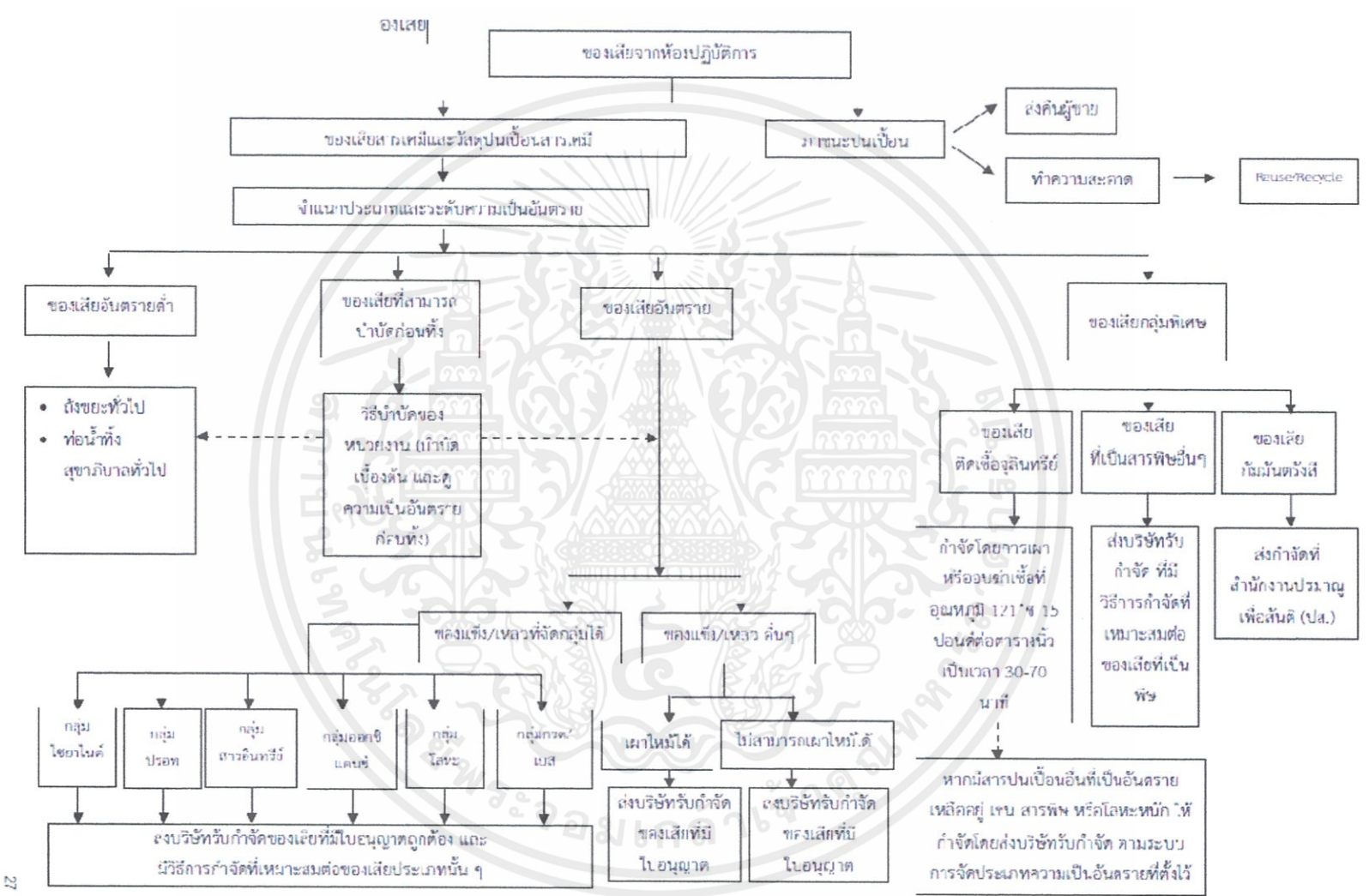
5.1) Reuse คือ การนำวัสดุที่เป็นของเสียกลับมาใช้ใหม่ โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือกระทำการใด ๆ ยกเว้นการทำทำความสะอาดและการบำรุงรักษาตามวัตถุประสงค์เดิม

5.2) Recovery คือ การแยกและการรวบรวมวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ จากวัสดุของเสียเช่น แร่ธาตุ พลังงาน หรือน้ำ โดยผ่านกระบวนการและ/หรือการสกัด ซึ่งสิ่งที่ได้มาไม่จำเป็นต้องใช้ตามวัตถุประสงค์เดิม

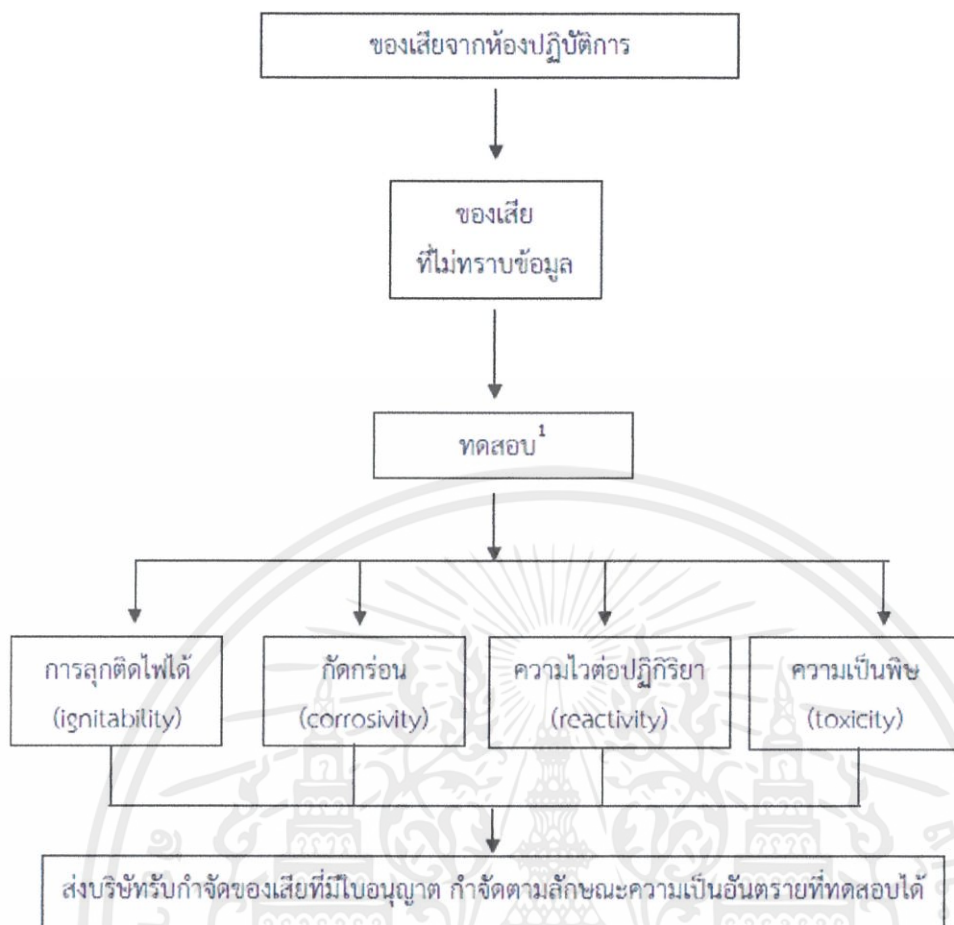
5.3) Recycle คือ การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่โดยที่มีสมบัติทางกายภาพเปลี่ยนไป แต่มีองค์ประกอบทางเคมีเหมือนเดิม โดยการผ่านกระบวนการต่าง ๆ (เช่น การกลั่นตัวทำละลาย, แก้ว, โลหะมาหลอมใหม่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

¹ (ที่มา :แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ)



ภาพที่ 6.21 แผนผังหลักการจัดแยกประเภทของเสีย (ที่มา : แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ)



ภาพที่ 6.22 แผนผังหลักการจัดแยกประเภทของเสียที่ไม่ทราบข้อมูล
(ที่มา : แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบน้ำเสียทั่วไป น้ำโสโครกเป็นน้ำจากส้วมและที่ปัสสาวะซึ่งไม่สามารถ ระบายออกสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะได้โดยตรง น้ำโสโครกจะต้องผ่านกรรมวิธีทำน้ำให้สะอาด เสียก่อนที่จะระบายทิ้งไปหรือปล่อยให้ซึมออกสู่ดิน กรรมวิธีดังกล่าวมี 2 หลักการใหญ่ๆคือ

1. Anaerobicเป็นการใช้การตกตะกอนของสิ่งปฏิกูลแล้วปล่อยให้ซึมออกสู่ดินไม่ควรปล่อยออกสู่สาธารณะเพราะยังมีความสกปรกอยู่มาก การทำบ่อซึมจะเป็นบ่อที่เจาะรูหรือ โปรงโดยรอบ ขนาดของบ่อ จะสัมพันธ์กับอัตราการซึมของน้ำ

2. Aerobic เป็นระบบที่ใช้เครื่องจักรกลและสารเคมีช่วยในการย่อยสลายสิ่งปฏิกูลต่างๆ หลักการคือการใช้เครื่องอัดอากาศให้ละลายในน้ำทำให้เกิดการย่อยสิ่งปฏิกูลโดยแบคทีเรียได้รวดเร็วขึ้นและใช้น้ำยาฆ่าเชื้อช่วยทำความสะอาดน้ำอีกทีก่อนระบายน้ำทิ้ง ระบบนี้ใช้เนื้อที่ในการก่อสร้างน้อยกว่าแบบแรกมากแต่มีกรรมวิธีที่ยากกว่า แบบแรกและมีค่าใช้จ่ายสูงทั้งสองระบบสามารถนำมาประยุกต์รวมกันได้ในการทำความสะอาดน้ำ และนำน้ำไปซึมแทนการระบายน้ำระบบที่นิยมใช้โดยทั่วไปจะเป็นระบบที่ใช้ออกซิเจนเพราะ ระบบที่ไม่ใช้ออกซิเจนจะทำให้เกิดก๊าซที่มีกลิ่นเหม็น

ระบบกำจัดน้ำโสโครกที่ใช้ออกซิเจนแบ่งออกเป็น

1. Septic Tank and Sand Filter
2. Oxidation Pond
3. Aerated Lagoon
4. Activated Sludge

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างระบบบำบัดน้ำเสียแบบต่างๆ

ข้อเปรียบเทียบ	Septic Tank and Sand Filter	Oxidation Pond	Aerated Lagoon	Activated Sludge
พื้นที่ดิน	4	5	3	1
ค่าก่อสร้าง	3	1	4	5
ค่าใช้จ่ายในการกำจัด	1	1	3	5
ความยุ่งยากในการควบคุมและดูแลรักษา	1	1	2	5
เสียงรบกวน	0	0	4	5
กลิ่น	1	1	1	1
ความใสของน้ำหลังกำจัด	5	3	2	5
เสถียรภาพของระบบ	4	5	4	2

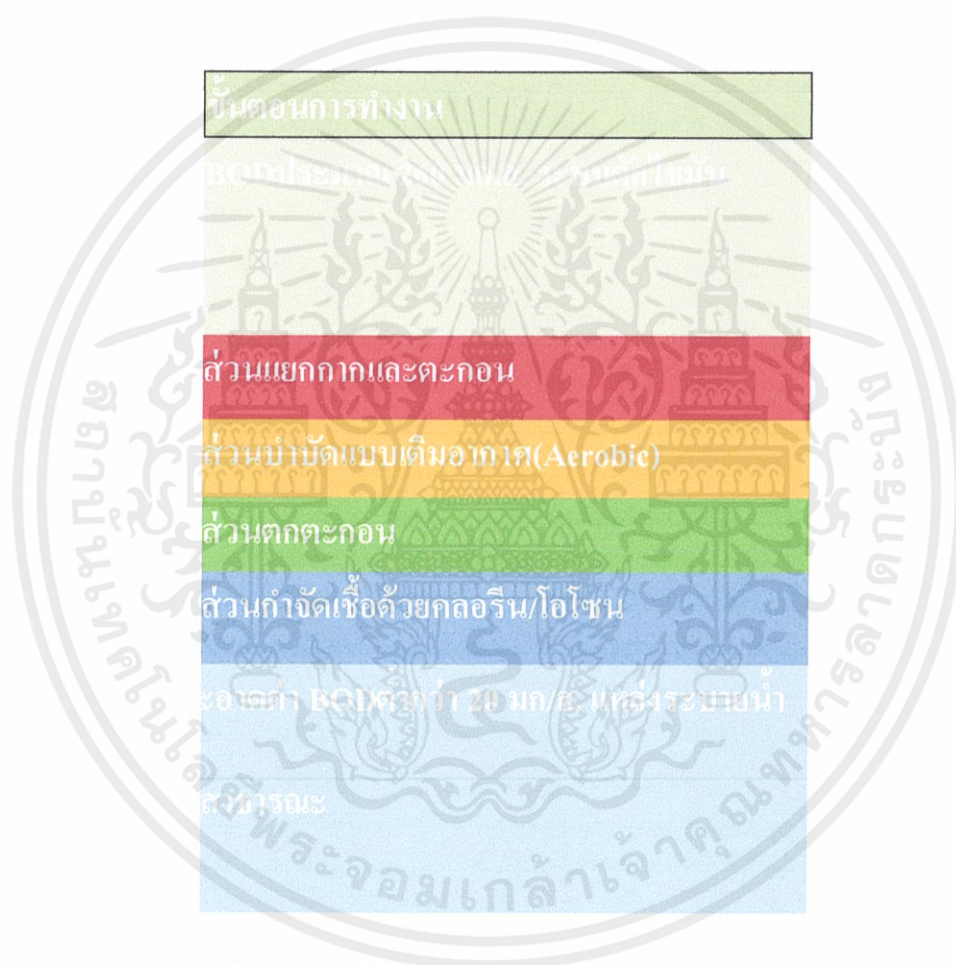
จากข้อเปรียบเทียบดังตารางที่ 6.1 สามารถเลือกระบบกำจัดน้ำเสียสำหรับโครงการนี้ได้ โดยพิจารณาถึงสภาพที่ดินและการรบกวนต่อสภาพข้างเคียง รวมทั้งคุณภาพของน้ำที่บำบัดแล้วก่อนที่จะปล่อยลงสู่สาธารณะ จึงพิจารณาเลือกระบบ Activated Sludge น้ำเสียจากส่วนต่างๆของอาคารจะไหลมารวมกันที่ Sewage Holding Tank จากนั้นก็ใช้การสูบขึ้นสู่อ Aerated Tank ที่ Aerator อยู่ ทำการหมุนเวียนน้ำเสียให้ได้รับออกซิเจน เนื่องจากต้องใช้แบคทีเรียประเภทที่ต้องใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายของเสีย น้ำเสียจาก Aerated Tank ที่ถูกย่อยสลายแล้วจะไหลล้นไปยัง Setting Tank หรือถังตกตะกอน ซึ่งในช่วงนี้แบคทีเรียจะไม่สามารถรับออกซิเจน ทำให้มีการย่อยสลายน้อยลงและจับกลุ่มกันเป็นตะกอนลงสู่ก้นถังถึงเสียส่วนหนึ่ง พร้อมทั้งตะกอนจะถูกส่งไปยัง Chlorine Contact Tank และอีกส่วนหนึ่งถูกส่งไปยัง Aeration เพื่อทำให้สภาพของแบคทีเรียสมดุลใน Chlorine Contact Tank น้ำเสียที่ถูกบำบัดจะถูกใส่คลอรีนและ ไหลลงสู่ Treated waste น้ำเสียที่ถูกบำบัดจะถูกตรวจสอบคุณภาพให้เป็นไปตามเทศบัญญัติและ ตะกอนจะถูกถ่ายออกไปทิ้งต่อไประบบน้ำเสียจากการวิจัยเนื่องโครงการเป็นโครงการประเภทอาคารวิจัยดังนั้นจึง มีกิจกรรมประเภทการวิจัยเป็นหลัก ดังนั้นจึงมีระบบที่เพิ่มเติมเพื่อรองรับกิจกรรมภายใน โครงการ คือ ระบบกำจัดสารที่เหลือจากการวิจัยโดยโครงการจะทำการจัดการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ใช้วัสดุที่จะทำเป็นท่อระบายของเสีย เนื่องจากมีความสำคัญมากเพราะ วัสดุที่ใช้ต้องมีความทนต่อปฏิกิริยาเคมีของสารแต่ละชนิดที่แตกต่างกันไป ทั้งตัว ท่อและบ่อบำบัดจะต้องมีการป้องกันคนที่ จะตกลงไปและเครื่องมือจากอันตราย เหล่านี้

2. ใช้ท่อแก้วในการระบายของเสีย เนื่องจากท่อแก้วจะไม่ก่อให้เกิดสาร ที่เป็นเชื้อเพลิง โดยสาร ที่เหลือจากการทดลองจะไม่ทิ้งในระบบบำบัดน้ำเสีย

3. น้ำเสียที่ได้จากการวิจัยในโครงการซึ่งมีสารเคมีที่อันตรายต่อ สภาพแวดล้อม จะบำบัดแบบ ระบบบำบัดน้ำเสียไบโอเทครุ่น CAB เป็นถึงบำบัด สำเร็จรูปแบบไม่เติมอากาศ



ภาพที่ 6.23 ชั้นตอนการทำงานระบบบำบัดน้ำเสียสารเคมี

6.3.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย

โครงการสถาบันวิจัยฯ นี้ได้แบ่งชั้นตอนการจัดระบบป้องกันอัคคีภัยดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
1. การป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ การออกแบบ โดยกำหนดแยกส่วนของอาคารที่อาจเป็น
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม อีกทั้งยังมีให้คำแนะนำ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
สาเหตุของเพลิงไหม้ได้ให้ออกจากส่วนอื่นทั้งหมดหรือการใช้อุณหภูมิในอาคารที่ทนไฟไม่ติดไฟง่ายการ

เดินท่อสายไฟในท่อร้อยสายไฟหรือป้องกันการติดไฟในกรณีที่เกิดไฟฟ้าลัดวงจร

กำหนดการ ห้ามสูบบุหรี่

2. การเตือนภัยเมื่อเกิดเพลิงไหม้ มักจะไม่แจ้งออกสู่ภายนอกบริเวณชั้นต่างๆในทันที แต่จะแจ้งไปยัง Board ในห้องควบคุมซึ่งมีพนักงานรักษาความปลอดภัยอยู่เมื่อพนักงานได้รับสัญญาณจะตรวจสอบบริเวณที่เกิดสัญญาณ แล้วจึงแจ้งเหตุให้ทราบทั่วกันและจัดการต่อไป ระบบเตือนภัยที่ใช้มีดังนี้

- เตือนภัยโดยการใช้ระบบกดปุ่ม ปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เรียกว่า Fire Alarm System ไว้ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัดเจน ระหว่างจุดปุ่มสัญญาณเพลิงไหม้ ควรมีระยะห่างไม่เกิน 50 เมตร โดยมีการป้องกันการกดสัญญาณเล่น โดยมีครอบ กระจกสำหรับทุบให้แตก

- ระบบเตือนภัยอัตโนมัติ เลือกใช้แบบระบบเตือนภัยด้วยอุณหภูมิ Heat Detector เครื่องจะทำงานอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิในบริเวณหนึ่งมีเครื่องตรวจจับติดอยู่สูงขึ้น ผิดปกติ เครื่องจะแจ้งให้ทราบทันที ระบบนี้จัดว่าเป็นแบบธรรมดาและราคาถูกที่สุด นอกจากนี้ยังสามารถป้องกันอุบัติเหตุที่จะเกิดกับระบบดับเพลิงทำงานโดยไม่มีเพลิงไหม้ ให้มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับระบบเตือนภัยด้วยคลื่นเฉพาะบริเวณ ห้องที่มีระบบปรับอากาศ มีระบบส่งลมจะทำให้ไฟลุกลามไปตามท่อลมได้ จึงติดตั้ง ประตูกันไฟไว้ในท่อลม Fire Damper การควบคุมจะถูกสั่งการจากห้องควบคุม ประตูกันไฟจะทำให้ไฟไม่ลุกลามต่อไปและยังมีส่วนทำให้บริเวณที่ไฟไหม้เป็นห้องอบลม

- ระบบน้ำใช้ เป็นระบบดับเพลิงอัตโนมัติฉีดด้วยน้ำฝอย Sprinkler Systems การติดตั้งมีอยู่ 2 แบบคือแบบหัวห้อย (Pendent) และแบบหัวตั้ง (Up Right) ซึ่งทั้งสองแบบนี้มีการทำงานอย่างเดียวกันคือ เมื่อเกิดเพลิงไหม้หลอดแก้วที่หัวสปริงเกลอร์จะแตกออกและน้ำก็จะฉีดออกมาเป็นฝอยหลอดแก้วและส่วนหัวของสปริงเกลอร์นี้จะไม่ ขึ้นสนิม มีอายุการใช้งานชั่วอายุของสปริงเกลอร์สำหรับการทำงานของสปริงเกลอร์เลือกใช้ระบบท่อเปียก Wet Pipe System ซึ่งจะมีน้ำที่มีแรงดันอยู่ตลอดเวลา ตำแหน่งที่ติดตั้งสปริงเกลอร์ต่อ 1 ตัวสามารถคลุมพื้นที่การดับ ไฟได้ 16 ตารางเมตร โดยการติดตั้งแบบหัวห้อยจะติดใต้ฝ้าเพดาน ซึ่งจะดับเพลิงที่เกิดขึ้นภายใน ห้อง ส่วนแบบหัวตั้งจะติดภายในฝ้าเพดานเพื่อดับเพลิงซึ่งอาจเกิดขึ้นใต้ฝ้าเพดานได้

ระบบรดดับเพลิง ขนาด ชนิด จำนวนของอุปกรณ์และระดับเพลิงขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้ซึ่งสามารถใช้เป็นมาตรฐานในการออกแบบถนน ทางเข้าออก ได้ดังแสดงใน ตารางที่ 6.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.2 แสดงจำนวนและขนาดของอุปกรณ์ระดับเพลิงที่ใช้ออกแบบขนาดของถนน

ขนาด	เมตร	ความแปรเปลี่ยน
ความกว้างถนน (ต่ำสุด)	3.66	ในกรณีที่ใช้ขาตั้งไฮดรอลิก
ความสูงเพดาน (ต่ำสุด)	3.60	ลึก ความกว้างและ ความสูงจะเพิ่มขึ้น
รัศมีการกัณฑ์รถ	18.00-22.00	
ระยะทำการ	20.00-30.00	

6.3.6 การรักษาความปลอดภัยในอาคาร

โดยมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยของโครงการที่เป็นอาคารประเภทวิจัยจะมีการแบ่ง บริเวณต่างๆ ในการเข้าถึงและมีระบบป้องกันต่างๆเพื่อรักษาความปลอดภัย เช่นบัตรกุญแจ (Keycard) หรือ การเปิดออกจากด้านในเท่านั้นและบัตรประจำตัวสำหรับเจ้าหน้าที่และนักวิจัยที่ จะต้องตรวจก่อนเข้าไปในบริเวณต่างๆการควบคุมความปลอดภัย

- ส่วนสาธารณะและทุกส่วนของโครงการจะควบคุมโดยกล้องวงจรปิดและส่งมาที่ จอรวมทั้งหมดในส่วนห้องรักษาความปลอดภัยของ โครงการ เพื่อควบคุมความปลอดภัยและมีกล้องวงจรปิดติดตั้งอยู่ตามจุดต่าง ๆ
- มีระบบบัตรผ่าน (Card-operated Lock) ป้องกันการบุกรุกจากบุคคลที่ไม่ต้องการให้เข้าถึง
- ระบบเตือนภัย (Intruder Alarm System) คือ ระบบเตือนภัย เมื่อมีผู้บุกรุก โดย ไม่ได้ รัับอนุญาตด้วย โดยจะแสดงตำแหน่งผู้บุกรุกมาสู่จอที่จะแสดงผล ไปยัง ห้องเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย และสามารถต่อไปยังสถานตำรวจที่ใกล้ โครงการมากที่สุด

6.3.7 การกำจัดขยะและสาธารณสุขในอาคาร

ลักษณะของขยะที่เกิดขึ้นในโครงการ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

6.3.7.1 ขยะธรรมดา เช่น เศษกระดาษ เป็นต้น จะแยกส่งรถเก็บขยะซึ่งเป็นขยะที่เกิด

จาก สำนักงานฝ่ายต่างๆ , ห้องพักรับงาน , ห้องสมุด เป็นต้น โดยมีจุดให้มีตะกร้าหรือ ถังทิ้งขยะ (Individual refuse bins and sack) ภายในสำนักงานฝ่ายต่างๆ สำหรับทิ้งสิ่งของหรือ วัสดุเหลือใช้ ต่างๆ โดยการแยกประเภทของถังขยะออกเป็น ถังขยะแห้งและถังขยะเปียกเพื่อ

สะดวกต่อการนำไป แยกประเภทในระบบการกำจัดขยะ โดยเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดจะเป็นผู้รวบรวมขยะออกไปทิ้ง ทุกๆ วัน เพื่อไม่ให้เกิดการหมักหมมหรือเน่าเสียของขยะหลังจากรวบรวมขยะแล้วก็จะบรรจุทุกใส่ รถเข็นนำไปไว้จะถูกรวมขยะของโครงการเพื่อรอส่งหน่วยงานที่ทำหน้าที่กำจัดต่อไป

6.2.7.2 ขยะอันตราย ซึ่งเป็นขยะที่ได้จากห้องวิจัยภายใน โครงการสามารถแบ่ง ดังนี้

- พลาสติกและกระดาษ ซึ่งเป็นของเหลือที่เป็นอุปกรณ์แบบที่ใช้ครั้งเดียว
- ขยะที่เหลือจากการทดลอง ขยะเหล่านี้จะมีถังแยกเก็บเฉพาะและบรรจุลงในถังขยะสีแดง แล้วรวบรวมเพื่อทิ้งในบริเวณห้องเก็บขยะของโครงการ โดยแยกเป็นขยะแห้ง 5 ตารางเมตร ขยะเปียก 5 ตารางเมตร และขยะรีไซเคิล 10 ตารางเมตร และรอหน่วยงานที่รับผิดชอบมากำจัดต่อไปโดยจะมีเจ้าหน้าที่นำไปทำลายในบริเวณกำจัดขยะในภายหลัง

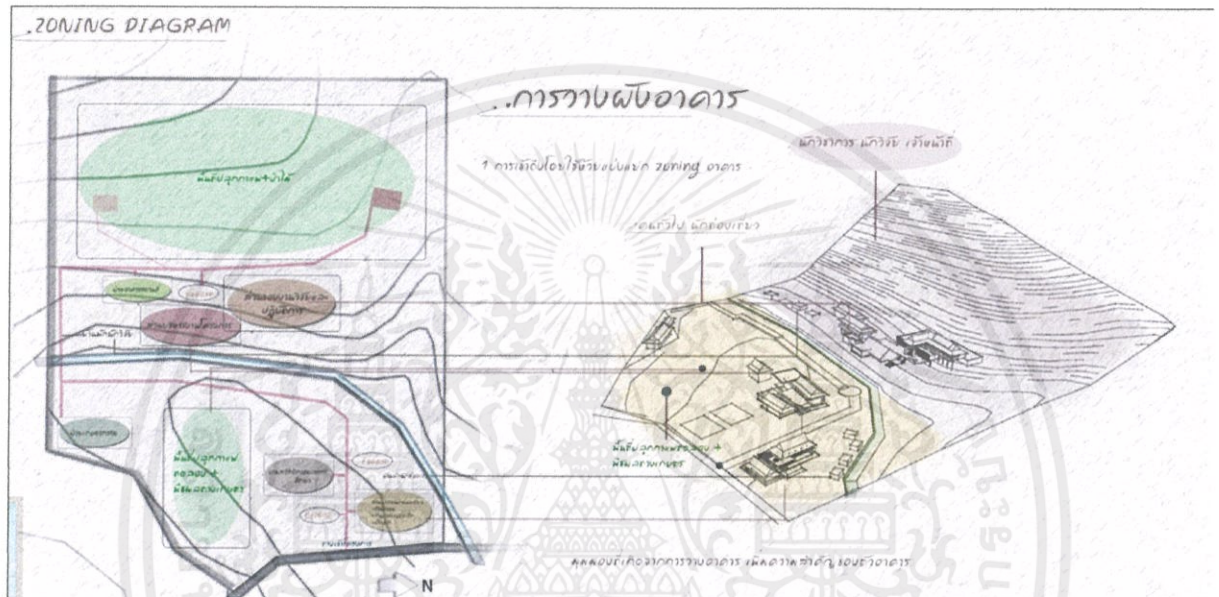
โดยข้อมูลจากการศึกษาทั้งหมดในหัวข้อการศึกษาระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ จะ นำมาใช้ อ้างอิงในการออกแบบเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ , ความปลอดภัย ของผู้ใช้โครงการและเพื่อให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ โดยนำข้อมูลจาก การศึกษาและการเลือกใช้งานระบบประกอบอาคารต่าง ๆ นำไปเตรียมพื้นที่ในส่วนของ กระบวนการออกแบบทางสถาปัตยกรรมต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

แนวความคิดในการออกแบบ

7.1 แนวความคิดในการผังอาคาร

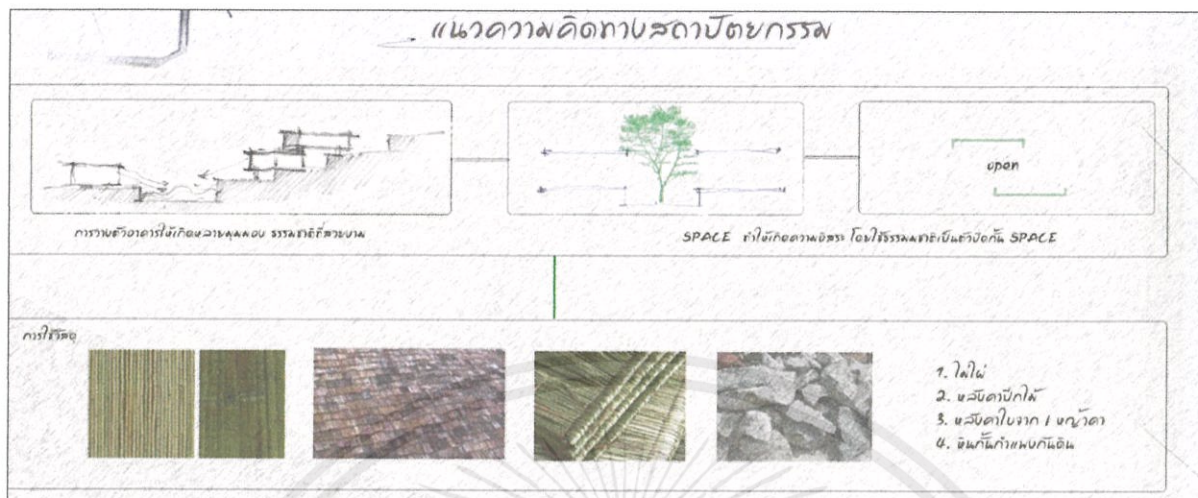


ภาพที่ 7.1 แสดงการออกแบบ Zoning

- ให้ห้วยที่อยู่กลาง Site เป็นตัวแบ่งผู้ใช้อาคารคือ ในส่วนของด้านหน้าจะเป็นคนทั่วไปสามารถเข้าถึงได้ แต่ในโซนด้านหลังจะให้สำหรับพนักงานและนักวิจัย ลักษณะการวางผังอาคารแบบนี้ช่วยในเรื่องของความปลอดภัยเพราะห้องปฏิบัติการเป็นเขตที่บุคคลภายนอกเข้าถึงได้ยาก
- เปิดมุมมองทางเข้าเพื่อให้มองเห็นอาคารสำนักงานวิจัยโดยที่สามารถมองเห็นได้แต่เข้าถึงได้ยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

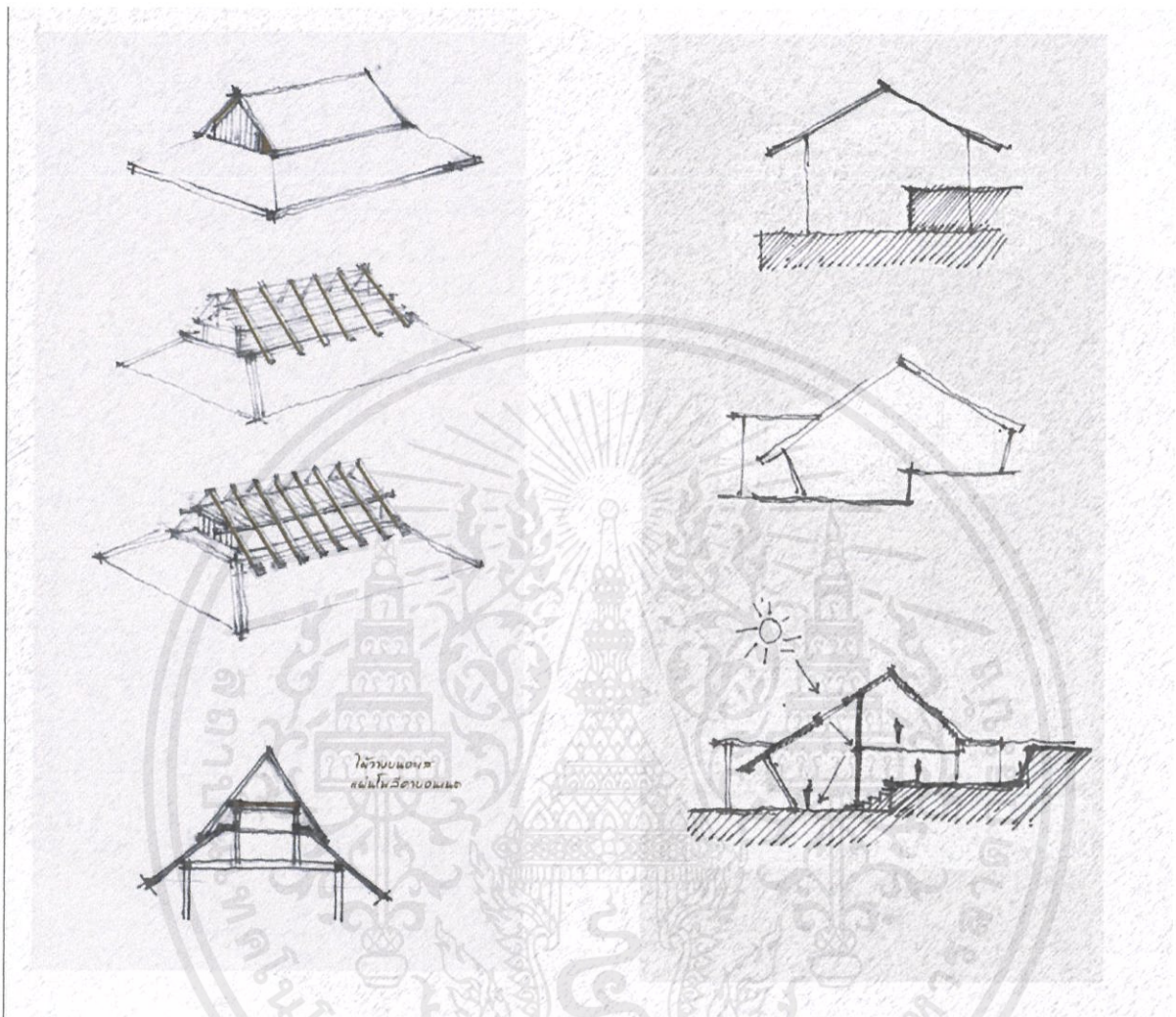


ภาพที่ 7.2 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ

- การวางอาคารที่ลักษณะเป็นกลุ่มแยก เพื่อให้เกิดหลายมุมมองเพราะลักษณะของที่ตั้ง โครงการที่มีทัศนียภาพที่สวยงาม
- การใช้ Space ที่ทำให้เกิดอิสระ โดยใช้ธรรมชาติเป็นตัวปิดกั้น Space เช่นการใช้ต้นไม้แทนการกั้นผนัง เพื่อให้เกิดอารมณ์เข้าถึงธรรมชาติ
- การเลือกใช้วัสดุจะใช้วัสดุท้องถิ่น คือ ไม้ไผ่ ตับจาก หลังคาปีกไม้ หินภูเขา เป็นต้น มาใช้เป็นวัสดุตกแต่งและก่อสร้าง เพราะสามารถหาได้ง่ายและเป็นการสร้างรายได้ให้กับชาวบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 แนวความคิดในการออกแบบลักษณะของอาคาร

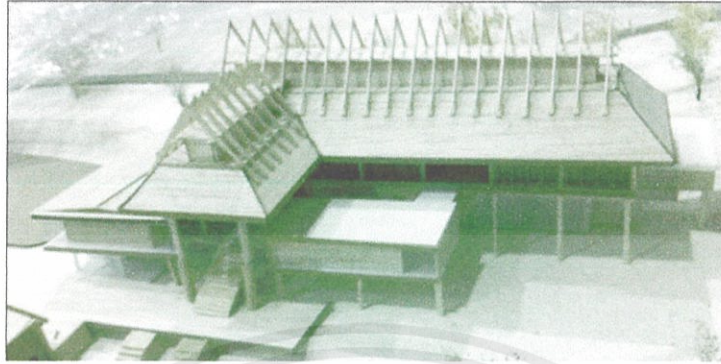


ภาพที่ 7.3. แสดงแนวความคิดในการออกแบบลักษณะของอาคาร

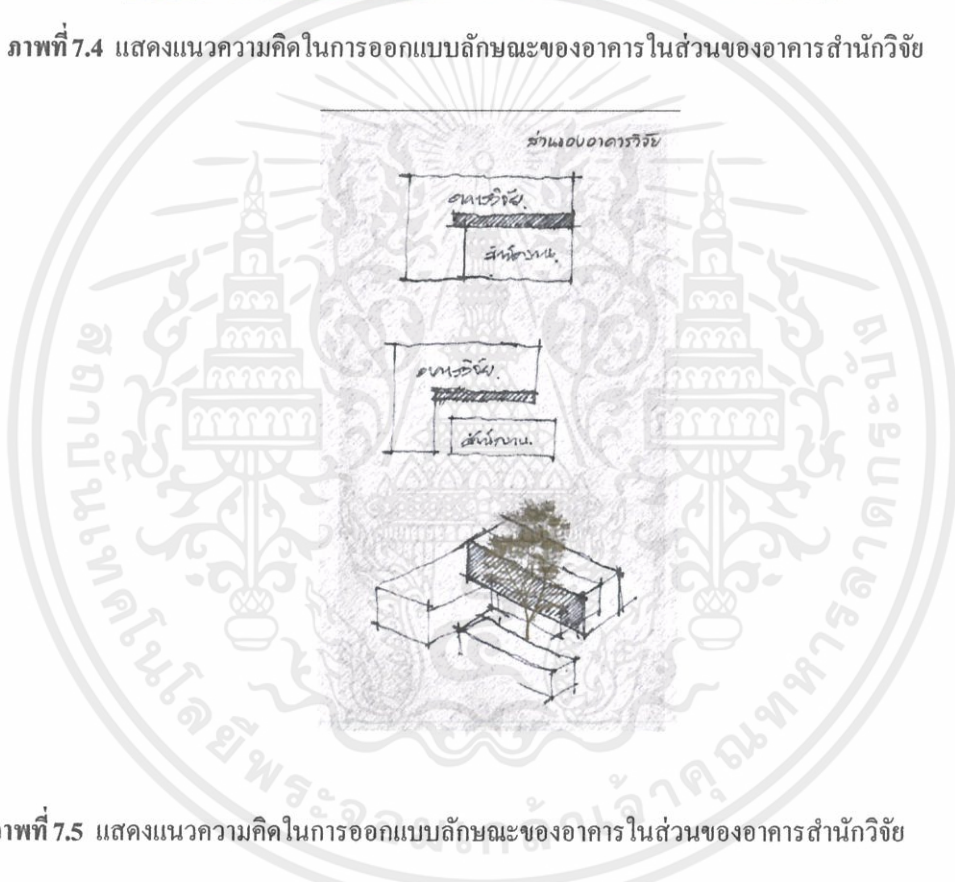
- ลักษณะหลังคาของอาคารบางส่วนมีการเปลี่ยนแปลงโดยปกติ โครงสร้างหลังคาจะมีจันทันภายใต้ กระเบื้องหลังคา เมื่อนำมาอยู่ภายนอก โครงสร้างเกิดความสวยงามที่เป็นจังหวะของจันทันและนำ กระเบื้องหลังคาออกให้เกิดอีกรูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับวาร ไร่ฉบับเพื่อการตีพิมพ์เท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปใช้โดยไม่ผ่านการคำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ถือว่าห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ของผนัง ทำให้เกิด Space อีกรูปแบบ

- ใช้ระบบเสา – คาน ในส่วนพื้นมีทั้งพื้นแบบ Slab และ หล่อในที่ขึ้นอยู่กับพื้นที่การใช้งาน



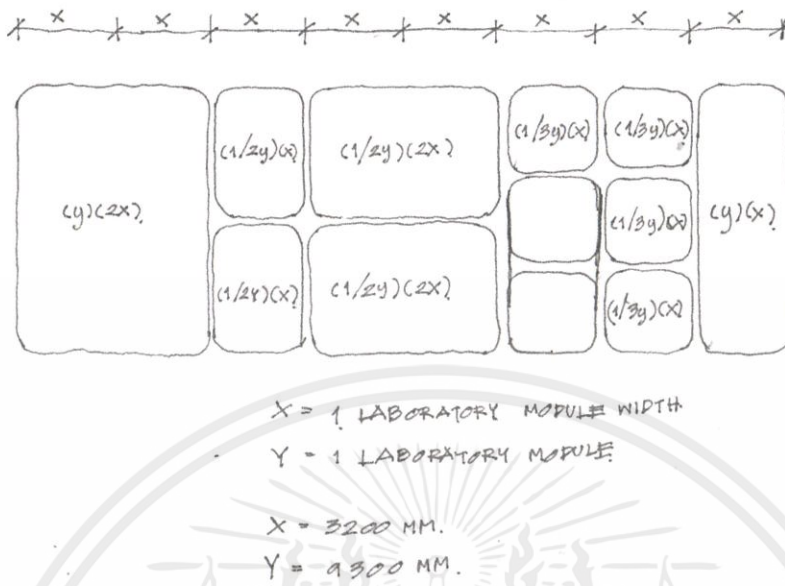
ภาพที่ 7.4 แสดงแนวความคิดในการออกแบบลักษณะของอาคารในส่วนของอาคารสำนักวิจัย



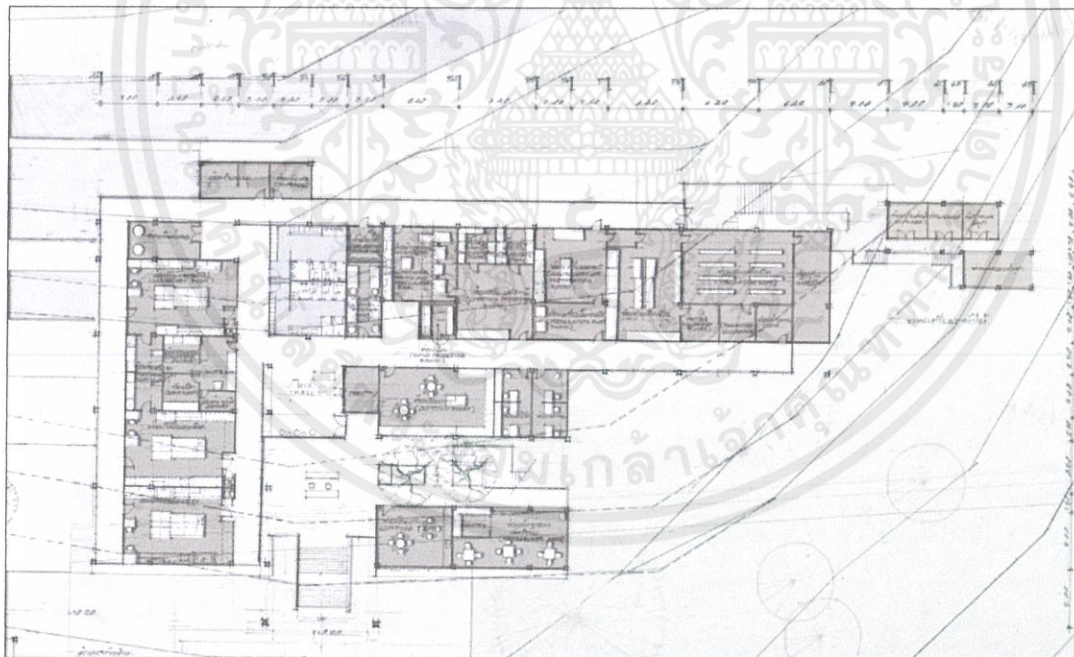
ภาพที่ 7.5 แสดงแนวความคิดในการออกแบบลักษณะของอาคารในส่วนของอาคารสำนักวิจัย

ลักษณะของอาคารสำนักวิจัยได้นำธรรมชาติเข้าสู่ตัวอาคารโดยการเปิดคอร์ทตรงกลางเพื่อให้การแบ่งของพื้นที่การใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.6 วิธีการการออกแบบส่วนของปฏิบัติการทางเคมีในแบบ Module

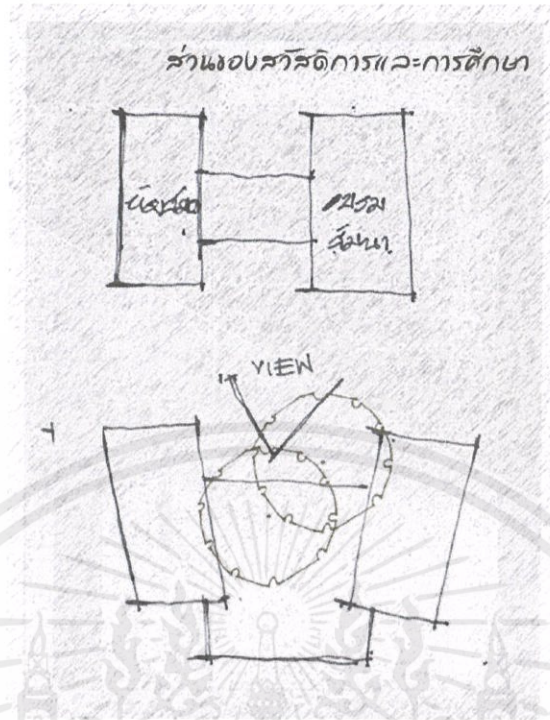


ภาพที่ 7.7 แพลนในส่วนของห้องปฏิบัติการทางเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ลักษณะการออกแบบในส่วนของห้องปฏิบัติการจะใช้ในรูปแบบ Module และมีการวางรูปแบบห้องปฏิบัติการ

แบบ Single Corridor



ภาพที่ 7.9 แสดงแนวความคิดในการออกแบบลักษณะของอาคารในส่วนของฝ่ายงานสวัสดิการและการเผยแพร่

ลักษณะการวางอาคารมีการเปิดมุมมองให้กว้างขึ้นโดยใช้หลักการเอียงตัวอาคาร โดยมีแกนที่ขนานกับเส้นของที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.4 แนวคิดการจัดพื้นที่ใช้สอย

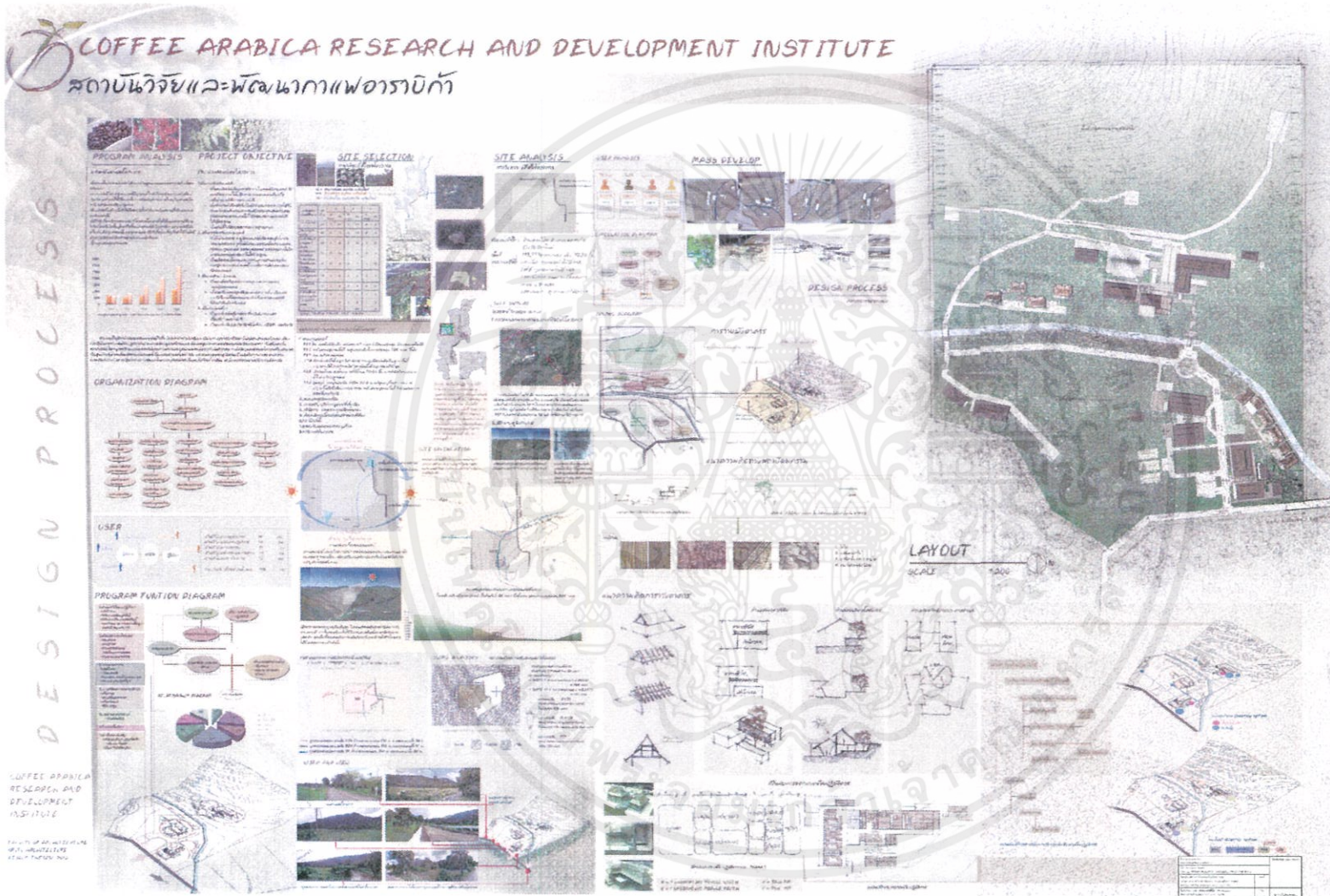
- การจัดพื้นที่ใช้งาน ดูตามพฤติกรรม ประโยชน์ และความจำเป็นที่จะต้องใช้งานพื้นที่เป็นหลักในการออกแบบ
- ในส่วนสำคัญของอาคาร เช่นห้องผู้อำนวยการ สำนักงาน ห้องวิจัย จะมีการรักษาความปลอดภัยเป็นพิเศษ

7.5 แนวคิดการจัดสวน

- การจัดการระบบการปลูก มีทั้งระบบกลางแจ้ง แบบใต้ร่มไม้ หรือระบบการปลูกกาแฟอย่างเดียว การปลูกกาแฟร่วมกับพืชอื่นหรือระบบจัดการสวนกาแฟแบบการจัดการสูง และการจัดการแบบฝักเหวดาดูแล



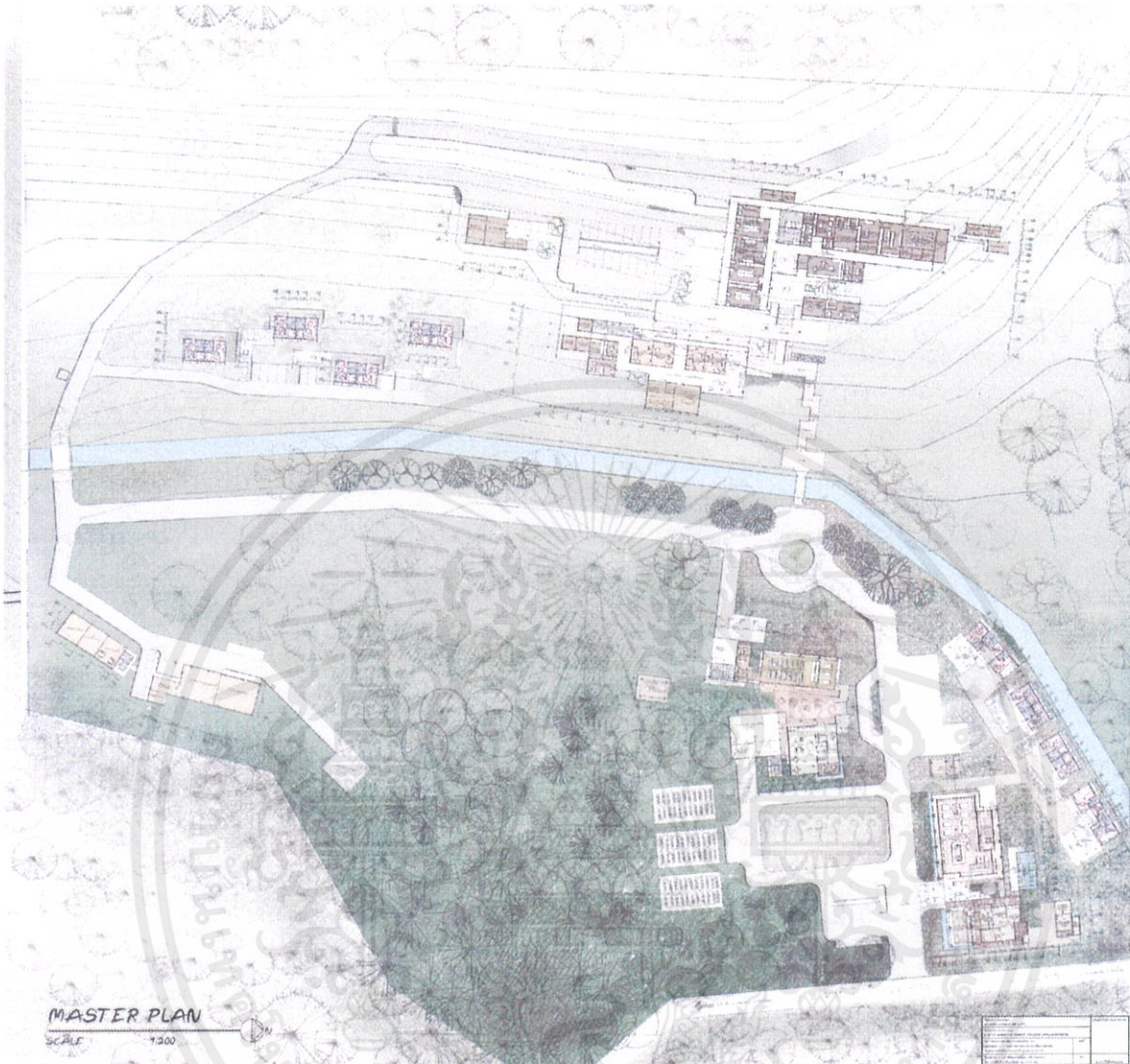
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผลงานการออกแบบ

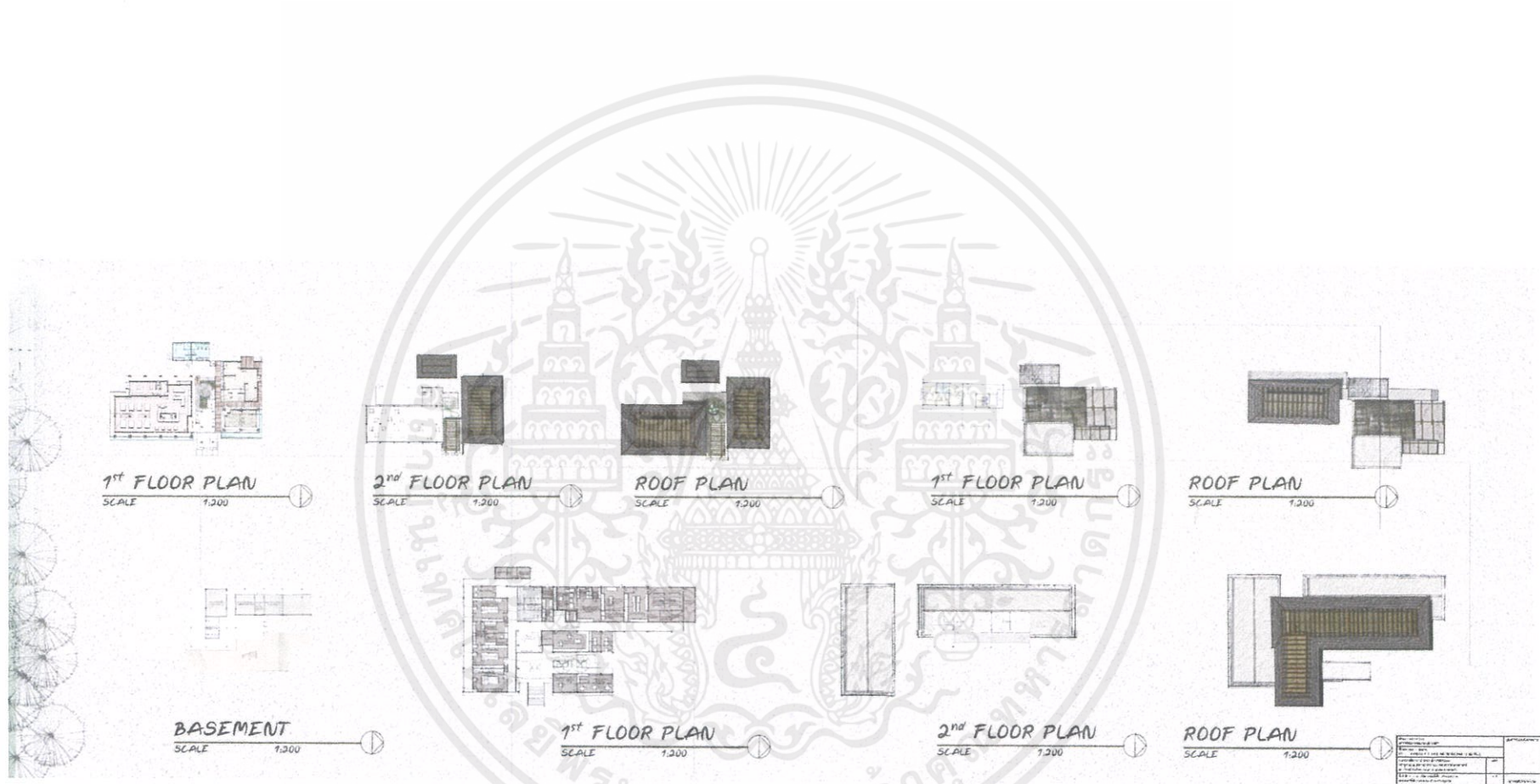
บทที่ 8

ภาพที่ 8.1 แนวความคิดในการออกแบบ (Process) และ Layout



ภาพที่ 8.2 แนวความคิดในการออกแบบ (Process) และ Laout

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.3 แบบขยายแปลน ส่วนต่างๆ

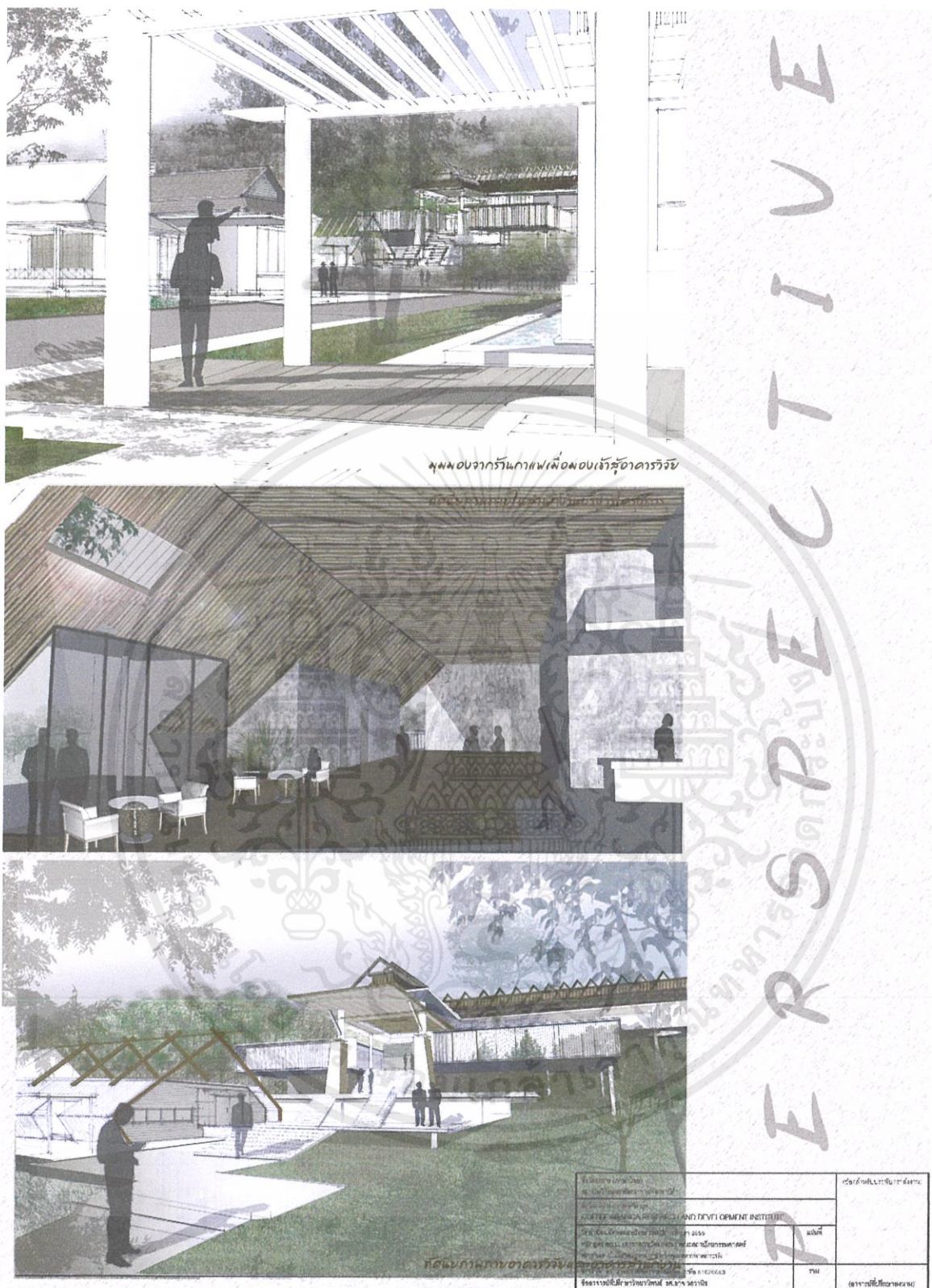


ภาพที่ 8.4 รูปตัด



ภาพที่ 8.5 รูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.6 ทัศนียภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.7 หุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการ **ภาพที่ 8.8 หุ่นจำลอง** เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

นิลบล โนแก้ว. 2553. การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกกาแฟดิบของไทยโดยวิธีอาร์มา. การค้นคว้าแบบอิสระ. เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เบญจมาพร จันทวงศ์. “สถาบันวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมชา.” วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2554.

ฝ่ายจัดการสารพิษ กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2534. คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ: การศาลา.

พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์ และบัณฑิต วากฤทธิ์. 2542. การปลูกและผลิตกาแฟอาราบิก้าพันธุ์สูง. พิมพ์ครั้งที่ 2. เชียงใหม่: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พัชนี สุวรรณวิศลกิจ ให้สัมภาษณ์, 17 กันยายน 2555. พิชิตรา สวัสดิ์เอื้อ ผู้สัมภาษณ์. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกาแฟ, ลักษณะของโครงการศูนย์วิจัยและอบรมเกษตรกรที่สูง จ.เชียงใหม่, และข้อมูลห้องวิจัยกาแฟ. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พัชนี สุวรรณวิศลกิจ. 2546. ความเหมาะสมของมาตรฐานกาแฟอาราบิก้าไทย. เชียงใหม่ : ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 50 หน้า

สัญญา เตชะ โกมล. 2550. อมก้อยกาแฟอาราบิก้า. เชียงใหม่: โรงเรียนอมก้อยวิทยาคม.

เส็งยม แจ่มจัญญ. 2551. การปลูกกาแฟอาราบิก้าในเขตที่สูง. เอกสารวิชาการ.กรมวิชาการเกษตร.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2555. แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ: สำนักงาน, 180 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม(ต่อ)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2554. แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ สำหรับการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่หรือพันธุกรรมวิศวกรรม. กรุงเทพฯ: สำนักงาน, 198 หน้า.

สมศักดิ์ จันทร์งาม ให้สัมภาษณ์ , 8 กันยายน 2555. พิชิตรา สวัสดิ์เอื้อ ผู้สัมภาษณ์. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกาแฟ , ลักษณะของโครงการศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเชียงราย, เชียงราย.

รศ. สมศักดิ์ ชรรณเวชวิถิ. 2554. การวิเคราะห์โครงการสถาปัตยกรรม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

“กาแฟสถิติ.” Available : <http://www.doa.go.th> (Accessed June 30, 2012)

“กาแฟอาราบิก้า.” Available : <http://www.chiangmaicoffee.com> (Accessed June 30, 2012)

“สำนักบริการข้อมูลและสารสนเทศ” Available : www.idis.ru.ac.th (Accessed June 30, 2012)

“ยุทธศาสตร์กาแฟปี 53” Available : <http://www.seat2cup.com/blog/2009/11/thaicoffee-afta/> (Accessed June 30, 2012)

“สถิติการเกษตร” Available : <http://www.oae.go.th> (Accessed June 30, 2012)

Stein, Joel and Smith, Stephen M. 1990. **Time – Sever Standards for Building Types.**

Singapore: McGraw – Hill publishing.

Vincent Jones. 1989. **Neufert Architecture’s Data.** 2 nd Ed. Great Britain: BSC Professional Books.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

กฎหมายและพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

กฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองเชียงราย พ.ศ. 2550

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ แห่งพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. ๒๕๑๘ และ มาตรา ๒๖ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. ๒๕๑๘ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดย พระราชบัญญัติการผังเมือง (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นกฎหมายที่มีบทบัญญัติบางประการ เกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๕ ประกอบกับมาตรา ๓๓ มาตรา ๓๔ มาตรา ๔๑ มาตรา ๔๒ และมาตรา ๔๓ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้ โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับได้มีกำหนดห้าปี

ข้อ ๒ ให้ใช้บังคับผังเมืองรวม ในท้องที่จังหวัดเชียงใหม่ ภายในแนวเขตตามแผนที่ ท้ายกฎกระทรวงนี้

ข้อ ๓ การวางและจัดทำผังเมืองรวมตามกฎกระทรวงนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทาง ในการพัฒนา และการดำรงรักษาเมืองและบริเวณที่เกี่ยวข้องหรือชนบท ในด้านการใช้ประโยชน์ ในทรัพย์สิน การคมนาคมและการขนส่ง การสาธารณสุข ปลอดภัย บริการสาธารณะ และสภาพแวดล้อม ในบริเวณแนวเขตตามข้อ ๒ ให้สอดคล้องกับการพัฒนาระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศตาม แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ข้อ ๔ ผังเมืองรวมตามกฎกระทรวงนี้ มีนโยบายและมาตรการเพื่อจัดระบบการใช้ ประโยชน์ที่ดิน โครงข่ายคมนาคมขนส่งและบริการสาธารณะให้มีประสิทธิภาพ สามารถรองรับ และสอดคล้องกับการขยายตัวของชุมชนในอนาคต รวมทั้งส่งเสริมและพัฒนาเศรษฐกิจ โดยมี สาระสำคัญดังต่อไปนี้

๑) ส่งเสริมและพัฒนาจังหวัดเชียงใหม่ให้เป็นเมืองที่มีเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ตำนานและรักษาวิถีชีวิตของชุมชนแต่ละท้องถิ่น
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(๒) ส่งเสริมและพัฒนาจังหวัดเชียงใหม่ให้เป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจและการคมนาคมเชื่อมโยงกลุ่มอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงและเอเชียใต้

(๓) ส่งเสริมและพัฒนาจังหวัดเชียงใหม่ให้เป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยว โดยสงวนรักษาแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ วัฒนธรรม ประเพณี และสถาปัตยกรรม ให้สมบูรณ์และยั่งยืน

(๔) ส่งเสริมและพัฒนาจังหวัดเชียงใหม่ให้เป็นศูนย์กลางการบริการสุขภาพอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ และการค้าต่างประเทศ

(๕) ดำรงรักษาพื้นที่ที่มีคุณค่าทางเกษตรกรรมที่มีอยู่อย่างจำกัดและพัฒนาให้เป็นการเกษตรที่ปราศจากมลพิษ มีความหลากหลาย และมีการบริหารจัดการสมัยใหม่

(๖) ส่งเสริมและพัฒนาหัตถกรรมและอุตสาหกรรมที่ปราศจากมลพิษให้ เป็นไปตามมาตรฐานสากล

(๗) อนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ข้อ ๕ การใช้ประโยชน์ที่ดินภายในเขตผังเมืองรวม ให้เป็นไปตามแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภท และรายการประกอบแผนผังท้ายกฎกระทรวงนี้

ข้อ ๖ การใช้ประโยชน์ที่ดินตามแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทท้ายกฎกระทรวงนี้ ให้เป็นไปดังต่อไปนี้

(๑) ที่ดินในบริเวณหมายเลข ๑.๑ ถึงหมายเลข ๑.๒๓ ที่กำหนดไว้เป็นสีชมพู ให้เป็นที่ดินประเภทชุมชน

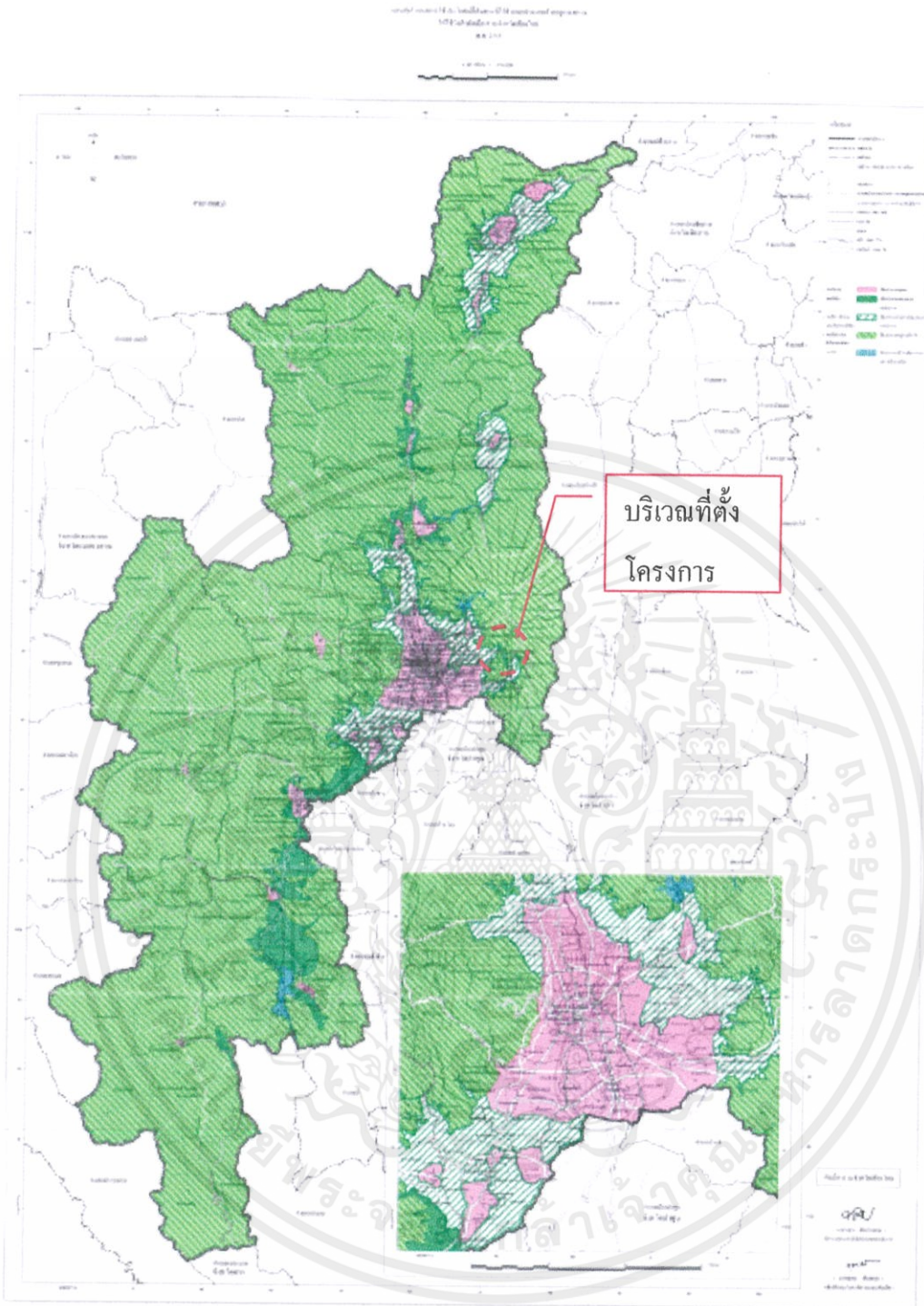
(๒) ที่ดินในบริเวณหมายเลข ๒.๑ ถึงหมายเลข ๒.๖ ที่กำหนดไว้เป็นสีเขียว ให้เป็นที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม

(๓) ที่ดินในบริเวณหมายเลข ๓.๑ ถึงหมายเลข ๓.๔ ที่กำหนดไว้เป็นสีขาวมีกรอบและเส้นทแยงสีเขียว ให้เป็นที่ดินประเภทอนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม

(๔) ที่ดินในบริเวณหมายเลข ๔.๑ ถึงหมายเลข ๔.๑๕ ที่กำหนดไว้เป็นสีเขียวอ่อนมีเส้นทแยงสีขาว ให้เป็นที่ดินประเภทอนุรักษ์ป่าไม้

(๕) ที่ดินในบริเวณหมายเลข ๕.๑ ถึงหมายเลข ๕.๓ ที่กำหนดไว้เป็นสีฟ้า ให้เป็นที่ดินประเภทที่โล่งเพื่อการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนผังกำหนดการใช้ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภททำยกกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง ฉบับที่ 49 (พ.ศ. 2540) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุม

อาคาร พ.ศ. 2522

อาศัยอำนาจตามความต้องการในมาตรา 5 (3) และมาตรา 8 (3) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารออกกฎกระทรวง ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ใช้บังคับกฎกระทรวงนี้ในท้องที่จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดเชียงราย จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดตาก จังหวัดน่าน จังหวัดพะเยา จังหวัดแพร่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน จังหวัดลำปาง และจังหวัดลำพูน

ข้อ 2 กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับกับอาคารประเภท โรงมหรสพ หอประชุม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ศาสนสถาน อัมพันท์ หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถาน อาคารเก็บวัตถุระเบิดได้ วัตถุไวไฟ วัตถุมีพิษ หรือวัตถุกำมันตรังสี และอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 15 เมตร

ข้อ 3 ในการออกแบบโครงสร้างอาคารให้คำนึงถึงการจัดรูปแบบเรขาคณิตให้มีเสถียรภาพต่อการสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว การให้รายละเอียดปลีทย่อยบริเวณรอยต่อระหว่างปลายชิ้นส่วน โครงสร้างต่างๆ และการจัดให้โครงสร้างทั้งระบบมีความเหนียว (Ductility) เพื่อป้องกันการวิบัติแบบสิ้นเชิง

การคำนวณการออกแบบโครงสร้างอาคารแต่ละส่วน ให้ใช้ค่าหน่วยแรงของผลจากแผ่นดินไหว หรือผลจากแรงลมตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2527) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ที่มีต่อชิ้นส่วน โครงสร้างนั้น ค่าใดค่าหนึ่ง ที่มากกว่า

ข้อ 4 ในการคำนวณการออกแบบโครงสร้างอาคารที่มีรูปทรงไม่สม่ำเสมอ หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โครงสร้างอาคารอื่นๆที่ไม่ใช่อาคารตามที่กำหนดไว้ในข้อ 5 ผู้คำนวณออกแบบต้องเป็นผู้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกสิ่งนี้ และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้รับอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตั้งแต่ประเภทสามัญวิศวกรขึ้นไป และ

ต้องคำนวณให้อาคารสามารถรับแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหวที่กระทำต่ออาคาร โดยวิธีการคำนวณเชิงจลศาสตร์

ข้อ 5 การออกแบบโครงสร้างอาคารที่มีลักษณะเป็นตึก บ้าน เรือน โรง หรือสิ่งก่อสร้างขึ้นอย่างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ให้ผู้ออกแบบคำนวณให้อาคารสามารถรับแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหวได้ โดยคำนวณแรงเฉือนตามวิธีดังต่อไปนี้ เว้นแต่จะใช้วิธีอื่นซึ่งวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยหรือส่วนราชการหรือนิติบุคคลซึ่งมีวิศวกรประเภทวุฒิวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรรมเป็นผู้ให้คำแนะนำปรึกษา และลงลายมือชื่อรับรองผลการตรวจสอบงานวิศวกรรมควบคุม ให้การรับรอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกาแฟอาราบิก้า

ประวัติความเป็นมาของกาแฟ

กาแฟ โดยแหล่งกำเนิดแล้วเป็นพืชพื้นเมืองของอาบิซีเนีย (Abyssinia) และอาราเบีย (Arabia) ถูกค้นพบในศตวรรษที่ 6 ราวปี ค.ศ. 575 ในประเทศอาระเบีย (Arabia) และในขณะเดียวกันบางท่านก็กล่าวว่าการค้นพบกาแฟเป็นพืชพื้นเมืองที่พบในเมืองคัฟฟา (Kaffa) ซึ่งเป็นจังหวัดหนึ่งของประเทศเอธิโอเปีย (Ethiopia) กาแฟจึงได้ชื่อเรียกตามจังหวัดนี้ และยังสามารถเรียกแตกต่างกันออกไปอีกมาก แหล่งกำเนิดเดิมของกาแฟมาจากประเทศอาบิซีเนีย หรือแถบประเทศอาราเบีย หรือประเทศอาหรับ ตะวันออกกลาง สมัยนั้นไม่มีใครให้ความสนใจเท่าใดนักจนกระทั่งล่วงเลยมาถึงศตวรรษที่ 9 มีการเลี้ยงแพะชาวอาราเบียคนหนึ่งชื่อ คาลดี (Kaldi) นำแพะออกไปเลี้ยงตามปกติ แพะได้กินผลไม้สีแดงชนิดหนึ่งเข้าไปแล้วเกิดความคึกคะนองผิดปกติ จึงได้นำเรื่องไปเล่าให้พระมุสลิมองค์หนึ่งฟัง พระองค์นั้นจึงได้นำผลของต้นไม้นั้นมาแกะเปลือกเอาเมล็ดไปคั่วแล้วต้มในน้ำร้อนดื่มเห็นว่ามีผลกระปรี้กระเปร่า จึงนำไปเล่าให้คนอื่นฟังต่อไป ชาวอาราเบียจึงได้เริ่มรู้จักคั่วกาแฟมากขึ้น จึงทำให้กาแฟแพร่หลายเพิ่มขึ้นจากประเทศอาราเบีย เข้าสู่ประเทศอิตาลี เนเธอร์แลนด์ เยอรมัน ฝรั่งเศส

ชาวอาราเบียเรียกพืชนี้ว่า “คะวาฮ์” (Kawah) หรือ “คะเวฮ์” (Kaweh) ซึ่งแปลว่าพลัง (strength) หรือความกระปรี้กระเปร่า (vigor) ชาวตุรกีเรียกว่า “คะเวฮ์” (Kaveh) ต่อมาการเรียกชื่อกาแฟจึงเปลี่ยนแปลงไปตามแหล่งต่างๆของโลก เช่น คัฟฟี (Koffee) ในอังกฤษเรียกว่า “คอฟฟี่” (coffee) อันเป็นชื่อที่รู้จักและใช้ในปัจจุบันนี้ เมื่อมาถึงประเทศไทยคนไทยเรียกว่า โกปี ข้าวแม่ และกาแฟในที่สุด

ประวัติความเป็นมาของกาแฟในประเทศไทย

เมื่อทราบประวัติความเป็นมาของกาแฟในโลก ก็ควรจะได้รับทราบถึงความเป็นมาของกาแฟในประเทศไทยเราบ้าง กาแฟ ข้าวแม่ โกปี หรือ ค้อฟฟี ตลอดจนค้อฟฟีช้อป (coffee shop) และคาเฟ่ (Café) เป็นภาษาที่คุ้นหูและคุ้นเคยกับคนไทยมากพอสมควรในปัจจุบันนี้

กาแฟในประเทศไทยมีต้นกำเนิดจากที่คนไทยผู้ซึ่งนับถือศาสนาอิสลามคนหนึ่ง ชื่อ นายดีหมุน ได้มีโอกาสไปแสวงบุญ ณ เมืองเมกกะ ประเทศซาอุดีอาระเบีย ได้นำเมล็ดพันธุ์กาแฟมาเพาะปลูกที่บ้าน คือ ต.บ้านโหนด อ.สะบ้าย้อย จ.สงขลา ในปี พ.ศ. 2447 กาแฟที่นำมาปรากฏว่าเป็นพันธุ์โรบัสต้า การปลูกได้ผลดีพอสมควร จากนั้นจึงได้มีการขยายพันธุ์และมีการส่งเสริมการปลูกกาแฟพันธุ์โรบัสต้านี้ออกไปอย่างกว้างขวางในภาคใต้ของประเทศไทย โดยส่งเสริมเป็นพืชปลูกหลักในส่วน ยางเป็นรายได้สำรองจากการกรีดยาง ปัจจุบันการปลูกกาแฟในภาคใต้ได้มีการพัฒนาการอย่างมากมายสามารถปลูกเป็นพืชหลักและทำรายได้ให้เกษตรกรเป็นอย่างดี พื้นที่ปลูกทั้งสิ้นประมาณ 147,647 ไร่

สำหรับกาแฟพันธุ์อาราบิก้า (C. Arabica) ซึ่งเป็นกาแฟพันธุ์หลักและมีผลผลิตประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ของโลกนั้น ได้ถูกนำเข้ามาปลูกในประเทศไทย ประมาณปี พ.ศ. 2493 ทั้งนี้ตามบันทึกของพระศาสตราจารย์ พลจันท์ ซึ่งเป็นชาวอิตาลีผลปรากฏว่าประสบปัญหาขาดผล เนื่องจากเป็นกาแฟที่ต้องการสภาพปลูกที่เหมาะสมต่างจากกาแฟโรบัสต้า และไม่สามารถต้านทานโรคร้ายแรง เช่น โรคราสนิม (Hemileia vastatrix) ได้ จึงได้ลดปริมาณการปลูกลงไปอันมาก แม้ว่าในสมัยที่กระทรวงมหาดไทย โดยจอมพลประภาส จารุเสถียร เป็นรัฐมนตรี ได้เล็งเห็นถึงความจำเป็นและความสำคัญของการปลูกและผลิตกาแฟขึ้นเองในประเทศ เพื่อลดดุลการค้าระหว่างประเทศและมีนโยบายส่งเสริมเกษตรกรปลูกกาแฟใน 50 จังหวัดก็ตาม กาแฟอาราบิก้ายังคงไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรเมื่อเปรียบเทียบกับกาแฟโรบัสต้า

ต่อมาในปี พ.ศ. 2516 โครงการปลูกพืชทดแทนและพัฒนาเศรษฐกิจชาวไทยภูเขา ไทย/สหประชาชาติ ได้เริ่มโครงการทดลองทำการเกษตรหลายชนิด โดยมีวัตถุประสงค์สำคัญในการค้นหาพันธุ์พืชและสัตว์ มาทดแทนการปลูกและผลิตยาเสพติดฝิ่นของชาวไทยภูเขา และเพื่อทำการพัฒนาเศรษฐกิจของชาวไทยภูเขาอีกด้วย และต่อมาในปี พ.ศ. 2520 โครงการได้ขยายเวลาการดำเนินการต่อไปอีก 5 ปี โดยเปลี่ยนชื่อเป็นโครงการปลูกพืชทดแทนและการตลาดที่สูง ทั้งนี้เป็นผลจากการทดลองใช้พืชหลายชนิดในการปลูกทดแทนฝิ่นซึ่งได้ผลดี ทำให้พื้นที่และปริมาณการผลิตฝิ่นลดลงไปมาก ในการส่งเสริมปลูกพืชทดแทนฝิ่นนี้ กาแฟพันธุ์อาราบิก้าเป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญและเป็นความหวังในการทดแทนฝิ่นและสามารถทำรายได้แก่เกษตรกรชาวเขาได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากสภาพความเหมาะสมของพื้นที่สูงและความต้องการในตลาดยังมีอยู่มากใช้นั่นเอง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกาแฟ

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ : Coffea Arabica อยู่ในวงศ์ Rubiaceae เป็น Allotetraploid Inbreeder
($2n = 44$)

ลักษณะรากกาแฟ : กาแฟมีรากแก้วที่อ้วนสั้น ส่วนมากยาวไม่เกิน 45 เซนติเมตร จะมีจำนวนรากแขนงที่แตกออกมาจากรากแก้วนี้ได้ 4-8 ราก หยั่งลึกลงไปในดินได้ประมาณ 2-3 เมตรหรือมากกว่านั้นจากรากที่ยังลึกลงดินเหล่านี้จะมีรากอีกจำนวนมากที่แตกออกมา มีความยาว 1-2 เมตร แผ่กระจายขนานไปกับพื้นดินในระดับใต้ผิวดินที่ไม่ลึกนัก ถัดลึกลงไปในดินจากรากชั้นแรกเหล่านี้ก็จะพบรากอีกเป็นจำนวนมากที่แตกสาขาอยู่ในส่วนดินที่ลึก ในดินความชื้นและค่อนข้างเย็นจะทำให้รากแขนงในชั้นผิวดินคืบซึ่งเป็นรากหาอาหารที่สำคัญของกาแฟเจริญได้ดีมาก ส่วนรากที่ลึกลงไปจะทำให้ต้นกาแฟทนทานความแห้งแล้งได้ดี โดยเฉพาะฤดูแล้ง ตามปกติรากกาแฟจะไม่เจริญหยั่งลึกลงไปในดิน เพราะรากกาแฟไม่ชอบน้ำขัง โดยเฉพาะดินเหนียวซึ่งระบายน้ำไม่ดี ดังนั้นโดยธรรมชาติแล้วรากกาแฟจะเจริญงอกงามได้ดีในดินร่วนที่อุดมสมบูรณ์ด้วยแร่ธาตุอาหารและระบายน้ำได้ดี

ลักษณะลำต้นกาแฟ : ลำต้นกาแฟทั่วไปจะเหมือนลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ชนิดอื่นๆ แต่อาจจะสั้นหรือยาวตามลักษณะพันธุ์กาแฟนั้นๆ ลักษณะของลำต้นกาแฟมีกิ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิดด้วยกันคือ กิ่งตั้ง และกิ่งนอน กิ่งตั้งนั้นหมายถึงกิ่งที่ตั้งตรงไปข้างบน ซึ่งอาจรวมไปถึงลำต้นหลักของกาแฟด้วย

ลักษณะใบ : ใบเกิดที่ข้อในลำต้นตรงข้ามกันเป็นคู่ๆ เมื่อใบใหญ่เต็มที่ด้านบนใบจะมีสีเขียวเข้มเป็นมันแต่ถ้ายังเป็นใบอ่อนอาจจะมีสีแดงหรือเขียวก็ได้ ซึ่งเรามักเรียกทั่วๆ ไปว่ากาแฟยอดแดงหรือยอดเขียว ซึ่งจะมีความสำคัญในการจำแนกลักษณะของสายพันธุ์กาแฟอาราบิก้าต่อไป ดังนั้นกาแฟที่เป็นพันธุ์ลูกผสมอาจพบว่าทั้งยอดแดงและยอดเขียวซึ่งแสดงว่า มีสายเลือดของยอดแดงและเขียวปะปนอยู่ในพันธุ์ลูกผสมนั้นๆ นั่นเอง ความแปรปรวนของพันธุ์กาแฟลูกผสมนี้อาจยังมีต่อไปจนถึงรุ่นที่ 5-7 ใบกาแฟทั่วไปมี

ลักษณะยอดใบแหลม ก้านใบอ่อนสั้น มีความยาวประมาณ 1 เซนติเมตร แผ่นใบมีขนาดประมาณ 6x10 เซนติเมตร ขอบใบอาจเป็นคลื่น อาจมีเส้นแขนงได้ 7-12 คู่

ลักษณะดอกกาแฟ : ดอกกาแฟประกอบด้วยกลีบดอกสีขาว 5 กลีบ มีเกสรอยู่ 5 อันแต่ไม่มีรังไข่แบ่งออกเป็น 2 ห้อง ในแต่ละห้องมีไข่อยู่ 1 อัน ดังนั้นจึงพบว่าผลกาแฟส่วนใหญ่จะมีอยู่ 2 เมล็ดเสมอ ในสภาพที่มีอุณหภูมิสูงมากจะทำให้ดอกกาแฟฝิดปกติได้

ลักษณะผลกาแฟ : มีลักษณะคล้ายลูกหว่า ในแต่ละผลจะให้เมล็ดประมาณ 1-3 เมล็ด เมล็ดจะมีรูปร่างกลมรีหรือรูปไข่ ผลสุกจะมีสีแดงปนน้ำตาล

ลักษณะแหล่งปลูกที่เหมาะสม

1. ดินร่วนและมีความอุดมสมบูรณ์ มีความเป็นกรดค่า 5.5 - 6.5 หน้าดินลึก ระบายน้ำดี และมีลักษณะร่วนซุย
2. ความสูง 800 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางขึ้นไป
3. สภาพภูมิอากาศมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 15 - 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 60 %
4. ทิศทางของพื้นที่ปลูก ควรหัน ไปทางทิศเหนือ ให้รับแดดที่เพียงพอควรหลีกเลี่ยงในทิศตะวันตกเพราะจะทำให้ต้นกาแฟได้รับผลเสีย
5. ลมและทิศทางลม พยายามอย่าปลูกในพื้นที่ลมแรงเพราะจะทำให้ต้นกาแฟเกิดความเสียหาย ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ให้ให้ปลูกต้นใหญ่บังลม
6. ปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปีและมีการกระจายของฝน 5 - 8 เดือน ควรมีแหล่งน้ำสะอาดและมีปริมาณพอที่จะให้น้ำได้ตลอดช่วงฤดูแล้ง

พันธุ์กาแฟที่ปลูกการค้าในโลก

แบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้อยู่ 4 กลุ่มคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

1. กาแฟอาราบิก้า (C.arabica)
2. กาแฟโรบัสต้าหรือคานิฟรา (C.canephora var. robusta)

3. กาแฟเอ็กเซลซ่า (C.excelsa or C.liberica var. dewevrei)

4. กาแฟลิเบอริก้า (C.liberica or C.liberica var. liberica)

พันธุ์กาแฟอาราบิก้าที่แนะนำให้ปลูกบนที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทยนั้น ควรเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะหลายอย่างรวมกันในพันธุ์นั้นๆ เช่น

1. มีต้นเตี้ย ข้อสั้น พอเหมาะกับทรงต้น
2. ต้านทานต่อโรคราสนิม
3. ต้านทานต่อโรคใบจุดสีน้ำเงิน
4. มีศักยภาพการให้ผลสูง
5. การเจริญเติบโตแข็งแรง
6. ให้สารภาพที่มีคุณภาพกาแฟ
7. ทนทานต่อความแห้งแล้ง

กระบวนการผลิตและแปรรูปกาแฟอาราบิก้า

การปลูก

ต้นกล้าอายุตั้งแต่ 8 - 12 เดือน หรือ มีใบจริงไม่น้อยกว่า 4 - 5 คู่

- ระยะปลูก 2 x 2 เมตร
- ขนาดหลุมปลูก 50 x 50 x 50 เซนติเมตร
- รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟต อัตรา 100 กรัม/หลุม และปุ๋ยคอก 5 กิโลกรัม/หลุม
- ปลูกภายใต้สภาพร่มเงา โดยใช้ไม้โตเร็วได้แก่

ถั่วหูช้าง (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb),

พดกษ (Albizia lebbek Benth.)

ถ่อน (*A.procera*),

กางหลวง (*A.chinensis*),

สะตอ (*Parikia speciosa* Hassk.),

เหียง (*P.timoriana*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ซิลเวอร์โอ๊ก (Silver Oak)

- สามารถปลูกร่วมกับไม้ผลยืนต้น เช่น กล้วย ท้อ มะคาเดเมีย ฯลฯ

การดูแลรักษา

การตัดแต่งกิ่ง

การตัดแต่งแบบต้นเดี่ยวของอินเดีย (Indian single stem pruning) หรือ การตัดแต่งแบบทรงร่ม (Umbrella) เป็นวิธีการที่ใช้กับกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกภายใต้สภาพร่มเงา โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. เมื่อต้นกาแฟเจริญเติบโตจนมีความสูง 90 เซนติเมตร ตัดยอดที่เหลือความสูงเพียง 75 เซนติเมตร
2. เลือกกิ่งแขนงที่ 1 (primary branch) ที่อ่อนแอทั้ง 1 กิ่ง เพื่อป้องกันยอดฉีกกลาง และตัดยอดตัดยอดที่จะแตกออกมาจาก โคนกิ่งแขนง ของลำต้นทุกยอดทั้ง และกิ่งแขนงที่ 1 จะให้ผลผลิต 2 - 3 ปี ก็จะแตกกิ่งแขนงที่ 2 (Secondary branch) กิ่งแขนงที่ 3 (tertiary branch) และ กิ่งแขนงที่ 4 (quaternary branch) ให้ผลผลิตช่วง 1 - 8 ปี
3. เมื่อ ต้นกาแฟให้ผลผลิตลดลง ต้องปล่อยให้มีการแตกยอดออกมาใหม่ 1 ยอดจาก โคนของกิ่งแขนงที่ 1 ที่อยู่สูงสุดหรือถัดลงมา และเมื่อยอดสูงไปถึงระดับ 170 ซม. ตัดที่เหลือความสูงเพียง 150 เซนติเมตร ตัดกิ่ง แขนงที่ 1 ที่อยู่สูงสุดที่เหลือเพียง 1 กิ่ง ซึ่งจะสามารถให้ผลผลิตต่อไปอีก 8 -10 ปี

การตัดแต่งแบบหลายลำต้น (Multiple stem pruning system)

วิธีการนี้ใช้กับต้นกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกกลางแจ้ง โดยทำให้เกิด ต้นกาแฟหลายลำต้น จากโคนต้นที่ถูกตัด แต่คัดเลือกเหลือเพียง 2 ลำต้น ซึ่งมีขั้นตอนปฏิบัติดังนี้

1. เมื่อต้นกาแฟสูงถึง 69 เซนติเมตร ให้ตัดยอดที่เหลือ ความสูงเพียง 53 เซนติเมตร เหนือพื้นดินมียอดแตกออกมาจาก ข้อ โคนกิ่งแขนงที่ 1 จากคู่ที่อยู่บนสุด 2 ยอด จะต้องตัดกิ่งแขนงที่ 1 ทั้งทั้ง 2 ข้าง
2. ปล่อยให้ยอดทั้ง 2 ยอดเจริญเติบโตขึ้นไปทางด้านบน ในขณะที่เดียวกันกิ่ง แขนงที่ 1 ที่อยู่ต่ำกว่า ความสูง 53 เซนติเมตร เริ่มให้ผลผลิต
3. กิ่ง แขนงที่ 1 ซึ่งอยู่ต่ำกว่าความสูง 53 เซนติเมตร จะถูกตัดทิ้ง หลังจากที่ได้ให้ผลผลิตแล้ว ในขณะเดียวกัน กิ่งแขนงที่ 1 ที่อยู่ระดับต่าง ๆ ของลำต้นทั้งสองก็เริ่มให้ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ต้นกาแฟที่เจริญเป็นลำต้น ใหญ่ 2 ลำต้น จะสามารถให้ ผลผลิตอีก 2 - 4 ปี และ ขณะเดียวกันก็จะเกิด หน่อขึ้นมา เป็นลำต้นใหม่ อีกบริเวณ โคนต้นกาแฟเดิม ให้ปล่อย หน่อที่แตกใหม่เจริญเป็นต้นใหม่ ตัดให้ เหลือเพียง 3 ลำต้น

5. ให้ตัดต้นกาแฟเก่าทั้ง 2 ต้นทิ้ง และเลี้ยงหน่อใหม่ ที่เจริญเป็นต้นใหม่ ซึ่งจะ สามารถให้ผลผลิตได้อีก 2 - 4 ปี แล้วจึงตัด ต้นเก่าเพื่อให้แตกต้นใหม่อีก

- การให้น้ำ

พื้นที่ปลูกที่เหมาะสมส่วนใหญ่อยู่บนพื้นที่สูงระดับตั้งแต่ 700 เมตรเหนือ ระดับน้ำทะเลขึ้นไป ซึ่งจะอาศัยน้ำฝน ตามธรรมชาติ ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีมากกว่า 1,500 มิลลิเมตร และมีการกระจายของฝนตั้งแต่ 5 - 8 เดือน ในรอบ 1 ปี นอกจากนี้ยังมี สภาพอากาศหนาวเย็น ความชื้นสูง จึงทำให้ไม่จำเป็นต้องอาศัยระบบการให้น้ำกับต้น กาแฟ นอกจากนี้หากปลูกกาแฟร่วมกับไม้ผลยืนต้น หรือปลูกกาแฟ ภายใต้สภาพร่มเงากับ ไม้ป่าโตเร็ว รวมถึงการคลุม โคนต้น ก็เป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้ปลูกไม่ต้องพึ่งพา ระบบชลประทาน

การคลุมโคนต้นกาแฟ

การคลุม โคนต้นกาแฟมีประ โยชน์มากโดยเฉพาะในช่วงที่สวนกาแฟ ประสบ ภาวะแห้งแล้ง ซึ่งจะช่วยไม่ให้กาแฟทรุดโทรม หรืออาจถึงตาย เนื่องจากขาดความชื้นใน อากาศและในดิน นอกจากนี้ยังเป็นการป้องกันวัชพืช ที่จะเกิดในแปลงกาแฟในขณะที่ทรง พุ่มกาแฟยังไม่ชิดกัน และเป็นการป้องกัน การพังทลายของดินเมื่อเกิด ฝนตกหนัก ข้อควร ระวังการคลุม โคน เป็นแหล่ง สะสมของ โรคและแมลงศัตรูกาแฟ การคลุม โคนกาแฟ ควร คลุม โคนให้ห่าง จากต้นกาแฟประมาณ 10-20 ซม. เพื่อป้องกันไม่ให้แมลงศัตรูกาแฟ กัด กระจายเปลือกกาแฟ หรือไม่ให้เกิดอันตรายกับ โคนต้นกาแฟในระหว่าง ที่วัชพืคลุม โคน เกิดการย่อย สลายได้ โดยคลุม โคนให้กว้าง 1 เมตร และหนาไม่ต่ำกว่า 10 ซม.

การให้น้ำ

กาแฟเป็นพืชที่ต้องการน้ำค่อนข้างสูง โดยเฉพาะช่วง ระยะเวลาเริ่มออกดอก ติด ผลหากขาดน้ำในช่วงระยะ เวลาดังกล่าว ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้งความชื้นในดินและ ในดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยไม่หวังผลตอบแทนใด ๆ ทั้งสิ้น การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมวิชาการเกษตร ถือเป็นการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมวิชาการเกษตร

กาแฟน้อย และอุณหภูมิสูง กาแฟจะแสดงอาการเป็นโรครอยดแห้ง (Die back) ไม่ เจริญเติบโต และตายในที่สุดสำหรับชาตุอาหารที่ต้นกาแฟต้องการมีอยู่ 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มธาตุอาหารหลัก ได้แก่ N P K (Primary nutrients)

2. กลุ่มธาตุอาหารรอง ได้แก่ Ca Ng S (secondary nutrients)

3. ธาตุอาหารจุลธาตุ ได้แก่ Fe Mn Zn Cu B Mo และ Cl

ระดับความสูง 700-900 เมตรจากระดับน้ำทะเล ควรใส่ปุ๋ย ช่วงเดือนพฤษภาคม กรกฎาคม และกันยายนระดับความสูง 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล ควรใส่ปุ๋ยช่วง เดือนพฤษภาคม สิงหาคม และ ตุลาคม

หมายเหตุ

1. ในกรณีที่พืชแสดงอาการขาดธาตุอาหารหลักหรือธาตุอาหารรอง ให้ใส่ปุ๋ยที่เป็นธาตุอาหารหลัก เพิ่มขึ้นหรือธาตุอาหารรอง เสริมซึ่งมีทั้งในรูปปุ๋ยเม็ด หรือปุ๋ยเกล็ด ที่ฉีดพ่นทางใบ โดยคำนึง ถึงลักษณะของดินและความชื้นในดินในขณะใส่

2. ระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยกาแฟอาราบิก้า ขึ้นอยู่กับระดับ ความสูงของสถานที่ปลูก ซึ่งจะมีผลต่ออายุ

การเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อคุณภาพของกาแฟ ได้แก่ เนื้อสารกาแฟ (Body) รสชาติ (Flavour) ความเป็นกรด (Acidity) และมีกลิ่นหอม (Aroma) หากเก็บผลที่ยังไม่สุก และช่วงเวลาในการเก็บไม่เหมาะสม นอกจากจะมีผลต่อคุณภาพ และรสชาติแล้วยังมีผลทำให้ต้นทุนการผลิต (ค่าแรงงาน) เพิ่มขึ้น

อายุการเก็บเกี่ยว

ผลกาแฟในแต่ละสภาพพื้นที่ปลูกไม่พร้อมกัน

- ระดับความสูง 700-900 เมตรจากระดับน้ำทะเล
- อายุการเก็บเกี่ยว (ตั้งแต่ติดผล-ผลสุก) ประมาณ 6 เดือน
- ระดับความสูง 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล
- อายุการเก็บเกี่ยว (ตั้งแต่ติดผล-ผลสุก) ประมาณ 9 เดือน

วิธีการเก็บเกี่ยว

การเก็บทีละผลหรือทั้งช่อ โดยเก็บเฉพาะผลที่สุกในแต่ละช่อ หรือเก็บทั้งช่อก็ได้ หากผลสุกพร้อมกัน เป็นวิธีการที่จะสามารถควบคุม คุณภาพของกาแฟได้ดีที่สุด

ดัชนีการเก็บเกี่ยว

- ควรเก็บผลที่สุก 90-100 เปอร์เซ็นต์ คือ เมื่อผลมีสีแดงเกือบทั้งผล หรือทั่วทั้งผลหรือผลมีสีเหลืองเกือบทั้งผลหรือทั่วทั้งผล (บางสายพันธุ์ ผลสุกจะเป็นสีเหลือง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ลิขสิทธิ์เป็นของกรมวิชาการสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อสงวนไว้ใช้

- การทดสอบผลสุกพร้อมที่จะเก็บเกี่ยว โดยการปลิดผลกาแฟ แล้วใช้นิ้วบีบผล ถ้าผลสุกเปลือกจะแตกง่ายและเมล็ดกาแฟจะโผล่ออกมา
- การเก็บผลควรพิจารณาการสุกของผลบนแต่ละกิ่ง ที่ให้ผลในแต่ละต้น ว่ามีผลสุกมากกว่าร้อยละ 50 ในการเก็บผลผลิตครั้งแรก ซึ่งปกติการเก็บ ผลกาแฟจะต้องใช้เวลาเก็บประมาณ 2-4 ครั้ง

แมลงและการป้องกันกำจัด

1. เพลี้ยหอยสีเขียว (Green scale) *Coccus viridis* Green (Homoptera : Coccidae)

เพลี้ยหอยสีเขียวเป็นศัตรูที่สำคัญที่สุดในกลุ่มแมลงปากดูด ขนาดเล็กด้วยกัน ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย เข้าทำลาย โดยการดูดกิน น้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ใบอ่อน เป็นเหตุให้ยอดและใบหงิกงอผิดปกติ ใบร่วง ต้นกาแฟชะงักการเจริญเติบโต ถ้าระบาดขณะกาแฟกำลังติดผล ทำให้ผลอ่อนมีขนาดเล็กลง เมล็ดลีบและผลร่วง ผลผลิตเล็กลง ต้นกาแฟจะโทรมนาน นอกจากนี้ เพลี้ยหอยสีเขียวยังขับถ่ายน้ำหวาน (honey dew) ขึ้นคลุมผิวใบ เป็นผลให้พื้นที่ในการสังเคราะห์แสงลดลง และทำให้ต้นกาแฟชะงักการเจริญเติบโต

การป้องกันกำจัด

ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงประเภทดูดซึม โดยใช้คาร์โบ ซัลเฟน (พอสซ์ 20 % EC) ใช้ ในอัตรา 40 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร

2. หนอนเจาะลำต้นกาแฟ *Xylotrechus quadripes* Cherrolat (Coleoptera : Cerambycidae)

หนอนเจาะลำต้นกาแฟเป็นแมลงที่มีความสำคัญ ที่ทำความเสียหาย ต่อต้นกาแฟอาราบิก้าอย่างรุนแรง พื้นที่ซึ่งพบการทำลายสูงสุดร้อยละ 95 และส่วนใหญ่เป็นกาแฟที่ปลูกในสภาพกลางแจ้งร้อยละ 80 ส่วนกาแฟที่ ปลูกในสภาพภายใต้ร่มเงา และปลูกในพื้นที่ระดับต่ำจะพบน้อย โดยเฉพาะ กาแฟที่มีอายุมากกว่า 5 ปี ขึ้นไป ต้นกาแฟที่ถูกหนอนเจาะลำต้นกาแฟ เข้าทำลายจะแสดงอาการใบเหลือง เหี่ยว และยืนต้นแห้งตายในที่สุด โดยจะพบร่องรอยการครว้นของหนอนเจาะลำต้นกาแฟตั้งแต่บริเวณ โคนต้น ขึ้นมาจนถึงกิ่งกลางต้น ทั้งนี้เมื่อฟักออกจากไข่ ก็จะกัดกินเนื้อไม้ โดยครว้น ไปรอบต้นและเจาะเข้าไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่งานวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันกำจัด

ควรจะทำช่วงระยะที่เป็นตัวเต็มวัยก่อนผสมพันธุ์และวางไข่รวมทั้งการทำลายไข่หรือหนอนระยะแรกที่ฟักออกจากไข่ ก่อนที่จะเจาะเข้าไปในลำต้นหรือกิ่งจะเป็นการป้องกันกำจัดที่ดีที่สุด เมื่อพบการระบาดของควริตฟั่นสารฆ่าแมลง เฟนิโตรไซออน (ซูมิไซออน 50 % EC) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ในช่วงเดือนพฤษภาคม- กรกฎาคม และ พฤศจิกายน-มกราคม

3. หนอนกาแฟสีแดง *Zeuzera coffeae* Nietner (Lepidoptera : Cossidae)

หนอนเจาะกินเนื้อเยื่อภายในลำต้นทำให้ยอดแห้งเหี่ยวตาย ตั้งแต่ยอดลงมาจนถึงบริเวณที่ถูกเจาะ และ เมื่อลมพัดก็ทำให้กิ่งหักล้ม ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ปีกสีขาว มีจุดดำประเต็มปีก วางไข่บริเวณเปลือก ลำต้นหรือกิ่งกาแฟ ไข่สีเหลือง ตัวเมีย 1 ตัว วางไข่ได้ประมาณ 300 - 500 ฟอง ระยะไข่ประมาณ 7 - 10 วัน จึงฟักออก เป็นตัวหนอนแล้ว เจาะเข้าสู่กิ่งหรือลำต้น กัดกินเนื้อเยื่อเป็นโพรงเล็ก ๆ ตามความยาวของกิ่ง และลำต้นกาแฟ ขณะเดียวกันก็จะกัดกิ่งและลำต้นกาแฟเป็นรู เล็ก ๆ เพื่อเป็นช่องให้มูลของหนอนออกมาจากกิ่งและลำต้น ระยะหนอนประมาณ 2.5 - 5 เดือน ระยะดักแด้ 2-3 สัปดาห์ ในรอบปีหนึ่งจะพบประมาณ 2 ชั่วอายุขัย เมื่อพบร่องรอยการทำลายให้ตัดกิ่งหรือต้นที่ถูกทำลายไปเผาทิ้ง

การป้องกันกำจัด

ทำลายพืชอาศัยอื่น ๆ ในบริเวณรอบ ๆ สวนกาแฟ เพื่อไม่ให้เป็นที่อยู่อาศัยขยายพันธุ์รักษาบริเวณให้สะอาด และหมั่นตรวจดูตามต้นและกิ่งกาแฟอยู่เสมอหากพบรอยที่หนอนเจาะเข้าทำลายให้ ตัดกิ่ง นำไปเผาไฟ เพื่อลดการขยายพันธุ์ต่อไป ในพื้นที่ ๆ พบการระบาดสูงใช้สารเคมีฆ่าแมลง เฟนิโตรไซออน อัตรา 80 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร ทำด้วยแปลงทาสีบริเวณลำต้นกาแฟให้ทั่ว (ถ้าใช้ฉีดพ่นใช้อัตรา 40 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร) ในช่วงที่พบตัวเต็มวัยสูงในเดือนเมษายน มิถุนายน และกันยายน และกำจัดต้นกาแฟที่ถูกหนอนเจาะลำต้นเข้าทำลายทันที เมื่อตรวจพบโดยการตัดแล้วเผาทิ้ง นอกจากนี้ควรปลูกไม้บังร่มจะช่วยลดการเข้าทำลายของหนอนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคและการป้องกันกำจัด

1. โรคราสนิม (Coffee leaf rust)

เกิดจากเชื้อรา *Helmileia vastatrix* ทำความเสียหายร้ายแรงแก่กาแฟอาราบิก้ามานานกว่าร้อยปี

ลักษณะอาการของโรค

โรคราสนิมสามารถเกิดกับใบกาแฟอาราบิก้า ทั้งใบแก่และใบอ่อน ระยะต้นกล้าในเรือนเพาะชำ และต้นโตในแปลง อาการครั้งแรก จะเห็นเป็นจุดสีเหลืองเล็ก ๆ ขนาด 3 - 4 มิลลิเมตร ด้านในของใบ มักจะเกิดกับใบแก่ก่อน จุดสีเหลืองบนใบขยายโตขึ้นเรื่อย ๆ สีของแผลจะ เปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีส้ม หรือส้มแก่ เมื่ออายุมากขึ้น บนแผลจะมีผงสีส้ม ซึ่งเป็นยูริ โดสปอร์ของเชื้อรา ด้านบนของใบซึ่งอยู่ตรงข้ามกับจุดที่เป็นโรค จากนั้น ใบกาแฟอาราบิก้าจะร่วง ต้นโกโรน กิ่งแห้งในเวลาต่อมา ต้นที่เป็น โรครุนแรงใบจะร่วงเกือบหมดต้น

การป้องกันกำจัด

มีสารป้องกันกำจัดเชื้อราหลายชนิดที่มีประสิทธิภาพใน การป้องกันและกำจัดโรคราสนิมได้ เช่น บอร์โดซ์มิกซ์เจอร์ (alkaline bordeaux mixture) 0.5%, คิวปราวิท (cupravit) 85% W.P. อัตรา 50 กรัม น้ำ 20 ลิตร ใช้พ่นรักษาพ่นที่ด้านทานต่อโรคราสนิม ได้แก่ กาแฟอาราบิก้า พันธุ์คาติมอร์ CIFIC 7960, พันธุ์คาติมอร์ CIFIC 7961, พันธุ์คาร์ติมอร์ CIFIC 7962 และ พันธุ์คาติมอร์ CIFIC 7963

2. โรคเน่าดำ (black rot)

โรคเน่าดำของกาแฟสาเหตุจากเชื้อรา *Koleroga noxia* เป็นโรคที่สำคัญโรคหนึ่งของกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกภายใต้ร่มเงาค่อนข้างหนาที่ิบ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับ เกิดโรคนี้นี้มักจะเป็นในฤดูฝน ในช่วงที่ฝนตกติดต่อกันหลายวันโดยไม่หยุด ประกอบกับแปลงกาแฟที่มีร่มเงาค่อนข้างที่ิบ แดดส่องไม่ถึง ส่วนต้นกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งไม่พบโรคนี้นี้ระบาด

ลักษณะอาการของโรค

อาการของโรคจะแสดงออกที่ใบ กิ่ง และผล ที่กำลังพัฒนาในช่วงฝนตกชุก ในเดือนกรกฎาคม - สิงหาคม ในระยะเริ่มแรกใบจะเน่ามีสีดำก่อน แล้วลุกลามไปยังกิ่งและผล กำลังเจริญเติบโต เมื่อใบกาแฟแห้งตาย ในปลายฝนจะมีเส้นใยของเชื้อรา เส้นใหญ่ ๆ

เจริญบนผิวใบกาแฟ เส้นใยเหล่านี้จะดึงให้ใบกาแฟติดอยู่กับกิ่ง โดยไม่ร่วงหล่นจากต้น สำหรับผลกาแฟที่กำลังเจริญเติบโตมีสีเขียว ก็จะกลายเป็นสีดำและร่วง และเมื่ออากาศแห้ง เห็นเส้นใยสีขาวปกคลุม ก้านผลกาแฟคล้ายใยแมงมุมสีขาว การเน่าของใบกาแฟอาจ ลูกกลม เข้าสู่ตรงกลางของพุ่มกาแฟ

การป้องกันกำจัด

1. ตัดกิ่งที่เป็น โรคออกและเผาไฟ เพื่อทำลายแหล่ง แพร่ระบาดของเชื้อ
 2. ควรตัดแปลงระบบการตัดแต่งกิ่งต้นกาแฟให้ตรงกลาง พุ่ม โปร่ง ลมจะได้พัดผ่านสะดวก เพื่อลด ความชื้นในทรงพุ่ม เช่น ระบบตัดแต่งกิ่งต้นเดี่ยวของประเทศโคลัมเบียหรืออินเดีย
 - 3 ควรตัดแต่งไม้บังร่มให้โปร่งมาก ๆ ในต้นฤดูฝน
 - 4 อาจใช้สารป้องกันกำจัด โรคพืช พวกสารประกอบ ทองแดงฉีดพ่นเมื่อพบ โรคนี้ ระบาด 1 - 2 ครั้ง
3. โรคเน่าคอคิน (Collar rot หรือ damping off)

โรคเน่าคอคินสาเหตุจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* โรคนี้เกิดในระยะกล้าอายุ 1 - 3 เดือนในแปลง เพาะชำ สาเหตุของการเกิด โรคและความรุนแรงของ โรคอาจขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ลักษณะของแปลงเพาะกล้ามีการระบายน้ำไม่สะดวก เพาะเมล็ดชำในแปลงเดิมติดต่อกันหลายครั้ง ติดต่อกัน โดยไม่เปลี่ยนวัสดุใหม่ หลังคาเรือนเพาะชำอาจทึบเกินไป ปริมาณของกล้าที่งอกออกมาหนาแน่นเกินไป และประการสำคัญสภาพอากาศในช่วงที่กล้างอก มีความชื้นสูง สลับกับอากาศร้อน

ลักษณะอาการของโรค

อาการของโรคเน่าคอคินมีอยู่ 2 ระยะคือ

- 1.ระยะแรก การเน่าของเมล็ดก่อนงอก คัพภะ (embryo) และเอนโดสเปิร์ม (endosperm) จะถูกเชื้อราซึ่งอยู่ในดินเข้าทำลาย เมล็ดเน่าและแตกออก
- 2.ระยะที่สอง การเน่าหลังจากกล้ากาแฟงอกออกจากเมล็ด โผล่ขึ้นมาเหนือดินแล้ว เชื้อราอาจเข้าทำลายตรง โคนที่อยู่เหนือดิน หรือระดับผิวดินจะมีแผลสีน้ำตาลใน ระยะแรก ต่อมาจะเน่ากลายเป็นสีดำ ในที่สุดกล้าก็เหี่ยวและตาย เชื้อรา *R.solani* สามารถเข้า ทำลายกล้ากาแฟได้ทุกระยะหลังจากงอกขึ้นมาเหนือดิน ตั้งแต่หัวไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่...
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกหนึ่งงานที่...
ด้านการค้า

ชิด ซึ่งใบเลี้ยงคูดังไม่หลุดออกจากเมล็ดกาแฟ ระยะปักผีเสื้อ ซึ่งใบเลี้ยงคูดังหลุดออก จากเมล็ดเป็นปักผีเสื้อ และระยะที่กล้ากาแฟมีใบจริง 1 - 2 คู่ ในกรณีที่ยังอยู่ใน แปลงไม่ได้ย้ายลงถูง

การป้องกันกำจัด

1. หน้าดิน (top soil) หรือวัสดุเพาะอื่น ๆ ควรจะเป็น ของใหม่ ไม่ควรนำของเก่า มาเพาะซ้ำ เพราะอาจมีเชื้อราสะสมอยู่ใน ปริมาณมากเกินไป
 2. ไม่ควรให้น้ำแปลงเพาะมากเกินไปในแต่ละครั้ง ซึ่งอาจทำให้น้ำท่วมขังใน แปลงได้ ระบบการ ระบายน้ำในแปลงควรจะได้
 3. การเพาะเมล็ดในแปลง ควรให้มีระยะห่างพอสมควร มิฉะนั้นเมื่อกำลังออก ออกมาหนาแน่น จะต้องถอนทิ้งทีหลัง
 4. กล้าที่เป็น โรคเน่าคอดิน ควรถอนทิ้งและเผาไฟ หลังจากนั้นจึงควรพ่นสาร ป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น แมน โคเซบ (Mancozeb)
4. โรครากเน่าแห้ง (Fusarium root disease)

โรครากเน่าแห้งสาเหตุจากเชื้อรา Fusarium spp. ทำความเสียหายร้ายแรงแก่กาแฟ อาราบิก้ามากกว่ากาแฟโรบัสต้า ทำให้ต้นตายภายในเวลาอันสั้น โรคนี้จะรุนแรงในสภาพ พื้นที่อุณหภูมิแตกต่างกันมากระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิของดิน แตกต่างกันมากดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์แปลงกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งและราก หรือ โคน ดันที่อยู่ใต้ผิวดินเกิดแผล เชื้อราที่เข้าทางแผลนั้น จากการตรวจสอบต้นที่เป็น โรครากเน่า พบว่า มีต้นกาแฟจำนวนมาก ที่มีแผลที่เกิดจาก หนอนเจาะ โคนหรือคว้น โคนร่วมอยู่ด้วย

ลักษณะอาการของโรค

ต้นกาแฟมีใบเหลืองและเหี่ยว ต่อมาใบจะร่วง กิ่งที่อยู่เหนือดินแห้งตาย เมื่อถอนต้นกาแฟจากดิน จะขึ้นมาย่างมาก เพราะรากเน่าและแห้งตาย เมื่อปาด เปลือกของรากและ โคนต้นกาแฟที่อยู่ใต้ดินจะมีสีน้ำตาล น้ำตาลเทา รากส่วนใหญ่ จะแห้ง

การป้องกันและกำจัดโรค

- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่าย และต้องนำกลับคืนเจ้าของเอกสาร
1. ถอนต้นกาแฟที่เป็น โรคเน่าแห้งเผาไฟ เพื่อทำลาย แหล่งเพาะเชื้อ
 2. โรครากเน่าแห้งจะรุนแรงในสภาพการปลูกกาแฟ กลางแจ้งนั้น ดังนั้น ควรปลูก

ไม้บังร่มให้กาแฟอาราบิก้าในแหล่งที่มี โรครากเน่าแห้งระบาด

3. เอกสารต่างประเทศได้แนะนำให้ใส่ปูนขาวลงไปดิน ในกรณีพบโรครากเน่า
แห้งและทดสอบ pH ของดินพบว่าต่ำกว่า 5.5

5. โรคใบจุดตากบ (Brown eye spot)

โรคใบจุดตากบ มีสาเหตุจากเชื้อรา *Cercospora coffeicola*. เป็นโรคที่พบระบาด
แพร่หลายทั่วไป ทั้งกับกาแฟอาราบิก้าและกาแฟโรบัสต้า ระบาดมากในระยะกล้า ที่ปลูก
ในเรือนเพาะชำ ขาดการดูแลรักษาที่ถูกต้อง เมื่อนำกล้าที่เป็นโรคนี้ออกปลูกในแปลง หาก
ขาดการบำรุงให้แก่ต้นปลูกใหม่ในระยะแรก โรคใบจุดตากบก็จะทำความเสียหายกับใบ
รุนแรง จะพบใบที่เป็นโรคร่วง บ่อยครั้งที่พบต้นกาแฟ เป็นโรคใบจุดตากบภายใต้ร่มเงาที่
ไม่เหมาะสม โรคนี้อาจพบได้ทุกฤดู แต่จะพบมากในฤดูแล้ง

ลักษณะอาการของโรค

ใบกาแฟจะเห็นจุดกลม ๆ ขนาด 3 - 15 มิลลิเมตร จะมีสีน้ำตาล ระยะ
เริ่มแรก ต่อมาจุดนี้จะกลายเป็นสีเทาหรือเทาอ่อนไปกระทั่งถึงสีขาวตรง จุด
กึ่งกลางของแผล ขอบแผลจะมีสีน้ำตาลแดง และจะล้อมรอบไว้โดย วงสีเหลือง
ส่วนตรงกลางของแผลที่มีสีเทาจะเห็นจุดเล็ก ๆ สีดำกระจาย อยู่ทั่วไป จุดเล็ก ๆ
เหล่านี้คือ กลุ่มของสปอร์และสปอร์ของเชื้อรา

เชื้อราชนิดนี้สามารถทำให้เกิด โรคกับผลกาแฟได้ ทำให้ผลกาแฟ เน่ามีสี
ดำในระยะรุนแรงกาแฟจะมีสีดำ และเหี่ยวแห้ง ทำให้ผลร่วง ก่อนสุกในบางครั้ง

การป้องกันกำจัด

1. แปลงกาแฟควรมีร่มเงาเพียงพอ ต้นกาแฟที่ปลูกใหม่ ควรมีร่มเงาชั่วคราว
เพียงพอ หลีกเลี่ยงความรุนแรงของโรค
2. การให้ปุ๋ยไนโตรเจนเพียงพอ จะช่วยลดความ รุนแรงของโรคในระยะกล้าใน
แปลงเพาะและแปลงปลูกได้

วัชพืชและการป้องกันกำจัด

วัชพืชที่พบทั่วไปในสวนกาแฟอาราบิก้า มีทั้งใบแคบและใบกว้าง ได้แก่ หญ้า

ตีนนก หญ้าปากควาย หญ้าตีนกา หญ้าเห็บ หญ้านกสีชมพู กระดุมใบเล็ก สาบแร้งสาบกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ไว้สำหรับข้อมูลเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังขอแจ้งปัญหาและต้องอ้างอิงข้อมูลของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำจัดวัชพืชในสวนกาแฟสามารถกระทำได้หลายวิธี คือ

1. การใช้แรงงานและการใช้เครื่องจักรกลตัดวัชพืชระดับผิวดิน

การใช้แรงงานคนเหมาะสำหรับสภาพพื้นที่ที่ไม่สามารถใช้เครื่องจักรกลได้สะดวก โดยเฉพาะการกำจัดวัชพืชโดยวิธีการตัด หรือถากวัชพืชรอบบริเวณ โคนต้นในสวนกาแฟที่ปลูกใหม่ เพราะระยะนี้ การใช้สารกำจัดวัชพืชจะเป็นอันตรายกับต้นกาแฟได้ง่าย และในฤดูแล้ง การกำจัดวัชพืชด้วย วิธีการดังกล่าวมีความจำเป็นอย่างยิ่งต้องกระทำ เพื่อลดการแก่งแย่งน้ำในดิน ระหว่างวัชพืชและต้นกาแฟ และใช้วัชพืช ดังกล่าวคลุม โคนต้นกาแฟ เพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ

2. การปลูกพืชคลุมดิน

การปลูกพืชคลุมดินนอกจากจะช่วยควบคุมวัชพืช เจริญเติบโตแข่งกับต้นกาแฟแล้ว ยังเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ในกับดิน ซึ่งจะมีผลทำให้ต้นกาแฟเจริญเติบโตและให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

3. การปลูกพืชแซม

สามารถกระทำได้ในพื้นที่ปลูกกาแฟที่ค่อนข้างราบ หรือมีความลาดเอียงในทิศทางเดียวกัน พืชแซมที่นิยมปลูกในสวน กาแฟปลูกใหม่ เช่น พืชผัก ถั่วต่าง ๆ หรือไม้ตัดดอก แต่หลังจากต้นกาแฟ อายุมากขึ้น และให้ผลผลิตแล้วคงไม่สามารถกระทำได้ เพราะ ทรงพุ่มจะชิดกันมากขึ้น ไม่มีพื้นที่ว่างพอที่จะปลูกพืชแซมได้

4. การใช้สารกำจัดวัชพืช

ใช้ได้ทั้งในสวนกาแฟขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ โดยใช้ในอัตราที่ปรากฏข้างล่าง ผสมน้ำสะอาด 60-80 ลิตร/ไร่ ใช้หัวพ่นรูปพัด พ่นให้ทั่วต้นวัชพืช แต่ควรหลีกเลี่ยงไม่ให้ละอองสารปลิวไปสัมผัสใบและต้นกาแฟ

สารกำจัดวัชพืชอัตราที่ใช้(กรัมหรือซีซี/ไร่)กำหนดการใช้ชนิดวัชพืชที่ควบคุมได้ |หมายเหตุ

1.พาราควอท(27.6%AS)|300-800|พ่นหลังวัชพืชงอกและอยู่ในระยะเจริญเติบโตสูงไม่เกิน 15 ซม.|วัชพืชปีเดียว ใบแคบและใบกว้าง|หลีกเลี่ยง สารกำจัดวัชพืชสัมผัสใบและต้นกาแฟที่มีสีเขียว

2.กลูโฟซิเนทแอม โมเนียม(15 %SL) |330- 750|พ่นหลังวัชพืชงอกและอยู่ในระยะเจริญเติบโตและก่อนออกดอก|วัชพืชปีเดียว|ใช้อัตราค่า วัชพืชข้ามปีเช่นหญ้าคา|ใช้อัตราราค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ถือว่ากรมปศุสัตว์ให้ข้อมูลเบื้องต้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ระยะปลอดภัยประมาณ 4-6 ชม.

3.ไกลโฟเลท(48%AS)|330-750|พ่นหลังวัชพืชงอกและอยู่ในระยะเจริญ

เติบโตและก่อนออกดอก| วัชพืชปีเดียวใช้อัตราต่ำ วัชพืชข้ามปีเช่น หญ้าคาใช้อัตราสูง|
ระยะปลูกคั่นประมาณ 4-6 ซม.

4. กลูโฟซิเนทแอม โมเนียม(15%S%L)+ ไคยรอน(80%WP)| 1,800+ 300| ฟันหลัง
วัชพืชงอกและอยู่ในระยะเจริญเติบโตสูงไม่เกิน 15 ซม. วัชพืชปีเดียว ใบแคบและใบกว้าง
ที่งอกจากเมล็ด| ไคยรอนสามารถควบคุมการงอกของเมล็ดวัชพืชในดินได้ 1-2 เดือน

การแปรรูป

วิธีการแปรรูปมี 2 วิธีที่นิยมปฏิบัติกัน คือ

1. การทำสารกาแฟโดยวิธีเปียก (Wet Method or Wash Method) เป็น วิธีที่นิยมกัน
แพร่หลาย เพราะจะได้สารกาแฟที่มีคุณภาพ รสชาติดีกว่า ราคาสูงกว่าวิธีตากแห้ง (Dry method)
โดยมีขั้นตอน ในการดำเนินการมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การปอกเปลือก(Pulping)

โดยการนำผลกาแฟสุกที่เก็บได้มาปอกเปลือกนอกทันที โดยเครื่องปอกเปลือก
โดยใช้น้ำสะอาดขณะที่เครื่องทำงาน ไม่ควรเก็บ ผลกาแฟไว้นานหลังการเก็บเกี่ยวเพราะ
ผลกาแฟเหล่านี้จะเกิดการหมัก (fermentation) ขึ้นมาจะทำให้คุณภาพของสารกาแฟ มี
รสชาติเสียไป ดังนั้นหลังปอกเปลือกแล้ว จึงต้องนำไปขจัดเมือก

1.2. การกำจัดเมือก (demucilaging)

เมล็ดกาแฟที่ปอกเปลือกนอกออกแล้ว จะมีเมือก (mucilage) ห่อหุ้มเมล็ดอยู่ซึ่ง
จะต้องกำจัดออกไป ซึ่งมีวิธีการอยู่ 3 วิธีคือ

1.2.1 การกำจัดเมือกโดยวิธีการหมักตามธรรมชาติ (Natural

Fermentation) เป็นวิธีการที่ปฏิบัติดั้งเดิม โดยนำ เมล็ดกาแฟที่ปอกเปลือก

ออกแล้วมาแช่ในบ่อซีเมนต์ขนาด 3x1.5x1.2 เมตร มีระบายน้ำออก

ด้านล่าง ใส่เมล็ดกาแฟประมาณ 3/4 ของบ่อ แล้วใส่น้ำให้ท่วมสูงกว่า

กาแฟ แล้วคลุมบ่อด้วยผ้าหรือพลาสติกปิดปาก บ่อซีเมนต์ ทิ้งไว้ 24-48

ชั่วโมง ในกรณีที่อุณหภูมิต่ำอากาศหนาวเย็น การหมักอาจใช้เวลา 48-

72 ชั่วโมง) จากนั้นปล่อยน้ำทิ้งแล้วนำ เมล็ดมาล้างน้ำให้สะอาด นำเมล็ด

มาจัดอีกครั้งในตระกร้าที่ตาถี่ ที่มีปาก ตะกร้ากว้าง ก้น ไม่ลึกมาก เมื่อจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้เฉพาะกรณีศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เผยแพร่ข้อมูลนี้ไปยังบุคคลภายนอกโดยไม่ได้รับอนุญาต
มาจัดอีกครั้งในตระกร้าที่ตาถี่ ที่มีปาก ตะกร้ากว้าง ก้น ไม่ลึกมาก เมื่อจัด

แล้วเมล็ดกาแฟจะไม่ลื่นแล้วล้าง ด้วยน้ำสะอาดอีกครั้งก่อนที่จะนำไปตาก

1.2.2 การกำจัดเมือกโดยการใช้ด่าง (Treatment with alkali) วิธีนี้จะใช้เวลาประมาณไม่เกิน 1 ชั่วโมง (โรบัสต้า 1 ชั่วโมง 30 นาที) โดยการนำเอาโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ความเข้มข้น 10% โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 1 กิโลกรัม/น้ำ 10 ลิตร เทลงในบ่อซีเมนต์ที่ใช้หมักเมล็ดกาแฟ หลังจากเทเมล็ดกาแฟ ประมาณ 250-300 กิโลกรัม และเกลี่ยให้เสมอกัน จากนั้นใช้ไม้พายกวน เมล็ดกาแฟเพื่อให้สารละลายกระจายให้ทั่วทั้งบ่อประมาณ 30-60 นาที หลังจากทิ้งไว้ 20 นาที แล้วตรวจสอบว่าด่างย่อยเมือกออกหมด หรือหากยังไม่หมดให้กวนอีกจนครบ 30 นาที แล้วตรวจสอบอีกครั้ง เมื่อเมือกออกหมดต้องนำเมล็ดกาแฟไปล้างด้วยน้ำสะอาด 3-4 ครั้ง ก่อนนำไปผึ่งแดดให้แห้ง

1.2.3 การกำจัดเมือกโดยใช้แรงเสียดทาน (Removal of mucilage by friction) โดยใช้เครื่องปอกเปลือกชื่อ "Aguapulper" สามารถจะกระเทาะเปลือกนอก และกำจัดเมือก ของเมล็ดกาแฟในเวลาเดียวกัน แต่มีข้อเสียคือทำให้เมล็ดเกิดแผล ดังนั้นจึงควรคัดผลกาแฟให้มีขนาดใกล้เคียงกันมากที่สุด เพื่อลดความเสียหายของเมล็ดให้น้อยลง

1.3. การตากหรือการทำแห้ง (Drying)

หลังจากเมล็ดกาแฟผ่านการล้างทำความสะอาดแล้วนำเมล็ดกาแฟมาเทลงบนลานตากที่ทำความสะอาดแล้ว หรือเทลงบนตาข่ายพลาสติกบนแคร่ไม้ไผ่ เกลี่ยเมล็ดกาแฟกระจายสม่ำเสมอไม่ควรหนาเกิน 4 นิ้ว ควรที่จะเกลี่ยเมล็ดกาแฟวันละ 2 - 4 ครั้ง จะทำให้เมล็ดแห้งเร็วขึ้น และเวลากลางคืนควรกองเมล็ดเป็นกอง ๆ และใช้พลาสติกคลุมเพื่อป้องกันน้ำฝนหรือน้ำค้าง ใช้เวลาตากประมาณ 7-10 วัน เมล็ดจะมีความชื้นประมาณ 13 %

1.4. การบรรจุ (Packing)

เมล็ดกาแฟที่ได้ควรเก็บไว้ในรูปของกาแฟกะลา (Parchment Coffee) เพราะจะสามารถรักษาเนื้อกาแฟและป้องกันความชื้นกาแฟได้ดี ควรบรรจุ ในกระสอบป่านใหม่ และควรกลับด้านในของกระสอบป่านออกมา ผึ่งลมก่อนนำไปใช้ เก็บในโรงเก็บที่มี

อากาศถ่ายเทได้สะดวก ไม่อับชื้น หรือมีกลิ่นเหม็น

1.5. การสีกาแฟกะลา (Hulling)

กาแฟกะลาที่จะนำไปจำหน่ายควรจะสีเพื่อเอากะลาออกด้วยเครื่องสีกะลา จะได้ สารกาแฟ (Green Coffee) ที่มีลักษณะผิวสีเขียวอมฟ้า

2. การทำสารกาแฟโดยวิธีแห้ง (Dry method หรือ Natural method)

เป็นวิธีการที่ดำเนินการโดยนำเอาผลกาแฟ (Coffee Cherry) ที่เก็บเกี่ยวมาจากต้นแล้วนำมาตากแดด ประมาณ 15 -20 วัน บนลานตากที่สะอาดและได้รับแสงแดดเต็มที่ เกือบให้เสมอกัน และ หมั่นเกลี่ยบ่อยครั้ง เมื่อผลแห้งจะมีเสียงของเปลือกกับเมล็ดกระทบกัน จึงนำมาเข้าเครื่องสีกาแฟ (Hulling) แล้วบรรจุในกระสอบที่สะอาด ข้อเสียของวิธีการนี้ คือ สารกาแฟที่ได้จะมีคุณภาพต่ำกว่าการทำ สารกาแฟโดยวิธีหมักเปียก

การคัดเกรดและมาตรฐาน

การคัดเกรด

สารกาแฟ (Green coffee) ที่ผ่านเครื่องสีเอากะลาออกแล้ว จึงนำมาคัดขนาดเพื่อแบ่งเกรด โดยใช้ตะแกรงร่อนขนาดรู 5.5 มิลลิเมตร เพื่อแยกสารกาแฟที่สมบูรณ์ จากสารกาแฟที่แตกหักรวม ถึงสิ่งเจือปน เมล็ดกาแฟที่มีสีดำ (black bean) ซึ่งเกิดจากเชื้อราบางประเภท ใช้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องที่ใช้แรงเหวี่ยง (Electronic Coffee Sorting Machine) เพื่อแยกสารกาแฟที่คัดออกจากสารกาแฟที่ไม่สมบูรณ์

มาตรฐานการแบ่งเกรดของสารกาแฟอาราบิก้าของไทย

เกรดของสารกาแฟอาราบิก้า

- เกรด A

ขนาดของเมล็ดตั้งแต่ 5.5 มิลลิเมตรขึ้นไป สี สีเขียวอมฟ้า เมล็ดแตกหัก มีเมล็ดไม่สมบูรณ์ หรือเมล็ดขนาดเล็กกว่า 5.5 มิลลิเมตร ไม่เกินร้อยละ 13 เมล็ดเสีย มีเมล็ดที่เป็นเชื้อราหรือมีสีผิดปกติ ไม่เกินร้อยละ 1.5 ความชื้น ไม่เกินร้อยละ 13

- เกรด X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่สามารถนำออกไปใช้ภายนอกได้
ลักษณะและคุณภาพเหมือนเกรด A ยกเว้นสีซึ่งจะมีสีแตกต่างไปจากสีเขียวอมฟ้าหรือมีสีน้ำตาลปนแดง

- เกรด Y

ลักษณะเมล็ดแตกหักหรือเมล็ดกลมเล็ก ๆ (Pea berries) ที่สามารถลอคผ่านตะแกรงขนาด 12.5 (5.5 มิลลิเมตร) มีสีเขียวอมฟ้า ถึงเจือปนไม่เกิน 0.5 % ความชื้นไม่เกิน 13 %

การเก็บรักษา (Storage)

- ภาชนะบรรจุควรเก็บในกระสอบป่านใหม่ ปราศจากกลิ่น โดยบรรจุให้เหลือ พื้นที่ปากกระสอบบ้าง ไม่ใส่จนเต็มกระสอบ ควรมีแผ่นป้ายบอกเกรด สารกาแฟ วันที่บรรจุ แหล่งผลิต และน้ำหนัก ณ วันที่บรรจุ
- โรงเก็บควรจะต้องอยู่ในที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี อากาศไม่ร้อน ความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเก็บ 60% ไม่ห่างจากฝาผนังและหลังคาประมาณ 0.5-1.0 เมตร
- ตั้งกระสอบที่บรรจุกาแฟบนพื้นที่ที่ทำด้วยไม้ยกสูงจากพื้น 15 ซม.

การลงทุนและผลตอบแทน

กำไร คือ รายได้หักจากรายจ่ายแล้วมีค่าเป็นบวกหรือกำไร ในทางตรงข้าม ขาดทุน คือ รายได้หักจากรายจ่ายแล้วติดลบ ซึ่งเหล่านี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆมากมาย เช่นขนาดของสวนขนาดใด จึงจะได้กำไรมากที่สุด ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆอีกหลายประการ ยังเป็นข้อถกเถียงหาข้อยุติไม่ได้ว่าปลูกกาแฟอาราบิก้าได้กำไรเท่าไรหรือ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องนี้พอสรุปได้ดังนี้

1. ทุน (Capital)
2. ขนาดสวนกาแฟ (Size of farm)
3. แรงงาน (Labour cost)
4. การขนส่งหรือคมนาคม (Transportation)
5. นโยบาย (Policy)
6. การส่งเสริมและบริการ (Extension service)

1. ทุน (Capital)

เงินทุนเป็นปัจจัยแรก เป็นจุดเริ่มต้นของการประกอบธุรกิจการเกษตรใดๆก็ตาม เกษตรกร

ชาวสวนกาแฟต้องคำนึงถึงกำลังของตนที่มีอยู่ว่าสามารถทำได้แค่ไหนและเพียงไร ทุนอาจหามาได้

โดยวิธีต่างๆ แล้วแต่ความสามารถของบุคคล

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังหมั่นให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขนาดสวนกาแฟ (Size of farm)

ขนาดของสวนกาแฟมีความสัมพันธ์กับการลงทุนและผลตอบแทนอย่างแน่นอนการทำสวนขนาดใหญ่ไม่จำเป็นว่าจะได้กำไรมากกว่าทำสวนขนาดเล็กเสมอไปสำหรับการทำสวนบนที่สูงแล้วพบว่าขนาดของสวนกาแฟในภาคเหนือส่วนมากจะเป็นขนาดเล็ก โดยอาศัยแรงงานครอบครัว เจ้าของสวนหนึ่งๆอาจมีได้ประมาณ 2-3 ไร่หรือ 5-6 ไร่ พื้นที่เกษตรกรรมบนที่สูงที่เหมาะสมนั้นค่อนข้างจะจำกัดและอยู่ในเขตอนุรักษ์ทั้งสิ้น

3. แรงงาน (Labour cost)

ขนาดของสวนกาแฟ 1 แรงงานสามารถทำการปลูกกาแฟได้เต็มที่ประมาณ 1.5 ไร่ ทั้งนี้หมายความว่า ปลูกและดูแลอย่างเต็มที่ บางที่อาจได้ถึง 3 ไร่ แต่ดูแลเอาใจใส่ต่างกัน ผลตอบแทนอาจไม่แตกต่างกันมาก หรือจะแตกต่างกันก็ได้ทั้งในด้านบวกด้านลบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น เช่น ความเหมาะสมของพื้นที่ต่อการปลูกกาแฟ และสภาพแวดล้อมต่างๆเป็นต้น นอกจากการเพาะปลูกแล้ว รูปแบบการจำหน่ายผลผลิตก็มีผลต่อการจัดการแรงงานและรายได้ด้วย ในกรณีที่เกษตรกรต้องการจำหน่ายเป็นสารกาแฟ กระบวนการในการทำสารกาแฟ ตั้งแต่การเก็บเกี่ยว การลอกเปลือกสด การล้างเมือก การตากกาแฟกะลาให้แห้ง การสีกะลา และการคัดเกรดออกมาเป็นสารกาแฟ ล้วนแล้วแต่การใช้แรงงานทั้งสิ้น แต่ถ้าเกษตรกรต้องการจำหน่ายผลสด ต้องพิจารณาว่าจะมีแรงงานเพียงพอหรือไม่ที่จะเก็บเกี่ยวผลสดให้มีปริมาณมากพอที่จะคุ้มค่าต่อการขนส่งไปจำหน่าย หรือปริมาณมากพอที่จะทำการต่อตรงกับพ่อค้าได้

4. การขนส่งหรือคมนาคม (Transportation)

เส้นทางคมนาคมจะกำหนดได้ว่าควรจะส่งผลผลิตแบบไหนถ้าขนส่งสะดวกจะเหมาะสมที่จะส่งในลักษณะของผลสด แต่ถ้าขนส่งลำบากเหมาะกับการทำสารกาแฟน่าจะให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าเพราะผลของกาแฟจะสุกไม่พร้อมกัน การเก็บรวบรวมจะใช้เวลานาน หมายความว่าค่าใช้จ่ายต่อหน่วยน้ำหนักของผลสดจะสูงกว่าค่าใช้จ่ายต่อหน่วยของสารกาแฟ

5. นโยบาย (Policy)

นโยบายต่างๆสามารถช่วยเกษตรกรได้ เช่น นโยบายการรวมกลุ่มแบบสหกรณ์ ช่วยให้เกษตรกรขวดยลดต้นทุนการผลิต เป็นต้น ทุกอย่างล้วนแล้วแต่องค์กร หรือหน่วยงานของรัฐ เปรียบเสมือนเป็นพี่เลี้ยงในระยะต้นๆ ถ้าสามารถดำเนินการได้เองทำให้เกิดการฝึกกำลังที่

เอกสารนี้เป็นของได้ การที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การชิมรสชาติกาแฟหรือคัปปิ้ง

คือการใช้อวัยวะสัมผัสและการส่งสัญญาณผ่านเข้าออกเซลล์ในสมองจากนั้นแปลความรู้สึกจากการสัมผัสกลิ่นไอและรสชาติของกาแฟที่อุ่นๆ (อุณหภูมิสูงไม่เกิน 65 องศาเซลเซียส) ส่วนที่เป็นกลิ่นไอมิถลักษณะหอบแบบดอกไม้ แบบผลไม้ แบบเครื่องเทศ แบบน้ำตาลไหม้ แบบช็อกโกแลต แบบถั่ว แบบถ่าน ขณะที่ส่วนที่เป็นธรรมชาติอาจมีความหวาน ความเปรี้ยวแบบผลไม้ ความเปรี้ยวแบบหมักคอง ความขม ความฝาด ความกลมกล่อม และอื่นๆอีกมากมาย

วิธีการชิมกาแฟ ต้องพิจารณาดังนี้

1. กลิ่น ซึ่งจะแบ่งการทดสอบออกได้เป็น 2 อย่างคือ

1.1 การทดสอบขณะกาแฟแห้ง : ทดสอบกลิ่นขณะที่เป็นเมล็ดกาแฟคั่ว บด ในขณะที่แห้งอยู่ ยังไม่มีการเติมน้ำ

การทดสอบขณะกาแฟแห้ง ใช้ทดสอบความสดใหม่ของกาแฟ ระดับการคั่วต่างๆ มีเกณฑ์การทดสอบ ดังนี้

1. Sweet (ความหวาน)
2. Spicy (ความเผ็ดร้อน)
3. Roasty (กลิ่นจากการคั่ว)
4. Nutty (กลิ่นหอมพืชที่อยู่ใต้ดิน)
5. Malty (กลิ่นหอมธัญพืช)
6. Carbony (กลิ่นไหม้เกรียมเหมือนถ่าน)
7. Stale (กลิ่นอับ)
8. Fresh (ความสดใหม่)

1.2 การทดสอบขณะกาแฟเปียก : ทดสอบกลิ่นของกาแฟเวลาที่เติมน้ำร้อนหรือในขณะที่ได้รับออกซิเจนขณะอากาศผ่านลงไป ใช้ทดสอบกลิ่นของกาแฟเมื่อรวมกับน้ำและออกซิเจน ซึ่งจะได้ความเข้มของกลิ่นมากกว่าแบบแห้ง

มีเกณฑ์การทดสอบ ดังนี้

1. Smooth (ความนุ่มนวล)
 2. Fresh (ความสดใหม่)
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สามารถใช้สำหรับงานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Lively (ความสด)
4. Creamy (กลิ่นหอมมันแบบครีมๆ)
5. Sharp (กลิ่นฉุนบาดจมูก)

2. ความเป็นกรด และ ความมีชีวิตชีวา”

กรดที่อยู่ในกาแฟแต่ละชนิดสามารถที่จะเป็นตัวที่สร้างความมีชีวิตชีวาให้กาแฟมีความน่าดื่มได้ ซึ่งถ้าหากมีกรดในกาแฟน้อยเกินไปก็จะได้กาแฟที่ขาดรสชาติ ขาดความมีชีวิตชีวา เช่นกัน กับว่าถ้าหากกาแฟมีกรดมากไปก็จะทำให้เสีรสชาติไปนั่นเอง

ซึ่งมีเกณฑ์การทดสอบ ดังนี้

1. Nippy (การแสดงรสชาติออกมาอย่างความว่องไว)
2. Neutral (ความเป็นกลาง พอดี พอเหมาะ)
3. Soft (ความนุ่มนวล)
4. Tangy (ความเปรี้ยว)
5. Tart (ความเปรี้ยว)
6. Rough (ความหยาบ)
7. Mild (อ่อน โชน เมาๆ)
8. Delicate (ละเอียดอ่อน)
9. Smooth (ความนุ่มนวล)
10. Winey

3. สภาพเมล็ดกาแฟ

มีเกณฑ์การทดสอบ ดังนี้

1. Full (ความเต่งตึง เมล็ดอวบ)
2. Rich (ความเมสวย ได้รูปทรงของเมล็ด)
3. Fat (ความอ้วน)
4. Thin (ความผอม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. รสชาติ

ส่วนนี้เป็นส่วนที่สำคัญและมีความน่าค้นหาเพราะว่ากาแฟแต่ละชนิดจะให้รสชาติที่ต่างกันบางชนิดให้รสชาติ เหมือนช็อกโกแลต บางชนิดเหมือนผลไม้ การพิจารณามีดังนี้

1. Fruity (คล้ายผลไม้)
2. Winey (คล้ายไวน์)
3. Buttery (รสเนย)
4. Caramel (รสคาราเมล)
5. Chocolate (รสช็อกโกแลต)
6. Blackcurrent (ผลไม้ชนิดหนึ่งมีกลิ่นหอม)
7. Woody (กลิ่นไม้)
8. Grassy (รสแบบหญ้าๆ)
9. Honey (รสน้ำผึ้ง)
10. Liquorice (รสชะเอม)
11. Malty (รสมอลต์)
12. Nutty (รสถั่ว)
13. Spicy (รสเผ็ดรส หรือ เครื่องเทศ)

ซึ่งหลังจากที่นักชิมกาแฟได้ชงกาแฟแบบ Cupping และชิมกาแฟตามเกณฑ์ต่างๆหมดแล้วนั้นก็จะมีการเขียนสรุปคุณสมบัติของกาแฟแต่ละชนิดเพื่อส่งข้อมูลไปยังฝ่ายผลิตหรือนักวิจัยในการพัฒนาคุณภาพหรือปรับปรุงรสชาติกันต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการ

คำจำกัดความ

เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ (Modern Biotechnology)

1. กระบวนการใช้เทคนิคการดัดแปลงพันธุกรรมหรือการใส่กรดนิวคลีอิกเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ซึ่งข้ามขอบเขตของการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ และไม่ได้ใช้เทคนิคในการขยายพันธุ์หรือคัดเลือกพันธุ์แบบดั้งเดิม(ธรรมชาติ)หรือ

2. การรวมตัวของเซลล์ (Fusion of cells) นอกวงศ์ (Family) ทางอนุกรมวิธานซึ่งข้ามขอบเขตของการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ และไม่ได้ใช้เทคนิคในการขยายพันธุ์หรือคัดเลือกแบบพันธุ์ (ธรรมชาติ)

ระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety Level) หมายถึง ระดับความปลอดภัยทางชีวภาพในการทำงานที่มีการใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมหรือเชื้อโรคในคนและสัตว์ภายใต้สภาพควบคุมที่ระดับต่างๆทั้งนี้ในบางประเทศระดับความปลอดภัยทางชีวภาพที่มีความหมายเดียวกับระดับสภาพควบคุม

ตู้ชีววิทย์ (Biosafety Cabinte) หมายถึง ตู้ที่ได้รับการออกแบบเป็นพิเศษ สำหรับป้องกันอันตรายของผู้ปฏิบัติงานจากการทดลองหรือวิจัยทางชีวภาพ รวมทั้งป้องกันอันตรายที่จะออกไปสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก

กิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม หมายถึง กิจกรรมในลักษณะใดๆที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม ได้แก่ การนำเข้า การส่งออก การผลิต การใช้ การปลดปล่อย การจำหน่าย การเคลื่อนย้าย การเก็บรักษา การขนส่ง และการจำกัด

การทดลองในสภาพควบคุม (Contained Use) หมายถึง การทดลอง หรือวิจัยในสภาพ

ควบคุมปิดมิดชิด ซึ่งมีการใช้สิ่งของหรือสภาพ เพื่อกีดขวางทางกายภาพ ทางเคมีทางชีวภาพ หรือหลายลักษณะรวมกัน เพื่อจำกัดการติดต่อสัมผัสกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่เฉพาะเจาะจงเท่านั้น "โปรดอย่าเผยแพร่" ไปยังประชาชนโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของการวิจัยและทดลองเกี่ยวกับการตัดแปลงพันธุกรรม

งานด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่หรือพันธุวิศวกรรม แบ่งได้เป็น 4 ประเภท ตามระดับความเสี่ยง ได้แก่

งานประเภทที่ 1 การวิจัยและทดลองที่ไม่มีอันตราย

งานประเภทนี้ เป็นงานวิจัยและทดลองที่ไม่มีอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานในห้องทดลอง ชุมชน และสิ่งแวดล้อม ใช้การควบคุมระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ BSL (Biosafety Level 1) หรือ BSL2 (Biosafely Level 2) แล้วแต่กรณี

งานวิจัยและทดลองต่อไปนี้เป็นงานประเภทที่ 1

1. การตัดแปลงพันธุกรรมของเซลล์สิ่งมีชีวิตที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย
2. งานวิจัยและทดลองที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตตัดแปลงพันธุกรรมที่มีการแลกเปลี่ยน DNA โดยระบบการทางสรีรวิทยา
3. การวิจัยและทดลองที่เกี่ยวข้องกับระบบเจ้าบ้าน/พาหะที่ ได้รับอนุญาต ไว้ในภาพผนวกที่ 2 ข้อ 2.2 (แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในชีวภาพ, 2554)
4. การวิจัยและทดลองตัดแปลงพันธุกรรมในพืชที่ใช้สารพันธุกรรมจากพืชชนิดนั้นเอง และไม่เป็นวัชพืชร้ายแรงหรือไม่สามารถผสมข้ามกับวัชพืชได้

งานประเภทที่ 2 การวิจัยและทดลองที่อาจเป็นอันตรายในระดับต่ำต่อผู้ปฏิบัติงานในห้องทดลอง ชุมชน และสิ่งแวดล้อม

งานวิจัยและทดลองต่อไปนี้เป็นงานประเภทที่ 1

1. การตัดแปลงพันธุกรรมของเซลล์สิ่งมีชีวิตที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายในระดับต่ำ
2. การวิจัยและทดลองที่เกี่ยวข้องกับระบบเจ้าบ้าน/พาหะที่ ได้รับอนุญาต ไว้ในภาพผนวกที่ 2 ข้อ 2.2 (แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในชีวภาพ, 2554)
3. งานวิจัยและทดลองที่เกี่ยวข้องกับระบบเจ้าบ้าน/พาหะที่อนุญาตไว้แล้ว แต่ยีนที่จะนำมาเชื่อมมีลักษณะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวกำหนดให้เกิดพิษภัย
- DNA หรือ RNA จากจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคในมนุษย์ สัตว์ หรือพืชที่อยู่ในบัญชีระดับความเสี่ยง 2 มีถิ่นสร้าง โปรตีนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตหรือการแบ่งเซลล์

4. การวิจัยและทดลองดัดแปลงพันธุกรรมพืชที่ได้รับสารพันธุกรรมจากพืชชนิดอื่น หรือสิ่งมีชีวิตอื่น แต่ต้องไม่มีสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตก่อโรคต่างถิ่น

งานประเภทที่ 3 การวิจัยและทดลองที่อาจมีอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานในห้องทดลอง ชุมชน และสิ่งแวดล้อม หรือเกี่ยวกับการรักษาผู้ป่วย โดยการดัดแปลงพันธุกรรม หรือการวิจัยที่อาจมีอันตรายในระดับที่ยังไม่เป็นที่แน่ชัด

งานประเภทที่ 4 การวิจัยและทดลองที่มีอันตรายร้ายแรงต่อผู้ปฏิบัติงานในห้องทดลอง ชุมชน และสิ่งแวดล้อม และ/หรือขัดต่อศีลธรรม จะไม่ได้รับอนุญาตให้ดำเนินการ กิจกรรมวิจัยเหล่านี้ ได้แก่

1. งานวิจัยที่ไม่มีมาตรการและ/หรือข้อมูลที่ใช้ในการพิสูจน์และควบคุมป้องกันในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจน
2. งานวิจัยและทดลองที่มุ่งเน้นผลิตสิ่งมีชีวิตก่อโรค และ/หรือ สารพิษ เพื่อเป้าหมายทางสงคราม และการทำลายล้างเผ่าพันธุ์มนุษย์
3. งานวิจัยและทดลอง ที่มุ่งจะดัดแปลงพันธุกรรมของมนุษย์ด้วยเทคนิคพันธุวิศวกรรม ที่ไม่ได้มีวัตถุประสงค์ในการรักษาความผิดปกติทางพันธุกรรม

ระดับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

เพื่อความปลอดภัยของผู้ทำการวิจัยและทดลอง และลดความเสี่ยงจากการที่สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมอาจเล็ดลอดสู่สิ่งแวดล้อม จึงได้มีการจัดทำระบบการป้องกันอันตรายทางชีวภาพ ที่มีการระบุถึงข้อพึงปฏิบัติในขณะปฏิบัติงานเพื่อป้องกันอันตรายและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับระบบความปลอดภัยทางชีวภาพซึ่งสามารถแบ่งได้ 4 ระดับ ตามระดับของความปลอดภัยทางชีวภาพ ดังนี้

1. ความปลอดภัยระดับที่ 1 (Biosafety Level 1-BSL 1)

ระบบนี้สามารถใช้กับการวิจัยและทดลองสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมประเภทที่ 1 ซึ่งทำงานกับกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ไม่ก่อให้เกิดโรคที่มีอันตรายในระดับต่ำสุดต่อผู้ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม ห้องปฏิบัติงานที่ใช้ระดับความปลอดภัยทางชีวภาพระดับ 1 ไม่จำเป็นต้องแยก

ออกจากห้องทั่วไปภายในอาคารการทำงานโต๊ะปฏิบัติการทั่วไป โดยไม่จำเป็นต้องใช้

อุปกรณ์พิเศษใดๆ บุคคลในห้องปฏิบัติการควรได้รับการฝึกฝนเป็นพิเศษ จาก นักวิทยาศาสตร์ทางด้านจุลชีววิทยาและวิทยาศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง

2. ความปลอดภัยระดับที่ 2 (Biosafety Level 2-BSL 2)

ระบบปลอดภัยนี้สามารถใช้กับการวิจัยและทดลองเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปลง พันธุกรรมประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2 หรือบางลักษณะของประเภทที่ 3 โดยกลุ่มสิ่งมีชีวิต ที่ใช้ในการทดลองวิจัย มีความเสี่ยงอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง โดยลักษณะสำคัญของการ ควบคุมงานระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ ระดับที่ 1 มีข้อแตกต่างคือ ผู้ปฏิบัติงานใน ห้องปฏิบัติการควรได้รับการฝึกเป็นพิเศษในเรื่องของเชื้อก่อโรค จากนักวิทยาศาสตร์ ทางด้านจุลชีววิทยา และการทำการศึกษาสิ่งมีชีวิตก่อโรคที่อาจก่อให้เกิดการฟุ้งกระจาย จะต้องทำให้ผู้ชีวนิรภัย หรืออุปกรณ์อื่นๆที่เหมาะสม

3. ความปลอดภัยระดับที่ 3 (Biosafety Level 3-BSL 3)

ระบบนี้ใช้กับการวิจัยและทดลองเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม ประเภทที่ 3 และการใช้กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ก่อโรคร้ายแรงและมีโอกาสแพร่กระจายผ่านทางระบบหายใจ ส่วนห้องปฏิบัติการนั้นเป็นระดับที่ประยุกต์เพื่องานวิจัยในเชิงการแพทย์ที่มีการทำงาน เกี่ยวกับเชื้อก่อโรค การวิจัยและทดลองระดับที่สูง หรือระดับการผลิตในโรงงานซึ่งมีการ ใช้สารเคมีซึ่งอาจก่อให้เกิดโรค หรือเป็นอันตรายต่อชีวิต ผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับการฝึกฝน เป็นพิเศษในเรื่องของอันตรายจากเชื้อก่อโรคจากนักวิทยาศาสตร์ทางด้านจุลชีววิทยา หรือ อันตรายจากสารเคมีที่มีผลถึงชีวิตจากนักวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับสารเคมี เหล่านั้น การทำงานที่ต้องใช้วัสดุติดเชื้อต้องทำในตู้ชีวนิรภัย หรือภาชนะที่ปลอดภัยหรือ สวมคลุมเพื่อป้องกัน

4. ความปลอดภัยระดับที่ 4 (Biosafety Level 4-BSL 4)

ระบบนี้ใช้กับการทดลองเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมประเภทที่ 4 รวมถึง การใช้กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีความเสี่ยงสูงสุด หรือยังไม่ทราบอันตรายที่ชัดเจน

สิ่งที่สำคัญที่ต้องจัดหาและวิธีการปฏิบัติในห้องปฏิบัติการระดับ 4 คือ

1. ข้อกำหนดและข้อปฏิบัติในระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ BSL3 ทั้งหมด
2. ต้องเปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนออกเข้าห้องปฏิบัติการ
3. มีที่อาบน้ำก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ
4. อาคารหรือห้องปฏิบัติการควรแยกออกจากอาคารหรือพื้นที่อื่นอย่างชัดเจน
5. ตู้ชีวนิรภัยระดับ Class III

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อกำหนดการจัดเก็บสารเคมีในห้องปฏิบัติการ

1 ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารไวไฟ

- 1) สารไวไฟต้องเก็บให้ห่างจากความร้อน แหล่งกำเนิดไฟ และเปลวไฟ
- 2) สารไวไฟต้องเก็บให้พ้นจากแสงอาทิตย์
- 3) ในห้องปฏิบัติการต้องมีการกำหนดบริเวณการจัดเก็บสารไวไฟไว้โดยเฉพาะ และไม่นำสารอื่นมาเก็บไว้ในบริเวณที่เก็บสารไวไฟ
- 4) ต้องไม่เก็บสารไวไฟไว้ในภาชนะที่ใหญ่เกินจำเป็น เช่น ในภาชนะขนาดใหญ่เกิน 20 ลิตร(carboy)
- 5) ห้ามเก็บสารไวไฟหรือสารที่ไหม้ไฟได้ในห้องปฏิบัติการไว้มากกว่า 50 ลิตร
- 6) ในกรณีที่อยู่ในห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องเก็บสารไวไฟหรือสารที่ไหม้ไฟได้ไว้มากกว่า 50 ลิตรต้องเก็บไว้ในตู้เฉพาะที่ใช้สำหรับเก็บสารไวไฟ หากต้องเก็บในที่เย็น ตู้เย็นที่ใช้เก็บต้องมีระบบป้องกันการเกิดประกายไฟหรือปัจจัยอื่นๆ ที่อาจทำให้เกิดการติดไฟหรือระเบิดได้(explosion-proof refrigerator)
- 7) ห้ามเก็บสารไวไฟในตู้เย็นสำหรับใช้ในบ้าน เนื่องจากภายในตู้เย็นที่ใช้ในบ้านไม่มีระบบป้องกันการติดไฟ และยังมีวัสดุหลายอย่างที่เป็สาเหตุให้เกิดการติดไฟได้ เช่น หลอดไฟภายในตู้เย็น เป็นต้น

2 ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารกัดกร่อน

- 1) ห้ามเก็บขวดสารกัดกร่อน (ทั้งกรด และเบส) ขนาดใหญ่ (ปริมาณมากกว่า 1 ลิตร หรือ 1.5 กิโลกรัม) ไว้ในระคับที่สูงเกิน 60 เซนติเมตร (2 ฟุต)
- 2) ห้ามเก็บขวดสารกัดกร่อน (ทั้งกรด และเบส) ทุกชนิดเหนือกว่าระดับสายตา
- 3) ขวดกรดต้องเก็บไว้ในตู้ไม้ หรือตู้สำหรับเก็บกรด โดยเฉพาะที่ทำจากวัสดุป้องกันการกัดกร่อนเช่น พลาสติก หรือวัสดุอื่นๆ ที่เคลือบด้วยอีพ็อกซี่ (epoxy enamel) และมีภาชนะรองรับเช่น ถาดพลาสติก หรือมีวัสดุห่อหุ้มป้องกันการรั่วไหล
- 4) การเก็บขวดกรดขนาดเล็ก (ปริมาณไม่เกิน 1 ลิตร หรือ 1.5 กิโลกรัม) บนชั้นวาง ต้องมีภาชนะรองรับ เช่น ถาดพลาสติก หรือมีวัสดุห่อหุ้มป้องกันการรั่วไหล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ลิขสิทธิ์ในข้อมูลและเนื้อหาเอกสารฉบับนี้ เป็นของเอกสารเทคโนโลยีการนำไปใช้

3 ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บแก๊ส

- 1) การเก็บถังแก๊สในห้องปฏิบัติการต้องมีอุปกรณ์ยึดที่แข็งแรง ถังแก๊สทุกถังต้องมีสายคาดหรือ โซ่ยึดกับผนัง โต๊ะปฏิบัติการ หรือที่รองรับอื่นๆ ที่สามารถป้องกันอันตรายให้กับ

ผู้ปฏิบัติงาน ในบริเวณใกล้เคียงจากนี้หนักของถังแก๊สที่ล้มมาทับได้ โดยทั่วไปสายยึด
ต้องคาดเหนือกึ่งกลางถัง ในระดับประมาณ 2/3 ของถัง

2) ถังแก๊สทุกถังต้องมีที่ปิดครอบหัวถัง ถังแก๊สที่ไม่ได้สวมมาตรวัดต้องมีฝาปิดครอบหัว
ถังที่มีสกรูครอบอยู่เสมอ ทั้งนี้เพื่อป้องกันอันตรายจากแก๊สภายในถังพุ่งออกมาอย่าง
รุนแรงหากวาล์วควบคุมที่คอถังเกิดความเสียหาย

3) ห้ามเก็บถังแก๊สเปล่านั้นรวมอยู่กับถังแก๊สที่มีแก๊ส และต้องติดป้ายระบุไว้อย่างชัดเจนว่า
เป็นถังแก๊สเปล่า หรือถังแก๊สที่มีแก๊ส

4) เก็บถังแก๊สในที่แห้ง อากาศถ่ายเทได้ดี ห่างจากความร้อน ประกายไฟ แหล่งกำเนิดไฟ
วงจรไฟฟ้า

5) ถังแก๊สที่บรรจุสารอันตรายหรือสารพิษ (ตามรายการด้านล่าง) ต้องเก็บในตู้เก็บถังแก๊ส
โดยเฉพาะที่มีระบบระบายอากาศ หรือหากเป็นถังแก๊สขนาดเล็ก (lecture cylinders หรือ
4-Ltanks) ต้องเก็บไว้ในตู้ควันและห้ามเก็บเกิน 2 ถัง

6) เก็บถังแก๊สออกซิเจนห่างจากถังแก๊สเชื้อเพลิง (เช่น acetylene) แก๊สไวไฟ และวัสดุไหม้
ไฟได้ (combustible materials) อย่างน้อย 6 เมตร (20 ฟุต) หรือบังด้วยฉาก/ผนังกันที่ทำ
ด้วยวัสดุไม่ติดไฟ ที่มีความสูงอย่างน้อย 1.5 เมตร (5 ฟุต) และสามารถหน่วงไฟได้อย่าง
น้อยครึ่งชั่วโมง



ภาพที่ 1 ตัวอย่างการวางถังแก๊สที่เหมาะสมในห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ตัวอย่างตู้เก็บแก๊สอันตราย

(ที่มา: <http://web.princeton.edu/sites/ehs/labsafetymanual/sec7e.htm> สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มีนาคม 2555)



ภาพที่ 3 ตัวอย่างการเก็บถังแก๊สที่เหมาะสมในคลัง

(ที่มา: http://www.conney.com/Product_-_Justrite-Cylinder-Storage-Locker_50001_10102_-

[1_70560_11363_11362_11362.](http://www.colorado.edu/che/research/safety.html), <http://www.colorado.edu/che/research/safety.html>,

http://www.hazmatchemicalstorage.com/HMB_CompressedGas.htm. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มีนาคม 2555)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารออกซิไดซ์ (Oxidizers)

สารออกซิไดซ์สามารถทำให้เกิดเพลิงไหม้และการระเบิดได้เมื่อสัมผัสกับสารไวไฟและสารที่ไหม้ไฟได้ เมื่อสารที่ไหม้ไฟได้สัมผัสกับสารออกซิไดซ์จะทำให้อัตราในการลุกไหม้เพิ่มขึ้น ทำให้สารไหม้ไฟได้เกิดการลุกติดไฟขึ้นทันที หรืออาจเกิดการระเบิดเมื่อได้รับความร้อน การสั่นสะเทือน (shock) หรือแรงเสียดทาน

ตัวอย่างกลุ่มสารออกซิไดซ์

Peroxides (O_2^{2-})	Chlorates (ClO_3^-)
Nitrates (NO_3^-)	Chlorites (ClO_2^-)
Nitrites (NO_2^-)	Hypochlorites (ClO^-)
Perchlorates (ClO_4^-)	Dichromates ($Cr_2O_7^{2-}$)
Permanganates (MnO_4^-)	Persulfates ($S_2O_8^{2-}$)

ข้อกำหนดในการจัดเก็บ

- 1) เก็บสารออกซิไดซ์ห่างจากสารไวไฟ สารอินทรีย์ และสารที่ไหม้ไฟได้
- 2) เก็บสารที่มีสมบัติออกซิไดซ์สูง (เช่น กรดโครมิก) ไว้ในภาชนะแก้วหรือภาชนะที่มีสมบัติเฉื่อย
- 3) ห้ามใช้ขวดที่ปิดด้วยจุกคออร์กหรือจุกยางเก็บสารออกซิไดซ์

5. ข้อกำหนดสำหรับการจัดเก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยา

สารที่ไวต่อปฏิกิริยาสามารถแบ่งเป็นกลุ่มได้ ดังนี้

- สารที่ไวต่อปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน (polymerization reactions) เช่น styrene สารกลุ่มนี้เมื่อเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันจะทำให้เกิดความร้อนสูงหรือไม่สามารถควบคุมการปลดปล่อยความร้อนออกมาได้
- สารที่ไวต่อปฏิกิริยาเมื่อสัมผัสน้ำ (water reactive materials) เช่น alkali metals (lithium, sodium, potassium) silanes, magnesium, zinc, aluminum รวมทั้ง

สารประกอบอินทรีย์โลหะ เช่น alkylaluminiums, alkylolithiums เป็นต้น สารกลุ่มนี้

เมื่อสัมผัสกับน้ำจะปลดปล่อยความร้อนออกมาทำให้เกิดการลุกติดไฟขึ้นในกรณีนี้
แม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารตลอดทั้งที่มีการนำไปใช้
ที่ตัวสารเป็นสารไวไฟ หรือทำให้สารไวไฟที่อยู่ใกล้เคียงลุกติดไฟ นอกจากนี้

อาจทำให้เกิดการปลดปล่อยสารไวไฟ สารพิษ ไอของออกไซด์ของโลหะ กรด แก๊สที่ทำให้เกิดการออกซิไดซ์ได้

- สาร Pyrophoric ส่วนใหญ่เป็น tert-butyllithium, diethylzinc, triethylaluminum, สารประกอบอินทรีย์โลหะ (organometallics) สารกลุ่มนี้เมื่อสัมผัสกับอากาศจะทำให้เกิดการลุกติดไฟ

- สารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์ (Peroxide-forming materials) หมายถึง สารที่เมื่อทำปฏิกิริยากับอากาศ ความชื้น หรือสิ่งปนเปื้อนต่างๆ แล้วทำให้เกิดสารเปอร์ออกไซด์ เช่น ether, dioxane, sodium amide, tetrahydrofuran (THF) เป็นต้น สารเปอร์ออกไซด์เป็นสารที่ไม่เสถียรสามารถทำให้เกิดการระเบิดได้เมื่อมีการสัมผัสที่รุนแรงเสียดทาน การกระแทก ความร้อน ประกายไฟ หรือ แสง

- สารที่ไวต่อปฏิกิริยาเมื่อเกิดการเสียดสีหรือกระทบกระแทก (Shock-sensitive materials) เช่น สารที่มีหมู่นิโตร (nitro), เกลือ azides, fulminates, perchlorates เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีส่วนประกอบของสารอินทรีย์อยู่ด้วย เมื่อสารกลุ่มนี้ถูกเสียดสีหรือกระทบกระแทกจะทำให้เกิดการระเบิดได้

ข้อกำหนดในการจัดเก็บ

1) มีการกำหนดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการไว้เป็นสัดส่วนต่างหาก เพื่อแยกเก็บสารที่ไวต่อปฏิกิริยาต่างๆ (พอลิเมอไรเซชัน สารที่ไวต่อปฏิกิริยาเมื่อสัมผัสกับน้ำ สาร pyrophoric หรือ สารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์ และสารที่ไวต่อปฏิกิริยาเมื่อเกิดการเสียดสีหรือกระทบกระแทก) โดยหลีกเลี่ยงสภาวะที่ทำให้สารเกิดปฏิกิริยา เช่น น้ำ แสง ความร้อน วงจรไฟฟ้า ฯลฯ ตัวอย่างเช่น สารที่ไวต่อปฏิกิริยาเมื่อสัมผัสกับน้ำต้องเก็บให้ห่างจากอ่างน้ำ ฟักบัวฉุกเฉิน เป็นต้น

2) ผู้เก็บสารไวต่อปฏิกิริยาต่างๆ ต้องมีการติดคำเตือนชัดเจน เช่น “สารไวต่อปฏิกิริยา-ห้ามใช้น้ำ” เป็นต้น

3) เก็บสารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์ห่างจากความร้อน แสง และแหล่งกำเนิดประกายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการปฏิบัติงานอื่นได้ หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ

4) ภาชนะบรรจุสารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์ต้องมีฝาหรือจุกปิดที่แน่นหนา เพื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัสอากาศ

5) ห้ามเก็บสารที่ก่อให้เกิดเปอร์ออกไซด์ในภาชนะที่มีฝาเกลียวหรือฝาแก้ว เนื่องจากแรงเสียดทานขณะเปิดอาจทำให้เกิดการระเบิดได้ อาจใช้เป็นขวดพลาสติกที่เป็นฝาเกลียวแทน (polyethylene bottles with screw-top lids)

6) มีการตรวจสอบวันหมดอายุ หรือการเกิดเปอร์ออกไซด์ของสารที่กำหนด

-Dioxane

-Ethers

-Furans (e.g. tetrahydrofuran or THF)

-Picric acid

-Sodium amide

มาตรฐานและการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องมือและอุปกรณ์เกี่ยวกับความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

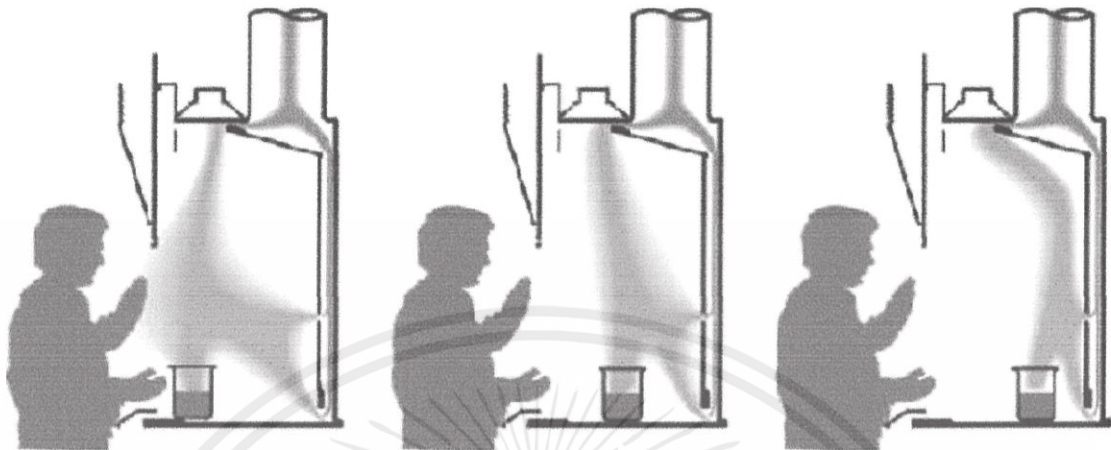
- 1) ตู้ควัน
- 2) เครื่องมือดับเพลิงแบบเคลื่อนที่ (portable fire extinguisher)
- 3) อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล
- 4) อุปกรณ์ฉุกเฉิน

1 ตู้ควัน

ตู้ควันเป็นเครื่องมือระบายอากาศแบบปิดสำหรับแก๊ส ไอระเหย และควัน โดยพัดลมระบายอากาศจะติดตั้งอยู่ด้านบนของเครื่องดูดอากาศ ตั้งบนเบ้าของอากาศในตู้ควัน จะผ่านท่อลมของตู้ควันออกไปสู่บรรยากาศภายนอก ตู้ควันทั่วไปอากาศที่ถูกดึงผ่านตู้ควัน จะมีการไหลในอัตราคงที่ แต่เมื่อกรอบหน้าต่างตู้ควันลดต่ำลงหรือพื้นที่ตัดขวางของช่องหน้าต่างที่เปิดอยู่ลดลง อัตราไหลของอากาศ (ความเร็วด้านหน้า, facevelocity) จะเพิ่มขึ้นอย่างเป็นสัดส่วน ตู้ควันที่ทำงานเต็มประสิทธิภาพจะมีการปล่อยสารออกสู่บรรยากาศภายนอก ตู้ควันเพียงแค่ 0.0001% ถึง 0.001% เท่านั้นผู้ใช้ตู้ควันต้องทราบว่า สารที่ใช้ทำการทดลองเป็นสารชนิดใด มีพิษหรือไม่ และใช้ปริมาณเท่าไร สารที่ใช้จะเกิดการระเหย ในช่วงใดของการทดลอง หรือมีความเป็นไปได้ในการปลดปล่อยสารมากน้อยเพียงใด มี

ไม่ว่ากรณีใดๆที่ทักษะการทำงานปฏิบัติการที่ดีหรือไม่ ภาพที่ 4 แสดงภาพตำแหน่งการวางภาชนะใส่สารเคมีที่ระเหยได้ในตู้ควันแบบต่าง ๆ การวางภาชนะใส่สารเคมีบริเวณกลางตู้ หรือชิด

ด้านในสุดของผู้จะทำให้ผู้สามารถดูดควันแก๊ส หรือ ไอระเหยที่เกิดขึ้นจากการทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพ



การวางภาชนะใส่สารเคมีที่ไม่ดีในตู้ควัน

การวางภาชนะใส่สารเคมีที่ดีในตู้ควัน

การวางภาชนะใส่สารเคมีที่ดีที่สุดที่ตู้ควัน

ภาพที่ 4 แสดงภาพตำแหน่งการวางภาชนะใส่สารเคมีที่ระเหยได้ในตู้ควัน

(ที่มา : <http://www.kewaunee.com/> เมื่อวันที่ 12 มีนาคม 2555)

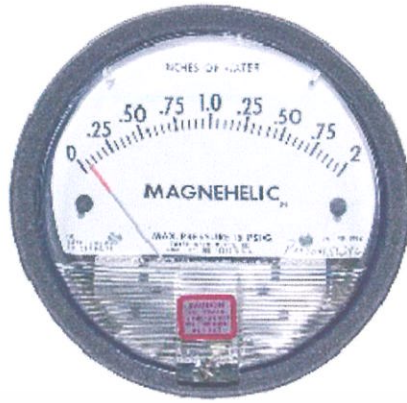
1.1 ประโยชน์ของตู้ควัน

1. ป้องกันการได้รับสัมผัสควัน ไอ หรือแก๊สที่เป็นอันตรายให้ผู้ปฏิบัติงาน
2. ป้องกันการแพร่กระจายของสารเคมีที่ระเหยได้ในห้องปฏิบัติการ
3. จำกัดพื้นที่การกระจายของหยดสารเคมีไม่ให้กระเด็นไปพื้นที่ทำงานส่วนอื่น

1.2 ข้อปฏิบัติที่ดีในการใช้ตู้ควัน ขึ้นอยู่กับลักษณะการทำงานและการดูแลรักษาตู้ควัน สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของตู้ควัน โดย

1. ก่อนปฏิบัติงานในตู้ควัน ควรตรวจสอบสติ๊กเกอร์บริเวณหน้าต่างตู้ควัน (hood survey sticker) ว่าหน้าต่างของตู้ควรเลื่อนลงมาถึงระดับใดที่เหมาะสมกับการทำงาน
2. ตรวจสอบมาตรวัดความดันสถิต (static pressure gauge หรือ magnehelic gauge) ดังภาพที่ 5 หรือตัวบ่งชี้สมรรถนะของตู้ควัน ถ้ามีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 15% ของค่าที่อ่านได้เมื่อเลื่อนบานหน้าต่างลงมาที่ระดับของสติ๊กเกอร์ที่ตั้งไว้ แสดงถึงการทำงานของตู้ควันที่มีประสิทธิภาพลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 มาตรวัดความดันสถิต ซึ่งติดตั้งเหนือหน้าต่างของตู้ควัน

3. ควรวางภาชนะตรงกลางหรือด้านในของตู้ควัน เพื่อให้ควันถูกดูดออกได้มากที่สุด

4. ปรับระดับของหน้าต่างตู้ควันให้ต่ำเสมอ

5. ห้ามใช้ตู้ควันกับวัสดุหรือสารอันตรายที่ไม่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าตู้ควันสามารถควบคุมการกระจายของวัสดุหรือสารอันตรายเหล่านี้ได้

6. ห้ามวางภาชนะปิดช่องการไหลของอากาศภายในตู้

7. ห้ามใช้ตู้ควันเป็นที่เก็บอุปกรณ์ใดๆ

8. รักษาความสะอาดของตู้ควันและหน้าต่างตู้ควันสม่ำเสมอ

9. ดูแลแผ่นกั้น (baffled) ภายในตู้ควัน ไม่ให้มีสิ่งใดไปปิดกั้นได้

10. ขณะใช้ตู้ควัน ให้อยู่ห่างจากแขนและมือเข้าไปในตู้ควันเท่านั้น

11. อุปกรณ์ไฟฟ้าควรต่อจากภายนอกตู้ควัน เพื่อหลีกเลี่ยงการจุดติดไฟของสารไวไฟหรือไวปฏิกิริยา

12. ห้ามใช้ตู้ควันในการปฏิบัติงานอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกัวัตถุประสงค์การทำงาน ของตู้ควัน

13. มีการตรวจสอบดูแลการทำงานของตู้ควันอย่างสม่ำเสมอ

1.3 ข้อจำกัดของตู้ควัน

1. หากมีสิ่งปนเปื้อนที่มีอนุภาคขนาดใหญ่ปนอยู่ด้วย ตู้ควันจะไม่สามารถระบาย

อากาศด้วยความเร็วที่สูงได้

2. ตู้ควันไม่สามารถป้องกันการระเบิดได้ จึงต้องจัดให้มีแผงกั้นหรือฝาปิดที่นำไปใช้

แข็งแรงเพียงพอ แต่ต้องระวังว่าไม่ให้ปิดกั้นการไหลของอากาศภายในตู้ควัน

3. ไอของสารเคมีบางชนิด เช่น ไอกรดเปอร์คลอริกสามารถสะสมบริเวณพื้นผิวของตู้ควันส่งผลให้เกิดผลึกเปอร์คลอเรตที่สามารถระเหิดได้เมื่อสัมผัสเสียดสี (ตู้ควันสำหรับกรดเปอร์คลอริกจึงต้องทำด้วยเหล็กสแตนเลสที่ติดตั้งระบบการล้างเข้าไปด้วย)
4. ตู้ควันไม่สามารถควบคุมจุดชีพที่เป็นอันตรายได้ ดังนั้นจึงควรใช้ตู้ชีวนิรภัย (biosafety cabinet) แทนตู้ควันธรรมดา
5. ตู้ควันที่ไม่มีแผ่นกรอง ไม่สามารถควบคุมมลพิษได้ เนื่องจากสิ่งปนเปื้อนทั้งหมดจะปล่อยออกสู่บรรยากาศโดยตรง ดังนั้นจึงต้องมีการติดตั้งเครื่องควบแน่น (condensers) และสกริปเปอร์ (scrubber) ที่สามารถดักจับไอหรือฝุ่นของตัวทำละลายหรือสารพิษได้
6. ตู้ควันไม่สามารถใช้สำหรับกำจัดของเสียได้ เนื่องจากการฝ่าฝืนข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งของเสียออกไปทางปล่องตู้ควัน

2 เครื่องมือดับเพลิงแบบเคลื่อนที่ (Portable fire extinguisher)

ประเภทของไฟ	
<p>ประเภท A ไฟที่เกิดจากวัสดุติดไฟทั่วไป ไม่มีการคายของ พลาสมิก และ</p> <p>อักษร A สีเขียว หรือ อักษร A บนสามเหลี่ยมสีเขียว เมื่อคำแล้วจะไม่มีเครื่องหมายติดไฟไว้</p> <p>การดับเพลิง ควบคุมเพลิงซึ่งรวมถึง</p> <ul style="list-style-type: none"> • ไม้ • โฟม • ของเคมีแข็ง • น้ำมันและของเหลวที่ใช้กับเครื่องยนต์ที่ใช้ไม่ได้ 	<p>ประเภท C ไฟที่เกิดจากอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องจักร คอมพิวเตอร์</p> <p>อักษร C สีฟ้า หรือ อักษร C บนวงกลมสีฟ้า</p> <p>การดับเพลิง คือวางไฟที่แยกและทำให้เย็นจาก โดยสารที่มีน้ำในไฟ</p> <ul style="list-style-type: none"> • สารเคมีโดยอัตโนมัติ • น้ำมัน แอลกอฮอล์ • ของเคมีแข็ง และของเหลวที่ใช้กับเครื่องยนต์
<p>ประเภท B ไฟที่เกิดจากของเหลวติดไฟ ก๊าซไวไฟ ของแข็งของสารบี</p> <p>อักษร B สีแดง หรือ อักษร B บนสี่เหลี่ยมสีแดง เมื่อคำแล้วจะไม่มีเครื่องหมายติดไฟไว้</p> <p>การดับเพลิง ทำให้เย็นอากาศโดยคลุมกับ / ดึงออกด้วยสารดับเพลิง</p> <ul style="list-style-type: none"> • โฟม • ของเคมีแข็ง • สารกับอินทรีย์ออกไซด์ • น้ำมันและของเหลว <p><small>* น้ำมันทุกชนิด สารเคมีเหลวต่างๆ เช่น ทินเนอร์ น้ำมันก๊าด น้ำมันเบน และแอลกอฮอล์ มีลักษณะ</small></p>	<p>ประเภท D ไฟที่เกิดจากสารเมทัลลิก โลหะติดไฟ / วัตถุระเบิด *</p> <p>อักษร D สีเหลือง หรือ อักษร D บนดาวห้าแฉกสีเหลือง การจุดไฟไม่ให้ความร้อนสูงรุนแรง</p> <p><small>* โลหะและ โลหะผสมที่ติดไฟได้ เช่น ลิเทียม อะลูมิเนียม โลหะสังกะสี และโลหะอินทรีย์ในโลหะ</small></p> <p>การดับเพลิง ควบคุมในเบื้องต้นโดยใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ทรายแห้ง • ผงอะลูมิเนียม • ผงกราไฟท์ • ปูนขาว • โซดาแอช (โซเดียมคาร์บอเนต) <p><small>เมื่อใช้สารเคมีที่อันตรายกับชนิดของสารที่ติดไฟนั้น</small></p> <p><small>สารเคมีที่ติดไฟที่ติดไฟรุนแรง ใช้เพื่อเป็นการควบคุมได้ แทนใช้การควบคุมของตู้ชีวนิรภัย</small></p>

ภาพที่ 6 ประเภทของไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถังดับเพลิงมือถือ (Portable Fire Extinguisher)	
น้ำ (Water Pressure) ถังดับเพลิงชนิด ใช้ดับเพลิงชนิด A (ไม่ควรใช้กับไฟที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า และทำให้อุปกรณ์เปียกน้ำเสียหาย)	ผงเคมีแห้ง (Dry Chemical Powder) ถังดับเพลิงชนิด ใช้ดับเพลิงชนิด A, B, C หรือเฉพาะชนิด B, C (ถ้ารับใช้ในที่โล่งแจ้ง / ที่ความสูงปรก)
โฟม (AFFF / ABF Foam) ถังดับเพลิงชนิด ใช้ดับเพลิงชนิด A, B (โฟมมีส่วนผสมของน้ำไม่ควรใช้กับไฟที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า และที่ความสูงปรก)	น้ำยาเหลวระเหย (Halon/Freon/BFC) ถังดับเพลิงชนิด ใช้ดับเพลิงชนิด A, B, C (ไม่ใช้ความสูงปรก แต่เป็นสารทำลายสิ่งแวดล้อม)
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ถังดับเพลิงชนิด ใช้ดับเพลิงชนิด B, C (สายฉีดต่างจากชนิดอื่นคือเป็นกระบวยกทรง)	น้ำยาเหลวระเหย (HCFC) ถังดับเพลิงชนิด ใช้ดับเพลิงชนิด A, B, C ใช้ทดแทน Halon (ถังสีเขียว) เป็นสารไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม (Clean Agent)

ตารางการเลือกใช้ สารดับเพลิง ตามประเภทของ ไฟ (เชื้อเพลิง)

มาตรฐานสากล (+ ประเทศไทย)	ประเภทของไฟ (Class)			
	A	B	C	D
สารดับเพลิง	วัสดุติดไฟทั่วไป	รองเหลวไวไฟติดไฟ	อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า	สารเคมีโลหะติดไฟหนัก
น้ำ	✓	✗	✗	✗
โฟม	✓	✓	✗	✗
ผงเคมีแห้ง *	✓	✓	✗	✗
ก๊าซ CO ₂	✗	✓	✓	✗
น้ำยาเหลวระเหย	✓	✗	✓	✗
ทรายแห้ง *	✓	✓	✗	✓

หมายเหตุ : * ใช้ ผงเคมีแห้ง / ทรายแห้ง ดับไฟ กับอุปกรณ์-เครื่องใช้ไฟฟ้าได้ แต่อาจทำให้เสียหาย

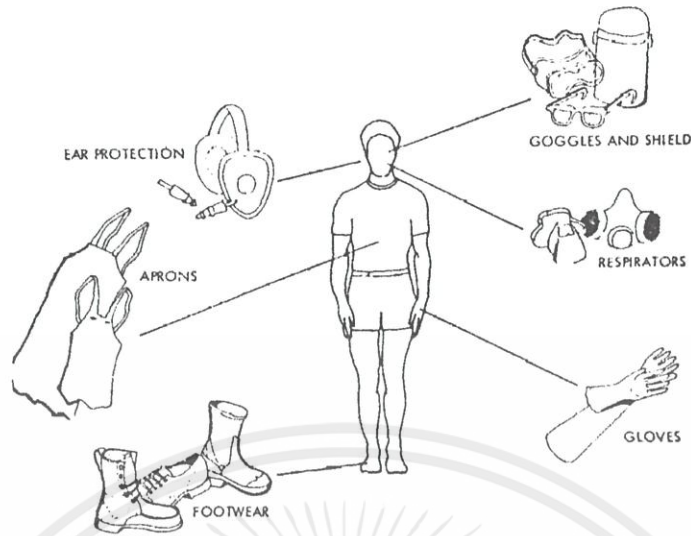
ภาพที่ 7 การเลือกใช้ชนิดของถังดับเพลิงประเภทต่างๆ

(ที่มา คู่มือป้องกัน-ระงับ-รับมืออัคคีภัย สำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535: หน้า 24 และ 28)

3. อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment, PPE)

อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับป้องกันผู้สวมใส่จากอันตรายที่เกิดจากการปฏิบัติการอุปกรณ์เครื่องมือและสารเคมีอันตราย ฟังระตึกอยู่เสมอว่าอุปกรณ์เหล่านี้ ไม่ได้ช่วยลดหรือกำจัดความเป็นอันตรายของสารเคมีแต่อย่างใด เพียงแค่ทำหน้าที่ป้องกันผู้สวมใส่เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลชนิดต่างๆ

(ที่มา Princeton Lab Safety [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://web.princeton.edu/sites/ehs/labsafetymanual/sec6c.htm#ppe> สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มีนาคม 2555)

อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล หมายถึง ถุงมือ, อุปกรณ์กรองอากาศ, อุปกรณ์ป้องกันตา และเสื้อผ้าที่ป้องกันร่างกาย (รูปที่ 8) ความต้องการในการใช้ PPE ขึ้นกับชนิดหรือประเภทของการทำงาน และธรรมชาติ/ปริมาณของสารเคมีที่ผู้ทำปฏิบัติการต้องใช้ ซึ่งต้องมีการประเมินความเสี่ยงแต่ละกรณีเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการตัดสินใจเลือกใช้อุปกรณ์ร่วมกับความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันว่าแต่ละชนิดแต่ละประเภทใช้สำหรับงานประเภทใดและมีข้อจำกัดในการใช้งานอย่างไร เพื่อให้สามารถเลือกแบบที่เหมาะสมและต้องทำให้ถูกวิธีด้วย จึงจะสามารถป้องกันภัยได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอขอบคุณ

ณ เวลานี้ ได้ยืนที่จุดนี้ ที่คณะสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในเวลา 5 ปีที่ข้าพเจ้าได้สัมผัสกับการใช้ชีวิตที่อยู่ในคณะแห่งนี้ มีความสุขบ้าง ทุกข์บ้าง แต่ข้าพเจ้าได้มีเพื่อนดีๆที่อยู่ข้างๆและมีพี่น้องร่วมคณะที่คอยให้กำลังใจมาตลอด เป็นสิ่งทีหล่อเลี้ยงเป็นกำลังส่งต่อความพยายามที่ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอบคุณ พี่น้องสาทรหัส 53 ที่คอยช่วย แวะถามไถ่ตลอดเวลาในช่วงทำที่สีท

ขอบคุณ พี่ษา ที่เอาขนมอร่อยๆมาฝากในช่วงทำงาน

ขอบคุณ พี่อาร์ท ที่ช่วยขึ้นโมเดลให้

ขอบคุณ พี่แพร(เจียง) ที่ช่วยปริ้นต์รูปด้านสวยๆให้

ขอบคุณ พี่แป้ง ที่ช่วยมาทำโมเดลและสร้างสีสັນให้กับน้องๆ

ขอบคุณ น้อง ไบรท์ที่ช่วยตัด โมเดลพร้อมปริ้นต์เซกชั่นให้

ขอบคุณ น้อง โจ๊ะที่ช่วยตัด โมเดลจนเช้าและไปพล็อตเพลตให้

ขอบคุณ น้อง มิงค์ที่เป็นธุระ ไปนูน ไปนี้ให้ และอยู่เป็นเพื่อนด้วยกันในช่วงทำงาน

ขอบคุณ น้องแนนที่คอยถามไถ่ที่จะช่วยงานและอยู่จนเช้าจนวันสุดท้าย

ขอบคุณ เพื่อนนพที่มาจากคลอง 6 เพื่อมาช่วยตัด โมเดล

ขอบคุณ เพื่อนบอยที่ไม่เคยตัด โมเดลแต่มีความพยายามที่จช่วยและถามงานตลอด

ขอบคุณ น้องขวัญ ครู-สถาปัตย์ ช่วยงานและให้กำลังใจตลอดในช่วงทำที่สีท

และ ขอขอบคุณ ทุกๆท่านที่มีความปรารถนาดีต่อกันเสมอมา...

พิชิตรา สวัสดิ์เอื้อ

มีนาคม 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้